

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

FERTILIZANTES HERINGER PARANAGUÁ



PARANAGUÁ – PR

JULHO DE 2019

[Handwritten signature]



SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	1
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	1
1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL.....	2
1.3. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR: IDENTIFICAÇÃO DOS PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO EIA	2
CAPÍTULO 2	5
CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	5
2.1. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS	12
2.1.1. ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS	13
2.1.2. ASPECTOS LOCACIONAIS	16
2.1.3. JUSTIFICATIVA DA REALIZAÇÃO DESTE ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA.....	17
2.2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	18
2.2.1. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO	19
2.2.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS	29
2.2.3. DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO	68
2.2.4. INFORMAÇÕES A RESPEITO DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	113
2.2.5. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS E SISTEMAS DE CONTROLE DE POLUIÇÃO DO AR	124
2.2.6. GESTÃO DE ENERGIA.....	161
2.2.7. MÃO DE OBRA.....	163
2.2.8. ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO	164
2.3. LOCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE	172
2.3.1. LOCALIZAÇÃO.....	174
2.3.2. ACESSOS	175
2.3.3. INSERÇÃO REGIONAL.....	182
2.4. ÓRGÃO FINANCIADOR E VALOR DA ATIVIDADE	184
2.5. GERENCIAMENTO DE ÁGUAS E EFLUENTES.....	185
2.5.1. GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS.....	185

2.5.2. GERAÇÃO E DESTINAÇÃO DOS EFLUENTES LÍQUIDOS.....	190
2.5.3. BALANÇO HÍDRICO	201
2.5.4. MELHORIAS AMBIENTAIS RELACIONADAS A ÁGUAS E EFLUENTES NA FÁBRICA	203
2.5.5. QUALIDADE DOS EFLUENTES GERADOS NA FÁBRICA DE FERTILIZANTES DA HERINGER	209
CAPÍTULO 3	229
ÁREAS DE INFLUÊNCIA	229
3.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	231
3.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	232
3.2.1. MEIO FÍSICO E BIÓTICO	232
3.2.2. MEIO SOCIOECONÔMICO.....	232
3.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	234
3.3.1 MEIO FÍSICO E BIÓTICO	234
3.3.2. MEIO SOCIOECONÔMICO.....	234
CAPÍTULO 4.....	237
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	237
4.1. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	238
4.1.1. CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	238
4.1.2. QUALIDADE DO AR	244
4.1.3. RELEVO, GEOLOGIA LOCAL/REGIONAL, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA.....	278
4.1.4. RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA	306
4.1.5. RUÍDOS E VIBRAÇÕES.....	381
4.2. DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO	390
4.2.1 FLORA.....	390
4.2.1.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	390
4.2.1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO REGIONAL E ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	391
4.2.1.3. COBERTURA VEGETAL DA AID/ÁREA DE ESTUDO (AE)	401
4.2.1.4. LAUDO PERICIAL E SENTENÇA.....	486
4.2.1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	487
4.2.2. FAUNA.....	488
4.2.2.1. FAUNA TERRESTRE	488

4.2.2.2. BIOTA AQUÁTICA	676
4.2.3. ÁREAS PROTEGIDAS.....	684
4.2.3.1. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....	685
4.2.3.2. MOSAICO LAGAMAR - MOSAICO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO LITORAL SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO E LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ E MOSAICO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO JACUPIRANGA	710
4.2.3.3. RESERVA DA BIOSFERA	711
4.2.3.4. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO, UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL E REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA	714
4.2.3.5. ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)	717
4.2.3.6. ÁREAS TOMBADAS	721
4.2.3.7. ÁREAS ESPECIAIS DE INTERESSE TURÍSTICO (AEIT) E LOCAIS DE INTERESSE TURÍSTICO.....	722
4.2.3.8. ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NO ESTADO DO PARANÁ.....	725
4.2.3.9. ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO (ZEE) DO ESTADO DO PARANÁ.....	727
4.2.3.10. ÁREAS INDÍGENAS	728
4.2.3.11. RESERVA LEGAL	728
4.2.3.12. CONSIDERAÇÕES FINAIS	730
4.3. DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO	732
4.3.1. DINÂMICA SOCIAL E OCUPAÇÃO TERRITORIAL.....	740
4.3.2. SAÚDE.....	814
4.3.3. PROTEÇÃO AMBIENTAL	833
4.3.4. SEGURANÇA E TRÂNSITO	836
4.3.5. CULTURA, LAZER E TURISMO	840
4.3.6. MOVIMENTOS COMUNITÁRIOS.....	855
4.3.7. COMUNIDADES RURAIS	857
4.3.8. COMUNIDADES URBANAS	862
4.3.9. FATORES DE PRESSÃO SOBRE OS ECOSISTEMAS.....	870
4.3.10. MELHORA URBANA	871
4.3.11. ECONOMIA REGIONAL E LOCAL	873
4.3.12. COMUNIDADES TRADICIONAIS E/OU QUILOMBOLAS E INDÍGENAS ...	878

4.3.13. PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO E CULTURAL	883
4.3.14. PESQUISA DE PERCEPÇÃO JUNTO À POPULAÇÃO DA AID	895
4.3.15. ATIVIDADES DE COMUNICAÇÃO REALIZADAS JUNTO À POPULAÇÃO.	903
4.3.16. A AÇÃO CIVIL PÚBLICA	909
CAPÍTULO 5	912
ANÁLISE INTEGRADA, SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL, AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS E PROGNÓSTICO AMBIENTAL	912
5.1. ANÁLISE INTEGRADA	913
5.2. QUALIDADE AMBIENTAL DA REGIÃO	919
5.2.1. MEIO FÍSICO	920
5.2.2. MEIO BIÓTICO	929
5.2.3. MEIO SOCIOECONÔMICO	934
5.3. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	938
5.3.1. IMPACTOS DE BAIXA SIGNIFICÂNCIA	976
5.3.2. IMPACTOS NO MEIO FÍSICO	977
5.3.3. IMPACTOS NO MEIO BIÓTICO	1019
5.3.4. IMPACTOS NO MEIO SOCIOECONÔMICO	1032
5.3.5. SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	1047
5.4. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS.	1052
5.4.1. PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	1052
5.5. PROGNÓSTICO AMBIENTAL	1174
5.5.1. CENÁRIOS	1175
5.5.2. COMPARAÇÃO ENTRE OS CENÁRIOS FUTUROS	1186
CAPÍTULO 6	1190
COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	1190
6.1. APRESENTAÇÃO	1190
6.2. INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS PARA CÁLCULO DOS ÍNDICES	1191
6.2.1. IMPACTO SOBRE A BIODIVERSIDADE (ISB)	1191
6.2.2. COMPROMETIMENTO DE ÁREA PRIORITÁRIA (CAP)	1192
6.2.3. INFLUÊNCIA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (IUC)	1192
6.2.4. ÍNDICES	1193
6.2.5. CÁLCULO DO GRAU DE IMPACTO (GI)	1195



6.2.6. VALOR DE REFERÊNCIA (VR)	1196
6.2.7. PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE RECURSOS	1196
CAPÍTULO 7	1198
CONCLUSÃO	1198
CAPÍTULO 8	1213
GLOSSÁRIO	1213
CAPÍTULO 9	1216
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	1216
CAPÍTULO 10	1289
ANEXOS	1289



CAPÍTULO 1

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Os principais dados de identificação do empreendedor:

Nome e Razão Social	Fertilizantes Heringer S/A
Inscrição Estadual	90.339.700-45
CNPJ	22.266.175/0031-01
Cadastro Técnico Federal (IBAMA)	Nº 1037966
Endereço	Rodovia BR 277, km 10,53 CEP: 83.250-000
Cidade/Estado	Paranaguá – PR
Representante Legal	Dalton Carlos Heringer E-mail: dalton@heringer.com.br Telefone: (41) 2152-2200
Pessoa de Contato	Francildo Carvalho E-mail: meioambiente@heringer.com.br Telefone: (41) 2152-2266 ou (41) 99118-4004

1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL

Nome e Razão Social	CPEA – Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais Ltda.
Inscrição Estadual	Isenta
CNPJ	04.144.182/002-06
Cadastro Técnico Federal (IBAMA)	Nº 6509622
Endereço	Rua Henrique Monteiro, nº. 90 - 13º andar CEP: 05423-020
Cidade/Estado	São Paulo, SP
Telefone	(11) 4082-3200
Representante Legal	Sérgio Luis Pompéia CPF: 039.667.788-66 Conselho de Classe: CREA 102615/D E-mail: sergio.pompeia@cpeanet.com Telefone: (011) 4082-3200
Responsável Técnico	Mauricio Tecchio Romeu – Engenheiro Químico E-mail: mauricio.romeu@cpeanet.com Telefone: (011) 4082-3200
Pessoa de Contato	Felipe Martin Correa de Castro e Silva E-mail: felipe.martin@cpeanet.com Telefone: 011 – 4082-3200

1.3. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR: IDENTIFICAÇÃO DOS PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO EIA

A equipe técnica multidisciplinar responsável pela elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental é composta pelos coordenadores e técnicos listados a seguir.

É importante ressaltar que as rubricas dos coordenadores geral e dos meios, inseridas de forma digital em todas as páginas do EIA, foram autorizadas pelos mesmos, conforme declarações apresentadas no Anexo 1.3-1.

Tabela 1.3-1: Coordenação Técnica do EIA

Nome	Formação	Registro no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal (CTF IBAMA)
Coordenação Geral e Executiva			
Maurício Tecchio Romeu	Engenheiro Químico	CREA-SP 04330260	2430613
Coordenação Executiva			
Felipe Martin Correa de Castro e Silva	Engenheiro Químico	CREA 5063305964	4880461
Coordenação Técnica - Meio Físico			
Mariana Beraldo Masutti	Química	CRQ IV 04154818	2496968
Frederico Nadal Draetta	Geólogo	CREA-SP 5060836193	5925203
Coordenação Técnica - Meio Biótico			
Mariana Beraldo Masutti	Química	CRQ IV 04154818	2496968
Daniela Cambeses Pareschi	Bióloga	CRBio 61016/01-D	4194223
Julia Stuart	Bióloga	CRBio 079757/01	2607731
Coordenação Técnica - Meio Socioeconômico			
Juliana Cristina Canduzini	Geógrafa	CREA-SP 5061912880	473738

Tabela 1.3-2: Equipe Técnica do Meio Físico

Nome	Formação	Registro no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal (CTF IBAMA)
Denise Germano Pinto	Bióloga	CRBio 68388/01-D CRQ 446865	5279412
Igor José Simões de Mello	Geólogo	CREA-SP50618645	5336914
Felipe Martin Correa de Castro e Silva	Eng. Químico	CREA-SP 5063305964	4880461
Maurício Tecchio Romeu	Eng. Químico	CRQ-SP 04330260	2430613
Mariana Beraldo Masutti	Química	CRQ IV 04154818	2496968
Frederico Nadal Draetta	Geólogo	CREA-SP 5060836193	5925203

Tabela 1.3-3: Equipe Técnica do Meio Biótico

Nome	Formação	Registro no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal (CTF IBAMA)
Aline Silveira Medeiros	Bióloga	CRBio 086.131/01-D	5937053
Adeildo Messias dos Santos	Biólogo	CRQ IV 04474256	6412959
Carlos Eduardo Consulim	Oceanógrafo	AOCEANO 1952	1932790
Carolina Toledo Andreu	Bióloga	CRBio 082438/01-D	5244185
Caroline Nunes Parreira	Bióloga	CRBio 56306/01-D	4004200
Daniela Cambeses Pareschi	Bióloga	CRBio 61016/01-D	4194223
Danilo Souza Santos	Químico	CRQ IV 88423	6566132
Denise Germano Pinto	Bióloga	CRBio 168388/01-D	5279412
Gimel Roberto Zanin	Oceanógrafo	AOceano 1956	4158424
Júlia Stuart	Bióloga	CRBio 079757/01	2607731
Mariana Beraldo Masutti	Química	CRQ IV 04154818	2496968
Vívian Gouveia Freitas	Bióloga	CRBio 72654/01- D	6204881

Tabela 1.3-4: Equipe Técnica do Meio Socioeconômico

Nome	Formação	Registro no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal (CTF IBAMA)
Juliana Cristina Canduzini	Geógrafa	CREA-SP 5061912880	473738
Telma Guilherma Elias	Geógrafa	CREA/PR 85.867/D	1712467
Alessandra Pesce Stremel Ribeiro	Socióloga	DRT 00285/PR	549547

Tabela 1.3-4: Equipe Técnica do Geoprocessamento

Nome	Formação	Registro no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal (CTF IBAMA)
Maria Aparecida Galhardo Louro	Geógrafa	CREA-SP 5061712591	4452329
Fabio de Barros Lima	Desenhista industrial	...	3061796
Francisco Rodrigues Zamboni	Turismólogo – Técnico Geoprocessamento	...	5192681

As ARTs dos responsáveis técnicos estão no Anexo 1.3-2.



CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O presente capítulo de Caracterização do Empreendimento apresenta as informações gerais e institucionais da Fertilizantes Heringer S.A. (Heringer), bem como os aspectos institucionais da empresa e especificamente os aspectos envolvidos à Fertilizantes Heringer de Paranaguá, localizada no município de Paranaguá (PR).

- A empresa

A Heringer é uma das empresas pioneiras na produção, comercialização e distribuição de fertilizantes, atendendo mais de 40 mil clientes. Trata-se de uma empresa brasileira administrada pela família Heringer, que investe no setor agrícola desde sua fundação em 1968.

Sua atuação em todo o território nacional garante atendimento a diversos segmentos do setor agrícola, principalmente nas culturas de café, cana-de-açúcar, soja, milho, frutas, hortaliças, flores e eucaliptos em áreas de reflorestamento.

Sua missão é oferecer ao agricultor a melhor solução em nutrição vegetal, com excelência nos serviços, inovação e qualidade dos produtos, atendendo as

expectativas dos clientes, acionistas e colaboradores e auxiliando na construção de uma agricultura eficiente, rentável e sustentável.

A seguir apresentam-se os produtos e serviços prestados pela Heringer:

- Produtos Heringer

A linha de produtos Heringer oferece aproximadamente 3.000 formulações, basicamente misturas N-P-K compostas de macronutrientes primários essenciais para o desenvolvimento completo do ciclo de vida de plantas: N (nitrogênio), P (fósforo) e K (potássio).

Estas formulações vão desde fertilizantes simples até mais complexos, incluindo fertilizantes a base de Superfosfato Simples Farelado (SSP) e Superfosfato Simples Granulado (SSG).

- Fabricação

Os produtos Heringer contam com rigoroso controle analítico, os quais são realizados em laboratórios próprios. Por meio desses controles, consegue-se a garantia dos padrões de qualidade necessários.

O laboratório em Paulínia (SP) é o responsável pelo controle de qualidade dos produtos da empresa. O controle de qualidade das matérias e dos produtos Superfosfato Simples nas formas farelada e granulada, oriundos da Planta Industrial de Paranaguá é realizado no próprio site, quando da produção dos mesmos.



Figura 2-1: Vista geral do interior do laboratório em Paulínia (SP).



Figura 2-2: Vista geral do laboratório na Fertilizantes Heringer de Paranaguá (PR).



- Serviços Heringer

A Companhia comercializa e distribui aos seus clientes fertilizantes básicos e especiais, formulados com Nitrogênio (N), Fósforo(P) e Potássio(K) com adição de micronutrientes, todos devidamente registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, conforme exigido pela regulamentação vigente. Adicionalmente, a Companhia oferece a seus clientes diversos serviços, tais como programas de incentivo a análise de solo, palestras técnicas para o produtor rural, suporte pré e pós-venda, além de orientação técnica e especializada.

Cada uma de suas unidades de produção possui parcerias com diversos laboratórios externos em todo país para realização de análises de solo. A fim de incentivar a realização dessas análises por parte dos produtores, a empresa arca, na maioria das vezes, com parte de seus custos, além de oferecer recomendações técnicas adequadas as necessidades específicas de cada cultura.

A Fertilizantes Heringer mantém três centros de estudo e pesquisa, descritos a seguir.

Neles, são apresentadas aos produtores rurais modernas tecnologias visando ganhos em produtividade, e dão suporte ao desenvolvimento de novos produtos a serem lançados pela empresa.

As pesquisas internas são divulgadas pelo corpo técnico e consultores especializados, em palestras, dias de campo, campos demonstrativos e outros eventos do setor agropecuário.

- o Centro de Pesquisas Cafeeiras "Eloy Carlos Heringer" (CEPEC) é uma parceria com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), localizado em Minas Gerais, sendo referência nacional em desenvolvimento tecnológico para a cafeicultura de montanha;



Figura 2-3: Vista geral do Centro Experimental de Extensão e Pesquisa Cafeeira Eloy Carlos Heringer (CEPEC).

- o Centro de Manejo e Adubação de Pastagens (CEMAP), no Espírito Santo, aberto a visitas e reuniões sobre os temas mais relevantes ao agronegócio, para a difusão de conhecimentos entre agricultores, pecuaristas e técnicos.



Figura 2-4: Vista geral do Centro de Manejo e Adubação de Pastagens (CEMAP).

- o O Centro de Estudos do Agronegócio (CEAGRO), localizado em Vila Velha (ES), é uma estrutura disponível para treinamentos e convenções de sua equipe técnica e comercial, que também promove conferências e encontros de profissionais de diversos ramos do agronegócio.



Figura 2-5: Vista geral do Centro de Estudos do Agronegócio (CEAGRO).

- O negócio da Heringer – usos e benefícios dos fertilizantes

Os fertilizantes são compostos minerais ou orgânicos utilizados para suprir as deficiências de nutrientes do solo, assim como as necessidades nutricionais de cada tipo de cultura. Com isso, solo e planta tornam-se aptos para o uso agrícola. Junto com luz solar, gás carbônico e água, os fertilizantes são indispensáveis ao desenvolvimento das plantas, uma vez que um solo rico em matérias orgânicas ou minerais resulta em culturas agrícolas de melhor qualidade, as quais contribuem para uma alimentação mais saudável da população. Logo, o uso de fertilizantes na agricultura é de suma importância.

Os fertilizantes fornecem elementos essenciais ao crescimento das plantas, como por exemplo: nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg),

enxofre (S), zinco (Zn), boro (B), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e outros nutrientes.

Os principais benefícios do uso de fertilizantes são:

- Aumento da produtividade das culturas agrícolas (Figura 2-6), gerando maior produção de alimentos por área cultivada. Este aumento evita que novas áreas sejam destinadas à atividade agrícola, contribuindo assim para a preservação do meio ambiente;
- Recuperação e aumento da fertilidade do solo, uma vez que os fertilizantes corrigem as deficiências nutricionais do solo;
- Garantia do suprimento adequado de nutrientes para as plantas com o manejo correto do fertilizante, permitindo um desenvolvimento vigoroso no campo. Plantas bem nutridas têm um alto potencial produtivo com geração de mais produtividade.



Figura 2-6: Vista de exemplo de uma parte da plantação que não recebeu fertilizante.

- Unidades de Produção da Heringer

Atualmente, conforme apresentado na Figura 2-7, a Heringer possui 19 fábricas estrategicamente localizadas em 10 estados: Minas Gerais (Manhuaçu, São João de

Manhuaçu, Três Corações, Uberaba e Iguatama), Espírito Santo (Viana), São Paulo (Paulínia e Ourinhos), Paraná (Paranaguá), Bahia (Candeias), Goiás (Catalão e Rio Verde), Sergipe (Rosário do Catete), Mato Grosso (Rondonópolis), Mato Grosso do Sul (Dourados) e Rio Grande do Sul (Porto Alegre e Rio Grande).

As fábricas estão próximas às principais ferrovias, rodovias e portos brasileiros devido à melhor logística de transporte e movimentação de cargas. Além disso, grande parte das matérias-primas usadas na fabricação de fertilizantes chega de outros países pelos principais portos, dentre eles o Porto de Paranaguá (PR).



Fonte: Heringer (<http://www.heringer.com.br>)

Figura 2-7: Mapa de localização das fábricas da Heringer no Brasil.

A Heringer iniciou o ano de 2018 com 19 unidades misturadoras de fertilizantes, com capacidade instalada de 6,5 milhões de ton/ano. No decorrer do mesmo ano, foi decidido pela não renovação dos contratos de terceirização para o ano de 2019 das unidades de Patos de Minas – MG, Bebedouro – SP e São João do Manhuaçu –

MG, passando assim a operar 16 unidades de mistura (15 próprias e 1 arrendada), reduzindo a sua capacidade instalada para 6,2 milhões de ton/ano.

No início de 2019, foram suspensas as atividades de 9 unidades de mistura: Rondonópolis – MT (arrendada), Dourados – MS, Três Corações - MG, Uberaba – MG, Rio Verde – GO, Porto Alegre – RS, Rio Grande – RS, Paranaguá – PR e Rosário do Catete – SE. Essas unidades permanecerão paralisadas, mantendo as licenças e as manutenções necessárias para a retomada das operações.

Ainda no início de 2019, a empresa entrou com pedido de recuperação judicial e então, a Companhia passou a operar com 07 unidades de mistura com uma capacidade instalada total de 2,9 milhões de ton/ano.

2.1. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

Neste item são apresentadas as justificativas para a instalação do empreendimento objeto deste EIA, relativo à unidade industrial da Fertilizantes Heringer de Paranaguá/PR.

O objetivo desta Planta Industrial é a produção de matérias primas, além de mistura ensaque e comercialização de fertilizantes para os mercados consumidores da região onde está inserida, como Paraná, Mato Grosso do Sul, entre outros.

A unidade industrial possui as capacidades produtivas indicadas na Tabela 2.1-1.

Tabela 2.1-1: Capacidade produtiva da unidade industrial da Fertilizantes Heringer de Paranaguá.

	Unidade	Capacidade Nominal (t/dia)
Produção	Unidade de Conversão de Enxofre em Ácido Sulfúrico	600
	Acidulação (SSP)	1.000
	Granulação (SSG)	1.450
Expedição	Misturadora – Ensacado	5.000
	Misturadora – Granel	2.000

Além dos produtos listados acima, na Unidade de Ácido Sulfúrico (o processo de combustão de enxofre), são gerados gases a uma temperatura bastante elevada (aproximadamente 1000 °C) que são utilizados para a geração de energia elétrica por meio de um turbo-gerador que possui capacidade aproximada de 5,5 MW. Assim, inclui-se a cogeração de energia como objetivo deste licenciamento.



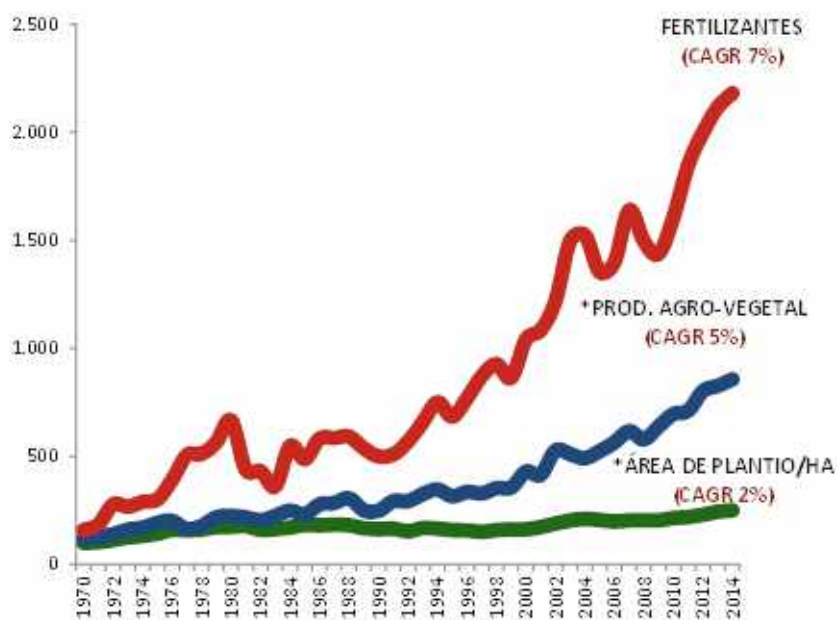
2.1.1. Aspectos Econômicos e Sociais

Com desenvolvimento mundial, crescimento populacional e do consumo, juntamente com as necessidades alimentares, torna-se imprescindível o aumento de matérias primas derivadas da agricultura e de criação de animais para a indústria alimentícia. Por este motivo, os fertilizantes em geral têm suma importância em nível mundial.

Além do aspecto relacionado à produção agrícola pode-se acompanhar a necessidade constante da busca de novas fontes renováveis de combustíveis, sempre de forma sustentável, os quais geralmente são derivados de recursos provenientes da agricultura. O Brasil hoje é reconhecido mundialmente pelo fato de ser um grande produtor no setor agrícola e que ocupa destaque internacional em relação ao desenvolvimento de combustíveis renováveis, devido ao avanço da cultura de cana de açúcar e da tecnologia avançada para a produção de álcool combustível.

A reposição de nutrientes e minerais extraídos pelas plantas durante o seu cultivo ocorre através da utilização de fertilizantes. Sem este insumo a produção agrícola perde consideravelmente a sua produtividade, acarretando na expansão da área ocupada, com prejuízos para os ecossistemas naturais e, conseqüentemente, elevando os preços de produtos agrícolas junto com o aumento das importações, o que acabar afetando a economia de um país.

Com os desenvolvimentos tecnológicos da agricultura brasileira junto com o aumento da produtividade agrícola ocorre uma demanda muito grande de fertilizantes. Como consequência desse panorama, o crescimento da produção de fertilizantes para atender as necessidades por esta demanda torna-se de grande importância. A Figura 2.1.1-1 ilustra a manutenção de áreas de plantio, decorrente do crescente consumo de fertilizantes, e conseqüente aumento da produção agro vegetal.



Fonte: http://www.heringer.com.br/interna_print.asp?idioma=0&tipo=29504.

Figura 2.1.1-1: Taxa composta de crescimento anual da área de plantio, da produção agro vegetal e do consumo de fertilizantes.

Neste sentido, a promoção de uma agricultura eficiente e sustentável voltada à nutrição vegetal, contribui diretamente para atender a crescente demanda da produção de alimentos, mantendo-se um maior nível de produtividade agrícola, e evitando que novas áreas sejam desmatadas para serem incorporadas a atividades agropecuárias.

Atualmente, o Brasil é responsável por, aproximadamente, 9,4%¹ do consumo mundial de fertilizantes fosfatados, uma quantia significativa que caracteriza o país como sendo um grande produtor e com um potencial natural para o agronegócio. As principais vantagens competitivas do Brasil são:

- Grande área disponível para plantio mecanizado;
- O país possui 20% dos recursos hídricos do mundo;
- Clima favorável para a realização e obtenção de duas safras anuais;
- Menores custos de produção.

¹ Fonte: IFA – *International Fertilizer Industry Association*



Além disso, de acordo com a Associação Nacional para a Difusão de Adubos – ANDA, as entregas no mercado brasileiro de fertilizantes em 2017 apresentaram um aumento de 1% em relação ao mesmo período de 2016 (dados de 2018 ainda não foram fechados), sendo parte dessa demanda suprida por importações. A velocidade de crescimento da demanda brasileira tem superado a taxa de crescimento mundial, mas o seu atendimento tem ocorrido via aumento das importações desse insumo dado que a indústria nacional não consegue suprir a demanda nacional que tem crescido a altas taxas.

Ainda de acordo com a ANDA as entregas no mercado brasileiro de fertilizantes têm crescido ano a ano, tendo atingido em 2017 o recorde de 34,4 milhões de toneladas. A rápida resposta a esta defasagem é essencial ao crescimento do Brasil e, neste sentido, ter o domínio do processo para transformar a rocha fosfática em fertilizantes e ter diretrizes de crescimento, contribuem positivamente para suprir esta demanda, diminuindo assim a dependência da importação de fertilizantes.

Como justificativa para a implantação da planta industrial de Paranaguá, a Heringer previu a busca de benefícios sociais e econômicos importantes e permanentes, tanto na esfera regional quanto nacional, tais como:

- Atendimento ao crescimento de demanda de fertilizantes;
- Redução nas importações de fertilizantes;
- Aumento da capacidade competitiva do mercado de fertilizantes, reduzindo custos e favorecendo toda a cadeia produtiva da agricultura;
- Novas oportunidades comerciais no âmbito nacional e local;
- Geração de novos empregos diretos (464 pessoas);
- Desenvolvimento de cursos técnicos locais;
- Desenvolvimento técnico dos empregados e prestadores de serviço;
- Aumento significativo na arrecadação de impostos municipais, estaduais e federais.

Com a instalação da unidade de Fertilizantes Heringer em Paranaguá/PR foram gerados à época, 464 empregos diretos e inúmeros indiretos. Como consequência

deste fator, a renda da população aumentou, beneficiando outros setores da economia da região, como o comércio, serviços e construção civil.

2.1.2. Aspectos Locacionais

A Heringer é uma empresa de porte Nacional, possuindo unidades nas regiões sul, sudeste, centro-oeste e nordeste do país, podendo realizar seus investimentos em qualquer lugar do território nacional. No Item 2.2.2 deste documento são abordadas as alternativas locacionais estudadas para a implantação da Fábrica de Fertilizantes da Heringer de Paranaguá, em uma análise detalhada em nível nacional, regional e local que levou a empresa a escolher esta localidade para a atual implantação de suas instalações industriais.

As principais justificativas pela escolha de Paranaguá como o local para a instalação do empreendimento são:

- o Porto de Paranaguá é a principal via de entrada de fertilizantes do País, responsável por cerca de 32% dessas importações no ano de 2017 (Fonte: Agrolink²);
- a cidade de Paranaguá possui sistema viário bastante diversificado e estruturado, com ferrovias e rodovias em bons estados que facilitam o escoamento da produção;
- a cidade de Paranaguá está localizada em local próximo e com fácil acesso aos maiores mercados consumidores de fertilizantes do país, além das vantagens tarifárias e logísticas oferecidas no Estado do Paraná;
- a cidade de Paranaguá conta com Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, o que facilitou a escolha do local onde a empresa se instalou;
- os baixos custos de importação de matéria prima devido à proximidade com o Porto de Paranaguá e da grande acessibilidade para o escoamento da produção agrícola, facilitando a competitividade da empresa no setor de fertilizantes.

²Fonte: AgroLink. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/importacoes-de-fertilizantes-sobem-18--em-2017_403465.html - Publicado em 01/02/2018 e acessado em 24/10/2018



2.1.3. Justificativa da Realização deste Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Conforme mencionado anteriormente, a unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá/PR foi devidamente licenciada junto ao IAP mediante os dispositivos legais aplicados pelo referido órgão.

Porém, por determinação de Ação Civil Pública - ACP, em abril de 2010 todas as instalações industriais da unidade, incluindo as Unidades de conversão de enxofre em ácido sulfúrico, produção de superfosfato simples por meio da acidulação de rocha fosfática, granulação e as misturadoras de fertilizantes, tiveram suas atividades de produção interrompidas, sendo retomada a operação apenas das unidades de mistura de fertilizantes, conforme autorização proferida pela justiça federal em 16/07/2010.

Já em 11/05/2018, a Justiça Federal proferiu uma sentença no tocante à Ação Civil Pública nº 5012238-70.2017.4.04.7000/PR, declarando a nulidade do processo de licenciamento ambiental realizado pelo IAP para as obras e atividades da empresa. Ainda por meio dessa sentença, a referida juíza determinou que a Heringer realizasse um novo processo de licenciamento junto ao IAP, órgão ambiental competente para realizar tal licenciamento, mediante a elaboração prévia de EIA/RIMA e realização de audiência pública.

Por esse motivo, a Heringer contratou a CPEA, empresa que participou da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental Corretivo – EIAC que foi elaborado em 2010, no âmbito da referida ACP, para o desenvolvimento deste novo Estudo de Impacto Ambiental para o empreendimento realizado no Distrito de Alexandra em Paranaguá.

Uma vez que o Estudo de Impacto Ambiental Corretivo – EIAC elaborado no âmbito da ACP foi objeto de um Laudo Pericial e, conforme explicitado pela Juíza Federal em sua sentença de maio/2018, configura-se como um documento válido sob o aspecto técnico e jurídico, o presente EIA foi elaborado com base nos estudos preliminares e metodologias utilizadas no estudo anterior.

Por óbvio, foram ainda realizadas as devidas atualizações técnicas necessárias, tendo em vista o prazo decorrido desde a sua elaboração, em 2010, bem como em relação à apresentação e caracterização do empreendimento, que foi ajustada para representar a configuração prevista para o site, para o retorno de operação da

planta industrial, já incorporando todas as medidas de melhoria e controle inseridas nos respectivos processos industriais, além de todas as solicitações e complementações requisitadas pelos diversos atores envolvidos durante o processo da ACP, cabendo-se destacar os assistentes técnicos dos MP's federal e estadual, equipe mista de peritos, dentre outros.

Cabe ressaltar ainda, que para a elaboração do presente estudo, a Heringer iniciou novo processo de licenciamento junto ao IAP, mediante Solicitação da Licença Prévia – LP, conforme procedimento específico, tendo o órgão emitido o Termo de Referência para a elaboração do EIA, encaminhado por meio do Ofício nº 689/2018/IAP/DIALE, cuja cópia encontra-se no **Anexo 2.1.3-1** deste documento.

Importante ainda ressaltar, que mesmo tratando-se de um Estudo de Impacto Ambiental – EIA, este perdeu um pouco seu caráter de estudo prévio, devido ao fato da extemporaneidade do estudo, posto que a instalação e operação do empreendimento já ocorreram, uma vez que já havia sido licenciado, construído e iniciado a sua operação de forma regular.

A elaboração deste novo EIA permitiu ainda, a consolidação de todas as melhorias ambientais realizadas pela empresa pós-início de operação, bem como também serviu para atualizar as informações relativas ao empreendimento e seus impactos ambientais relacionados, o que contribuirá, inclusive, para subsidiar este novo processo de licenciamento, bem como a renovação das futuras licenças ambientais do empreendimento.

2.2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento proposto refere-se à unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá, onde o enxofre é convertido em ácido sulfúrico para a produção de Superfosfato Simples Pó e Granulado (SSP e SSG) a partir da reação de rocha fosfática com ácido sulfúrico e misturas de fertilizantes granulados para composição de fórmulas Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), este último utiliza como matérias primas o SSG e outros produtos adquiridos de terceiros.

Neste item são apresentados em detalhe, a localização do empreendimento, o histórico do licenciamento e das demandas jurídicas ocorridas, bem como serão descritas todas as matérias primas e produtos, unidades e instalações da unidade



industrial e respectivos sistemas de gestão e controle dos aspectos ambientais relacionados às atividades da empresa no local.

O Capítulo traz ainda, embora se trate de uma unidade industrial já instalada, para cumprir o rito legal de um licenciamento prévio, informações a respeito das alternativas tecnológicas e locacionais, incluindo a eventual desmobilização das instalações existentes, bem como informações sobre a fase de implantação do empreendimento e das melhorias que deverão ser implantadas para o retorno de operação do empreendimento, incluindo os respectivos recursos materiais, humanos e financeiros necessários para tal.

2.2.1. Histórico do Empreendimento

Inicialmente, neste item são apresentadas informações a respeito do histórico do licenciamento da empresa e das demandas jurídicas relacionadas ao mesmo.

Na sequência, com o intuito de permitir a avaliação de impactos provenientes da fase de implantação do empreendimento, mesmo que esta já tenha sido realizada e a empresa já tenha operado integralmente no local, são apresentadas informações históricas da fase de projeto e implantação do empreendimento, com ênfase àquelas que são abordadas na citada Avaliação de Impactos.

Importante ressaltar, que em função do tempo decorrido desde a paralização das unidades de conversão de enxofre em ácido sulfúrico, produção de superfosfato simples através da acidulação de rocha fosfática e granulação de fertilizantes, bem como por conta do embargo das obras de melhorias que estavam em curso na fábrica, principalmente no que tange à implantação do novo sistema de drenagem interna e caixas de contenção de águas pluviais, diversas obras e melhorias deverão ser realizadas no *site* para o retorno das operações das unidades que se encontram paralisadas, as quais também serão elencadas e descritas em detalhe neste capítulo.

2.2.1.1. Histórico de ocupação da área de implantação do empreendimento

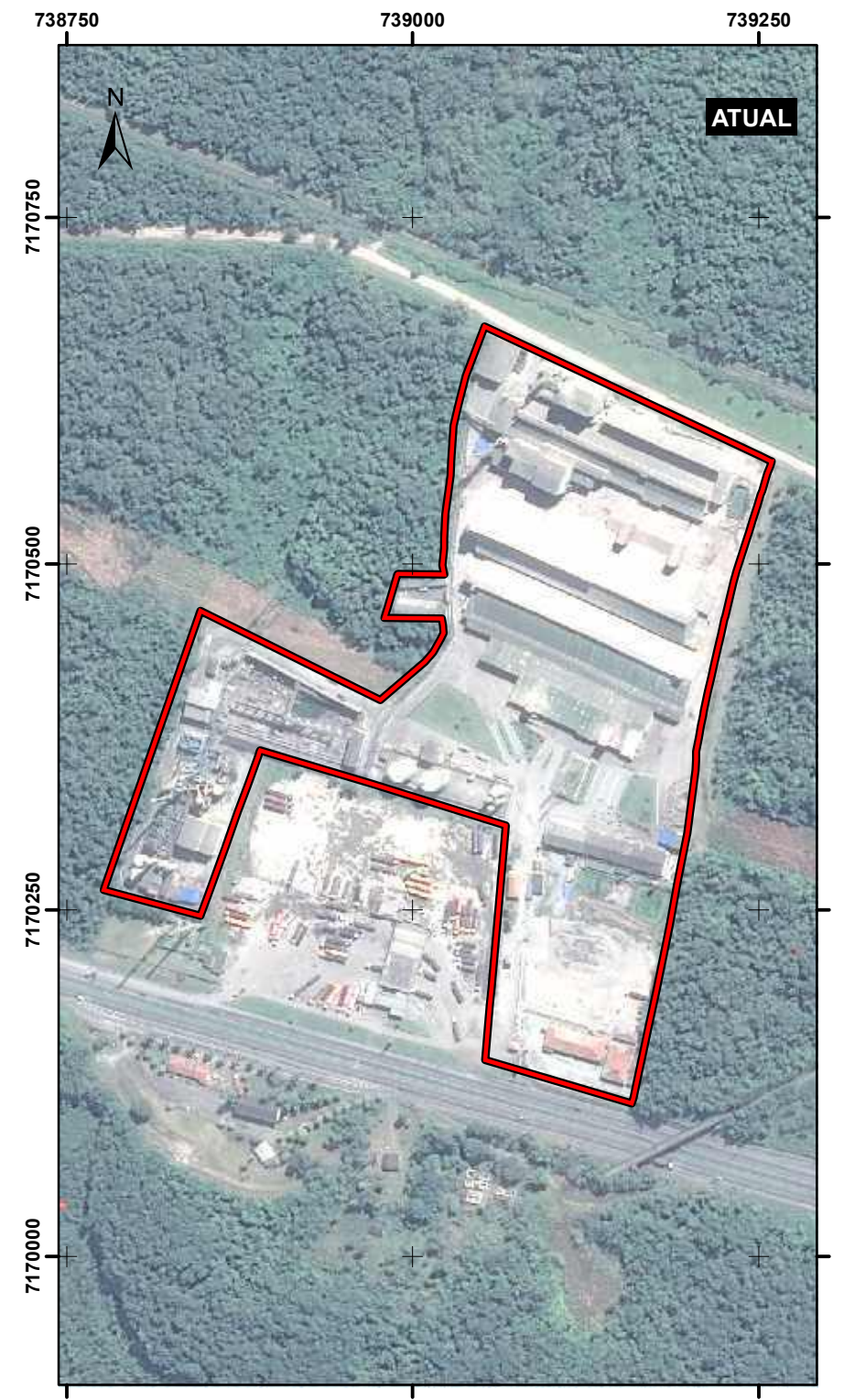
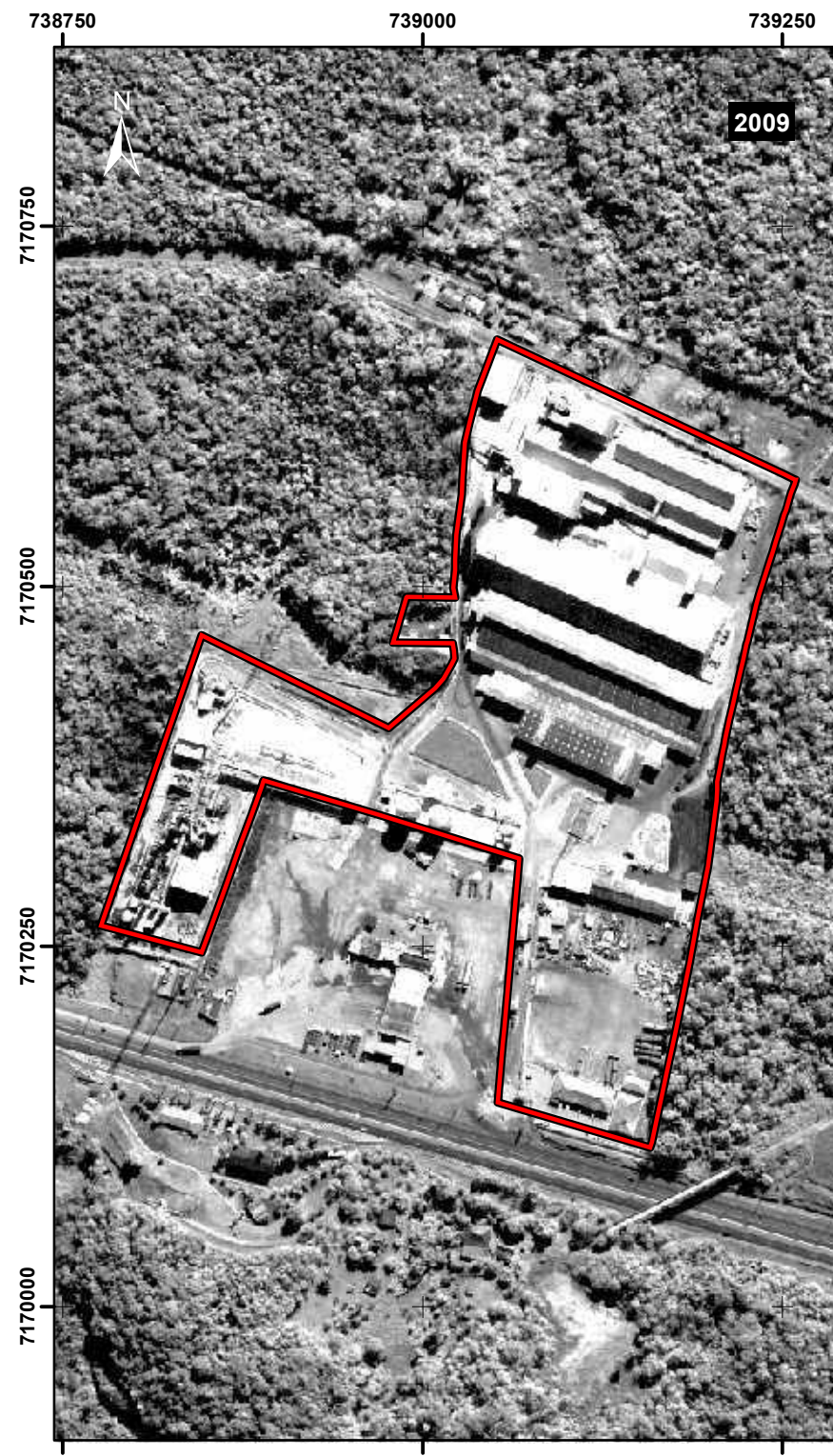
O histórico de ocupação da área, conforme Matrícula de Imóvel 21.438 pode ser resumido conforme a seguir:

- Em 1981, o terreno era de propriedade de Manoel Francisco Ferreira;


- Em 01 de Junho de 1981, o terreno foi comprado por João Starepravo Sobrinho;
- 03 de janeiro de 1985, o terreno foi comprado pela SEGEX EXPURGOS E DEDETIZAÇÕES LTDA;
- Em 16 de Janeiro de 1986, a área foi locada para PETROBRÁS DISTRIBUIDORA S/A;
- Em 19 de Novembro de 1990, o terreno foi comprado por Valdemir Benedito Ramos da Quinta;
- Em 10 de setembro de 1997, ocorreu a compra pelo Posto Atlântico D'América Ltda;
- Anteriormente à instalação da unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá/PR, o que se tinha como ocupação no terreno era a linha de transmissão de energia elétrica e sua área de servidão da Companhia Paranaense de Energia Elétrica – COPEL, que passa no interior do imóvel e um posto de gasolina de propriedade da empresa Posto Atlântico D'América LTDA, limítrofe ao imóvel atual;
- O início do vínculo da Fertilizantes Heringer S.A. com o terreno onde atualmente encontra-se instalada a unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá/PR ocorreu em 30 de Janeiro de 2004, com o desmembramento da titularidade do terreno em duas matrículas, sendo que uma delas permaneceu sob a posse do Posto Atlântico D'América Ltda. e a outra área foi adquirida pela Heringer (Matrícula 53.595 Lote 41B, com 105.835 m²).

Todas as matrículas e contratos de compra e venda que compõem a totalidade da área da fábrica da Heringer encontram-se no **Anexo 2.2.1.1-1**.

O Desenho 36021839EOA3 apresenta a Evolução da ocupação na área da atual planta industrial da Heringer.



Legenda

 Área Diretamente Afetada (ADA)



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 ITCG, aerofotografia vertical colorida, foto nº.1952, 2003;
 Sistema orbital WorldView-1, imagem ortorretificada, 2009
 Constelação Pleiades, 2018



Projeto

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
 PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ**

Mapa

Evolução da ocupação na Área Diretamente Afetada (ADA)

Município (s) **Paranaguá, PR**

Bacia Hidrográfica **Litorânea**

Tipo **Licenciamento**

Desenho

Escala

Tamanho

Versão

Responsável Técnico pela Cartografia

36021839EOA3

1:5.000

A3

**R2
 28/mai/2019**

**Fábio de B. Lima
 fabio.barros@cpeanet.com**

2.2.1.2. Histórico do licenciamento e demandas jurídicas da empresa

A implantação da unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá/PR foi iniciada em 03 de outubro de 2003, quando a Heringer solicitou junto ao IAP a Licença Prévia para as unidades de acidulação, granulação, mistura e armazenagem de fertilizantes.

Em 05 de novembro do mesmo ano foi realizada a vistoria técnica do IAP no imóvel, a qual gerou o Relatório de Inspeção Ambiental nº 40449, com os seguintes pareceres: *“a área está desprotegida de vegetação significativa (não culmina em material lenhoso, havendo apenas gramíneas)”*; *“somos favoráveis a expedição da L.P. onde, posteriormente, a interessada deverá requerer junto ao IAP os devidos licenciamentos: Instalação e Operação, para os devidos fins”*.

Em 21/09/2004 a Licença Prévia para as plantas de acidulação, granulação, mistura de fertilizantes e armazenagem de fertilizantes foi expedida sob nº 5863, válida por 2 anos, autorizando a localização da unidade industrial.

Conforme exigência na Licença Prévia, foi elaborado o Plano de Controle Ambiental – PCA.

Em novembro de 2004, a Heringer protocolou perante o IAP o requerimento de Licença de Instalação, anexando os documentos pertinentes e o PCA exigido, sendo que após a análise técnica da documentação apresentada, tal como previsto no artigo 5º da Resolução SEMA nº 31/1998, o IAP realizou vistoria técnica no Imóvel, concluindo pela concessão da Licença de Instalação nº 2450, em 15/12/2004, válida também por 2 anos.

Em janeiro de 2005, as obras de terraplanagem foram realizadas e a Heringer deu início às obras para instalação da planta industrial, valendo ressaltar que, por uma decisão fundamentada em razões econômicas, a Heringer apenas iniciou a construção da unidade de mistura e armazenagem de fertilizantes, o que implicou uma cisão do processo de licenciamento. Uma vez que a construção da planta de mistura e armazenagem foi a primeira a ser iniciada e concluída, seguiu-se para a obtenção das respectivas licenças.



No dia 17 de agosto de 2005, a Fertilizantes Heringer requereu junto ao IAP, a Licença de Operação para as plantas de mistura e armazenagem de fertilizantes, sendo esta emitida em 05/10/2005 sob o nº 8706, com validade até 05/10/2007.

Nota-se que a Licença de Operação nº 8706 atendeu ao procedimento previsto na Resolução SEMA nº 31/1998, uma vez que, o IAP compareceu no imóvel em 09 de setembro de 2009, para uma nova vistoria técnica e concluiu que as obras já estavam finalizadas.

Em 17 de outubro de 2005 a Heringer solicitou a Licença de Instalação da planta de conversão de enxofre em ácido sulfúrico junto ao IAP. Esta foi emitida em 17 de março de 2006 sob o nº 3840 com validade até o dia 17 de março de 2008. Sendo que em 19 de outubro de 2007 fora requerida junto ao IAP a sua renovação da mesma, e, em 03/12/2007 foi concedida com validade de um ano.

É importante ressaltar que a empresa obteve também outras autorizações e alvarás, tais como a autorização do DNIT para instalação do empreendimento às margens da rodovia federal BR-277, a aprovação do Corpo de Bombeiros em relação ao projeto de prevenção e combate a incêndios e explosões e a aprovação da COPEL em relação às atividades da empresa levando em consideração a existência de linha de alta tensão sobre as suas instalações.

A Licença de Operação nº 8706 expirou em 05/10/2007 e a Heringer requereu sua renovação perante o IAP em 04/04/2007.

Novamente, é importante frisar que o lapso temporal entre a data de validade da licença e seu pedido de renovação demonstra que a antecedência de 120 (cento e vinte) dias, prevista na Resolução nº 237/1997, foi devidamente atendida.

Com relação à planta de acidulação e granulação, a Heringer solicitou, em 07/08/2006, a renovação da Licença de Instalação nº 2450, consolidando a cisão do processo de licenciamento ambiental das unidades produtoras (industriais): acidulação de rocha, granulação de SSP e unidade de expedição (mistura e ensaque). Passados cerca de nove meses, o IAP compareceu ao Imóvel para vistoria técnica referente à renovação da Licença de Instalação nº 2450, emitindo parecer favorável para o licenciamento solicitado e emitindo a renovação da Licença de Instalação nº 2450, em 22/05/2007, com validade até 22/05/2008, autorizando a

Heringer a instalar as mencionadas plantas de acidulação de rocha, granulação de SSP e conversão de enxofre.

A partir dessa data, foi dado início às atividades e ações para implantação dessas unidades industriais, de modo que, em 21/05/2008, a Heringer requereu a emissão de Licença de Operação para a planta de acidulação e granulação perante o IAP, que, conforme será descrito a seguir, foi concedida em conjunto com a Licença de Operação da planta industrial de conversão de enxofre.

O licenciamento ambiental da planta de conversão de enxofre foi iniciado em 30/06/2005, data em que a Heringer requereu perante o IAP a Licença Prévia, anexando cópia de seu Cadastro Industrial, documento que contém as principais características do empreendimento a ser licenciado. Em 27/09/2005, o IAP expediu a Licença Prévia nº 8885, válida pelo período de dois anos, que autorizou a localização da planta de conversão de enxofre a ser instalada pela Heringer. A referida licença estabeleceu uma série de condicionantes para que fosse mantida sua validade, dentre as quais: (i) a apresentação de um PCA quando da solicitação da Licença de Instalação; e (ii) o cumprimento integral das cláusulas do Termo de Ajustamento de Conduta – TAC, que será abordado posteriormente.

Após a elaboração do respectivo PCA e o cumprimento integral das obrigações previstas no TAC, a Heringer requereu, em 17/10/2005, a Licença de Instalação para sua planta de conversão de enxofre, a qual foi expedida em 17/03/2006, sob o nº 3840, que autorizou a implantação da indústria de conversão de enxofre, pelo prazo de dois anos, prevendo como uma de suas principais condicionantes o cumprimento das medidas mitigadoras previstas no PCA.

Em 19/10/2007, faltando cerca de cinco meses para o fim do prazo de validade da Licença de Instalação nº 3840, a Heringer requereu sua renovação perante o IAP, de modo que, em 03/12/2007, o IAP expediu a Licença de Instalação nº 3840 renovada, válida até 03/12/2008.

Uma vez finalizados os trabalhos de implantação da planta industrial de conversão de enxofre, a Heringer solicitou, perante o IAP, sua Licença de Operação em 03/07/2008, que foi expedida 29/09/2008 sob o nº 16938, com validade de dois anos. Nesses termos, cumpre salientar que a Licença de Operação nº 16938,



conforme ressaltado no item (ii) acima, autorizou a Heringer a operar a planta de conversão de enxofre, bem como a planta de acidulação e granulação. Quanto à cogeração item que confere sustentabilidade e autossuficiência energética ao Parque Industrial, esta foi licenciada como processo integrante da planta de conversão de enxofre e, ainda que a Licença de Operação nº 16938 não preveja, expressamente, a unidade de cogeração, o próprio IAP já se manifestou no sentido de que, de fato, o licenciamento da planta de conversão de enxofre contempla a cogeração de energia elétrica, e, portanto, conclui-se que esta também se encontra devidamente licenciada.

Em 30/09/2009, o Ministério Público (MP), representado pelo Promotor de Justiça da 2ª Promotoria de Justiça da comarca de Paranaguá e pelo Procurador da República do MP Federal (Procuradoria da República), com Distribuições ocorridas em 09 e 14/10/2009, propôs ao Juiz Federal da Subseção Judiciária de Paranaguá, uma Ação Civil Pública – ACP com Pedido Liminar, a qual originou o Processo de número 2009.70.08.001543-2.

Antes mesmo que a Heringer pudesse apresentar sua defesa, em 12 de novembro de 2009, foi proferida decisão liminar, determinando a paralisação temporária de suas atividades, cuja retomada estaria condicionada a um novo processo de licenciamento ambiental. Porém, em 26 de novembro de 2009, essa decisão foi anulada pelo Tribunal Regional Federal da 4ª Região para que a Heringer, assim como o IAP, pudessem apresentar suas respectivas defesas prévias, nos autos da ACP. Foi em 04 de dezembro de 2009 que a Heringer apresentou então a sua defesa prévia.

A primeira reunião entre a Heringer e os representantes dos MPs ocorreu em 09 de dezembro de 2009, ocasião na qual a Heringer apresentou as diversas medidas de melhoria que por ela vinham sendo adotadas, explicando os resultados que seriam esperados, a fim de iniciar os procedimentos para a celebração de um Termo de Ajustamento de Conduta – TAC. Nesta reunião, o MP Federal recomendou que a Heringer formalizasse então, nos autos do processo, a sua intenção de buscar um entendimento amigável entre as partes.

Em 15 de dezembro de 2009, a Heringer apresentou sua contestação rebatendo os argumentos levantados pelo MP, e em 27 de janeiro de 2010, formalizou a sua

intenção de buscar uma composição amigável por meio da apresentação de petição que foi incluída nos autos do processo.

Posteriormente, em reunião realizada em 22 de fevereiro de 2010, os MPs formularam proposta à Heringer, visando à celebração do TAC, a qual contemplava, em suma, 3 (três) aspectos: (i) adoção de medidas de melhoria ambiental, conforme relação apresentada em reunião pelo representante do MP Estadual; (ii) propositura de medida de compensação ambiental, que seria revertida à Comunidade de Alexandra, por meio do pagamento de montante que deveria ser ofertado pela empresa; e, ainda, (iii) adoção de medida de caráter social, consistindo no pagamento de planos de saúde corporativos para toda a população da Comunidade de Alexandra, por um período de 10 (dez) anos.

Quanto às medidas técnicas ambientais apresentadas no item (i), a Heringer aceitou adotar todas as medidas de melhoria requeridas pelo representante do MP Estadual, com apenas algumas ressalvas na redação das cláusulas propostas a esse respeito. Nesse sentido, concordou com a adoção de medidas relativas ao licenciamento ambiental, às emissões atmosféricas, aos efluentes líquidos, aos resíduos sólidos, ao ruído, às obras construídas supostamente em área de Área de Preservação Permanente – APP e à documentação solicitada pelo MP Estadual, uma vez que tais medidas já eram previstas pela empresa.

Com relação à compensação ambiental apresentada no item (ii) da proposta, uma vez que o MP Federal não apontou o valor a ser pago como compensação ambiental à Comunidade de Alexandra, a Heringer procurou estabelecer um critério que pudesse, de algum modo, ser embasado legalmente. Neste sentido, a empresa propôs para efeitos do cálculo do valor em questão a aplicação da Lei Federal nº 9.985/2000, com a adoção da fórmula definida pelo Decreto Federal nº 4.340/2002, em seu percentual máximo. Com base nestes cálculos a Heringer sugeriu, para início das negociações, o pagamento do valor de R\$ 857.500,00 (oitocentos e cinquenta e sete mil e quinhentos reais), em uma única parcela, quando da assinatura do TAC.

Em 02 de março de 2010, os MPs enviaram à Heringer, via e-mail, a recusa às suas propostas, razão pela qual, em 05 de março de 2010, a Heringer apresentou



nova proposta, agora para celebração de um TAC parcial, restrito às medidas em que houve consenso entre as partes, sem prejuízo da continuidade das negociações referentes às medidas de compensação destinadas à Comunidade de Alexandra, sob as quais não houve consenso entre as partes. Esta última proposta tampouco foi considerada pelo MP Federal.

Uma vez apresentadas as defesas, pela Heringer e pelo IAP, e frustradas as tentativas de celebração de TAC com o MP Federal, em 30 de abril de 2010, a Justiça Federal determinou novamente:

- a suspensão do licenciamento ambiental das unidades industriais da Heringer;
- a paralisação temporária das atividades da Heringer, cuja retomada estaria condicionada ao licenciamento ambiental, o qual dependeria de cumprimento prévio das exigências do EIA/RIMA, sob pena de multa diária no valor de R\$ 10.000,00; e
- a retirada do material armazenado a céu aberto pela Heringer, sob pena de multa diária no valor de R\$ 10.000,00.

A Heringer solicitou ao Tribunal Regional Federal da 4ª Região, em 07 de maio de 2010, que a decisão de paralisação de suas atividades fosse suspensa, solicitação esta que foi negada pelo mesmo Tribunal em 19 de maio de 2010, razão pela qual as atividades da fábrica de fertilizantes de Paranaguá da Heringer mantiveram-se totalmente paralisadas até a liberação das Unidades de Mistura, que ocorreu mais adiante.

Foi em 21 de maio de 2010 que a Heringer solicitou a liberação, ao menos, das Unidades de Mistura, bem como a retomada das negociações com os MP's visando a celebração de TAC para poder voltar às suas atividades normais. Em 30 de junho de 2010, a liberação das Unidades de Mistura foi negada pela Vara Federal, a qual determinou ainda, na mesma ocasião, que a Heringer mantivesse todos os seus funcionários, com o pagamento dos salários integrais.

Numa tentativa de um novo acordo entre a Heringer e os MP's, realizou-se, em 15 de julho de 2010, audiência de conciliação, na qual, contudo, não se chegou a qualquer consenso entre as partes.

Foi em 16 de julho de 2010, então, que o juiz reconsiderou a decisão proferida no dia 30 de junho de 2010, e determinou a liberação das Unidades de Mistura. Desde então, a Heringer mantém em funcionamento apenas suas Unidades de Mistura, estando todas as suas outras atividades paralisadas.

Nesse sentido, em 2010, a Heringer elaborou um Estudo de Impacto Ambiental Corretivo – EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, o qual foi protocolado junto ao IAP, Ministérios Públicos Federal e Estadual e Secretaria do Meio Ambiente Municipal.

Em decorrência do processo, foi determinada a necessidade de produção de prova pericial sob o EIA/RIMA Corretivo, com o intuito de verificar se os estudos atendiam plenamente à legislação ambiental, tendo sido nomeada uma comissão mista para realizar a prova pericial. Realizada a perícia e apresentados os laudos e posteriores esclarecimentos, cujos resultados estão apresentados no Laudo Pericial constante do **Anexo 2.2.1.2-1** deste estudo.

Finalmente, em 11/05/2018, a Justiça Federal proferiu uma sentença no tocante à Ação Civil Pública nº 5012238-70.2017.4.04.7000/PR, declarando a nulidade do processo de licenciamento ambiental realizado pelo IAP para as obras e atividades da empresa e determinando que a Heringer realizasse um novo processo, com elaboração prévia de EIA/RIMA e a realização de audiência pública. Em 06/11/2018, a Heringer interpôs recurso de apelação em face da sentença de parcial procedência.

Com o intuito de atender às decisões constantes na sentença supracitada, a empresa Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais Ltda. (CPEA) foi contratada pela Heringer, para que, mediante a elaboração do presente EIA, proceda à instrução de um novo processo de obtenção da Licença Prévia – LP, de tal forma que seja possível realizar todos os passos de licenciamento do empreendimento junto ao IAP, que é o órgão ambiental competente para o licenciamento em questão, conforme sentença proferida pela Justiça Federal.

Importante ressaltar, ainda no âmbito da sentença proferida, que o presente EIA teve como base o EIA Corretivo citado anteriormente, posto que a sua validade foi verificada por ocasião da perícia realizada, tendo sido consideradas para a



elaboração deste novo EIA, todas as necessidades de atualizações e complementação, seja por motivos do prazo decorrido desde a elaboração do EIA Corretivo, seja pela necessidade de inclusão, nesta versão, das respostas a todos os questionamentos e solicitações de complementações e ajustes citados durante o andamento da ACP, pelos diversos atores participantes do processo, podendo-se destacar os Ministérios Públicos e seus assistentes técnicos, comissão mista de perícia, além do atendimento integral ao Termo de Referência para elaboração do EIA/RIMA emitido pelo IAP através do Ofício nº 689/2018/IAP/DIALE.

Em 21/05/2018 foi realizada uma reunião na sede do IAP para discussão da referida sentença, com a participação de representantes da Heringer, CPEA e IAP, com o intuito de discutir os passos necessários para a realização do novo processo de licenciamento.

Após essa reunião, em 20/07/2018, a Heringer realizou a abertura do processo necessário para a Solicitação da Licença Prévia – LP, para que o IAP pudesse emitir o Termo de Referência (TR) orientativo para a elaboração deste EIA, o qual foi emitido pelo órgão por meio de Ofício nº 689/2018/IAP/DIALE em 31/10/2018 (cópia do TR no **Anexo 2.1.3-1**).

2.2.2. Alternativas Tecnológicas e Locacionais

Inicialmente, é importante ressaltar, que uma vez que o licenciamento original da Heringer em Paranaguá foi feito por meio de um PCA, que não obriga a elaboração de estudo das alternativas locacionais, este tema sempre foi motivo de questionamentos e discussões ao longo do processo judicial e da Ação Civil Pública (ACP).

Por esse motivo, no Estudo de Impacto Ambiental Corretivo elaborado pela empresa e protocolizado junto aos órgãos intervenientes em 2010, foi apresentado, mesmo considerando a extemporaneidade da ação, uma vez que a empresa já se encontrava instalada no local e em plena operação, um Estudo de Alternativas Locacionais que considerou todas as premissas básicas determinadas pela Heringer para a implantação de sua Unidade de Produção de Fertilizantes em Paranaguá, bem como analisou as restrições legais pertinentes, além de buscar, na região, áreas que pudessem atender às necessidades da empresa.

Durante todo esse processo, diversas análises a respeito do tema foram feitas pelos atores e órgãos envolvidos, das quais podem ser destacadas:

- IAP:

Após a análise do EIA/Rima Corretivo elaborado pela Fertilizantes Heringer, por força da Ação Civil Pública de Processo nº 2009.70.08.001543-2 (ACP), em 06/04/2011, o Instituto Ambiental do Paraná – IAP emitiu o Parecer Técnico de nº 59/2011 – DIRAM/DLP (cópia no **Anexo 2.2.2-1**), onde o mesmo atesta que “A avaliação das alternativas tecnológicas e locacionais, foi realizada conforme determinação legal, inclusive para a análise da Hipótese de Desmobilização do complexo industrial”.

- Peritos Associados:

No Laudo Pericial realizado, (LAUDPERI187, fl. 84, constante do processo judicial), os peritos afirmam que: “O Princípio básico do licenciamento e avaliação de Impacto Ambiental é a publicidade e a legalidade. À luz do ritual burocrático estabelecido pela Resolução CONAMA 001/86 e resoluções pertinentes bem como instrução normativa IAP que dispõem sobre o licenciamento ambiental, e ainda considerando que todos os órgãos e instituições envolvidos foram consultados, **a localização do empreendimento é adequada**”.

Em outro trecho da perícia realizada, em que pese o fato de que os peritos consideraram a Avaliação de Alternativas Locacionais “tendenciosa”, em função de se tratar de um empreendimento já implantado, estes também afirmam que como o EIA/RIMA Corretivo foi elaborado depois da instalação da fábrica, este perdeu o seu sentido de estudo prévio, o que, de certa forma, minimiza a importância desse estudo devido à extemporaneidade do mesmo.

Ainda sobre essa questão, em outro ponto, a Perícia cita que a “**Alternativa de não implantação do empreendimento**” não foi considerada, mas não se atentou que foi analisada a “**Alternativa da desmobilização da Fertilizantes Heringer de Paranaguá**”, em substituição à “**Alternativa de não implantação do empreendimento**” no local atual, pois, uma vez que o empreendimento já se

encontra instalado e em operação, a alternativa de não implantação não faria sentido naquele momento.

- Poder Judiciário – Justiça Federal

Na Sentença proferida pelo Poder Judiciário em 11/05/2018, consta que: *“Diante do até então exposto, conclui-se pela possibilidade de manutenção da indústria no local em que se encontra, devendo ser elaborado um novo estudo de impacto corretivo, com as adequações propostas na perícia, para nova análise pelo órgão ambiental competente.”*

Nesse sentido, considerando que:

- A fábrica já se encontra instalada no local e que para o seu retorno à operação será necessária apenas a realização de algumas obras de adequações, manutenção e instalação de equipamentos de controle adicionais;
- O assunto já foi amplamente discutido nas diversas esferas, conforme já citado;
- O Termo de Referência emitido pelo IAP para a orientação de elaboração do presente estudo indica: “Descrever as alternativas locais estudadas, as potenciais interferências e as magnitudes dos impactos ambientais para os meios físico, biótico e socioeconômico, vinculados a cada alternativa, com consequente justificativa a esta relacionada”;

Com base no exposto acima e no que consta do Parecer Técnico de nº 59/2011 – DIRAM/DLP e no TR emitido para orientar a elaboração deste EIA/RIMA, no presente item será resgatada a análise de alternativas tecnológicas e locais realizada pela Heringer, quando da decisão pela sua implantação em Paranaguá, notadamente baseada no estudo de alternativas apresentado no EIA Corretivo, com os devidos ajustes para o atendimento às diretrizes já citadas.

A implantação da planta industrial, incluindo as unidades misturadoras e fábricas de matérias primas para fertilizantes (ácido sulfúrico, acidulação e granulação), foi objeto de estudos prévios de localização levando em consideração as condições de infraestrutura existente, a logística de escoamento e o cenário econômico de

fertilizantes no País. A análise de alternativas locais considerou ainda as restrições da legislação ambiental e de uso do solo.

A avaliação das alternativas tecnológicas teve por pressuposto a adoção de boas práticas e tecnologias disponíveis para o recebimento, manuseio, armazenamento e expedição de fertilizantes existentes, englobando desde a fase de obras até a escolha dos equipamentos e sistemas de controle ambiental para as atividades executadas no empreendimento. A seleção dos equipamentos de controle ambiental teve como principal objetivo garantir o atendimento aos padrões de emissão estabelecidos na legislação federal e do Estado do Paraná.

Foi também considerada na presente análise, a **“Alternativa da desmobilização da Fertilizantes Heringer de Paranaguá”**, em substituição à **“Alternativa de não implantação do empreendimento”** no local atual, pois, uma vez que o empreendimento já se encontra instalado e em operação, a alternativa de não implantação não faria sentido neste momento. A avaliação dos impactos decorrentes de uma eventual desmobilização do empreendimento neste momento permitirá a verificação dos aspectos positivos e negativos de uma eventual desmobilização da empresa em caso de não aprovação do licenciamento ambiental ora pleiteado.

2.2.2.1. Alternativas locais para a implantação do empreendimento

A. Macrolocalização e suas justificativas estratégicas

A produção de fertilizantes desempenha um dos papéis mais importantes no cenário produtivo nacional, particularmente neste momento, em que o desenvolvimento do setor agrícola se aponta como imprescindível para o crescimento da economia e para a melhoria da qualidade de vida da população. Sob o enfoque ambiental, a produção e uso de fertilizantes na agricultura traz os ganhos de produtividade que são imprescindíveis para reduzir a pressão de ocupação sobre áreas de florestas e ecossistemas naturais. Considerando ainda o expressivo aumento da participação da produção agrícola na composição na balança comercial brasileira, tornam-se crescentes as necessidades de exportar mais e, com isto, permitir uma maior importação de matérias primas e produtos



industrializados para atendimento, de um lado, às necessidades de crescimento interno da produção da indústria brasileira e, de outro, reduzir a pressão inflacionária que afeta toda a economia, em especial as camadas da população de menor renda.

A produção de fertilizantes fosfatados com matéria prima nacional depende das jazidas de rocha fosfática de origem ígnea, que estão situadas predominantemente no estado de Goiás. Os elevados custos de transporte rodoviário para o mercado consumidor situado em estados produtores mais ao sul do país restringem o consumo destes insumos, com reflexos negativos na produtividade da lavoura e no custo dos produtos agrícolas para o consumidor final da região.

Além dos elevados custos do modal rodoviário, que reduzem a competitividade do produto no mercado da região, este transporte das áreas produtoras de fertilizantes fosfatados para a região sul encontra um ambiente já bastante congestionado, o que contribui para o aumento do consumo de combustíveis fósseis e das emissões atmosféricas, e dos riscos de acidentes, com expressiva repercussão ambiental.

Neste sentido, a busca por uma alternativa de produção de fertilizantes fosfatados e de escoamento regional desse produto e de misturas destes fertilizantes com outras matérias primas importadas (como ureia e cloreto de potássio), traz a possibilidade de uma redução no custo Brasil, na medida em que proporciona uma redução dos custos de transporte internos e de tempo despendido para a sua distribuição, se refletindo em toda a cadeia produtiva da agricultura nacional.

O primeiro nível de análise para a seleção da melhor alternativa locacional para a planta Industrial da Heringer se deu na escala macrorregional, com foco em aspectos logísticos e no mercado consumidor. Neste sentido, foi identificada a necessidade de proporcionar uma fonte de abastecimento de fertilizantes para suprir as regiões produtoras de grãos e de outros produtos agrícolas nas regiões sul e centro-oeste (especialmente Mato Grosso do Sul). Trata-se de uma região com grande desenvolvimento da agricultura mecanizada, conferindo a existência de um mercado consumidor em expansão para os fertilizantes produzidos. Por outro lado, visando à redução de custos deste importante insumo agrícola, e considerando que

o país é importador de matérias primas para fertilizantes, procurou-se selecionar uma área próxima de uma estrutura de recebimento dessas matérias primas importadas, e, notadamente, o Porto de Paranaguá tem tradição na movimentação deste tipo de carga.

Outro fator estratégico preponderante na escolha da região de Paranaguá para a implantação da Heringer é o fato do seu porto ocupar excelente posição na movimentação de granéis agrícolas no país, conforme informações apresentadas na Figura 2.2.2.1-1, constantes no Relatório de Gestão da Administração dos Portos de Antonina e Paranaguá (APPA) do período 2011-2017, disponibilizado pela Secretaria de Infraestrutura e Logística³.



Figura 2.2.2.1-1. Posição do Porto de Paranaguá nas exportações e importações no ano de 2017 (Relatório da Administração do Porto de Paranaguá do período 2011-2017).

³ Fonte: Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. Relatório da Administração do Porto de Paranaguá do período 2011-2017. Disponível em http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/Caderno_resultados_APPA_2018_1.pdf. Acesso em 25/05/2019.

[Handwritten signatures and marks]



Com isto, há um grande afluxo de cargas originadas nas áreas agrícolas do interior para Paranaguá criando uma grande oportunidade de barateamento de fretes no sentido inverso (Paranaguá - áreas produtoras do interior). Tal situação tem uma vertente econômica e outra ambiental, na medida em que a movimentação de caminhões e trens vazios fica reduzida, otimizando o gasto de combustíveis no transporte de cargas.

Em suma, a existência de um mercado consumidor com demanda crescente, servido por uma infraestrutura logística compatível para a distribuição dos produtos aos agricultores, somada à proximidade do Porto de Paranaguá, porta de entrada das principais matérias primas da indústria de fertilizantes, e à oportunidade de otimização do transporte de cargas foram determinantes para que a Heringer concentrasse na região de Paranaguá o esforço de procura de uma área adequada para a implantação de sua indústria. Deve-se destacar aqui que tal decisão não é exclusividade da Heringer, já que essa região foi escolhida pela maioria das principais empresas do setor de fertilizantes do país para receber e beneficiar este insumo agrícola.

B. Alternativas locacionais para a implantação da Fertilizantes Heringer de Paranaguá

Com vistas ao estudo das alternativas locacionais para a planta industrial da Heringer no município de Paranaguá - PR (que compreende: as unidades misturadoras e fábrica de insumos para fertilizantes - ácido sulfúrico, acidulação e granulação), foi realizada uma análise de áreas alternativas no município, observando primordialmente a legislação de uso do solo municipal vigente à época da elaboração do EIA Corretivo (2010):

- Plano Diretor do Município (Lei Complementar nº 60 de 23 de agosto de 2007) no que é pertinente, em foco o estabelecimento das Macrozonas Urbana e Rural; e,
- Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo (Lei Complementar nº 62 de 27 de agosto de 2007 e alterações posteriores) no que é pertinente, em foco a delimitação das zonas urbanas e rurais, bem como seus parâmetros de

ocupação, destacando- zonas de uso e ocupação: Zona de Interesse Portuário (ZIP); Zona de Interesse para a Expansão Portuário (ZIEP) e a Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE), onde está localizado o empreendimento.

- Alteração do zoneamento municipal pela Lei Complementar nº 112, de 18 de dezembro de 2009.

Uma vez verificado que o Zoneamento de Paranaguá não apresenta restrição à instalação e operação da unidade industrial da Fertilizantes Heringer, para o estudo de alternativas locacionais, foi realizado um levantamento de áreas no município de Paranaguá, com potencial para a instalação do empreendimento, restringindo-se à Macrozona Urbana, especificamente nas zonas ZIP, ZIEP e ZED, pois somente nessas zonas a legislação permite usos considerados incômodos ao uso residencial, como é o caso da atividade industrial em questão.

Assim, após a verificação das questões relacionadas ao uso do solo, proteção da flora e da fauna e considerando o potencial de incômodo da atividade industrial, o estudo de alternativas locacionais manteve a busca por áreas possíveis para a implantação da Heringer em Paranaguá que se enquadrassem nas seguintes diretrizes:

- a) Compatibilidade com o macrozoneamento do litoral paranaense conforme Decreto Estadual 5.040/89;
- b) Compatibilidade com os usos permitidos pelo Zoneamento do Município de Paranaguá, nas seguintes zonas de uso: Zona de Interesse Portuário (ZIP); Zona de Interesse para a Expansão Portuário (ZIEP) e Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE), nos termos da Lei Complementar 62/07 e da Lei Complementar 112/09.
- c) Áreas desprovidas de cobertura florestal nativa.
- d) Não interferência direta no tráfego urbano e em áreas de uso residencial consolidado.



C. Alternativas Locacionais na Zona de Desenvolvimento Econômico

Visto que a legislação urbana municipal indica que as atividades industriais devem estar localizadas na Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE), foram avaliadas áreas que correspondessem aos requisitos da Heringer, quais sejam:

- Área útil maior que 10 hectares para permitir a implantação das atividades industriais previstas pela Heringer;
- Preferência por área livre e desimpedida (sem edificações) para imediata ocupação;
- Proximidade ao sistema viário para carga pesada (rodovia e ferrovia) e facilidade de acesso;
- Ser atendida por infraestrutura urbana compatível (rede de energia elétrica, rede de abastecimento de água potável, rede de telefonia, acesso rodoviário);
- Área desprovida de vegetação florestal nativa e de áreas de preservação permanente;
- Afastamento de núcleos residenciais consolidados (recomendável um mínimo de 1 km de distância).

Foram identificadas 4 (quatro) áreas que potencialmente apresentariam os requisitos para a implantação da planta industrial, dentro da ZDE, incluindo a área onde está instalada a indústria Heringer que também foi considerada como alternativa. A identificação dessas áreas se deu por foto interpretação de imagem de alta resolução espacial (2,5 m) do sistema orbital CBERS-2B, sensor HRC (*High Resolution Camera*), obtida no ano de 2009 e disponibilizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

Essas glebas foram numeradas e estão contidas no mapa apresentado no **Anexo 2.2.2.1-1 - Áreas Potenciais para Localização da Heringer (2003 e 2018) - Desenho 36021840LGA1**. Foram consideradas inclusive áreas industriais e com uso retroportuário que apresentassem condições físicas de abrigar a indústria, mesmo que já ocupadas por outros empreendimentos.

Apresenta-se a seguir a caracterização das áreas potenciais para a localização da planta industrial da Heringer:

A Área 1 está situada na Av. Senador Atílio Fontana, no bairro Imbocuí (conhecida na região como Estrada para o Porto), em seu lado Leste. Essa área é atualmente ocupada pela Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA), sendo utilizada como Pátio de Triagem do Porto de Paranaguá, conforme pode ser observado na Figura -2.2.2.1-2 O local inclui áreas livres vizinhas à APPA. Embora a Área 1 seja predominantemente ocupada por pátio de contêineres, praticamente livre de construções, e com excelente condição de acesso, encontra-se praticamente inserida no contexto urbano de Paranaguá, próxima a áreas residenciais. Em seu entorno imediato encontra-se a Vila Santa Helena. Assim, embora a localização esteja plenamente compatível com a lei de uso do solo do município, é desfavorável pela interferência na área urbana consolidada e com potencial de conflitos com a comunidade, tanto pelo tráfego quanto pelo potencial de incômodo da atividade industrial. Tais condições, associadas à indisponibilidade do imóvel para aquisição, corroboraram para que a Área 1 fosse descartada.



Figura 2.2.2.1-2: Vista parcial da Área 1, pertencente à APPA (Área de Triagem do Porto de Paranaguá).

A Área nº 2 está situada na Av. Senador Atílio Fontana, no bairro Imbocuí (conhecida na região como Estrada para o Porto), em seu lado Oeste. Essa área é ocupada por pátio de contêineres da empresa Transatlântica Containers LTDA., conforme pode ser observado na Figura -2.2.2.1-3 e na Figura 2.2.2.1-4 e inclui áreas livres circunvizinhas. Na imagem aérea observa-se uma área com obra de

terraplenagem ao fundo que integra a Área 2 de forma a conferir o tamanho mínimo necessário para o empreendimento em estudo.



Figura 2.2.2.1-3: Vista parcial da Área 2, com pátio de contêineres (foto tirada no sentido sul da Avenida).



Figura 2.2.2.1 4: Vista parcial da Área 2, com pátio de contêineres (foto tirada no sentido norte da Avenida).

A Área 3 está situada na Av. Senador Atílio Fontana, no bairro Imbocuí (conhecida na região como Estrada para o Porto), em seu lado Leste, junto ao acesso para a Estrada Velha de Alexandra. Essa área é atualmente ocupada pela empresa Multitrans, onde existem armazéns e pátios de contêineres conforme a Figura 2.2.2.1-5 e a Figura 2.2.2.1- 6. Nessa alternativa foram incluídas áreas livres circunvizinhas à empresa.



Figura 2.2.2.1-5: Vista parcial da Área 3, com pátio de contêineres (foto da portaria).



Figura 2.2.2.1-6: Vista parcial da Área 3, com pátio de contêineres e armazéns (foto tirada no sentido norte da Avenida).

A Área 4 está situada entre a BR-277 e a Estrada Velha de Alexandra, já no distrito de Alexandra. Essa área é parcialmente ocupada por um posto de gasolina e pelas instalações da empresa Heringer conforme as Figuras –2.2.2.1-7 e 2.2.2.1-8.

Por ocasião da compra do terreno pela Heringer, o posto de gasolina já existia no local e o restante da área encontrava-se livre de ocupação e com vegetação típica de campo antrópico, sem indivíduos arbóreos. O imóvel adquirido pela empresa possui também duas áreas ocupadas por florestas nativas, que não foram objeto de ocupação com as atividades industriais da Heringer.



Figura 2.2.2.1-7: Vista parcial da Área 4, com posto de gasolina (foto tirada a partir da BR-277).



Figura 2.2.2.1-8: Vista parcial da Área 4, com instalações da Heringer (foto tirada a partir da BR-277)

Durante os levantamentos de áreas alternativas para a implantação da Heringer, foi percorrida toda a extensão da Estrada Velha de Alexandra com objetivo de verificar a existência de grandes áreas livres (maiores que 10 ha) com campos antrópicos ou sem florestas nativas, que pudessem também ser consideradas como alternativas locais, apesar de não contemplarem todos os requisitos para a implantação da planta industrial da Heringer. Poucas e pequenas áreas sem vegetação foram encontradas ao longo da Estrada Velha de Alexandra, nenhuma se prestando como alternativa locacional.

O resultado do levantamento de alternativas locais para a planta industrial da Heringer pode ser observado resumidamente na Tabela 2.2.2.1-1. Na sequência, a Tabela 2.2.2.1-2 traz uma síntese dos impactos ambientais para cada uma das áreas do Estudo de Alternativas Locacionais.

Tabela 2.2.2.1-1. :Avaliação das Alternativas Locacionais

Requisitos	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Área útil aproximada (em ha)	22,98	9,43	20,98	12,38 (2003) 10,6 (2009)**



Requisitos	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Área livre e desimpedida	não atende	atende parcialmente(***)	não atende	atende parcialmente(*)
Acesso viário	atende	atende	atende	atende
Existência de infraestrutura urbana	atende	atende	atende	atende
Não existência de vegetação protegida	atende	atende	atende	atende
Afastamento de núcleos residenciais consolidados	não atende	Atende parcialmente	não atende	Atende parcialmente

(*) - Existe na área um posto de combustíveis, restando cerca 11,5 ha livres onde foi implantada a indústria Heringer

(**) – Em 2009, a área disponível dentro da ZDE foi reduzida por força da criação da Zona de Restrição à Ocupação – ZRO.

(***) – Pois a área é pequena (menor que o empreendimento precisa)

Conforme consta no Termo de Referência emitido pelo IAP, o estudo de alternativas foi complementado com uma análise dos impactos ambientais considerados para análise de cada Alternativa proposta para instalação da planta industrial da Heringer, dentre os quais, de um modo geral, destacam-se:

No meio físico:

- Alteração da qualidade do ar: impacto potencial e negativo relacionado ao empreendimento, podendo ser considerado de grande magnitude, uma vez que sua operação implicará em emissões atmosféricas e odoríferas. Entretanto, considerando o grande nível de controle ambiental da operação, as emissões se manterão abaixo dos limites estabelecidos na legislação vigente. As áreas 1, 2 e 3, localizadas na Av. Senador Atílio Fontana encontram-se muito próximas do núcleo urbanizado de Paranaguá. No local verifica-se concentração de atividades de apoio retroportuário, bem como a presença de algumas indústrias. A área 4 encontra-se no Distrito de Alexandra, próxima ao núcleo de ocupação consolidada (sede do Distrito), entretanto, numa área de baixa concentração de atividades econômicas. Apesar do impacto ser considerado de relevante nas 4 áreas estudadas, a maior proximidade de núcleos populacionais e a concentração de atividades econômicas

(logística e industrial) são elementos que tornam as áreas 1, 2 e 3 menos favoráveis com relação a este impacto.

- Alteração dos níveis de ruídos: esse impacto também é potencial do empreendimento, relacionado às obras e à operação, tanto pelas atividades internas da planta industrial quanto pelo tráfego gerado. O impacto é considerado de pequena magnitude, podendo ser controlado através de ações de gestão ambiental do empreendimento. Nas áreas 1, 2 e 3, a proximidade de núcleos populacionais é um elemento que as torna menos favorável com relação a esse impacto.
- Alteração da qualidade do solo e das águas por disposição inadequada de resíduos: a demolição das estruturas existentes nas áreas 1, 2 e 3 possibilitariam a geração de uma grande quantidade de resíduos da construção civil. A disposição inadequada dos resíduos poderia implicar em alterações na qualidade do solo e das águas superficiais e subterrâneas. A área 4 é parcialmente utilizada (posto de combustíveis), entretanto, considerando a grande dimensão da propriedade como um todo, a área se apresentava sem qualquer uso, não havendo necessidade de demolição do posto de combustíveis. Nesse sentido, as áreas 1, 2 e 3 são menos favoráveis, pela grande geração de resíduos da construção civil e a necessidade de disposição final adequada dos mesmos, sendo o impacto considerado de média magnitude para essas áreas e de pequena magnitude para a área 4.

No meio biótico:

- Perda de vegetação: as áreas objeto do estudo de alternativas não apresentavam remanescentes de vegetação. As áreas 1, 2 e 3 encontravam-se quase inteiramente impermeabilizadas e com uso econômico consolidado. Nas áreas 1 e 2 foram identificados alguns indivíduos arbóreos isolados. A área 3 encontrava-se inteiramente alterada, não havendo indivíduos arbóreos e a área 4, caracterizada pela

vegetação de campo antrópico também não apresentava em seu interior, árvores isoladas. Apesar do impacto ser considerado de pequena magnitude, por se tratar de áreas antropizadas, as áreas 1 e 2 eram menos favoráveis considerando-se a existência de vegetação (mesmo que na forma de indivíduos isolados).

- Perda de fauna: Todas as áreas se encontram bastante antropizadas, entretanto, todas se encontravam próximas de áreas cobertas por fragmentos de vegetação. Nesse sentido, a perda de fauna poderia ser influenciada pelas alterações nas condições ambientais no entorno das áreas, uma vez que os sites não apresentavam cobertura vegetal. O impacto foi assim considerado de pequena magnitude para todas as alternativas apresentadas (áreas 1, 2, 3 e 4).

No meio socioeconômico:

- Incômodos à população: as atividades da implantação e da operação poderiam causar os seguintes incômodos à população residente no entorno das áreas: (i) as emissões atmosféricas e odoríferas podem alterar a qualidade do ar e causar desconfortos; e (ii) o aumento do tráfego pode implicar em maior número de acidentes de trânsito. O impacto foi classificado como de grande magnitude nas 4 áreas, entretanto as áreas 1, 2 e 3, por sua localização mais próxima a núcleos urbanos consolidados são alternativas menos favoráveis.
- Desmobilização de atividades econômicas: as áreas consideradas possíveis para instalação da planta industrial da Fertilizantes Heringer encontram-se atualmente ocupadas por outros usos, conforme já apresentado, o que implica em questões de posse de propriedade e deslocamento da atividade para outra área na mesma região. As áreas 1, 2 e 3 são utilizadas para desenvolvimento de atividades de apoio retroportuário, sendo a área 1, Pátio de Triagem do Porto de Paranaguá, administrado pela APPA, e as áreas 2 e 3, empresas de logística (containers e armazéns) de natureza privada. A área 4 encontrava-se

parcialmente ocupada pelo posto de combustíveis, que não necessitaria ser desmobilizado para a implantação da fábrica. Para a área 1, por se tratar de pátio de triagem do Porto (pública), o impacto foi considerado de grande magnitude. Com as áreas 2 e 3 são de natureza privada o impacto foi considerado de média magnitude, por resultar na necessidade de novas áreas para desenvolvimento da atividade. Já na área 4, por não resultar em desmobilização de atividades econômicas o impacto foi considerado de pequena magnitude.

- Interferência com infraestruturas: a implantação do empreendimento não implicaria na relocação de infraestruturas tais como de drenagem, abastecimento de água, coleta de esgotos, iluminação pública e linhas de transmissão. A área 4, entretanto, é atravessada pela linha de transmissão da COPEL. Por não haver interferência, o impacto foi considerado de pequena magnitude.
- Interferências com o tráfego: as áreas 1, 2 e 3 encontram-se num local já bastante adensado e de grande movimentação no sistema viário, principalmente pela existência de atividades logísticas de apoio ao Porto (Pátio de triagem, empresas de armazenamento de cargas e containers) e industriais. Assim, o impacto foi considerado de média magnitude. Já a área 4, localizada à margem da BR-277, apesar da grande movimentação esperada, por estar situada mais distante do núcleo urbano consolidado, resultaria em menor interferência no tráfego da região.

A síntese dos impactos analisados, por alternativa proposta, é apresentada na tabela a seguir

Tabela 2.2.2.1-2. Síntese dos impactos ambientais, Magnitude por Área do Estudo de Alternativas Locacionais

Síntese dos Principais Impactos	Magnitude			
Impacto	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Alteração da qualidade do ar	Grande - próximo a núcleo populacional (menos de 500 m) e em área de concentração de atividades de apoio retroportuário e industrial	Grande - próximo a núcleo populacional (menos de 500 m) e em área de concentração de atividades de apoio retroportuário e industrial	Grande - próximo a núcleo populacional (menos de 500 m) e em área de concentração de atividades de apoio retroportuário e industrial	Grande - próximo a núcleo populacional (menos de 1 km), em área de expansão de atividades econômicas
Alteração dos níveis de ruído	Pequena - próximo a núcleo populacional (menos de 500 m)	Pequena - próximo a núcleo populacional (menos de 500 m)	Pequena - próximo a núcleo populacional (menos de 500 m)	Pequena - próximo a núcleo populacional (menos de 1 km)
Alteração da qualidade do solo e das águas por disposição inadequada de resíduos	Média - necessidade de demolição de estruturas existentes	Média - necessidade de demolição de estruturas existentes	Média - necessidade de demolição de estruturas existentes	Pequena - não há necessidade de demolição de estruturas
Perda de vegetação	Pequena - existência de indivíduos arbóreos isolados	Pequena - existência de indivíduos arbóreos isolados	Pequena - não há indivíduos arbóreos isolados	Pequena - campo antrópico sem indivíduos arbóreos isolados
Perda de fauna	Pequena	Pequena	Pequena	Pequena
Incômodos à população	Grande - próximo a núcleo populacional (menos de 500 m)	Grande - próximo a núcleo populacional (menos de 500 m)	Grande - próximo a núcleo populacional (menos de 500 m)	Grande - próximo a núcleo populacional (menos de 1 km)
Desmobilização de atividades econômicas	Grande - área de uso portuário administrada pela APPA (Pátio de Triagem)	Média - atividade de apoio portuário (privada)	Média - atividade de apoio portuário (privada)	Pequena - parcialmente ocupada por posto de combustíveis



Tabela 2.2.2.1-2. Síntese dos impactos ambientais, Magnitude por Área do Estudo de Alternativas Locacionais - Continuação

Síntese dos Principais Impactos	Magnitude			
Impacto	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Interferências com infraestruturas	Pequena	Pequena	Pequena	Pequena - Linha de Alta Tensão da COPEL atravessa a área
Interferências com o tráfego	Média - área de grande movimentação devido proximidade com núcleo urbano consolidado e presença de atividades industriais e de apoio portuário	Média - área de grande movimentação devido proximidade com núcleo urbano consolidado e presença de atividades industriais e de apoio portuário	Média - área de grande movimentação devido proximidade com núcleo urbano consolidado e presença de atividades industriais e de apoio portuário	Pequena - Uso da BR-277, que absorve o tráfego





Conforme a Tabela 2.2.2.1-1 Avaliação das Alternativas Locacionais e a Tabela 2.2.2.1-2 síntese dos impactos, verifica-se, de modo geral, que as áreas pesquisadas como alternativas poderiam atender, em princípio, aos requisitos necessários à implantação da planta industrial da Heringer em relação ao tipo de vegetação, acesso viário e tamanho e considerando os impactos ambientais esperados. No entanto, dado ao potencial de incômodos da atividade industrial de produção de fertilizantes, a localização das áreas 1 e 3, próximas de áreas residenciais do núcleo urbano consolidado poderiam causar maiores conflitos. A proximidade da zona urbanizada também tende a gerar problemas com o tráfego urbano nessas áreas. A Área 2 também está inserida no contexto urbano de Paranaguá e possui edificações de maior porte que poderiam dificultar sua adaptação para uso industrial.

Outro aspecto a considerar é a disponibilidade dessas áreas para a aquisição pela Heringer: a Área 1 compreende o Pátio de Triagem do Porto de Paranaguá e pertence à APPA, sendo em princípio indisponível; as Áreas 2 e 3 pertencem, ao menos em parte, a empresas que atuam na movimentação de contêineres do Porto de Paranaguá, atividade que requer locais onde o potencial de incômodos esteja em conformidade à legislação de uso e ocupação do solo e, ao mesmo tempo, próximas ao porto. Assim, a substituição da atividade retroportuária pela atividade industrial contraria os princípios do planejamento portuário e poderia trazer impactos adicionais à cidade de Paranaguá, decorrentes da realocação dessas empresas, além de necessidade de investimentos adicionais para sua aquisição tendo em vista seu uso atual consolidado e sua inserção próxima ao Porto e ao centro da cidade.

Para tornar possível uma conclusão mais abrangente sobre as alternativas locacionais para a implantação da Heringer, foi levantada a ocupação dessas mesmas 4 áreas em data anterior à implantação da planta industrial, de maneira a verificar essa disponibilidade na ocasião em que o empreendedor estava realizando o levantamento de áreas para o empreendimento. A identificação se deu por interpretação de aerofotografias verticais digitais tomadas em 2003, disponibilizadas pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG), do estado do Paraná. As aerofotografias utilizadas foram as de número 1923, 1924 da faixa 3 e 1950, 1952 da faixa 4.

O Anexo 2.2.2.1-1: Áreas Potenciais para Localização da Heringer (2010) - Desenho 36021840LGA1, ilustra a situação dessas áreas em 2003. Pode-se observar que as 4 áreas já estavam em processo de ocupação, ou já ocupadas. Apenas o terreno em que atualmente se encontra a Heringer estava sem ocupação econômica (exceto pelo trecho em que se encontra o posto de combustíveis).

Em 2003, quando a empresa Heringer decidiu pela compra do atual imóvel para instalar sua planta industrial, a região de Alexandra se encontrava integralmente em Zona Rural. Neste ano, a Lei Complementar nº 22 instituiu a Zona de Urbanização Específica (ZUE), introduzindo alteração na Lei Complementar nº 4/1998, vigente à época, que tratava do zoneamento de uso e ocupação do solo nas áreas urbanas do município de Paranaguá. Na ZUE, conforme estabelecido no Art. 1º, era admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em imóveis já antropizados situados a até 1.000 m do eixo da BR-277, em ambos os lados, e localizados fora do perímetro urbano de Paranaguá, sem cobertura vegetal relevante ou em estágio inicial de regeneração, em trecho compreendido entre a ponte do rio Ribeirão e a ponte do rio Jacareí, na divisa com Morretes.

De acordo com o § 1º, os imóveis aí localizados que atendam às especificações do Caput do art. 1º serão considerados como Zona Industrial (ZI), Zona de Serviço e Indústria (ZSI) ou Zona de Serviços (ZS). Nestes casos, serão aplicados os mesmos parâmetros e exigências estabelecidos para estas zonas na Lei Complementar nº 5/1999 e suas alterações posteriores.

Portanto, a escolha da área no momento em que ocorreu, não teve como indutor o uso preconizado pelo Poder Público Municipal na legislação de 2007, quando a Heringer já possuía no local uma unidade de mistura de fertilizantes em operação. Outras unidades industriais, inclusive de fertilizantes, já operavam em áreas rurais próximas a Alexandra.

A decisão do município de expandir, em 2007, a Macrozona Urbana englobando a região do distrito de Alexandra e criando a ZDE visou, de um lado, ordenar melhor a expansão urbana e, de outro, estimular o desenvolvimento econômico atraindo atividades industriais para a região, assim como criar também a possibilidade de ampliar a arrecadação de IPTU. A Heringer instalou as unidades de ácido sulfúrico,



acidulação e granulação de fertilizantes após a aprovação da lei municipal que instituiu a criação da ZDE.

D. Conclusão sobre as alternativas locais

Consideradas as alternativas locais avaliadas e os requisitos necessários para a implantação da planta industrial de fertilizantes, sob a ótica atual e a pretérita, a melhor alternativa corresponde à área 4 onde se encontra atualmente a indústria Fertilizantes Heringer SA. Os aspectos que levaram à seleção da Área 4 como a alternativa local mais apropriada para implantar a indústria, seja no passado (quando ainda era zona rural,) como também na atualidade (considerando o Macrozoneamento do Litoral e o Zoneamento Municipal de Paranaguá) foram os seguintes:

- a) Ausência de vegetação florestal nativa;
- b) Ausência de APPs;
- c) Presença de acesso rodoviário direto (BR-277);
- d) Potencial de uso do modal ferroviário (ALL);
- e) Disponibilidade de água e energia elétrica.
- f) Menor interferência no tráfego rodoviário;
- g) Afastamento de áreas urbanas residenciais consolidadas;
- h) Menor interferência com a área urbana de Paranaguá e com a atividade retroportuária;
- i) Inexistência de edificações e atividade econômica no imóvel.

Dessa forma, as diretrizes consideradas para a análise de alternativas locais realizada pelo empreendedor à época da decisão de implantar a fábrica de fertilizantes da Heringer em Paranaguá, bem como o estudo de alternativas realizado à época do EIA Corretivo, teve como conclusão de que a área mais

apropriada para a implantação da planta industrial de fertilizantes foi essa onde a mesma se encontra instalada.

2.2.2.2. Alternativas Tecnológicas para a fábrica

Neste item serão apresentadas as alternativas tecnológicas escolhidas pela Heringer para a instalação de sua planta industrial, passando pela escolha dos tipos de processos industriais, métodos construtivos das instalações para armazenamento de matérias primas e produtos, equipamentos para transporte interno de carga e sistemas de controle de poluição atmosférica.

À época de implantação do empreendimento foram consideradas as vantagens e desvantagens tecnológicas, ambientais e econômicas para cada opção, possibilitando a escolha da alternativa que apresentasse o melhor custo-benefício.

A seguir estão listadas as alternativas tecnológicas adotadas à época do projeto da planta industrial da Fertilizantes Heringer, no que tange a:

- Movimentação de cargas;
- Armazenamento de matérias primas e produtos;
- Unidades produtivas;
- Sistemas de Controle de Emissões Atmosféricas.

A. Movimentação de cargas

Neste item estão descritas as principais características dos sistemas considerados em relação ao recebimento e transporte interno de matérias primas para a produção de fertilizantes.

- Descarga de matérias primas

As áreas de descargas de matérias primas estão localizadas em áreas próximas aos locais de armazenagem (armazéns) e sempre dispostas de áreas cobertas, com pisos de concreto e cortinas nas portas de entrada e saída.

Considerando a característica granulométrica da rocha fosfática, a área da descarga de rocha possui implantado um sistema de portas automáticas (entrada e



saída de caminhões) que permite a vedação do local onde se posicionam os caminhões que descarregam esta matéria prima.

- Transporte e movimentação interna de matérias primas e produtos

As correias de transporte interno de material (desde as áreas de descarga e unidades produtivas para os boxes de estocagem) são abertas, pois estão localizadas dentro dos galpões de armazenagem e não apresentam riscos de emissão atmosférica para fora destas áreas.

As correias transportadoras localizadas em ambiente externo possuem coberturas adequadas que permitem a devida proteção das matérias primas em caso de ocorrências de chuva, bem como para a minimização de emissões de material particulado para a atmosfera em decorrência da ação dos ventos.

B. Armazenamento de matérias primas e produtos

B.1. Armazéns

Os sistemas de armazenamento de produtos e matérias primas existentes na planta industrial foram instalados à medida que foram implantadas as unidades produtivas, sendo que as tecnologias construtivas foram escolhidas conforme sua utilização e aplicação, segundo as características dos materiais a serem armazenados em cada um. A descrição dos tipos de armazenamento utilizados está apresentada a seguir.

O armazém de fertilizantes 1 foi construído em madeira no ano de 2005. A madeira tem um comportamento eficaz para armazenagens de fertilizantes, pois os sais utilizados para a produção de fertilizantes não prejudicam a estrutura construtiva do galpão. A madeira pode ser utilizada em armazéns onde o empuxo do fertilizante na divisória não ultrapasse a altura de 11 metros de altura, o que foi considerado na construção deste armazém, o que significa menor estocagem/m² do que outros tipos de armazéns disponíveis no mercado.

O armazém de fertilizantes 2 foi construído em concreto e iniciou sua operação no final de 2007. O modelo construtivo deste armazém considera o empuxo dos materiais a serem estocados sobre as divisórias com altura superior a 15 metros de

altura, otimizando assim a relação estocagem/m². Os sais do fertilizante não são prejudiciais a estrutura, pois o concreto armado foi dimensionado considerando ambiente com material corrosivo e as ferragens da estrutura de concreto têm recobrimento máximo de proteção, segundo as normas de construção vigentes.

Os armazéns de rocha e cura do superfosfato simples pó também foram construídos em concreto e seguem o mesmo conceito construtivo do armazém de fertilizantes 2. O armazém de rocha, considerando a peculiaridade do material, foi executado com sistema de vedação total, inclusive no telhado, permitindo assim o total enclausuramento para garantir a ausência de saída de matéria prima por vãos e frestas do armazém e consequente emissões de material particulado para fora do armazém.

Todos os pisos dos armazéns foram construídos em concreto armado, dimensionados para suportar as cargas das matérias primas e produtos a serem armazenados.

B2. Pátio de estocagem de enxofre

Com relação à construção do pátio de estocagem de enxofre, considerando a característica do produto, foram seguidas as melhores práticas disponíveis para a impermeabilização do piso, evitando assim possibilidade de contaminação do solo e água subterrânea.

A decisão de utilização de pátio de estocagem a céu aberto foi tomada em função de ser uma prática adotada no Brasil e no mundo pelas diversas fábricas de fertilizantes que o utilizam como matéria prima, principalmente em relação aos aspectos de segurança.

A seguir são apresentados os procedimentos executivos de impermeabilização do terreno utilizados na construção do pátio de enxofre da Heringer:

- O procedimento adotado para impermeabilização do terreno natural em pátios de enxofre se deu pela adoção de barreiras físicas que impedem a penetração do enxofre no solo;



- A barreira física foi feita com a utilização de película geomembrana GM13 com espessura de 1,018mm, com emendas executadas a quente com máquina de soldagem específica para esse tipo de película e por fim com pavimentação asfáltica;
- Em todo perímetro do dique de contenção foi efetuada a vedação da película com o dique de concreto utilizando chumbadores, chapas de fixação e argamassa impermeabilizante;
- Composição da estrutura de proteção do terreno:
 - Terreno natural;
 - Areia média (camada de 4cm espessura);
 - Geomembrana GM13 (1.018mm espessura);
 - Bica corrida compactada (camada de 20cm);
 - Imprimação asfáltica;
 - CBUQ (asfalto com camada de 7 cm.

C. Unidades produtivas

Os tipos de processos industriais para a produção de superfosfato simples pó e granulado, bem como para as unidades misturadoras de fertilizantes adotados seguem as melhores tecnologias existentes e utilizadas mundialmente e por este motivo não serão objeto de avaliação das tecnologias implantadas.

Merece destaque a escolha do tipo de unidade de conversão de enxofre para a produção de ácido sulfúrico, uma vez que os processos de contato podem ser caracterizados, quanto à combinação das operações de absorção e conversão, em dois tipos, a saber:

- Simples Contato ou Simples Absorção;
- Duplo Contato ou Dupla Absorção.

Para Simples Absorção, a unidade opera praticamente à pressão atmosférica, enquanto para a Dupla Absorção a pressão operacional varia entre 2 e 10 atmosferas, sendo usual a adoção do primeiro valor.

A dupla absorção pode ser praticada segundo duas variantes, denominadas sistemas 2/2 e 3/1. Levando em consideração a pressão de operação da unidade, os processos podem ser ainda classificados como de Baixa Pressão ou Média Pressão, tendo sido esta última técnica abandonada em 1973, devido os elevados consumos de energia envolvidos.

A seguir é apresentada uma comparação entre os dois tipos de processo citados, listando algumas vantagens e desvantagens de cada um, que permitiram a escolha do tipo de processo a ser implantado, que foi o de Dupla Absorção.

C1. Processo de Simples Absorção

Neste processo, o dióxido de enxofre é oxidado através de uma série de quatro leitos de catalisador, com resfriamento entre os estágios do conversor.

Os gases efluentes do último leito catalítico são transferidos para uma única torre de absorção, onde ocorre a remoção do SO₃ contido na massa gasosa.

As vantagens e desvantagens principais deste processo estão apresentadas a seguir:

- Vantagens
 - Requer menores investimentos para a sua implantação;
 - Custo de operação mais baixo.
- Desvantagens
 - Necessidade de parada para monitorar o rendimento dos catalisadores;
 - Processo não mais utilizado devido ao baixo rendimento na conversão do SO₂, limitado a 97,8%.

C2. Processo de Dupla Absorção

Basicamente, as diferenças entre os processos de simples e dupla absorção estão na existência de uma etapa de absorção intermediária, ou mais especificamente na inclusão de outra torre de absorção, de outro sistema de circulação de ácido, e dos necessários resfriadores intermediários para a troca de calor entre gases circulantes no sistema conversor – torre de absorção primária. Quanto aos demais equipamentos, existem pequenas variantes entre as diversas modalidades.

As vantagens e desvantagens principais deste processo estão apresentadas a seguir:

- Vantagens
 - Sistema 2/2
 - ✓ Menos investimentos em função do menor custo dos trocadores de gás, em comparação com o sistema 3/1;
 - ✓ Temperatura do gás na saída do segundo leito é mais alta que a do terceiro (Como consequência é gerada mais energia e também necessidade de menor superfície de troca calor nos trocadores intermediários).
 - Sistema 3/1
 - ✓ Os 3 primeiros leitos são capazes de converter 95% de SO_2 (Não Compromete a eficiência do último leito, tornando o processo 3/1 melhor para garantir baixas emissões mesmo quando a planta opera a altas capacidades).
- Desvantagens
 - Geral:
 - ✓ Requer maior investimento devido à maior complexidade do sistema;

- ✓ Custo de operação mais elevado;
- ✓ Necessidade de parada para monitorar o rendimento dos catalisadores;
- Sistema 2/2
 - ✓ Possível condensação de gotículas de H_2SO_4 (Devido à temperatura mais alta dos gases que saem do lado frio dos trocadores de calor intermediários), podendo causar problemas nos materiais dos tubos dos trocadores de calor, com potencial de comprometer a conversão nos leitos 3 e 4. No Sistema 3/1 este risco é muito menor;
 - ✓ Limitação em relação à emissão de SO_2 comparado ao processo 3/1 (Relação de O_2/SO_2 desfavorável para a reação catalítica).

Com base nessa avaliação, conforme foi citado anteriormente, a Heringer optou pela instalação de Unidade de Conversão de Enxofre com Processo de Dupla Absorção com sistema 3/1.

D. Sistemas de Controle de Emissões Atmosféricas

A escolha do sistema de controle de emissões atmosféricas a ser utilizado em unidades e processos industriais deve ser precedida de análise de viabilidade técnica, econômica e de outros fatores específicos para a fonte (indústria) em questão. Essa escolha depende de vários fatores, entre os quais o tipo e a natureza dos poluentes, eficiência de controle desejada, condições locais e custo, conforme pode ser observado na Figura 2.2.2.2-1.

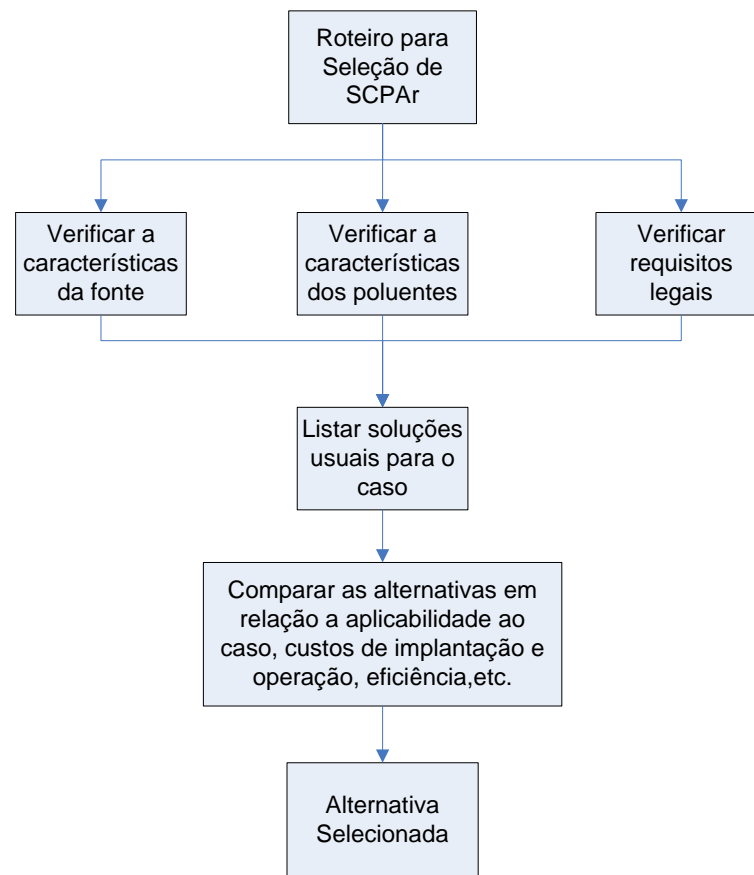


Figura 2.2.2.2-1: Roteiro para a Seleção de Sistemas de Controle de Poluição do Ar

Para o controle das emissões atmosféricas geradas nas diversas fases de processo de produção de fertilizantes da Heringer, foram estudadas as tecnologias existentes e aplicáveis a cada tipo de atividade executada, conforme será apresentado a seguir. É importante ressaltar, que cada sistema citado neste item será detalhadamente apresentado adiante neste Capítulo 2.

D1. Unidade de Acidulação (produção de superfosfato simples pó – SSP)

Para a produção de SSP, utiliza-se rocha fosfática e ácido sulfúrico, podendo ocorrer dois tipos de emissões atmosféricas distintas, a saber:

- Recebimento, manuseio e moagem de rocha fosfática

A rocha fosfática é um material fino e pulverulento e, portanto, seu recebimento, manuseio e moagem, como preparação para a sua utilização na reação, pode

causar a emissão de material particulado, acarretando a necessidade de instalação de sistema de controle de emissões atmosféricas.

Como as operações de recebimento, moagem e armazenamento da rocha em silo ocorrem a seco, para o controle das emissões de material particulado neste caso são aplicáveis sistemas de controle via seca, como ciclone, filtro de mangas e precipitadores eletrostáticos.

Conforme será apresentado na Tabela 2.2.2.2-1, que demonstra a forma de seleção do tipo de sistema de controle de emissões atmosféricas para cada aplicação, em função dos motivos de aplicação técnica, tamanho da instalação, custo e eficiência de coleta.

Para a área de descarga de rocha, optou-se pela instalação de sistema de exaustão e filtro de mangas, sendo que o galpão onde ocorre a descarga possui também um sistema de fechamento de entrada e saída com portas automáticas, para que a descarga ocorra apenas com as mesmas fechadas, evitando assim qualquer saída de poeiras para a área externa. Para o sistema de moagem, optou-se pela utilização de ciclones e filtros de mangas, cabendo ressaltar, ainda, que cada moinho possui um conjunto ciclone e filtro de mangas acoplado, que faz parte do sistema de separação de rocha fosfática fina, mas devem também ser considerados como sistema de controle de emissões da unidade.

- Reação de acidulação

A reação da rocha fosfática com ácido sulfúrico se inicia em reator fechado e vai ocorrendo ao longo da correia de reação (correia DEN), onde são gerados os gases contendo material particulado e fluoretos. O reator e a correia são enclausurados e possuem sistema de captação e exaustão dos gases.

Para este tipo de emissão gasosa, conforme Tabela 2.2.2.2-1, as opções mais adequadas de tratamento são os lavadores de gases, sendo que os que mais se aplicam são os lavadores do tipo múltiplos venturis com separação e retenção de gotas.



D2. Unidade de Granulação de SSP

A Unidade de Granulação é composta por um conjunto de equipamentos, tais como granulador, secador, resfriador, correias transportadoras, peneiras, silos, moinhos, roscas transportadoras e elevadores de caneca, onde podem ocorrer tipos distintos de emissões atmosféricas, que podem ser tratadas de formas diferentes, de acordo com cada aplicação, a saber:

- Granulador e Secador

A granulação do SSP é feita em tambor rotativo, mediante a adição de água, vapor e ácido sulfúrico, onde ocorre a geração de gases contendo material particulado e também baixas concentrações de fluoretos.

Para este tipo de emissão gasosa, conforme Tabela 2.2.2.2-2, as opções mais adequadas de tratamento são os lavadores de gases, sendo que os que mais se aplicam são os lavadores do tipo venturi com separação e retenção de gotas.

No secador, os gases gerados possuem grande carga de material particulado grosseiro, o que justificou a escolha de um sistema de controle misto, contendo uma bateria de ciclones e um estágio de lavagem de gases do tipo venturi.

Os gases do granulador e secador, depois de tratados juntam-se em uma torre e chaminé única para lançamento na atmosfera e por este motivo estão apresentados em conjunto.

- Resfriador de gases

Na operação de resfriamento do superfosfato simples granulado ocorre a geração de material particulado, que pode ser tratado via lavador de gases ou filtro de mangas. Conforme pode ser visto na Tabela 2.2.2.2-2, a avaliação levou à escolha de sistema dotado de filtro de mangas para o controle destas emissões.

- Pontos de transferência de produto e reciclo

Durante o processo de Granulação podem ocorrer emissões de material particulado em diversos equipamentos e pontos de transferência de produto, tais como correias transportadoras, peneiras, silos e moinhos.

Estas emissões podem ser tratadas mediante utilização de lavador de gases ou filtro de mangas, mas conforme pode ser visto na Tabela 4.3.2.4-2, a avaliação levou à utilização de filtro de mangas.

D3. Unidades de Recebimento de Matérias Primas (Moegas)

Durante o processo de recebimento de matérias primas (moegas), principalmente, quando se trata de matérias primas mais secas e pulverulentas, podem ocorrer emissões de material particulado na área da descarga e em outros pontos de transferência de produto, tais como correias transportadoras e elevadores de caneca.

Estas emissões podem ser tratadas mediante utilização de filtro de mangas, semelhante como utilizado na área de moegas apresentado na Tabela 2.2.2.2-1, assim a avaliação levou à utilização de filtro de mangas para este tipo de unidade produtiva.

Tabela 2.2.2.2-2: Alternativas tecnológicas - Granulação

Unidade	Área	Tipo de sistema	Equipamento	Vantagens			Desvantagens			Tecnologia adotada
				Tecnológicas	Ambientais	Econômicas	Tecnológicas	Ambientais	Econômicas	
Granulação	Granulador	Sistemas de controle via úmida	Lavador do tipo venturi com separação e retenção de gotas	<ul style="list-style-type: none"> Melhor tecnologia disponível para retenção de gases; Pode coletar partículas e gases ao mesmo tempo Grande variedade de tipos de enchimento disponíveis para atender as necessidades específicas; Seu tamanho em geral é de médio a grande 	<ul style="list-style-type: none"> Alta eficiência: pode chegar até 99,9% para a maioria dos contaminantes Os efluentes gerados podem ser reaproveitados no processo É utilizados para abater vários poluentes ao mesmo tempo 	<ul style="list-style-type: none"> Custo de investimento: médio; Custo de manutenção: médio; Custo de Operação: médio. 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa eficiência para partículas menores que 1 µm (não se aplica a este caso) 	<ul style="list-style-type: none"> Grande consumo de água, mas pode ser suprido com a recirculação de outros efluentes Geração de resíduos nas operações de limpeza e manutenção periódica 	Médio custo de operação, devido a grande quantidade de água utilizada e que necessita de tratamento	X
		Sistemas de controle via seca	Filtros de Manga (FM)	<ul style="list-style-type: none"> Melhor tecnologia disponível para retenção de material particulado; Possibilidade de captação em diversos pontos simultaneamente; Aceita variações das condições pó + gás sem variar a emissão significativamente Alta eficiência para partículas < 5µm 	Alta eficiência de coleta de material particulado: superior a 99,95%.	<ul style="list-style-type: none"> Custo de investimento: médio; Custo de manutenção: médio; Custo de Operação: baixo. 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa resistência a altas temperaturas; Possibilidade de entupimento, dependendo do material manuseado. Não se aplica para a retenção de gases 	Geração de resíduos sólidos (mangas utilizadas) que precisam ser destinados adequadamente.	Necessidade de troca periódica de mangas e componentes do sistema de limpeza (custo de manutenção).	
	Secador	Sistemas de controle via úmida	Lavador do tipo múltiplos venturis com separação e retenção de gotas	<ul style="list-style-type: none"> Melhor tecnologia disponível para retenção de gases; Pode coletar partículas e gases ao mesmo tempo Grande variedade de tipos de enchimento disponíveis para atender as necessidades específicas; Seu tamanho em geral é médio a grande. Depende das características das instalações e da existência de sistema de pré-coleta ou não 	<ul style="list-style-type: none"> Alta eficiência: pode chegar até 99,9% para a maioria dos contaminantes Os efluentes gerados podem ser reaproveitados no processo É utilizados para reter vários poluentes ao mesmo tempo 	<ul style="list-style-type: none"> Custo de investimento: médio; Custo de manutenção: médio; Custo de Operação: médio. 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa eficiência para partículas menores que 1 µm (não se aplica a este caso) 	<ul style="list-style-type: none"> Grande consumo de água Geração de resíduos 	Médio custo de operação, devido a grande quantidade de água utilizada e que necessita de tratamento	X
			Filtros de Manga (FM)	<ul style="list-style-type: none"> Melhor tecnologia disponível para retenção de material particulado; Possibilidade de captação em diversos pontos simultaneamente; Aceita variações das condições pó + gás sem variar a emissão significativamente Alta eficiência para partículas < 5µm 	Alta eficiência de coleta: superior a 99,95%.	<ul style="list-style-type: none"> Custo de investimento: médio; Custo de manutenção: médio; Custo de Operação: baixo. 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa resistência a altas temperaturas; Possibilidade de entupimento, dependendo do material manuseado. 	Geração de resíduos sólidos (mangas utilizadas) que precisam ser destinados adequadamente.	Necessidade de troca periódica de mangas e componentes do sistema de limpeza (custo de manutenção).	
		Sistemas de controle via seca	Ciclone	<ul style="list-style-type: none"> Resistência à altas temperaturas e corrosão; Simplicidade de projeto e manutenção; Pode ser utilizado como pré-tratamento dos gases, diminuindo o tamanho do sistema de lavagem (Aplica-se a este caso) 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa eficiência de coleta: 60 a 90%. Aumenta a eficiência do lavador de gases quando operado antes do mesmo. 	<ul style="list-style-type: none"> Custo de investimento: baixo; Custo de manutenção: baixo; Custo de Operação: baixo; Baixa perda de carga (baixo custo de energia elétrica) 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa eficiência para partículas < 5µm; Pode sofrer elevada abrasão pelo pó ou corrosão pelo gás; Possibilidade de entupimento. 	Emissões residuais elevadas na chaminé	Devido à baixa eficiência e suscetibilidade a abrasão e corrosão, pode haver a necessidade de manutenção e limpeza mais frequente	X
			Filtros de Manga (FM)	<ul style="list-style-type: none"> Melhor tecnologia disponível para retenção de material particulado; Possibilidade de captação em diversos pontos simultaneamente; Aceita variações das condições pó + gás sem variar a emissão significativamente Alta eficiência para partículas < 5µm 	Alta eficiência de coleta: superior a 99,95%.	<ul style="list-style-type: none"> Custo de investimento: médio; Custo de manutenção: médio; Custo de Operação: baixo. 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa resistência a altas temperaturas; Possibilidade de entupimento, dependendo do material manuseado. 	Geração de resíduos sólidos (mangas utilizadas) que precisam ser destinados adequadamente.	Necessidade de troca periódica de mangas e componentes do sistema de limpeza (custo de manutenção).	
			Precipitador eletrostático	<ul style="list-style-type: none"> Tratar grandes vazões e altas temperaturas; Alta eficiência na remoção de partículas de 0,1 a 10µm. 	Alta eficiência de coleta: superior a 98%.	<ul style="list-style-type: none"> Custo de investimento: alto; Custo de manutenção: médio; Custo de operação: médio. 	<ul style="list-style-type: none"> Não é indicado para operação em indústrias alimentícias; Requer grande espaço físico para implantação. 	<ul style="list-style-type: none"> Pode apresentar elevadas emissões no início e parada de operação; Não aceita variações das condições do pó + gás; A eficiência de coleta varia de acordo com a resistividade do material. 	Custo inicial elevado.	
	Resfriador de	Sistemas de controle via úmida	Lavador do tipo múltiplos venturis com separação e retenção de gotas	<ul style="list-style-type: none"> Melhor tecnologia disponível para retenção de gases; Pode coletar partículas e gases ao mesmo tempo Grande variedade de tipos de enchimento disponíveis para atender as necessidades específicas; Seu tamanho em geral é pequeno 	<ul style="list-style-type: none"> Alta eficiência: até 99,9% para a maioria dos contaminantes Os efluentes gerados podem ser reaproveitados É utilizados para reter vários poluentes ao mesmo tempo 	<ul style="list-style-type: none"> Custo de investimento: médio; Custo de manutenção: médio; Custo de Operação: médio. 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa eficiência para partículas menores que 1 µm) 	<ul style="list-style-type: none"> Grande consumo de água Geração de resíduos 	Médio custo de operação, devido a grande quantidade de água utilizada e que necessita de tratamento	

Tabela 2.2.2.2-2: Alternativas tecnológicas - Granulação

Unidade	Área	Tipo de sistema	Equipamento	Vantagens			Desvantagens			Tecnologia adotada
				Tecnológicas	Ambientais	Econômicas	Tecnológicas	Ambientais	Econômicas	
	gases	Sistemas de controle via seca	Filtros de Manga (FM)	<ul style="list-style-type: none"> • Melhor tecnologia disponível para retenção de material particulado; • Possibilidade de captação em diversos pontos simultaneamente; • Aceita variações das condições pó + gás sem variar a emissão significativamente • Alta eficiência para partículas < 5µm 	Alta eficiência de coleta: superior a 99,95%.	<ul style="list-style-type: none"> • Custo de investimento: médio; • Custo de manutenção: médio; • Custo de Operação: baixo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Baixa resistência a altas temperaturas; • Possibilidade de entupimento, dependendo do material manuseado. 	Geração de resíduos sólidos (mangas utilizadas) que precisam ser destinados adequadamente.	Necessidade de troca periódica de mangas e componentes do sistema de limpeza (custo de manutenção).	X

2.2.2.3. Análise da Hipótese de Desmobilização da Fertilizantes Heringer de Paranaguá (em Substituição à Análise de Não Implantação do Empreendimento)

Conforme apresentado no início deste Capítulo de Alternativas Locacionais e Tecnológicas, considerando que o empreendimento já se encontra implantado no local, não caberia realizar uma análise em relação à sua não implantação. Em substituição a essa análise, optou-se por realizar uma avaliação dos impactos decorrentes de uma eventual necessidade de desmobilização das atividades (parcial ou completa) da empresa no local, por força da não aprovação do licenciamento das atividades objeto deste EIA, conforme será apresentado a seguir.

Entende-se por desmobilização da planta industrial o encerramento parcial ou definitivo de suas atividades e a retirada dos equipamentos e das instalações industriais (parcial ou definitivo). A análise desta hipótese somente foi realizada após a conclusão do Capítulo de Avaliação de Impactos Ambientais, incluindo as medidas mitigadoras previstas. Para avaliar os resultados que a desmobilização teria sobre os impactos ambientais do empreendimento, foi produzida uma matriz contendo os principais impactos estudados pela equipe técnica e sua situação frente à desmobilização contendo sua natureza (se positivo ou negativo) e sua relação com a desmobilização. Para essa análise foram utilizados os seguintes critérios de avaliação:

- Reversão total do impacto – quando este deixa de existir por completo após a desmobilização;
- Reversão parcial do impacto – quando restam efeitos do empreendimento ou decorrentes de sua desmobilização. Foram atribuídos três níveis de reversão: Alta, Média e Baixa;
- Permanência do impacto: quando a desmobilização não reverte o impacto.

Para a análise dos efeitos da desmobilização, foi realizado um balanço dos impactos de maior relevância/significância, especialmente aqueles relacionados com a operação do empreendimento, considerando as medidas mitigadoras propostas. Não foram incluídos nessa análise aqueles impactos considerados de



pequena relevância/significância. O resultado dessa análise encontra-se na Tabela 2.2.2.3-1.

Tabela 2.2.2.3-1: Síntese da análise dos efeitos da desmobilização

Natureza	Impactos Significativos/ Relevantes	Considerações sobre os impactos	Situação após a desmobilização		
			Reversão total	Reversão parcial	Permanência
NEGATIVA	Impactos das fases de planejamento e implantação	Impactos negativos como supressão da vegetação, alterações no solo, afugentamento da fauna, incômodos e outros impactos produzidos pela obra não podem ser revertidos com a desmobilização.			X
	Alteração da qualidade do ar	Embora exista uma alteração negativa decorrente da atividade da fábrica na AID, as emissões da indústria deverão garantir o atendimento ao padrão de qualidade do ar, sendo um impacto aceitável. Por outro lado, as atividades industriais existentes em Paranaguá continuarão alterando a qualidade do ar na AII.	X (na AID)	X (na AII)	
	Alteração da qualidade de água superficial	Adotadas as medidas mitigadoras apontadas no EIA a atividade não deverá alterar a qualidade das águas superficiais. Lançamentos de esgotos domésticos das residências continuarão sendo a causa da alteração da qualidade das águas		X	
	Alteração da vegetação na AID	Este impacto já está sendo revertido pelo melhor controle de emissões prejudiciais à vegetação e pela recuperação de área vizinha à fábrica	X		
	Incômodos à população	Causado principalmente pelo odor decorrente da acidulação da rocha fosfática. Ruídos já foram controlados.	X		
	Aumento do tráfego de caminhões	A tendência de médio prazo é de o volume de tráfego regional permanecer inalterado em razão do deslocamento de fretes para outros produtores de fertilizantes na região			X



Natureza	Impactos Significativos/ Relevantes	Considerações sobre os impactos	Situação após a desmobilização		
			Reversão total	Reversão parcial	Permanência
POSITIVA	Impactos das fases de planejamento e implantação	Impactos positivos como geração de empregos e atividade econômica local, decorrentes do projeto e da construção do empreendimento não são revertidos com a desmobilização.			X
	Alteração da taxa de emprego industrial	A Heringer gera cerca de 500 empregos diretos na região. Sua desmobilização implica na perda permanente dos postos de trabalho com grande prejuízo social e econômico para a região.	X		
	Alteração da taxa de emprego no setor terciário	É um impacto decorrente da geração de empregos indiretos em empresas prestadoras de serviços vinculadas diretamente à Heringer ou decorrentes do aumento da atividade econômica.	X (empresas vinculadas)	X (All)	
	Alteração das atividades Comerciais e de Serviços	É um impacto decorrente da atividade econômica na região que cria de forma permanente uma grande quantidade de empregos indiretos, cuja reversão é permanente no caso da desmobilização.		X	
	Alteração das Atividades Industriais	As atividades industriais na região serão significativamente reduzidas com a desmobilização		X	
	Alteração das finanças municipais	A desmobilização parcial diminuiria o recolhimento de tributos municipais relacionados à atividade da fábrica. Eventual desmobilização completa cessaria o recolhimento de tributos		X (completa)	X (parcial)



Analisando-se a tabela apresentada, conclui-se que os impactos negativos e positivos das fases de planejamento e de implantação do empreendimento não chegam a ser revertidos com a desmobilização e são pouco significativos.

Já com relação à fase de operação, a desmobilização da planta industrial leva a uma reversão total ou parcial da maioria dos impactos ambientais, sejam eles positivos ou negativos. Por outro lado, todos os benefícios socioeconômicos decorrentes da operação do empreendimento deixam de existir, constituindo-se num efeito econômico negativo com reflexos em toda a cadeia produtiva que se beneficiaria tanto dos fertilizantes produzidos no empreendimento como da atividade econômica que a indústria estimula na região com a geração de empregos diretos e indiretos, recolhimento de impostos, compras de insumos locais e contratações de serviços. Em resumo, todos os benefícios que embasaram a justificativa do empreendimento seriam perdidos.

Por outro lado, considerando que os impactos negativos do empreendimento em operação podem ser mitigados de forma eficiente por meio de medidas de controle ambiental e gestão, a sua desmobilização traria mais consequências negativas do que positivas para a região.

Vale ressaltar, que as medidas mitigadoras e de controle ambiental citadas estão apresentadas detalhadamente no Capítulo 5 deste EIA.

2.2.3. Descrição Geral do Empreendimento

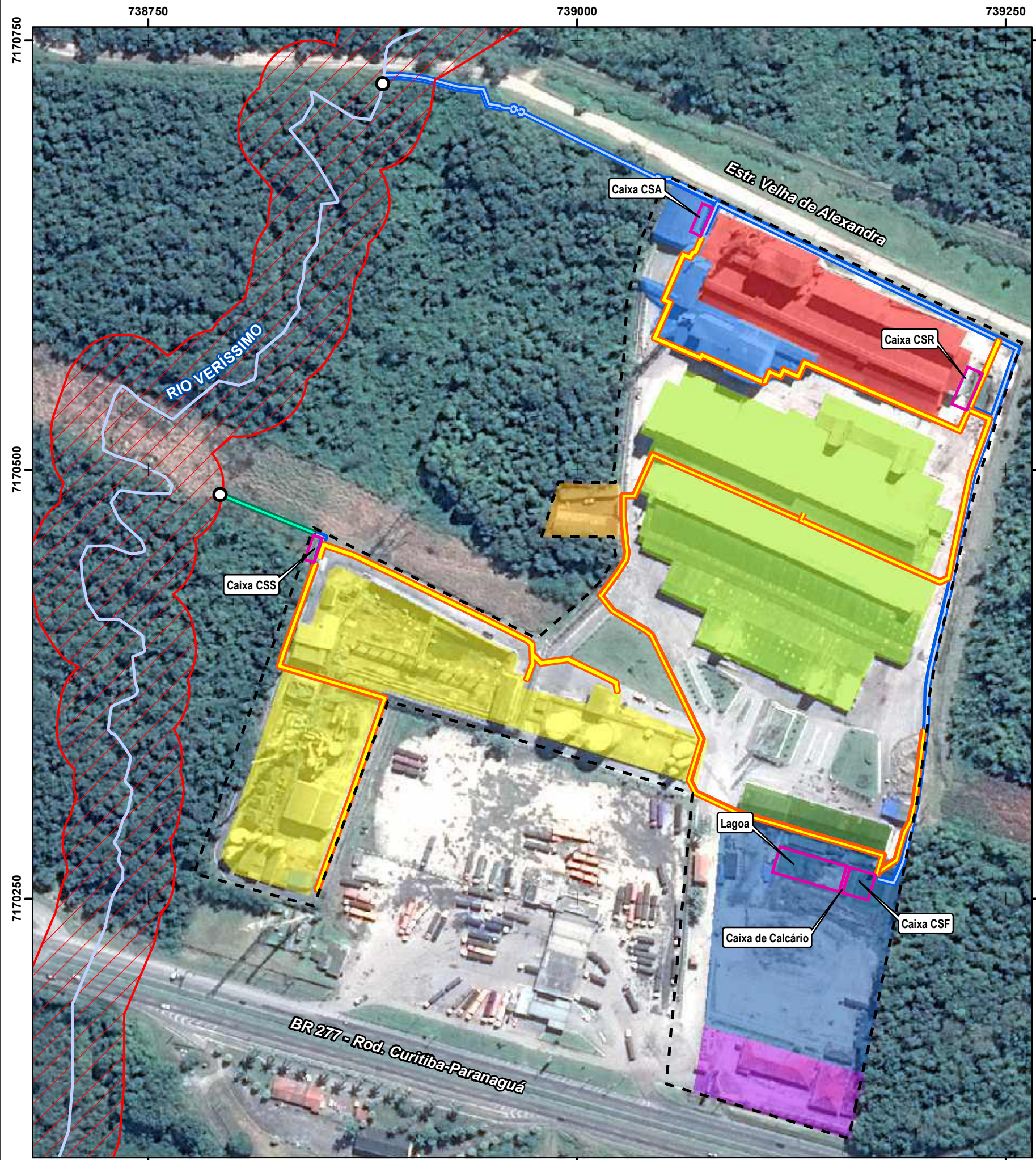
Este item apresenta a descrição geral de todas as unidades da fábrica da Heringer de Paranaguá, em especial com relação à descrição do processo, bem como os sistemas de controle de poluição adotados. As unidades são listadas abaixo e detalhadas na sequência:

- unidade de conversão de enxofre (produção de ácido sulfúrico);
- unidade de acidulação de rocha fosfática;
- unidade de granulação;
- unidades de armazenagem, mistura e ensaque;
- unidades de apoio.

A Figura 2.2.3-1 apresenta uma ilustração das instalações do empreendimento, cujo detalhamento consta do layout fornecido conforme Desenho 36021845LGA3 apresentado a seguir.



Figura 2.2.3-1: Instalações da unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá-PR.



Legenda

- Ponto de lançamento de águas pluviais
- Curso d'água
- - - Área Diretamente Afetada (ADA)
- ▨ Área de Preservação Permanente (APP)

Tubulação

- Tubulação de Drenagem
- Canaletas/ Tubulação de Águas Pluviais
- Canaleta de Águas Pluviais - Extravasão

Setorização

- Central de Recicláveis
- Pátio de Caminhões
- Unidade de Acidulação
- Unidade de Granulação
- Unidade de Ácido Sulfúrico
- Unidades de Mistura
- Área Administrativa
- Área de Manutenção

▭ Caixa de Sedimentação/ Lagoa de Efluentes

Caixa CSA - Caixa de sedimentação - Área Acidulação
 Caixa CSR - Caixa de sedimentação - Área Armazém de Rocha
 Caixa CSS - Caixa de sedimentação - Área Sulfúrico
 Caixa CSF - Caixa de sedimentação - Área Fertilizante
 Lagoa - Lagoa de Efluentes Líquidos



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Fonte: Heringer
 Planta DISTRIBUIÇÃO DE CANALETAS E CAIXAS (CAD FILE 2103-PB02r0);
 Planta FH-PGA-4661-00, de 29/05/2018, alterado conforme
 a cartilha do Programa de Integração com a Comunidade (maio/2010).
 Hidrografia IGC com edição sobre fotointerpretação e de observações em campo
 Constelação Pleiades, 2018



Projeto				
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ				
Mapa				
Layout Geral da Planta Industrial				
Município (s) Paranaguá, PR			Bacia Hidrográfica	Litorânea
			Tipo	Licenciamento
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021845LGA3	1:2.500	A3	R4 10/jun/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com

Ao final deste item, serão apresentadas ainda, as informações relativas às matérias primas, produtos e insumos movimentados no empreendimento.

2.2.3.1. Unidade de Conversão de Enxofre

Neste item será descrito resumidamente todo o processo de produção de ácido sulfúrico, desde o recebimento e estocagem de enxofre, fusão e filtração do enxofre, Sistema de secagem do ar, sistema de combustão do enxofre, sistema de conversão de SO_2 , sistema de absorção e produção do H_2SO_4 , incluindo sistema de vapor, sistema de geração de energia elétrica, sistema de tratamento de águas (utilidades) e, por fim, estocagem de ácido sulfúrico, antes de ser usado na acidulação da rocha fosfática ou expedição (venda para terceiros).

A. Recebimento e estocagem de enxofre

O enxofre chega até a Heringer por transporte rodoviário e é descarregado em uma moega de recebimento (Figura 2.2.3.1-1), que alimenta um sistema composto por quatro correias transportadoras que fazem a distribuição do enxofre no pátio de estocagem (Figura 2.2.3.1-3), a céu aberto, como ocorre no mundo inteiro, contando com medidas preventivas para a conservação do solo, contenção adequada (diques com caixas de brita) e recirculação de águas pluviais, bem como medidas para a minimização de emissões de poeiras.

As medidas preventivas citadas são apresentadas mais adiante neste relatório.



Figura 2.2.3.1-1: Vista da área de descarregamento de enxofre, antes da instalação de cortinas protetoras.



Figura 2.2.3.1-2: Área de descarregamento de enxofre com as cortinas protetoras.



Figura 2.2.3.1-3: Vista do pátio de armazenagem de enxofre.

O pátio possui capacidade de estocagem de 10.000 t de enxofre, e possui todos os dispositivos necessários para o atendimento às Normas de Segurança de estocagem e movimentação de enxofre.

Conforme descrito anteriormente, durante a construção da fábrica, a área do pátio foi preparada com a aplicação de uma manta impermeabilizante seguida da pavimentação com asfalto, com o intuito de garantir a impermeabilização do piso desta área na estocagem. Para verificação dos Sistemas de Controle, vide item 2.2.5.

B. Fusão e filtração do enxofre

O enxofre armazenado no pátio é coletado utilizando-se uma pá carregadeira e é levado até uma moega, que o descarrega por gravidade em uma correia transportadora conduzindo o volume de enxofre até o Tanque de Fusão (Figura 2.2.3.1-4), o referido tanque é provido com quatro serpentinas, alimentadas por vapor a 6 Kgf/cm^2 gerado a partir de caldeira, estas possuem a finalidade de fundir o enxofre a uma temperatura de 140°C . O processo de fusão é realizado sob agitação, com a finalidade de manter o resíduo em suspensão, para possibilitar a sua retirada e garantir maior pureza ao enxofre que será consumido.

Durante a alimentação de enxofre sólido é feita a correção da sua acidez, adicionando cal hidratada na correia transportadora de alimentação, por meio de uma rosca dosadora.

Por transbordo, o enxofre fundido contido no Tanque de Fusão é transferido para o Tanque de Enxofre Fundido, que possui uma serpentina de vapor, um

agitador e uma bomba, cujas finalidades são: manter a temperatura em 140°C, manter o resíduo em suspensão e alimentar o Filtro onde será realizada a filtração do enxofre, respectivamente.

Este subsistema possui também um Tanque de Pré-Capa, onde é realizada a preparação de camada filtrante para a operação do Filtro de Placas. Depois de realizada a pré-camada nas placas do filtro, prossegue o processo de alimentação da Moega para obtenção de enxofre fundido e filtrado.

O ciclo do processo de fusão e filtração é contínuo durante dois dias, após este período o Filtro é aberto para realização de limpeza, onde é retido o resíduo acumulado nas telas.

O enxofre filtrado é estocado em dois tanques onde ficará armazenado até sua utilização na combustão e a borra do enxofre, extraída do filtro de placas é armazenada em área específica do pátio de enxofre (Figura 2.2.3.1-5), de onde será posteriormente enviada para acondicionamento e posterior uso na fabricação de fertilizantes.

Para verificação dos Sistemas de Controle, vide item 2.2.5.



Figura 2.2.3.1-4: Tanque de fusão



Figura 2.2.3.1-5: Borra de enxofre armazenada no pátio de enxofre, para posterior consumo

O fluxograma geral relativo ao manuseio de enxofre sólido está apresentado na Figura 2.2.3.1-6.

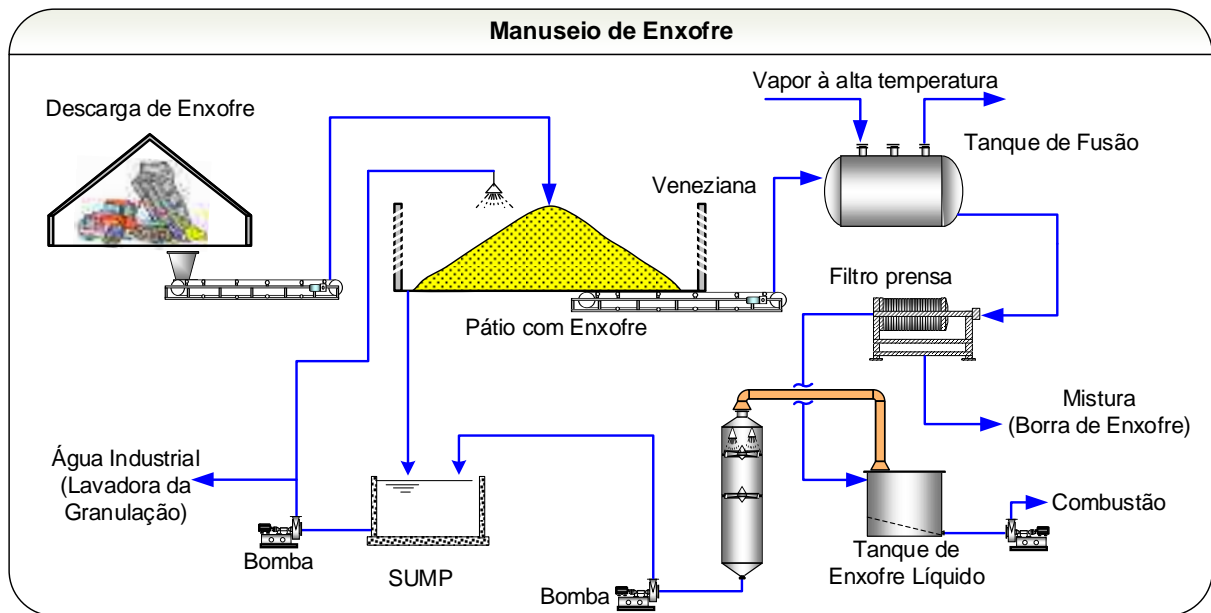


Figura 2.2.3.1-6: Fluxograma geral do manuseio de enxofre.

C. Sistema de secagem do ar para combustão

Por meio de sopradores, o ar captado da atmosfera é direcionado para duas Torres de Secagem. O ácido sulfúrico a 98% que circula nestas torres absorve a água contida no ar. O ar seco é então direcionado para a Fornalha.

O enxofre filtrado estocado nos dois tanques citados anteriormente segue por meio de bombeamento até a Fornalha, onde em contato com o ar seco e uma atmosfera previamente aquecida, ocorre então a 1ª reação do processo, a combustão do enxofre:



D. Sistema de conversão

O gás gerado na combustão a aproximadamente 1000°C é resfriado até 650°C, passando pela Caldeira, e até 410°C passando pelo superaquecedor, cuja finalidade é também superaquecer o vapor saturado produzido na caldeira.

O gás que sai do superaquecedor a 410°C alimenta o Reator, passando pelo 1º Leito catalítico.

Na passagem do gás SO₂ pelo 1º leito catalítico ocorre a 2ª reação do processo e sai com temperatura de 610°C. Esta reação se repete nos três leitos catalíticos posteriores, variando apenas as temperaturas e concentrações de SO₂ e SO₃.



Os gases (SO₂, SO₃ e ar) que saem do 1º leito passam pelo primeiro Trocador de Calor Gás-Gás, lado casco, para que sejam resfriados até 420°C para depois alimentar o 2º leito do Reator.



Saindo do 2º leito os gases (SO₂, SO₃ e ar) passam pelo segundo Trocador de Calor Gás-Gás, lado casco, para que sejam resfriados até 420°C para depois alimentar o 3º leito do Reator.



E. Sistema de absorção

Saindo do 3º leito os gases (SO₂, SO₃ e ar) passam pelo Economizador, resfriando-os até 160°C e aquecendo a água que alimentará o Tubulão de Vapor, para depois alimentar a Torre de Absorção Intermediária.

Nesta torre ocorre a 3ª reação do processo, onde os gases passam em contracorrente com fluxo de ácido sulfúrico, e o gás SO₃ é absorvido pelo ácido formando ácido sulfúrico a uma concentração maior que 98%.

Neste instante é adicionado água para manter a concentração em 98,0%.



O ácido produzido nesta Torre é mantido em recirculação em um tanque, através de duas bombas, passando por dois Trocadores de Calor, resfriando-o até 40°C. Quando o nível atingir 70%, automaticamente abre-se uma válvula que possibilita a

transferência deste ácido para os tanques de estocagem e assim manter o nível de processo no tanque de recirculação.

Os gases (nesta fase, apenas SO₂ e ar) que retornam da Torre de Absorção Intermediária a 78°C e passam pelos tubos dos Trocadores de calor Gás-Gás, alimentarão o 4º leito do reator a 390°C, onde ocorre a conversão do SO₂ remanescente dos três leitos do sistema de conversão.



Os gases que saem do 4º leito (SO₂, SO₃ e ar) a 450°C passam por outro Economizador, resfriando os gases para depois alimentar as Torres de Absorção Final, a 120°C e aquecendo a água que alimentará o Tubulão de Vapor.

Nestas Torres repete-se a 3ª reação do processo, onde os gases passam em contracorrente com fluxo de ácido sulfúrico e o SO₃ é absorvido formando ácido sulfúrico a uma concentração acima de 98%. Neste instante é adicionado água para manter a concentração em 98,0%.



A conversão total mínima é estimada em 99,6%. Desta forma, os gases residuais que saem das Torres de Absorção Final passam pela Chaminé e são lançados para atmosfera atendendo o padrão de 2 kg SO₂/t H₂SO₄ (100%), vide Tabela 2.2.3.1-1.

Tabela 2.2.3.1-1: Padrões de lançamentos para os poluentes SO₂ e SO₃ (CONAMA 382/06).

Unidade de Produção		Fonte de Emissão	SO ₂	SO ₃
Ácido Sulfúrico (H ₂ SO ₄)		Torre de Absorção de (H ₂ SO ₄)	2,0 Kg/t de H ₂ SO ₄ a 100%	0,15 Kg/t de H ₂ SO ₄ a 100%

F. Produção e estocagem

A capacidade nominal de produção desta unidade é de 600 t/dia.

O ácido sulfúrico 98,0% produzido é estocado em três tanques (Figura 2.2.3.1-7), para consumo cativo ou vendas para clientes, sendo dois tanques de 5.500t cada

um para o armazenamento propriamente dito e um de 1000t que tem a finalidade de regular o envio de ácido para as unidades consumidoras.

Para o caso de venda desse ácido para terceiros, existe uma plataforma de carregamento, onde o ácido é bombeado dos tanques para as carretas de expedição (Figura 2.2.3.1-8).

Para sistemas de controle, vide item 2.2.5.



Figura 2.2.3.1-7: Vista dos tanques de armazenamento de ácido sulfúrico

Figura 2.2.3.1-8: Vista geral das instalações de carregamento rodoviário de ácido (expedição)

O fluxograma geral relativo ao manuseio de enxofre sólido está apresentado na Figura 2.2.3.1-9.

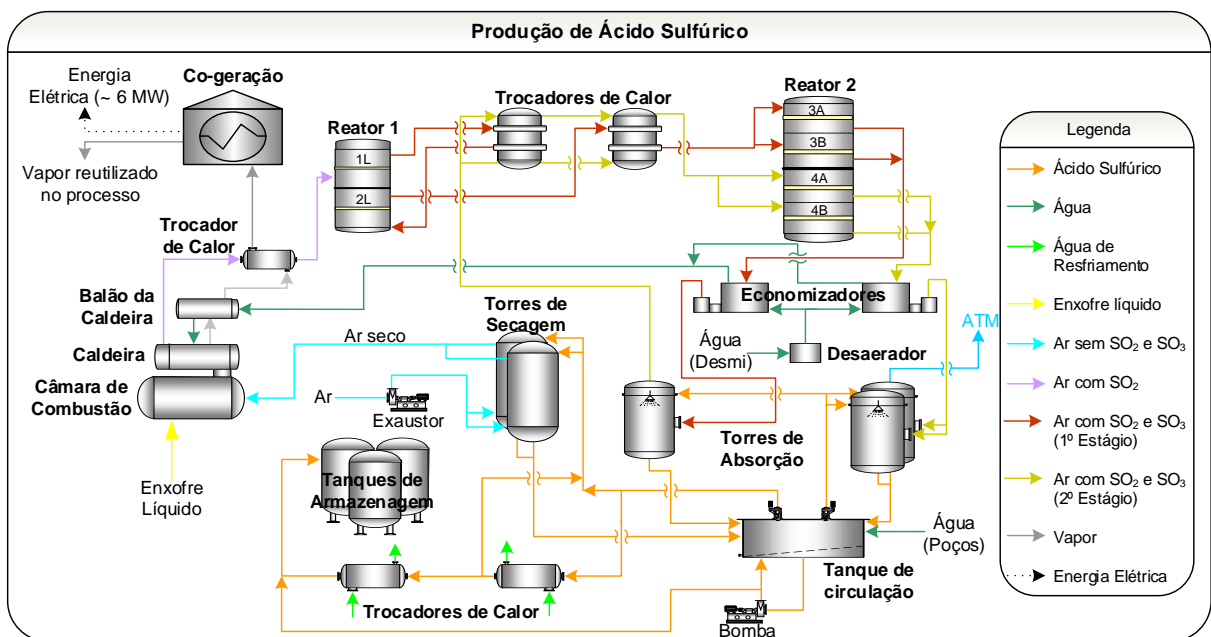


Figura 2.2.3.1-9: Fluxograma geral da unidade de produção de ácido sulfúrico e cogeração de energia

G. Sistema de vapor e geração de energia elétrica

O vapor saturado gerado na caldeira do sistema de combustão (cerca de 36t/h), que posteriormente passa pelo Superaquecedor, onde o mesmo é superaquecido de 260°C para 415°C é encaminhado para a unidade termoelétrica para a produção de energia elétrica. Esse vapor gira as palhetas do turbo-gerador da unidade, convertendo a energia cinética em energia elétrica, energia essa (capacidade atual aproximada de 5,5MWH) suficiente para abastecer todo o empreendimento. O vapor a alta pressão é rebaixado a vapor de média pressão para ser utilizado em outras unidades do empreendimento, tais como: fusão, aquecimento das linhas de enxofre e na unidade de granulação.

H. Sistema de Utilidades

Para dar suporte ao processo de fabricação de Ácido Sulfúrico são necessários os seguintes sistemas, que estão detalhados mais à frente, no item relativo a águas e efluentes:

- Estação de tratamento de Água – ETA: esta unidade produz aproximadamente 50 t/h de água tratada, a qual é captada de curso d'água.
- Unidade desmineralizadora de água: esta unidade produz aproximadamente 40 t/h de água desmineralizada para alimentação do sistema da caldeira de recuperação (Figura 2.2.3.1-10).
- Torres de resfriamento (Figura 2.2.3.1-11): este sistema é alimentado por água captada de dois poços artesianos que alimentam uma Caixa, nomeada de Castelo, e esta alimenta a bacia da Torre de Resfriamento. A água desta torre alimenta principalmente os trocadores de calor das torres de absorção e o condensador de superfície da turbina.



Figura 2.2.3.1-10: Vista geral da unidade desmineralizadora de água



Figura 2.2.3.1-11: Torre de resfriamento da unidade de produção de ácido sulfúrico



Figura 2.2.3.1-12: Vista geral da ETA



Figura 2.2.3.1-13: Poço artesiano de captação de água subterrânea

Desde a partida da fábrica em 2008 até a presente data, foram realizadas diversas melhorias de processo e de cunho ambiental na Unidade de Ácido Sulfúrico, que permitiram o aumento da confiabilidade operacional da Unidade, bem como das condições ambientais de emissões atmosféricas e geração de efluentes líquidos, as quais são apresentadas na Tabela 2.2.3.1-2 a seguir.

Tabela 2.2.3.1-2: Melhorias de processo e ambientais na Unidade de Ácido Sulfúrico

ITEM	MELHORIA REALIZADA	RESULTADO OBTIDO
1	Fechamento da entrada e saída da área de descarga de enxofre com cortinas plásticas	Diminuição da emissão fugitiva de material particulado durante as atividades de descarregamento do enxofre
2	Asfaltamento da área contígua à área de descarga de enxofre (entrada e saída)	Encaminhamento das águas pluviais para a caixa final denominada Caixa de Sedimentação do Sulfúrico (CSS) e impermeabilização dessa área, evitando contaminação do solo e acúmulo de materiais com potencial de causar emissões atmosféricas
3	Instalação de venezianas nas duas laterais do pátio de estocagem de enxofre e reforma do sistema de umectação da pilha de enxofre utilizando a própria água de chuva do referido pátio.	Diminuição da emissão fugitiva de material particulado ocasionado pela ação dos ventos. A instalação foi efetivada, porém, devido à paralização, as venezianas foram se deteriorando. Na retomada das operações será apresentado o projeto de reinstalação das mesmas.
4	Instalação de dessublimador para os gases gerados na fusão	Eliminação de eventuais emissões gasosas geradas na fusão do enxofre
5	Construção de dique de contenção e impermeabilização das canaletas na área de tancagem da Fusão	Prevenção de possíveis vazamentos e segregação de águas potencialmente contaminadas.
6	Instalação de dispositivos de contenção de sólidos (caixas com brita) nas saídas de drenagem do pátio de enxofre	Diminuição de carreamento de sólidos para o SUMP, prevenindo potencial contaminação dessas águas
7	Instalação de bica para descarga da borra de enxofre e construção de piso inclinado para contenção e melhor acondicionamento da borra	Diminuição do carreamento de material pela água das chuvas e prevenção de contaminação do solo e águas subterrâneas
8	Eliminação das saídas (manilhas) de descarte e lançamento de efluentes na área	Diminuição das vazões de efluentes da empresa e de eventuais contaminações do solo e águas superficiais (Rio Veríssimo)
9	Acondicionamento dos produtos usados na área em local adequado, coberto e com dique.	Eliminação de potenciais contaminações das áreas no entorno da estocagem desses produtos e contaminação do solo e drenagens
10	Enclausuramento de trecho sob as correias transportadoras no interior do pátio de armazenamento de enxofre	Diminuição de emissões fugitivas de material particulado durante as atividades de descarregamento do enxofre
11	Ampliação do dique do tanque de recirculação de ácido sulfúrico, impermeabilização de pisos, instalação de tanque de soda e de neutralização na Planta de Ácido Sulfúrico (em andamento na ocasião de elaboração do EIA Corretivo)	Implantação de sistema para contenção de possíveis vazamentos de ácido sulfúrico, bem como, garantir sua total neutralização para reuso nos processos de acidulação e granulação.

ITEM	MELHORIA REALIZADA	RESULTADO OBTIDO
12	Instalação de silenciador (abafador de ruídos) para a operação de descarte de vapor (limpeza de linha)	Minimização dos ruídos gerados durante o procedimento de descarte de vapor, atendendo os níveis aceitáveis constantes na legislação
13	Construção de rampa para acesso de pás carregadeiras ao pátio com enxofre	Propiciar o trânsito de pás carregadeiras em área contida, evitando derramamento de enxofre/borra de enxofre em ruas durante seu traslado.
14	Limpeza da caixa final de efluentes (CSS)	Garantir a eficiência do sistema e removendo acúmulo de sedimentos na caixa

2.2.3.2. Unidade de acidulação de rocha fosfática

Nesta Unidade incluem-se as atividades relacionadas ao recebimento e armazenamento de rocha, seu beneficiamento (moagem) e reação com ácido sulfúrico para a produção de superfosfato simples pó (SSP), conforme descrito a seguir. Para sistemas de controle, vide item 2.2.5.

A. Recebimento e armazenamento de rocha

A Rocha Fosfática importada chega ao Porto de Paranaguá, com teor de fósforo variando de 28 a 32% dependendo do lote e da origem e é transportada para a fábrica por meio de caminhões, que descarregam na moega denominada Descarga 3, específica para rocha fosfática.

O transporte da rocha da moega até o armazém é efetuado por uma correia extratora, que direciona a rocha por meio de um conjunto de três correias transportadoras, sendo que a última correia descarrega a rocha dentro do armazém, ficando a mesma armazenada até a sua utilização na acidulação. A capacidade de descarga de rocha é de 200 t/h e a do armazém é de até 26.000 toneladas.

No piso do armazém existem 09 (nove) pequenas moegas que alimentam as duas correias extratoras localizadas em um túnel sob o armazém, as quais extraem a rocha e descarregam em duas correias transportadoras que, por sua vez, alimentam um silo de rocha fosfática bruta localizado na área da moagem. Devido à simplicidade da instalação, o seu fluxograma foi incluído na próxima fase do processo, que é a moagem de rocha e poderá ser visualizado nesse item.

Para Sistemas de Controle, vide item 2.2.5.

A seguir, fotos das instalações de recebimento e armazenagem de rocha.



Figura 2.2.3.2-1: Vista da operação de descarga de rocha



Figura 2.2.3.2-2: Vista da moega de descarga de rocha



Figura 2.2.3.2-3: Vista geral das áreas de recebimento (1), estocagem (2), transporte de rocha (3) e moagem (4)



Figura 2.2.3.2-4: Vista interna do armazém de rocha

B. Moagem de rocha

A moagem da rocha é muito importante no processo, uma vez que quanto mais moída a rocha, melhor será a qualidade no processo de acidulação, onde o ataque (reação química) do ácido diluído a 65% é mais eficiente, obtendo-se uma melhor conversão. Em outras palavras, quanto mais se conseguir abrir o grão minúsculo da rocha, melhor será o ataque químico do ácido convertendo mais fósforo, que é o objetivo da acidulação e obtenção do Superfosfato Simples Pó (SSP).

O silo de rocha fosfática bruta tem capacidade de 35 toneladas de estocagem e sensor de nível alto e baixo possui duas válvulas dosadoras que alimentam os



Moinhos de Pêndulos e Anel, onde ocorre a moagem da rocha para as condições especificadas de uso no processo de acidulação. A moagem é realizada em moinhos com sistema de moagem por pêndulos, que têm movimentos de translação entre os eixos e rotação entre os pêndulos, sendo que o movimento de rotação do pêndulo tem a área de contato no anel onde a rocha fica comprimida entre as duas partes originando partículas cada vez menores até atingirem a especificação pretendida.

Na saída dos moinhos existe um sistema de separação da rocha que são os Separadores Dinâmicos duplos, que são compostos por disco rotativo com conjuntos duplos de palhetas. O equipamento é acionado por um motor elétrico, comandado por um inversor de frequência que permite a variação de rotações. Quanto maior a velocidade do separador, mais fino será o produto classificado. Outro recurso adicional para a mudança de granulometria (tamanho da partícula) do material é a retirada ou colocação de palhetas no separador

Após a fase de moagem e passagem pelos separadores dinâmicos, a rocha fosfática moída é transportada pela ação dos ventiladores e ciclones de cada moinho para os dois Silos de Rocha Fosfática Moída respectivamente. O sistema de moagem é equipado com dois Filtros de Mangas para manter as condições de pressão negativa equilibrando o sistema e mantendo as condições ambientais dentro da normalidade, um para cada sistema de moagem, nos quais ocorre a captação da rocha moída, muito fina, que fica recirculando no sistema (circuito) dos moinhos. As descargas desses filtros são direcionadas para os dois silos de rocha fosfática moída.

Cada um dos silos de rocha fosfática moída possui um dosador com leito fluidizado os quais alimentam as balanças de rocha fosfática moída (são correias transportadoras com sistema de pesagem por células de carga – ponte de carga), que descarregam a rocha em um sistema de roscas transportadoras em série, posteriormente, abastecem o reator da área de Acidulação. Este sistema de silos e roscas transportadoras é equipado com Filtro de Mangas para controle de material particulado nos pontos de transferência e silos. O material particulado captado é descarregado em um dos silos de rocha fosfática moída. O fluxograma geral das

instalações de recebimento, armazenagem e moagem de rocha está apresentado na Figura 2.2.3.2-5.

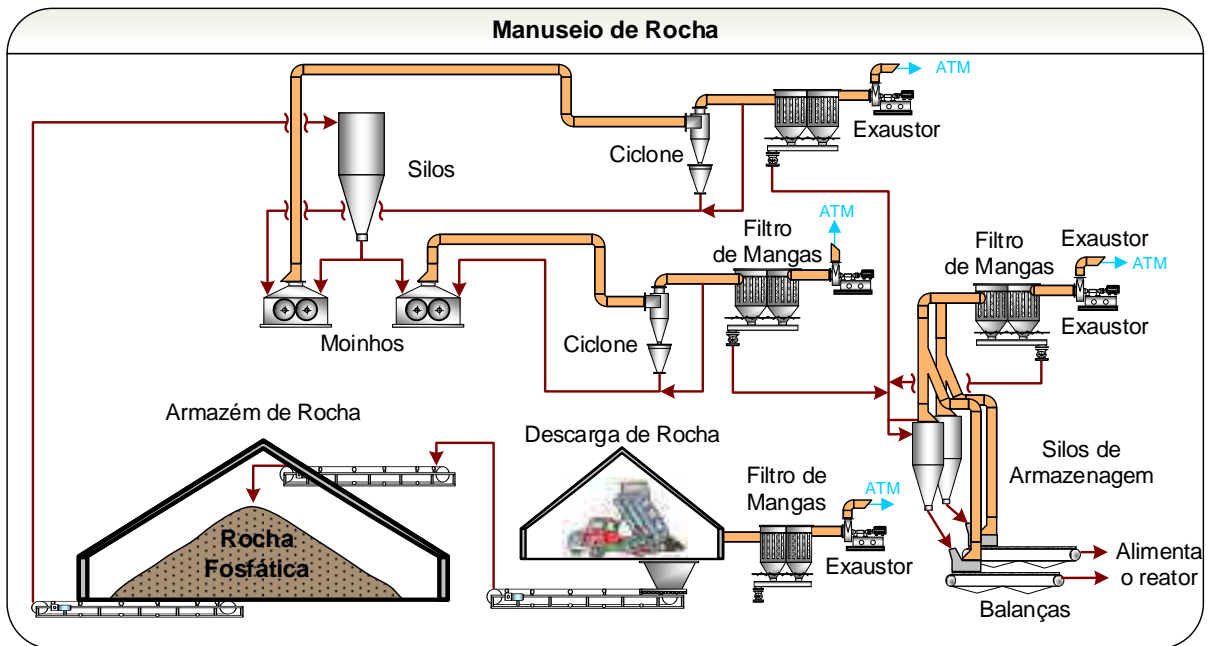


Figura 2.2.3.2-5: Fluxograma da área de recebimento, armazenagem e moagem de rocha fosfática.

Nas Figuras 2.2.3.2-6 a 8 está apresentada uma ilustração do sistema de moagem (típico) e seus equipamentos, bem como fotos de um moinho e separador dinâmico.

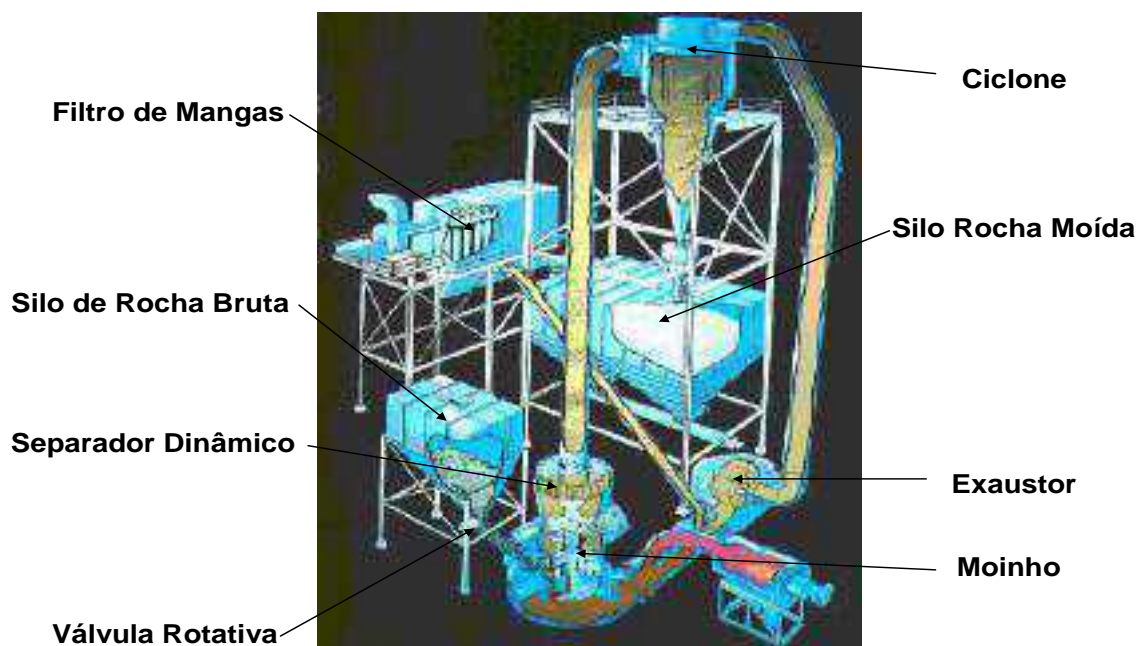


Figura 2.2.3.2-6: Ilustração detalhada do sistema de funcionamento da moagem e equipamentos associados



Figura 2.2.3.2-7: Vista do moinho de rocha fosfática.



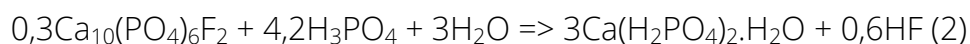
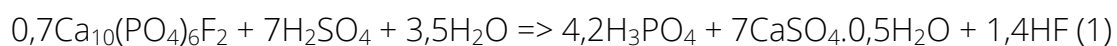
Figura 2.2.3.2-8: Vista do separador dinâmico.

Para Sistemas de Controle, vide item 2.2.5.

C. Acidulação de rocha

A produção de superfosfato simples se dá pela reação da rocha fosfática moída com ácido sulfúrico e água para a diluição do ácido.

A seguir são apresentadas as reações de formação do superfosfato simples:



(Fonte: IPT, 1990)

No reator vertical tipo Kullman, junto com a rocha fosfática moída, são alimentados também, o ácido sulfúrico (98,5% de concentração) e Água.

O ácido sulfúrico é proveniente dos três tanques de armazenagem, da área de Utilidades e são abastecidos por três bombas de recalque.

A água de diluição é proveniente do tanque de recirculação do sistema de lavagem de gases da área de Acidulação, cuja alimentação no reator é efetuada pelas bombas do sistema de lavagem.

O reator é equipado com um agitador de pás que proporciona o contato entre os fluídos e rocha, e assim, inicia a reação que resultará no Superfosfato Simples Pó.

Na saída do reator vertical o produto cai na Correia Transportadora de reação, que tem 60 polegadas de largura e 30 metros de comprimento, onde o produto terá um tempo de residência em torno de 10 minutos e, também, é equipada com um enclausuramento (DEN) e coifa de exaustão (Figura 2.2.3.2-9) que proporcionam a exaustão dos gases provenientes da reação para o sistema de lavagem de gases.

No final da correia de reação, o produto já na fase sólida passa por um equipamento chamado Degrumador que tem a finalidade de desmanchar a torta que se forma sobre a correia. Após esta etapa, o produto é transportado para o armazém de cura por um conjunto composto por seis correias transportadoras, onde o produto fica armazenado até sua utilização na unidade de granulação.

O armazém de cura tem capacidade para estocagem de cerca de 18.000 toneladas de Superfosfato Simples Pó (SSP). (Figura 2.2.3.2-10)



Figura 2.2.3.2-9: Vista geral da área da correia de reação e DEN (enclausuramento)



Figura 2.2.3.2-10: Produto (Superfosfato Simples Pó - SSP) depositado no armazém de cura para consumo

Na Figura 2.2.3.2-11 a seguir, tem-se uma visão geral da área do reator e principais componentes do sistema de acidulação.

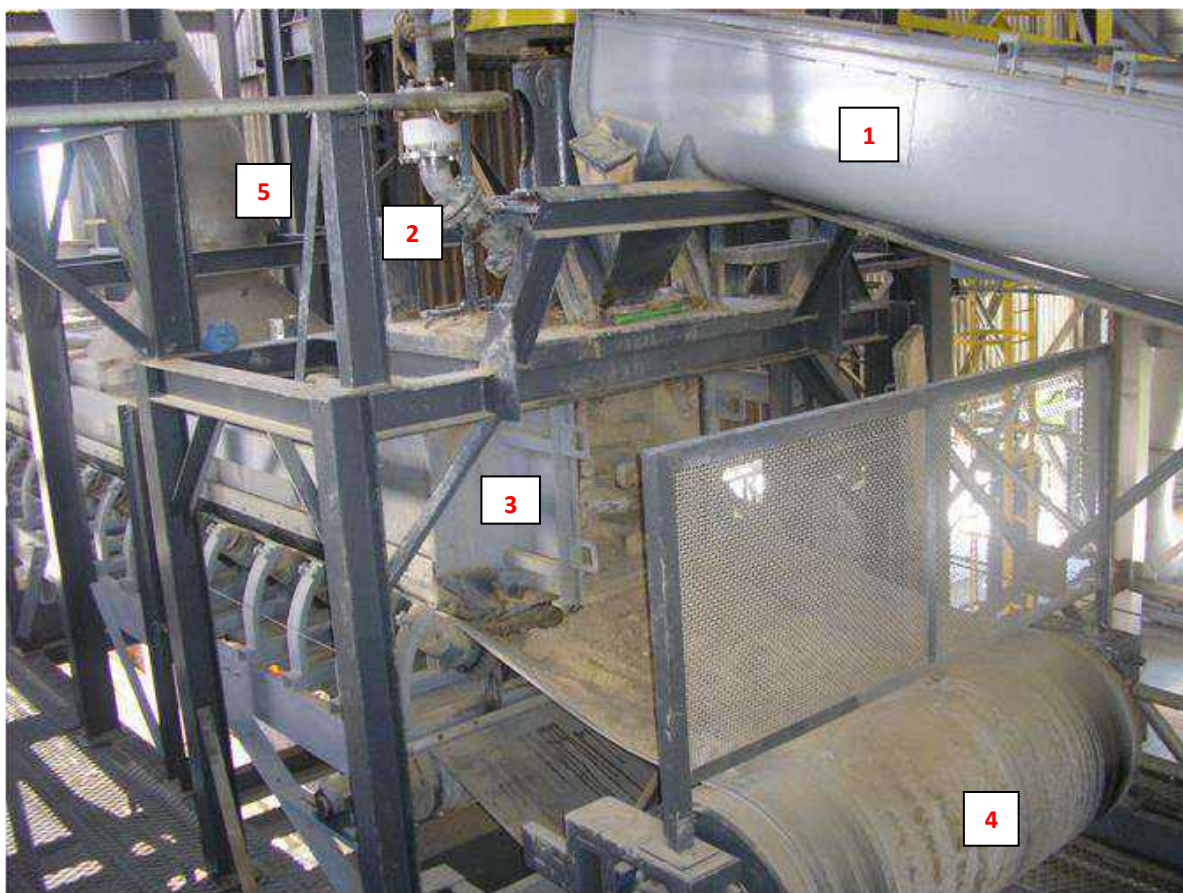


Figura 2.2.3.2-11: Vista geral da área do reator e principais componentes do sistema de Acidulação

Nota: (1) = rosca de abastecimento de rocha
(2) = tubo de abastecimento de ácido
(3) = reator
(4) = correia de reação
(5) = duto de exaustão de gases

Com relação ao sistema de lavagem de gases instalado na Unidade, este é uma das partes mais importantes do processo e consiste em 5 estágios de lavagem com 02 exaustores em série que proporcionam uma vazão aproximada de 50.000 m³/h, em condições normais de operação. O lavador tem a finalidade de absorver os gases gerados no processo de acidulação para atendimento aos padrões de emissão estabelecidos pela Resolução SEMA 016/14, a saber:

- MP (material particulado): 75 mg/Nm³;
- SOx (óxidos de enxofre): 500 mg/Nm³;
- Fluoretos: 5 mg/Nm³.

A apresentação do detalhamento das instalações e operação do lavador de gases da acidulação, parte importante desta Unidade será apresentada mais adiante, no item específico sobre emissões e Sistemas de Controle de Poluição do Ar instalados na área industrial da Heringer.

Na Figura 2.2.3.2-12 está apresentado o fluxograma de processo da acidulação, incluindo o lavador de gases, parte fundamental do processo desta unidade.

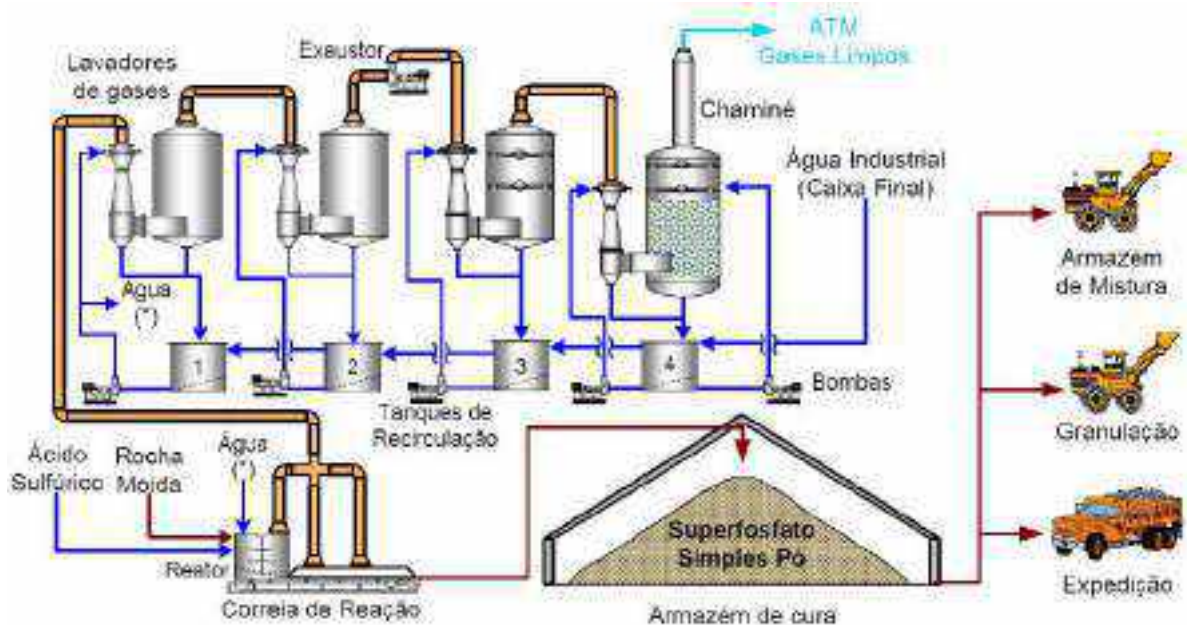


Figura 2.2.3.2-12: Fluxograma da área Unidade de Acidulação

Como ocorreu na unidade de ácido sulfúrico, desde 2008 foram realizadas diversas melhorias de processo e de cunho ambiental na Unidade de Acidulação, que permitiram o aumento da confiabilidade operacional da Unidade, bem como das condições ambientais de emissões atmosféricas, apresentadas na Tabela 2.2.3.2-1.

Tabela 2.2.3.2-1: Melhorias de processo e ambientais na Unidade de Acidulação

ITEM	MELHORIA REALIZADA	RESULTADO OBTIDO
1	Troca do sistema de dosagem de rocha para uma melhor uniformidade de dosagem de rocha nas balanças	Alcance de parâmetros confiáveis de operação e resultados analíticos mais eficientes
2	Fechamento dos pisos dos passadiços da correia transportadora TC-5013 (correia transportadora que entra no box de cura atravessando o vão entre o prédio da acidulação e o box) e retirada das correias externas destinadas ao revolvimento do SSP.	Os pisos inferiores ficaram mais limpos eliminando possível arraste de material para as canaletas durante a ocorrência de chuvas



ITEM	MELHORIA REALIZADA	RESULTADO OBTIDO
3	Utilização da água do lavador de gases no processo de acidulação	Eliminação da necessidade de armazenamento de ácido fluorsilícico para venda e possível geração de efluentes
4	Instituição de sistema de Vasos comunicantes nos tanques de recirculação do lavador de gases	Facilidade no abastecimento das caixas durante o processo e diminuição da concentração do flúor no processo
5	Instalação de Rotâmetro na linha de entrada de água no lavador de gases	Melhor acompanhamento no processo de abastecimento da água do lavador e controle da concentração de flúor
6	Troca das bombas de recirculação e instalação de bicos aspersores na lavadora de gases da acidulação, ocasionando o aumento da capacidade do sistema de lavagem dos gases	Melhora na eficiência de lavagem nos venturis, bem como a melhoria nos padrões de emissões e atendimento aos padrões de emissão atmosféricos estabelecidos pelo IAP
8	Aumento da altura da chaminé em 10 m	Melhora na dispersão dos gases na atmosfera
9	Modificação da pá do eixo do Reator e posições de entrada da Rocha, Água e Ácido	Maior uniformidade da reação e obtenção de produto mais uniforme
10	Melhorias no enclausuramento do reator, da correia de reação e instalação de nova coifa de exaustão na correia	Minimização do arraste de produto para o lavador e de emissão fugitiva de gases
11	Eliminação da inversão da correia de transporte de SSP para o armazém de cura	Eliminação de possibilidade de queda de lama de processo no piso inferior da Unidade e posteriormente para as canaletas de águas
12	Enclausuramento da correia transportadora que passa sobre o telhado do box de cura	Eliminação de queda de produto em cima do telhado, que poderiam ser arrastadas com as chuvas para as canaletas. Possibilitou ainda a utilização completa do box de cura
13	Mudança de posição do sistema de lavagem dos bicos da torre de recheio	Maior facilidade de operação e manutenção
14	Cobertura da correia inclinada de transporte de SSP para o Box de cura	Eliminação de entrada de água no piso da área de reação que poderia gerar lama no piso e conseqüentemente gerar raspa (resíduo) para reuso no processo
15	Instalação de cortinas de borracha na parte inferior das paredes do galpão da moagem	Minimização da ação dos ventos e, por conseqüência, menor arraste de material particulado para fora do prédio da moagem
16	Revisão dos enclausuramentos e melhora na captação dos pontos de transferência da área de moagem e acidulação	Minimização das emissões fugitivas de material particulado
17	Revisão do enclausuramento e melhorias no sistema de captação dos gases no reator	Minimização das emissões fugitivas geradas no reator
18	Substituição da porta metálica do armazém de rocha, existente de frente para a	Diminuição na fuga de poeiras fugitivas

ITEM	MELHORIA REALIZADA	RESULTADO OBTIDO
	moagem, por um sistema de lonas, de fácil manuseio.	
19	Instalação de uma lona na passagem da descarga para dentro do armazém de rocha	Diminuição na fuga de poeiras fugitivas
20	Execução de melhorias na vedação da passagem da correia de entrada do armazém de rocha.	Diminuição na fuga de poeiras fugitivas
21	Ampliação do telhado do armazém de cura (implantado)	Evitar formação de lama em local de movimentação de pá carregadeira em período de chuvas

2.2.3.3. Unidade de granulação

Nesta unidade, realiza-se a granulação do Superfosfato Simples Pó, com produção diária de 1.200 a 1.500 toneladas diárias em condições normais de operação, que ocorre de acordo com as atividades principais citadas a seguir e detalhadas na sequência:

- abastecimento da matéria prima (Superfosfato Simples Pó e Reciclo) pela balança de alimentação e reciclo;
- granulador rotativo, onde ocorrerá o fenômeno de granulação do SSP com a adição de água, vapor e ácido sulfúrico;
- secador rotativo, para secagem do produto, sendo o calor gerado pela Fornalha a Cavaco;
- resfriador, onde ocorre o resfriamento do produto, mediante injeção de ar ambiente;
- classificação: transporte do produto via elevador de canecas, para as calhas vibratórias que de forma homogênea direcionam até as peneiras, com três estágios de seleção - o produto grosso retorna para o moinho, o produto acabado vai para correia transportadora de produto acabado e o pó retorna ao granulador através das correias transportadoras de reciclo reiniciando o processo.

O superfosfato armazenado no armazém de cura é alimentado em uma moega de abastecimento por uma pá carregadeira, que por sua vez, alimenta um conjunto de correias transportadoras que levam a matéria prima até a bica que alimenta o Granulador (Figuras 2.2.3.3-1 e 2).



Figura 2.2.3.3-1: Vista da alimentação da moega de matérias primas da granulação via pá carregadeira

Figura 2.2.3.3-2: Vista geral do granulador

O granulador, com diâmetro de 3 m, é um tambor cilíndrico rotativo, que opera no sentido horário de acordo com o sentido de fluxo do produto, é revestido internamente com borracha a fim de evitar o acúmulo de produto.

Matérias primas líquidas (água e ácido sulfúrico) e vapores, são dosadas através de válvulas manuais e/ou automáticas para o interior do granulador.

No granulador juntam-se as matérias primas ao reciclo (pó que irá passar pela malha grossa e em seguida na malha fina indo para caixa de reciclo, retornando ao granulador) proveniente das peneiras, que formam os novos grãos.

A alimentação de água, proveniente do sistema de lavagem de gases (tanques de recirculação) é feita via bombas de recalque. O vapor alimentado no Granulador é gerado pela Caldeira de Biomassa - Icave (CA 8001) ou proveniente do processo de fabricação de Ácido Sulfúrico. O Ácido Sulfúrico, quando necessário, é bombeado dos tanques de estocagem já descritos anteriormente. Dentro do Granulador, o Superfosfato Simples Pó, aos poucos, se transforma em grânulos, devido o movimento rotatório do tambor. O produto granulado e úmido é direcionado, através de uma bica, para o Secador.

Os gases gerados dentro do Granulador são exauridos pelo ventilador do sistema de lavagem de gases, que será detalhado no item relativo a emissões atmosféricas e respectivos sistemas de controle.

O secador é um tambor rotativo, com palhetas internas que provocam o deslocamento do produto, para cima e para frente ao mesmo tempo, através do seu movimento. Durante a passagem do produto úmido pelo secador é promovido o contato deste com o ar quente gerado na fornalha da unidade que queima cavaco (biomassa). O contato entre ar quente e produto efetua a secagem dos grãos transferindo a umidade destes para a corrente gasosa que é exaurida para o sistema de lavagem de gases, o qual será descrito posteriormente.



Figura 2.2.3.3-3: Vista geral do secador rotativo

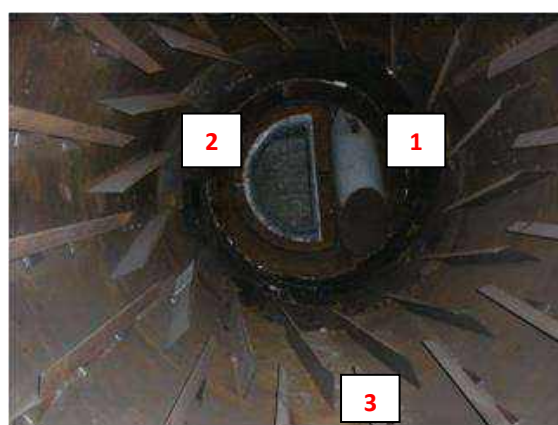


Figura 2.2.3.3-4: Vista interna do secador

Nota: (1) = entrada do produto,
(2) = entrada de ar quente
(3) = palhetas de avanço de produto

O cavaco utilizado na fornalha fica no armazém de cavaco (biomassa). Os caminhões descarregam os cavacos no armazém e uma pá carregadeira realiza o seu empilhamento. Esta mesma máquina é utilizada para abastecer a moega de Alimentação que está equipada com uma Correia Transportadora de extração. Em seguida, correias transportadoras levam o cavaco para as moegas de alimentação da fornalha e, também, para as moegas de alimentação da caldeira Icave.

Na saída do secador, uma correia transporta o produto até o resfriador.



Figura 2.2.3.3-5: Vista geral da fornalha de biomassa e caixa da ciclone na entrada



Figura 2.2.3.3-6: Vista do armazém do cavaco para abastecimento da caldeira de biomassa

O resfriador tem a finalidade de baixar a temperatura do produto por meio de entrada de ar ambiente succionado pelo ventilador do filtro de mangas interligado ao resfriador. O pó coletado nos filtros é descarregado nas roscas transportadoras que conduzem o material coletado para o silo de finos. As informações deste sistema de filtragem são apresentadas no item específico de emissões atmosféricas e sistemas de controle instalados

O resfriador tem a mesma configuração de palhetas do Secador e uma das suas funções, além de resfriar o produto é fazer o produto ganhar dureza através do choque térmico entre o produto a 100° e a grande vazão de ar ambiente. A temperatura do produto na entrada do resfriador varia de 100° a 110°C e na saída varia de 50° a 55°. É importante ressaltar que as temperaturas de saída estão diretamente relacionadas à quantidade de produto dentro do resfriador, ou seja, quanto menos produto, mais frio este sairá.

Nas Figuras 2.2.3.3-7 e 8 a seguir, são apresentadas fotos do resfriador instalado no empreendimento.



Figura 2.2.3.3-7: Vista geral da saída do Resfriador e bica de entrada do produto no Elevador de Canecas e ao fundo os Filtros de Mangas do Resfriador



Figura 2.2.3.3-8: Vista do detalhe dos dutos e Filtros de Mangas para os gases do Resfriador

Na saída do Resfriador o produto cai na bica de um elevador de canecas que transporta e descarrega o produto nas Calhas Vibratórias, que são equipamentos dotados de vibradores elétricos e que recebem o produto do Elevador de Caneca e direciona o produto para as Peneiras de forma homogênea, possibilitando uma melhor utilização da primeira malha da Peneira.

No conjunto de peneiramento ocorre a seguinte separação de frações de produtos:

- o produto fino que é direcionado para o Silo de Finos;
- o produto grosso que passa pelos dois Moinhos pode retornar para o sistema de peneiramento através das Roscas Transportadoras que descarregam no Elevador de Canecas ou ser direcionado para o Silo de Finos;
- o produto bom, após a etapa de peneiramento, é levado por um conjunto de Correias Transportadoras aos boxes do Armazém de Fertilizantes. Este sistema de transporte é dotado de um Empoador (tambor rotativo) que pode proporcionar o recobrimento do produto com óleo. Este recobrimento ajuda a minimizar eventuais quebras dos grãos e formação de poeiras.

A fração de produto fino, que foi descarregado no Silo de Finos será direcionada por um conjunto de correias transportadoras até o início da alimentação da Unidade.

O produto bom fica armazenamento a granel nos boxes do armazém de fertilizantes, a disposição das unidades de mistura e ensaque ou para expedição a granel em caminhões.

Nas Figuras 2.2.3.3-9 e 10 a seguir são apresentadas fotos das Calhas Vibratórias e das Peneiras instaladas na Unidade de Granulação do empreendimento.



Figura 2.2.3.3-9: Vista geral da Calha Vibratória



Figura 2.2.3.3-10: Vista do detalhe de uma das peneiras Haver, totalmente enclausurada

Todos os equipamentos do sistema de transferência de produto na Unidade de Granulação, tais como Elevadores de Caneca, Calhas Vibratórias, Peneiras e todos os pontos de transferência entre estes possuem ponto de captação interligado a um sistema de dutos, que encaminham o ar com poeiras para um filtro de mangas, que será detalhado mais adiante no item específico de sistemas de controle da poluição do ar.

O fluxograma geral da Unidade de Granulação está apresentado na Figura 2.2.3.3-11 a seguir:

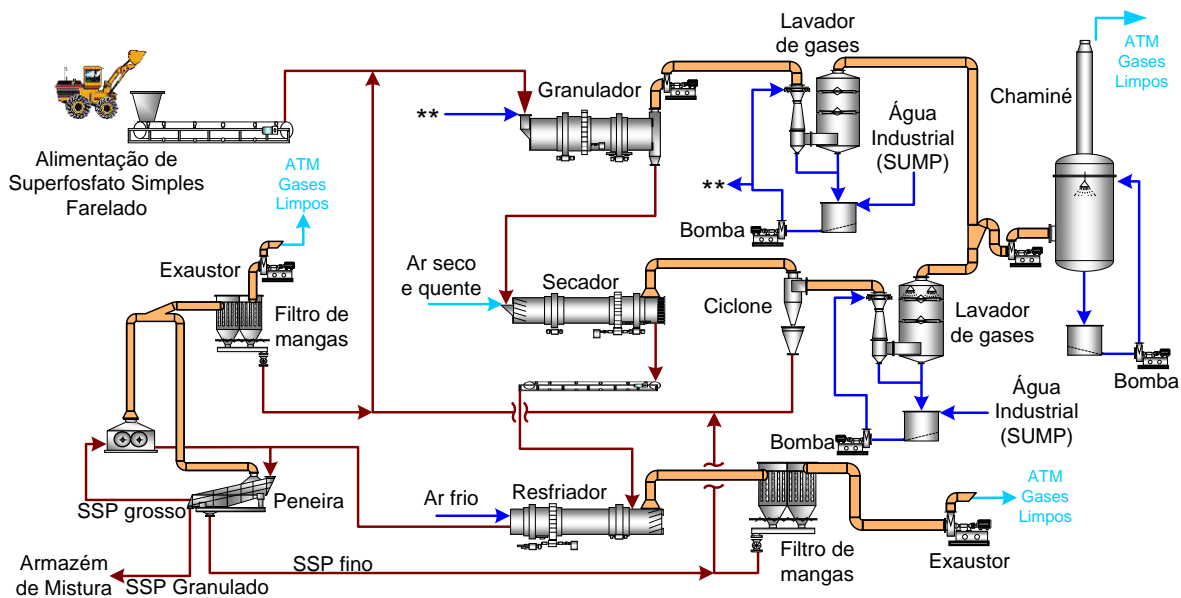


Figura 2.2.3.3-11: Fluxograma da Unidade de Granulação

Também na Unidade de Granulação, desde a partida da fábrica em 2008 até a presente data, foram realizadas diversas melhorias de processo e de cunho ambiental, que permitiram melhorias operacionais, bem como das condições de emissões atmosféricas e geração de efluentes líquidos (Tabela 2.2.3.3-1).

Tabela 2.2.3.3-1: Melhorias de processo e ambientais na Unidade de Granulação.

ITEM	MELHORIA REALIZADA	RESULTADO OBTIDO
1	Adequação da rotação do Granulador	Melhoria no processo de granulação
2	Adequação do sistema de injeção de água dentro do Granulador	Melhoria no processo de granulação
3	Alterações no sistema de acionamento do Granulador	Melhoria operacional do granulador, eliminando paradas do equipamento e o consumo excessivo de óleo
4	Aumentamos a rotação do Resfriador	Eliminação de queda de produto pela capela de exaustão no piso da Unidade, melhorando o ambiente de trabalho
5	Instalação de ímã na TP 6005	Eliminação de ocorrência materiais ferrosos nas peneiras e moinhos evitando danos e paradas de produção
6	Troca das molas das peneiras Haver	Melhora no peneiramento e diminuição na vibração das estruturas do prédio
7	Alteração nos componentes dos moinhos	Maior eficiência na moagem dos grossos
8	Alterações na operação da fornalha	Grelha: a queima do cavaco ficou completa não saindo mais cavaco sem queimar na extratora de cinzas. Aumento da exaustão: melhoria na retirada de

ITEM	MELHORIA REALIZADA	RESULTADO OBTIDO
		caloria da fornalha e eliminação de entupimentos dos ciclones
9	Retirada de três moinhos, duas peneiras e um elevador do sistema	Simplificação do processo e diminuição de custos com manutenção de equipamentos e possibilidade de melhorias no sistema de despoeiramento da Unidade
10	Instalação de novos pontos de captação de pó	Remoção de material particulado nas áreas de transferências de correias, saída das peneiras e nas calhas vibratórias
11	Enclausuramento da TP 6003	Confinamento do pó expelido pelo retorno das correias transportadoras permanecendo dentro do próprio Box de cura
12	Adequação do procedimento operacional dos Filtros de Mangas	Aumento da vida útil do conjunto manga e gaiola, manutenções periódicas no sistema do filtro
13	Isolamento lateral do prédio da Granulação	Confinamento de eventuais emissões de poeiras dentro do próprio armazém
14	Fechamentos de várias partes dos pisos superiores da granulação	Eliminação de possível arraste de material e emissão de poeiras pela queda de produtos no piso inferior da Unidade
15	Enclausuramento parcial de equipamentos da área de reciclo da granulação com lonas plásticas	Diminuição na emissão de poeiras
16	Dicagem de todo o lavador da Granulação e SUMP para recuperação de água do processo e de chuva	Confinamento de todo efluente proveniente de eventuais vazamentos em equipamentos ou falhas operacionais
17	Instalação de novos bicos aspersores no venturi do lavador e utilização da bomba reserva como bomba complementar, mantendo em funcionamento as duas bombas simultaneamente	Melhora da lavagem na garganta do lavador venturi
18	Aumento da altura da chaminé em 10 m	Melhora na dispersão dos gases na atmosfera
19	Instalação de filtro anaeróbico acoplado às fossas sépticas das unidades de granulação e mistura	Melhora na qualidade dos efluentes sanitários gerados
20	Construção de caixa de sedimentação ao lado do Box de cavaco (todas as águas de chuvas que caem no pátio da Granulação e Acidulação são direcionadas para esta caixa)	Melhorias nas condições de descarte de águas de chuvas das áreas de produção de fertilizantes
21	Adequação dos procedimentos operacionais da Caldeira Icave	Diminuição no acúmulo de fuligem e por consequência excelente diminuição da emissão de particulado
22	Instalação de cortinas de borracha na parte inferior das paredes do prédio da granulação	Minimização da ação dos ventos e, por consequência, possível arraste de material particulado para fora do prédio da granulação
23	Instalação de calhas de chuva nos armazéns (inclui também os armazéns das áreas de acidulação e mistura)	Coletar as águas pluviais e direcioná-las para a caixa sedimentadora antes do lançamento final do efluente

2.2.3.4. Unidades de mistura e ensaque

A fábrica da Heringer tem dois modelos de unidades de mistura e ensaque, conforme será descrito a seguir.

As unidades 1 e 2 são compostas por ensacadeiras convencionais mecânicas, com sopradores, e têm a seguinte sequência de equipamentos:

- duas moegas de abastecimento de matérias-primas com enclausuramentos laterais e cortinas frontais para minimizar eventuais emissões de material particulado. Estas moegas são dotadas de células de carga, para controle das massas alimentadas, e correias transportadoras extratoras;
- uma correia transportadora coletora recebe as matérias-primas das correias extratoras e direciona para o misturador;
- um misturador, tipo betoneira, recebe as matérias-primas da correia coletora e faz a homogeneização formando os diversos produtos para expedição;
- na saída do misturador há uma sequência de duas correias transportadoras que conduzem o produto até os silos das ensacadeiras;
- sob cada silo existem duas ensacadeiras para sacos de 50 ou 25 kg;
- cada "par" de ensacadeiras é operada por um operador (biqueiro) que alimenta os sacos e direciona-os para uma correia transportadora, a qual encaminha os sacos até a carroceria do caminhão. Na carroceria do caminhão, os saqueiros efetuam o emblocamento da carga. Para cada ensacadeira há um soprador de ar para efetuar/soprar o produto da câmara da ensacadeira para o saco;
- para o carregamento em bigbags existe ainda uma correia transportadora que completa o transporte do misturador até o silo de ensaque para bigbags que é dotado de balança dosadora com capacidade para 1.000 kg. O lastro do caminhão e o big bag são posicionados abaixo da balança no momento do ensaque/carregamento.



Todas essas operações são realizadas em armazém coberto. As correias possuem baixas velocidades e as respectivas bicas de transição, entre as correias, garantem que não ocorra emissão de particulados. Desta forma, as duas unidades não necessitam de equipamentos específicos para coleta, exaustão e filtragem de material particulado.

Cada uma das unidades tem capacidade nominal de produção de 45 a 55 t/h e podem operar 24 horas por dia. As misturas podem trabalhar em regime de três turnos. Assim sendo, estas duas unidades juntas podem produzir até 2.310 t/dia (55 t/h x 7 h x 3 turnos x 2 máquinas).

Para apoio das operações destas unidades existe um armazém totalmente enclausurado com 16 boxes para 3.000 toneladas cada e outros 18 mini-boxes para 300 toneladas cada, onde são armazenadas as matérias primas necessárias para a produção das unidades de mistura. Os boxes de 3.000 toneladas são abastecidos através de um sistema de descarga rodoviária que é composta dos seguintes equipamentos:

- armazém/cabine enclausurada para descarga dos caminhões basculantes;
- moega com fosso, correia transportadora extratora, elevador de canecas e correia transportadora distribuidora.

Os mini-boxes são abastecidos através de descarga direta dos caminhões. Estas operações são realizadas dentro dos armazéns integrados garantindo a minimização de emissão de material particulado.

As duas outras unidades de mistura e ensaque, 3 e 4, são compostas de ensacadeiras gravimétricas e têm a seguinte sequência de equipamentos:

- cada unidade tem sete moegas de abastecimento de matérias-primas que ficam dentro do armazém de matérias-primas para minimizar eventuais a emissões de material particulado. Estas moegas são dotadas de balança dosadora, para controle das massas alimentadas;
- uma correia transportadora coletora recebe as matérias-primas das sete balanças e direciona para o misturador;

- um misturador, tipo *Pug Mill* (dois eixos giratórios com pás para revolver os materiais), recebe as matérias-primas da correia coletora e faz a homogeneização formando os diversos produtos;
- um elevador de canecas recebe o material e descarrega numa peneira;
- na saída do elevador de caneca tem uma peneira giratória, totalmente enclausurada, que segrega materiais grossos deixando passar somente o produto classificado como bom;
- na sequência, uma correia transportadora conduz o produto até os silos das ensacadeiras;
- sob cada silo existem duas ensacadeiras para sacos de 50 ou 25 kg;
- cada ensacadeira é operada por um operador (biqueiro) que alimenta os sacos e direciona-os para uma correia transportadora que conduz os sacos até a carroceria do caminhão. Na carroceria do caminhão, os saqueiros efetuam o emblocamento da carga. Diferente das unidades 1 e 2, estas ensacadeiras não precisam de sopradores, pois trabalham com descarga gravimétrica;
- o material grosso segregado na peneira giratória é direcionado através de dutos até um moinho de facas e depois, também por dutos, é direcionado para dentro do misturador voltando para o processo de peneiramento.

Todas essas operações são realizadas em armazém coberto. Estas unidades, por serem mais compactas, possuem menos pontos de transição dos materiais transportados o que garante que não ocorram emissões de material particulado. Desta forma, as duas unidades não necessitam de equipamento específico para coleta, exaustão e filtragem de material particulado.

Cada uma das unidades tem capacidade nominal de produção de 50 a 60 t/h e podem operar 24 horas por dia. As misturas podem trabalhar em regime de três turnos. Assim sendo, estas duas unidades juntas podem produzir até 2.520 t/dia (60 t/h x 7 h x 3 turnos x 2 máquinas).

Para apoio das operações destas unidades existe um armazém totalmente enclausurado com 11 boxes para 6.000 t cada, que são abastecidos através de um sistema de descarga rodoviária que é composta dos seguintes equipamentos:

- armazém/cabine enclausurada para descarga dos caminhões basculantes;
- moega fosso, correia transportadora extratora, elevador de canecas e correia transportadora distribuidora.

Estas operações são realizadas dentro dos armazéns integrados minimizando e emissão de poeiras fugitivas.

Como descrito acima, as quatro unidades juntas possuem uma capacidade nominal de até 4.830 t/dia com o regime de três turnos.

Nas Figuras 2.2.3.4-1 a 8 estão apresentadas as áreas que compõem as unidades misturadoras da Heringer.



Figura 2.2.3.4-1: Vista do detalhe da área de descarregamento da Mistura 2



Figura 2.2.3.4-2: Vista do box de matéria prima das Misturas 1 e 2



Figura 2.2.3.4-3: Vista área de ensaque e carregamento das Misturas 1 e 2



Figura 2.2.3.4-4: Vista detalhe das moegas automáticas das Misturas 4 e 5



Figura 2.2.3.4-5: Vista geral dos Boxes de matérias primas das Misturas 3 e 4



Figura 2.2.3.4-6: Vista da área de ensaque e carregamento das Misturas 3 e 4



Figura 2.2.3.4-7: Detalhe do carregamento de superfosfato simples granulado quando comercializado a granel



Figura 2.2.3.4-8: Box de armazenamento de cloreto de potássio, utilizado nas Unidades de Mistura

Na Figura 2.2.3.4-9 a seguir está apresentado o fluxograma básico da Unidade de Mistura.

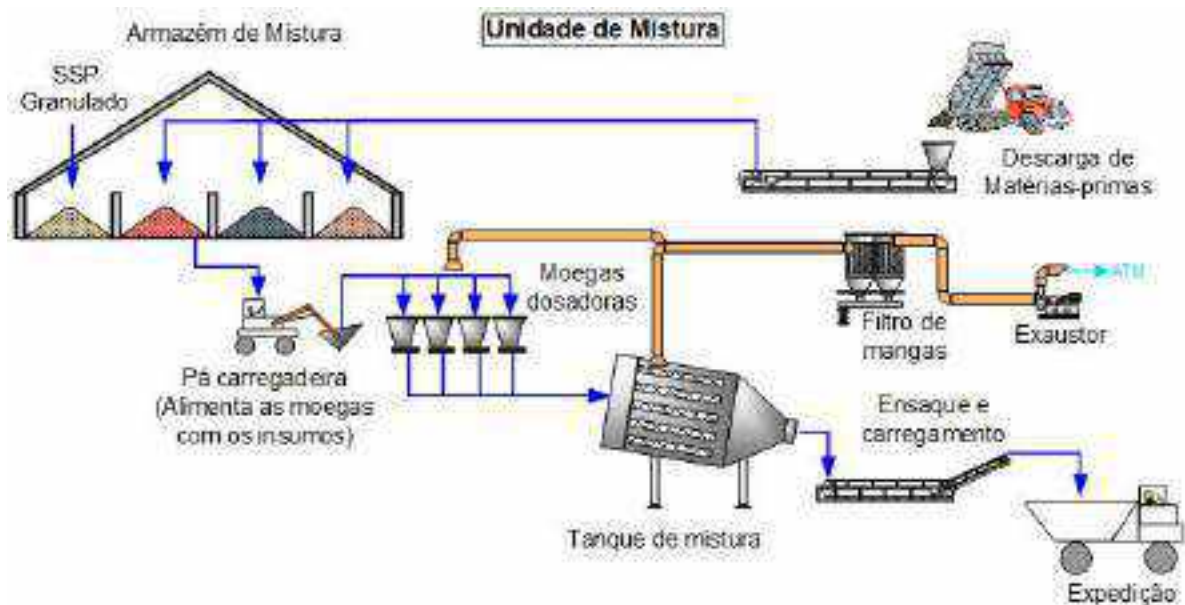


Figura 2.2.3.4-9: Fluxograma Geral de uma Unidade de Mistura e Ensaque.

2.2.3.5. Unidades de apoio

As unidades de apoio da unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá estão listadas a seguir, bem como suas descrições e processos.

A. Áreas administrativas

A área administrativa é composta pelo prédio principal, restaurante e portaria. No prédio principal são realizados os trabalhos administrativos, como Recursos Humanos, Tecnologia de Informação e Comercial. O prédio também possui três salas de reuniões, uma sala treinamento e sanitários. Todo o efluente doméstico gerado no prédio principal é encaminhado a Estação de Tratamento de Esgotos – ETE para tratamento, conforme será descrito mais adiante neste relatório no item relativo a águas e efluentes.

O restaurante possui um grande salão para refeições e uma cozinha industrial. O efluente gerado na cozinha passa primeiramente pela caixa de gordura antes de ser para a ETE. A caixa de gordura é limpa periodicamente por empresa especializada e destinada adequadamente. Já a portaria utiliza as instalações do prédio principal, não gerando efluentes.

B. Pátio de caminhões

O pátio de caminhões está localizado ao lado do prédio administrativo principal e é dotado de áreas de apoio aos caminhoneiros, com sanitários e portaria com balança para controlar o acesso e o peso dos caminhões que entram e saem da planta industrial.

O pátio é coberto com brita para minimizar a suspensão de material particulado.

C. Pátios e vias internas

Os pátios e vias internas do empreendimento podem ser divididos em duas partes. A primeira são os pátios e vias da unidade de conversão de enxofre em ácido sulfúrico onde todo o volume de água pluvial é escoado para a Caixa Sedimentadora do Sulfúrico. A segunda parte são todos os outros pátios e vias da planta cujas águas pluviais são encaminhadas para o tanque de sedimentação para retenção de sedimentos e posterior descarte em corpo receptor adjacente ao empreendimento.

Ambas as partes possuem periodicidade de varrição, evitando a suspensão de material particulado, sendo o material resultante encaminhado para o box de varredura.

D. Oficinas de manutenção

O empreendimento possui três oficinas de manutenção, sendo uma oficina central, uma oficina de apoio na área de produção de ácido sulfúrico e uma oficina de máquinas pesadas próxima da oficina central. Nas duas primeiras são executadas manutenções de equipamentos em locais adequados, não gerando efluentes líquidos. Os resíduos sólidos são armazenados e destinados adequadamente.

E. Laboratório

No laboratório são realizadas análises de controle de qualidade as matérias-primas recebidas, monitoramento do processo e controle de qualidade na produção: Acidulação de Rocha Fosfática, Granulação de Superfosfato Simples Pó e

conversão de Enxofre em Ácido Sulfúrico, além de análises de água e efluentes líquidos. Os resíduos sólidos gerados, em sua maioria, são armazenados e destinados adequadamente. Os efluentes gasosos provenientes das capelas de análises do laboratório são tratados através de lavadora de gases específica localizada ao lado do prédio do laboratório.

Nas Figuras 2.2.3.5-1 a 5 estão apresentadas fotos das unidades de apoio citadas.

F. Área de Lavagem de Máquinas e Equipamentos Móveis

Neste local são realizadas as lavagens das máquinas e equipamentos móveis utilizados nas operações do empreendimento. A água da lavagem é armazenada em uma caixa “pulmão” e encaminhada para Estação de Tratamento de Efluentes – ETEL da Granulação.

Como se trata de lavagem de máquinas, por óbvio, o efluente gerado sempre possui um pouco de óleo lubrificante disperso no mesmo, que também vai para a ETEL. No tanque de tratamento, a fase oleosa permanece sobrenadante, de onde é destinada para o separador água/óleo, de onde é conduzido para um recipiente adequado para posterior destinação final.

Após a remoção da fase oleosa, é realizado o tratamento do restante do efluente, sendo mesmo reaproveitado nas áreas produtivas da empresa.

O material sedimentado no fundo do tanque da ETEL é conduzido para um filtro prensa de placas e, posteriormente, é agregado à varredura para reutilização.



Figura 2.2.3.5-1: Vista geral da área administrativa



Figura 2.2.3.5-2: Vista geral do pátio de caminhões



Figura 2.2.3.5-3: Vista geral (à esquerda) da oficina específica para a manutenção e limpeza de máquinas



Figura 2.2.3.5-4: Vista do laboratório de análises



Figura 2.2.3.5-5: Vista de parte dos pátios e vias internas do empreendimento (Lateral esquerda)

2.2.3.6. Matérias primas, produtos e insumos

A unidade industrial da Fertilizantes Heringer de Paranaguá tem como produtos, os fertilizantes à base de N-P-K. Para essa produção são utilizados como matérias primas a rocha fosfática, enxofre para conversão em ácido sulfúrico (ambos para produção do superfosfato simples pó) e insumos adquiridos de terceiros.

Os adquiridos de terceiros possuem consumo anual variável, visto que a produção de fertilizantes depende da demanda do mercado, ou seja, o consumo é maior se a demanda por tal tipo de fertilizante for maior, e o mesmo ocorre no inverso.

Na Tabela 2.2.3.6-1 a seguir está apresentada de forma qualitativa a relação de matérias primas utilizadas na produção de fertilizantes nas unidades de mistura e ensaque da Heringer, com suas respectivas origens (empresa/País).

Tabela 2.2.3.6-1: Origem das matérias primas consumidas na Heringer

MATERIAL	EMPRESA	ORIGEM
Cloreto	Canpotex	Canadá
	Kali+S	Alemanha
	BPC Uralkali	Rússia
Superfosfato Triplo (TSP)	-	Tunísia
	OCP	Marrocos
Superfosfato Simples Pó e Granulado (SSP e SSG)	Produção própria	-
	-	Argélia
	-	Egito
	-	Israel
	-	Marrocos
	-	Peru
Monoamônio Fosfato (MAP) e Diamônio Fosfato (DAP)	OCP	Marrocos
	Phoschem	EUA
	-	China
	Koch	EUA
Ureia	Eurochem	Rússia
	Uralchem	Rússia
	Acron	Rússia
	-	Ucrânia
	Eurochem	Rússia
Nitrato de amônia	Uralchem	Rússia
	Acron	Rússia
	Honeywell	EUA
Sulfato de amônio	DSM	Holanda
	-	Coréia

Na Tabela 2.2.3.6-2 são listadas as capacidades nominais de produção e consumo de materiais para a produção realizada no empreendimento.

Tabela 2.2.3.6-2: Capacidades nominais de produção e consumo de materiais no empreendimento.

Descrição	Quantidade/Unid	Origem/Fornecedor
ácido bórico 17 b	1,72 t	Não
aditivo antiempedante unaprosil	0,34 t	Não
antitempoante	7,22 t	Não
base 2 b, zn	1,46 t	Não
bigbag 1000kg fh humics	89,00 unid	Não
bigbag 1000kg liner valv 90x90x1,40	2504,00 unid	Não
boro 10 gr	3,47 t	Não
calcogron 19ca: 9mg; gr	44,19 t	Não
cloreto de cálcio 27 ca	0,56 t	Não
cloreto de potássio 60% k2o	233,07 t	Não
cloreto de potássio - gr	989,53 t	Não
dap 18-40-00	8,93 t	Não
erofre elemental 99s - onu 1350	0,21 t	Não
erofre pesilhado 90s - onu 1350	2,43 t	Não

fert. mineral complexo 37	0,91 t	Não
fh m total br12.2b; cu; s; mn; mo; zn; po	6,56 t	Não
fh m total fonte de 40zn; 2ca; pó	3,77 t	Não
fh m total manganês 25mn; ca; pó	1,70 t	Não
fh m total urexita 15,5b; 7ca; pó	3,93 t	Não
fonte de 40zn; 3s; pó	1,00 t	Não
fosfatado p 00-19-00	2,39 t	Não
fosfatado p 00-30-00	8,15 t	Não
fosfato monoamônico map 11-60-00	1,10 t	Não
fosfato monopotássico	0,24 t	Não
fosfato natural reativo	101,70 t	Não
maifertil fonte de 20ca; 10mg; gr	4,83 t	Não
map 10-50-00 gr	3,62 t	Não
map 11-51-44-00 gr	38,58 t	Não
map 11-52-44-00 fr	0,55 t	Não
map 12-52-44-00 gr	143,82 t	Não
map cristal 12-61-00	2,72 t	Não
mineral complexo 00-21-00 gr	79,23 t	Não
mineral complexo npk 15-15-15	11,28 t	Não
nitrito de amônio enxofre	4,75 t	Não
nitrito de cálcio 15,5n; 18,5ca	8,13 t	Não
nitrito de cálcio boro	0,23 t	Não
nitrito de sódio e potássio	1,38 t	Não
np 12-46-00 gr	23,08 t	Não
npk 15-15-15	19,24 t	Não
óleo diesel - onü 1266 (máquinas pesadas)	2000,00 l	Não
reforço n	2,65 t	Não
s. de amônio 20%nr; 22%ns	1,47 t	Não
s. de potássio 50%k2o; 17%ns	0,13 t	Não
s. simples amoniado 03-17-00 16ca; 11s; gr	103,53 t	Não
s. triplo e s. simples	5,92 t	Não
saco 25kg ferti boro liso	38,00 unid	Não
saco 25kg ferti map liso	113,00 unid	Não
saco 25kg ferti n. cálcio liso	200,00 unid	Não
saco 25kg ferti sk liso	20,00 unid	Não
saco 25kg fh-micro total trançado	1157,00 unid	Não
saco 25kg liso	398,00 unid	Não
saco 25kg ureia liso	273,00 unid	Não
saco 50kg fh-444 trançado	95,00 unid	Não
saco 50kg fh pastagem trançado	405,00 unid	Não
saco 50kg liso	1,00 unid	Não
saco 50kg reativo trançado	273,00 unid	Não
saco 50kg ureia trançado c/liner	4210,00 unid	Não
saco de papel 25kg	440,00 unid	Não
sulf. magnésio heptahidratado	1,86 t	Não
sulfato de magnésio 9%mg; 11%ns	0,18 t	Não
sulfato de potássio 50k2o; 17s	7,90 t	Não
sulfato de zn mon 35zn; 17s	0,04 t	Não
superfosfato simples 20%	3,08 t	Não
superfosfato simples fh	2,21 t	Não
superfosfato triplo 45/46 10	28,98 t	Não
turfa	0,24 t	Não
urexita 9b; 7ca; gr	6,09 t	Não
ureia 46% total	295,53 t	Não
ureia 46% total zn	1,17 t	Não
ureia s. amônio n33%	1,45 t	Não
variedade de fertilizantes	41,06 t	Não
ácido sulfúrico 98% - onü 1830	344,00 l	Não
aditivo substância húmica pó	0,69 t	Não
biso 1; b; mn; zn	0,67 t	Não
bigbag 1000kg c/sala 90x90x1,20	76,00 unid	Não
bigbag 1000kg liner 88x90x1,50	710,00 unid	Não
bigbag 1000kg valv 90x90x1,20	5,00 unid	Não
calcário granulado	0,90 t	Não
cavaco de madeira	131,00 t	Sim
cloreto de potássio 58% gr	0,10 t	Não
cloreto de potássio branco	8,98 t	Não
cobre 20 gr	0,10 t	Não
enxofre bentonita gr - onü 1350	0,30 t	Não
enxofre elementar sólido - onü 1350	215,00 t	Não
fert. mineral complexo 20	19,99 t	Não



fert up - ca; mg; si	2.10 t	Não
fh m total cobre 20cu; s; pó	0.71 t	Não
fh m total fonte de bb; 5mo; pó	0.01 t	Não
fh m total ureia 14b; 19ca pó	2.23 t	Não
fonte de 30mg; 3s; gr	0.01 t	Não
fosfatado p 00-18-00	9.44 t	Não
fosfatado p 00-28-00	4.24 t	Não
fosfato diamônico dap 18-48-00	48.23 t	Não
fosfato monomônico map 12-52-00	20.52 t	Não
fosfato monopotássico 00-51-34	0.19 t	Não
kd 46.2%; b	1.45 t	Não
map 10-50/44-00 pó	0.26 t	Não
map 11-51/44-00	3.00 t	Não
map 11-52/44-00	50.16 t	Não
map 11-52/44-00 gr	396.00 t	Não
map cristal 11-60-00	1.10 t	Não
micro total c. de potássio 50%; b	0.27 t	Não
mineral complexo npk 12-15-15	19.38 t	Não
multi npk 13-02-44	1.89 t	Não
nitrato de amônio gr	394.87 t	Não
nitrato de cálcio 17n; 23ca	1.33 t	Não
nitrato de magnésio	0.16 t	Não
np 11-44-00 gr	16.41 t	Não
npk 12-15-15	53.01 t	Não
npk 21-01-21	41.09 t	Não
óxido de magnésio 55mg pó	0.04 t	Não
rocha fosfática	580.00 t	Não
s. de amônio 21%n; 22%a	31.07 t	Não
s. simples amoniado 02-20-00 gr	32.36 t	Não
s. simples o s. triplo	2.46 t	Não
saco 25kg especial tabaco liso	123.00 unid	Não
saco 25kg ferti kd liso	274.00 unid	Não
saco 25kg ferti mkp liso	7.00 unid	Não
saco 25kg ferti nk liso	88.00 unid	Não
saco 25kg fh-calcio liso	70.00 unid	Não
saco 25kg fh relativo trançado	23.00 unid	Não
saco 25kg trançado dupla laminação	1644.00 unid	Não
saco 50kg especial tabaco liso	3324.00 unid	Não
saco 50kg fh m total trançado com liner	7537.00 unid	Não
saco 50kg humics nitrog trançado c/liner	1185.00 unid	Não
saco 50kg nitrog trançado com liner	11100.00 unid	Não
saco 50kg ureia especial tabaco liso	347.00 unid	Não
saco 50kg nitromais ureia tranç c/liner	983.00 unid	Não
saco de papel 25kg fh micrototal	190.00 unid	Não
sulfato de amônio gr	403.86 t	Não
sulfato de m. mono 31mn; 18s	0.01 t	Não
sulfato de potássio 51k2o; 18s	0.02 t	Não
superfosfato simples 19%	6.17 t	Não
superfosfato simples 21%	158.58 t	Não
superfosfato simples gr	179.24 t	Não
superfosfato triplo gr	194.93 t	Não
ureia 10b; ca gr	1.56 t	Não
ureia 45%a total	12.52 t	Não
ureia 46%a total b	1.16 t	Não
ureia gr	625.04 t	Não
varredura	0.11 t	Não
zinco 15zn; 2s; gr	3.02 t	Não

Com relação aos produtos, a linha de produtos da Heringer oferece aproximadamente 3.000 tipos de formulações, que vão desde fertilizantes básicos e Intermediários a misturas NPK e fertilizantes especiais. A companhia é inovadora no desenvolvimento de fertilizantes especiais e misturas altamente especializadas, todos devidamente registrados no MAPA, que proporcionam vantagens agrônomicas superiores visando atender as necessidades nutricionais das culturas,

objetivando aumento de produtividade, melhorando a qualidade final dos produtos agrícolas e proporcionando maiores retornos aos produtores rurais.

Dentre esses podemos citar os principais fertilizantes especiais da Heringer, os quais são listados a seguir:

- FH ATTIVUS: Produto exclusivo, para aplicação foliar, composto por nutrientes combinados com a tecnologia BIOCOMPLEX, que age de forma estratégica na fisiologia das culturas, intensificando o metabolismo celular e garantindo o máximo potencial genético (produtividade), principalmente em condições de estresse. Aplicado regularmente, o FH ATTIVUS através da tecnologia BIOCOMPLEX promove o crescimento e o desenvolvimento vegetativo de forma equilibrada.
- FH Micro Total: É uma linha de produtos com micronutrientes em 100% dos grânulos, atendendo qualquer formulação requerida, garantindo uniformidade na aplicação dos nutrientes e eliminando o problema de segregação dos micronutrientes. O Micro Total apresenta alta solubilidade dos micronutrientes.
- FH Humics: é Uma Tecnologia desenvolvida pela Fertilizantes Heringer S/A que incorpora Substâncias Húmicas (Ácidos Húmicos, Fúlvicos e Huminas) com micronutrientes às formulações NPK. Tanto as Substâncias Húmicas quanto os Micronutrientes são incorporados a todos os Grânulos do NPK, conforme a necessidade do Agricultor. Desenvolvida para oferecer aos agricultores o fertilizante adequado para lavouras de elevada tecnologia e alto potencial produtivo. Versatilidade de fórmulas: Formulas de acordo com a necessidade do cliente, inclusive matérias primas como o MAP e KCL;
- FH Nitro Mais: Tecnologia desenvolvida pela Heringer com intuito de potencializar o uso da Uréia através a utilização de inibidores de urease, reduzindo as perdas de nitrogênio por volatilização. O inibidor de urease utilizado neste produto possui o benefício de além de conferir proteção

contra a volatilização ser fonte de Boro e Cobre (dois micronutrientes essenciais para as plantas).

- Linha Gold: São produtos de alta tecnologia que visa o fornecimento de Enxofre de maneira equilibrada para TODAS as culturas. O enxofre elementar não é absorvido diretamente pelas plantas, porém os microorganismos do solo como as bactérias de gênero Thiobacillus fazem rapidamente a transformação do enxofre em sulfato (SO_4^{2-}), este sim prontamente disponível para assimilação.
- FH Pastagem: A linha FH PASTAGEM fornece todos os nutrientes que a pastagem irá precisar, de acordo com cada tipo de solo e nível tecnológico da fazenda. Apresenta níveis de macro e micronutrientes adequados para plantio e cobertura de pastagens
- FH444: Trata-se de um fertilizante mineral misto equilibrado, desenvolvido para atender o mercado de frutas e hortaliças. Possui todos os macronutrientes primários, e secundários, bem como micronutrientes equilibrados e matéria orgânica garantindo assim maior desenvolvimento das plantas.
- FH480: Detentor de excelentes características químicas e físicas, o FH 480 é um fosfatado formulado com macros e micronutrientes. As matérias-primas foram selecionadas pela sua alta qualidade, garantindo assim seu maior aproveitamento pelas raízes. Este fertilizante permite aproveitamento imediato dos nutrientes, principalmente pela muda de café conilon, pela presença de magnésio em sua composição, sendo ideal também para adubação fosfatada com micronutrientes.
- FH460: Seu principal foco é a cafeicultura, sendo imediato o aproveitamento dos nutrientes pela muda de café arábica. O FH460 possui fósforo para absorção a curto, médio e longo prazo.
- FH550: Por ser um fertilizante farelado, possui maior contato com o solo, aumentando sua disponibilidade para as plantas. Sua fórmula contém fósforo

solúvel e fósforo residual em quantidade suficiente para suprir a cultura a curto, médio e longo prazo.

- FH CITRUS: Fertilizante fosfatado específico para a citricultura. Pode ser aplicado em qualquer época do ano. Possui macro e micronutrientes balanceados, que atendem as necessidades da cultura. Contém fósforo com diferentes solubilidades, de liberação a curto, médio e longo prazo, garantindo melhor aproveitamento deste nutriente pela cultura.
- FH EUCALIPTO: Trata-se de um combinado de matérias-primas mais adequadas ao plantio de eucalipto, com os teores ideais a esta cultura na fase inicial do seu desenvolvimento. Os micronutrientes se encontram em equilíbrio na formulação, pois foram selecionados de acordo com a necessidade da planta. A alta solubilidade, garante um maior aproveitamento pelas raízes, gerando melhores resultados.
- FH CÁLCIO: Fórmulas elaboradas com nitrato de cálcio e cloreto de potássio. Esta linha de produtos tem uma grande importância para as culturas exigentes em cálcio, como hortaliças que apresentam a deficiência de cálcio conhecida como "fundo preto". As fórmulas FH Cálcio são totalmente solúveis em água, sendo prontamente assimiláveis pelas plantas.
- FOSFATO NATURAL REATIVO - HERINGER: Trata-se de um fosfato farelado de origem sedimentar e orgânico, formado pela deposição e posterior decomposição de restos de animais marinhos. Produto ideal para a realização de fosfatagem, em situações onde se objetiva a elevação dos teores de fósforo e a recuperação e/ou construção da fertilidade.
- Linha Ferti: Heringer possuem excelente solubilidade, sem a formação de precipitados. Isso quer dizer mais rendimento, diminuindo a manutenção (limpeza) no sistema de irrigação. Possuímos a linha completa NPK e micros 100% solúveis.

- Linha Foliar: A linha Foliar é composta por mais de 40 produtos desenvolvidas com sais altamente solúveis e elevada pureza em muitas formulações adicionamos quelatos de alta performance. A linha foliar age corrigindo deficiências nutricionais na parte aérea, permitindo buscar altas produtividades.

2.2.4. Informações a Respeito da Fase de Implantação do Empreendimento

Em que pese o fato de que o empreendimento já esteja implantado, neste item são apresentadas informações a respeito da fase de instalação do empreendimento, que se iniciou no ano de 2004 com a implantação das unidades de mistura, notadamente com ênfase àquelas que servirão como subsídios para a Avaliação dos Impactos Ambientais que será realizada neste estudo.

Quanto às obras e instalações de melhorias que deverão ser realizadas para que a fábrica retorne às suas operações atendendo a todos requisitos técnicos e de segurança, bem como aos questionamentos e orientações que constaram do processo judicial, bem como a todos os requisitos legais aplicáveis, estas serão devidamente apresentadas em detalhes nos itens específicos, ainda neste capítulo.

2.2.4.1. As obras de implantação do empreendimento

Conforme já apresentado no histórico do empreendimento, as obras de implantação da Fábrica de Fertilizantes da Heringer em Paranaguá ocorreram em etapas distintas, sendo a primeira relacionada à construção da unidade de mistura, ensaque e armazenagem de fertilizantes, iniciada em 2004, com início das operações em Janeiro de 2006 e a segunda relacionada às Unidades de Acidulação de Rocha, Granulação de SSP e Conversão de Enxofre, que tiveram seus inícios de operação em Novembro de 2008.

É importante ressaltar, conforme apresentado e discutido em outros Capítulos deste estudo, que a área onde foi implantado já era uma área antropizada e isenta de vegetação nativa (fotos nas Figuras 2.2.4.1-1 a 4) e em janeiro de 2005 foi realizada a terraplanagem da área (após a obtenção da respectiva licença), para início da construção das primeiras Unidades de Mistura e Áreas Administrativas (Figuras 2.2.4.1-5 a 12).

Para a realização da terraplanagem, foi feita a remoção da vegetação rasteira existente no local e escarificação do terreno, sendo que o material removido foi parcialmente utilizado (aos poucos) como aterro nas áreas mais baixas do terreno.

Em setembro/2007 foram iniciadas as obras de implantação das Unidades Industriais (Figuras 2.2.4.1-8 a 10). Nesta fase das obras, as unidades de mistura, ensaque e armazenamento de fertilizantes já se encontravam em operação, tendo sido necessária a integração das atividades de operação com as de implantação das novas Unidades produtivas, conforme mostram as Figuras 2.2.4.1-10 e 11.

Paralelamente à implantação da Unidade de Conversão de Enxofre, foram implantadas as Unidades de Acidulação de Rocha e Granulação de SSP (Figuras 2.2.4.1-12 e 13).



Figura 2.2.4.1-1: Vista geral da área do terreno da Heringer, sem vegetação nativa. Nota-se que na área existia apenas uma vegetação rasteira. (abr/04)



Figura 2.2.4.1-2: Vista geral da área do terreno da Heringer, já sem vegetação nativa. Nota-se que na área existia apenas uma vegetação rasteira. (abr/04).



Figura 2.2.4.1-3: Vista geral da terraplanagem da área para implantação da unidade de mistura (jan/05).



Figura 2.2.4.1-4: Vista geral da etapa de terraplanagem da área para implantação das misturas (jan/05).



Figura 2.2.4.1-5: Vista geral da terraplanagem da área para implantação das áreas administrativas (jan/05).



Figura 2.2.4.1-6: Vista geral da terraplanagem da área para implantação das áreas administrativas (jan/05).



Figura 2.2.4.1-7: Início das obras de implantação dos armazéns das Misturas (2005).



Figura 2.2.4.1-8: Obras de preparação do terreno para a implantação das unidades industriais (set/2007).



Figura 2.2.4.1-9: Obras de preparação do terreno para a implantação das unidades industriais (nov/2007).



Figura 2.2.4.1-10: Canteiros de obras e unidade misturadora em operação (fev/2008).



Figura 2.2.4.1-11: Construção e início de montagem da Unidade de Conversão de Enxofre (mar/2008).



Figura 2.2.4.1-12: Implantação do lavador de gases da Acidulação (jul/2008).



Figura 2.2.4.1-13: Implantação da ciclonagem e lavador de gases da Granulação (jul/2008).

2.2.4.2. Aspectos de interesse sobre as obras de implantação da fábrica em Paranaguá

A seguir são apresentados os aspectos relevantes relacionados à implantação do empreendimento:

A. Mão de obra

Durante a implantação da misturadora, em 2004, 80% dos funcionários que colaboraram na construção do site foram contratados diretamente pela Heringer e em sua maioria eram residentes do distrito de Alexandra, Paranaguá, Morretes e Pontal do Paraná. Os 20% restantes eram funcionários de empresas terceirizadas que prestaram serviços de curta duração na obra.



A empresa de terraplenagem, com aproximadamente 20 funcionários, montou um alojamento na área contígua à obra e as demais empresas locaram residências nas proximidades da obra para alojar trabalhadores não residentes em Paranaguá.

Durante a implantação das instalações, pode-se afirmar que a obra foi realizada com praticamente 100% de empresas terceirizadas, sendo que parte dos funcionários destas empresas era de moradores de Paranaguá e região e as empresas restantes montaram alojamentos em Alexandra e outras em Paranaguá. O transporte dos funcionários foi realizado à época, por ônibus próprios das empreiteiras, transporte público coletivo ou outros meios de locomoção próprios dos operários, dependendo do porte das empreiteiras, localização das moradias ou disponibilidade de cada equipe.

Em termos quantitativos, em média, foram alocados cerca de 180 funcionários na primeira fase (mistura – 2005) e cerca de 600 funcionários na segunda fase (plantas de conversão de enxofre, acidulação e granulação – 2008).

B. Canteiros de obras

Os canteiros de obras construídos para todas as etapas de obras foram instalados de acordo com as exigências legais, inclusive o tratamento do esgoto doméstico gerado nos canteiros, que foi realizado mediante utilização de sistemas contendo fossa, filtro anaeróbio e sumidouro.

Os canteiros das diversas empreiteiras eram subdivididos por atividade, sendo que os diversos materiais eram armazenados adequadamente, por tipo, de onde eram transferidos para as frentes de obra, à medida de sua necessidade de uso (vide Figuras 2.2.4.2-1 e 2). Os equipamentos de grande porte eram recebidos e depositados próximo aos seus locais de instalação, conforme ilustrado nas Figuras 2.2.4.2-3 e 4 a seguir.

Além disso, durante as etapas de obra, a Heringer alugou uma área do Posto Atlântico para a acomodação dos canteiros de obras e instalações das empreiteiras.



Figura 2.2.4.2-1: Vista da organização dos materiais nos canteiros de obras (mar/2008).



Figura 2.2.4.2-2: Vista da organização dos materiais nos canteiros de obras (mar/2008).



Figura 2.2.4.2-3: Equipamentos de grande porte recebidos em caminhões (mai/2008).



Figura 2.2.4.2-4: Equipamentos de grande porte colocados nas áreas onde estava prevista a sua instalação (abr/2008).

C. Redes de drenagem

O projeto de implantação do empreendimento priorizou a execução das tubulações de drenagens pluviais definitivas, tendo sido executadas poucas tubulações de drenagens pluviais provisórias, conforme pode ser visualizado nas Figuras 2.2.4.2-5 e 6 a seguir.



Figura 2.2.4.2-5: Vista da construção das redes de drenagem definitivas da área do empreendimento (jan/2008).



Figura 2.2.4.2-6: Vista da construção das redes de drenagem definitivas (jan/2008).

D. Resíduos sólidos

Os resíduos sólidos gerados durante as obras de implantação da fábrica tiveram a seguinte destinação:

- as sucatas de ferro foram recolhidas por sucateiros;
- as sobras de madeira foram em parte doadas a moradores locais e outra parte retirada por carreteiros;
- os resíduos orgânicos tais como restos de comida do refeitório eram retirados por empresas devidamente licenciadas e destinadas adequadamente;
- resíduos como plásticos, papéis/papelão e vidros eram colocados em caçambas e enviados para empresas locais de reciclagem;
- não foi registrada na época, a geração de resíduos sólidos Classe I em quantidades significativas (por exemplo, resíduos oleosos e recipientes de latas de tintas e solventes, etc.), sendo que as pequenas quantidades geradas foram retiradas da área da obra e destinadas pelos próprios empreiteiros, não tendo sido, portanto, obtidos Certificado de Destinação Final.

E. Impermeabilização de áreas

As áreas industriais e de armazenamento de matérias primas e produtos com potencial de contaminação de solo foram projetadas e executadas com sistemas de impermeabilização, conforme apresentado nas Figuras 2.2.4.2-7 a 12 a seguir.



Figura 2.2.4.2-7: Vista da implantação de pátio de estocagem de enxofre. Impermeabilização com PEAD – Polietileno de Alta Densidade (abr/2008).



Figura 2.2.4.2-8: Vista de implantação de pátio de estocagem de enxofre. Aplicação de camada de argila sobre a manta de PEAD – Polietileno de Alta Densidade (abr/2008).



Figura 2.2.4.2-9: Implantação de pátio de estocagem de enxofre. Aplicação de asfalto (abr/2008).



Figura 2.2.4.2-10: Pátio de estocagem de enxofre pronto, impermeabilizado e asfaltado (abr/2008).



Figura 2.2.4.2-11: Implantação piso impermeabilizado na área dos armazéns de estocagem de fertilizantes (mai/2008).



Figura 2.2.4.2-12: Impermeabilização com manta, antes da concretagem na área da moega de descarga de enxofre (fev/2008).

F. Informações do projeto

Todos os processos construtivos para a execução das obras foram realizados de maneira convencional, buscando agregar os materiais e sistemas que melhor atenderam às necessidades do empreendimento, em conformidade com as Normas Técnicas Brasileiras – ABNT e em relação às exigências da legislação ambiental vigente.

F.1. Terraplanagem, corte e aterro

A terraplanagem para a construção da fábrica foi realizada também em duas etapas (misturadora e conversão de enxofre, acidulação e granulação).

Em função da característica do terreno, a terraplanagem foi realizada na forma de corte e aterro, tendo sido necessária a aquisição de materiais para aterro, os quais eram oriundos de fornecedores de areia da região de Paranaguá, todos licenciados para extração de material. Pouca quantidade de material foi destinada a bota fora, sendo que nestes casos, as autorizações (verbais) foram obtidas junto aos proprietários das áreas. Não foram obtidas licenças para a realização de bota fora.

Com relação aos aterros, na área de implantação da mistura (primeira fase), a altura média do aterro é de 1,5m e na área da planta de ácido sulfúrico é da ordem de 2,5m, em média.

F.2. Obras civis realizadas para a implantação da fábrica

Conforme citado, as obras civis foram executadas em duas etapas: a primeira relacionada à implantação da área de mistura e armazenamento de fertilizantes e a segunda relativa às instalações das unidades de conversão de enxofre, acidulação e granulação.

As edificações apoiadas em estacas de concreto – fundação profunda – foram projetadas em concreto armado, de acordo com as Normas da ABNT (NBR 6118/80 e NBR 9062/01), enquanto que as edificações em alvenaria foram estruturadas em concreto armado, com laje de teto e cobertura com telhas.

Os armazéns foram executados em concreto e madeira, sendo que o armazém de rocha possui ainda uma cobertura com proteção interna para a sua vedação e impermeabilização, para conter o material particulado gerado na formação das pilhas de rocha.

São apresentadas a seguir as principais instalações civis, bem como as obras realizadas para suas construções.

- armazéns de matérias primas e produtos a granel: fundação dos pilares externos e túnel; bloco dos pilares externos; aterro compactado entre os blocos dos pilares externos; pilares externos; paredes externas; laje do piso dos armazéns; baias dos boxes;
- áreas de apoio: edificação de oficinas mecânicas; laboratório; reservatório de água; área administrativa; portarias; balanças rodoviárias;
- infraestrutura elétrica: subestação elétrica;
- unidades produtivas: instalação dos pisos e salas de controle das unidades;
- descarga de caminhões: edificação das moegas e prédios de descarga;
- arruamento e sistemas viários: a pavimentação do site foi feita em grande parte com revestimento articulado autodrenante e teve algumas partes asfaltadas (100% impermeável), de forma a suportar o tráfego de caminhões pesados, sendo o traçado projetado para permitir um fluxo de tráfego

contínuo sem muita necessidade de manobras. Para o escoamento e a captação de águas pluviais foram observados os caimentos nos pavimentos, de forma que elas pudessem ser coletadas por tubulações subterrâneas, dimensionadas de acordo com as Normas Técnicas da ABNT. Fazem parte do arruamento e sistemas viários: calçada e canaleta de águas pluviais; drenagem pluvial; sistema viário interno; conformação e proteção do talude no entorno do armazém; cercamento da área.

F.3. Montagem eletromecânica

Os equipamentos que foram instalados na fábrica foram projetados e fabricados de acordo com as normas técnicas especificadas, por conceituadas empresas nacionais e internacionais especializadas no seu ramo, destacando-se os modernos conceitos operacionais, ergonômicos e de segurança, utilizando as mais recentes tecnologias da época.

O Projeto dos sistemas de controle ambiental (filtros de mangas, lavadores de gases, etc.) também foi baseado nas melhores tecnologias e práticas disponíveis para o setor de fertilizantes.

F.4. Infraestrutura elétrica

As instalações elétricas de média tensão foram derivadas da rede da concessionária de energia elétrica Companhia Paranaense de Energia – COPEL, até o cubículo de entrada da cabine de medição, sendo distribuída em rede subterrânea com cabos de cobre, obedecendo à Norma ABNT – NBR 5410/97.

Com entrada em operação da planta industrial, a rede que alimentava a misturadora foi desativada, ficando um único ramal alimentando todo o site. A alimentação, em extensão de 6,5 Km, percorre o trajeto desde a Heringer até a subestação da COPEL, localizada no KM 5 da BR 277. A implantação desse ramal foi feita pela Heringer, mediante autorização específica emitida pelo IAP.

O sistema de iluminação é dividido em interno e externo, sendo que o interno foi dividido em vários circuitos, constituindo quadros parciais de distribuição de iluminação para todos os setores da indústria. A iluminação externa é distribuída ao longo dos arruamentos e pátios.

2.2.4.3. Medidas de melhorias e obras necessárias para o retorno de operação da fábrica

Neste item serão listadas as atividades e obras necessárias para o retorno de operação das unidades de produção atualmente paralisadas, quais sejam:

- unidade de conversão de enxofre (produção de ácido sulfúrico) e cogeração de energia elétrica;
- unidade de acidulação de rocha fosfática;
- unidade de granulação.

Em função do longo tempo decorrido desde que as referidas unidades foram paralisadas por força do processo judicial, bem como dos embargos às obras de melhorias que estavam em curso no site da Heringer, após a obtenção das respectivas licenças e autorizações, diversas ações necessitarão ser desenvolvidas para que o empreendimento volte a operar totalmente de acordo com as discussões e orientações técnicas ocorridas durante o processo judicial e perícia realizada, bem como o atendimento pleno a todos os regulamentos legais pertinentes.

Com relação às obras necessárias, serão retomadas e finalizadas as instalações do novo sistema de contenção de águas pluviais e efluentes, manutenções diversas nas unidades produtivas, bem como instalação de novos sistemas de filtragem, conforme apresentado nos itens específicos deste estudo.

2.2.5. Emissões Atmosféricas e Sistemas de Controle de Poluição do Ar

Neste item, são apresentadas as emissões atmosféricas geradas nas Unidades Industriais e de apoio da unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá, bem como são caracterizados os Sistemas de Controle de Poluição do Ar instalados e apresentadas as demais medidas operacionais e de controle e prevenção de poluição do ar adotadas.

2.2.5.1. Tipos de sistemas de controle de poluição do ar

O projeto original de implantação da Fábrica de Fertilizantes de Paranaguá da Heringer contemplou a instalação de diversos sistemas para o controle das emissões atmosféricas geradas nas operações que compõem os setores operacionais da Heringer. Trata-se de sistemas que utilizam tecnologias mundialmente consolidadas para o controle das emissões geradas em recebimento, manuseio, transporte de fertilizantes.

Para as operações que envolvem a movimentação de material pulverulento e seco como a rocha fosfática e o transporte de fertilizantes durante o seu processo de produção são utilizados sistemas de filtragem compostos de Sistemas de Ventilação Local Exaustora com captação em diversos pontos de emissão, interligados por redes de tubulações, que conduzem o material particulado captado para um filtro de mangas. O ar filtrado é lançado à atmosfera por intermédio de chaminé, e o pó coletado retorna ao processo, não sendo assim, gerados resíduos sólidos oriundos da produção, uma vez que todo o material gerado é reprocessado internamente na empresa.

Já para as operações e processos onde ocorre a geração de outros gases, como os fluoretos e óxidos de enxofre são utilizados lavadores de gases, do tipo Venturi e torres de recheio, que além de tratarem estes gases realizam a coleta do material particulado que também é gerado nestes processos.

Os Sistemas de Ventilação Local Exaustora são constituídos de sistemas de captação, transporte e controle de poluentes – no caso, material particulado e gases – e de captores, rede de dutos, sistemas de controle de emissões atmosféricas, conjunto moto-ventilador e chaminé para lançamento das emissões residuais na atmosfera.

O bom funcionamento destes sistemas depende da definição de parâmetros importantes em seu projeto, tais como: tipo e localização adequada dos captores; velocidade de captura das emissões junto à fonte geradora; velocidade de transporte das partículas nos dutos, velocidade e altura de lançamento dos gases na chaminé; e, o mais importante, o projeto adequado do sistema de controle a ser escolhido, de acordo com as características dos poluentes e materiais a serem manuseados na operação.

A Figura 2.2.5.1-1 apresenta o fluxograma típico (exemplo) de um Sistema de Ventilação Local Exaustora tendo como sistema de controle um filtro de mangas, que poderia ser também um lavador de gases.

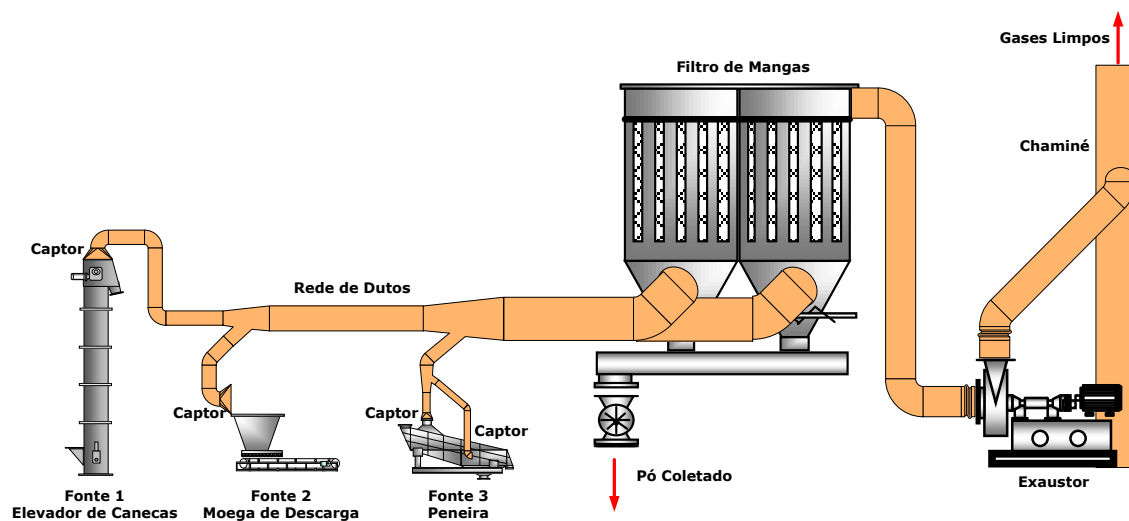


Figura 2.2.5.1-1: Fluxograma típico (exemplo) de um Sistema de Ventilação Local Exaustora.

A seguir são apresentadas informações sobre o funcionamento dos três tipos de sistemas de controle que são utilizados na Heringer, ou seja, Ciclones, Filtros de Mangas e Lavadores de Gases.

A. Ciclones

Os ciclones são equipamentos utilizados para a retenção de partículas com diâmetros maiores e, portanto, com maior probabilidade de serem coletadas, em geral partículas maiores que $10\mu\text{m}$, cujo mecanismo de coleta principal é a força centrífuga. O fluxo de ar penetra no coletor centrífugo e por ação da força centrífuga as partículas são separadas do fluxo dirigindo-se à parede do coletor centrífugo e, após perder sua energia, sedimentam pela força da gravidade, sendo depositadas na parte inferior do coletor. As partículas não coletadas seguem com o fluxo de ar.

Para instalações de porte, os ciclones são usualmente utilizados como pré-coletores e são montados em conjuntos de dois ou mais ciclones, como é o caso da Heringer.

Na Figura 2.2.5.1-2, apresenta-se um esquema de funcionamento de um ciclone.

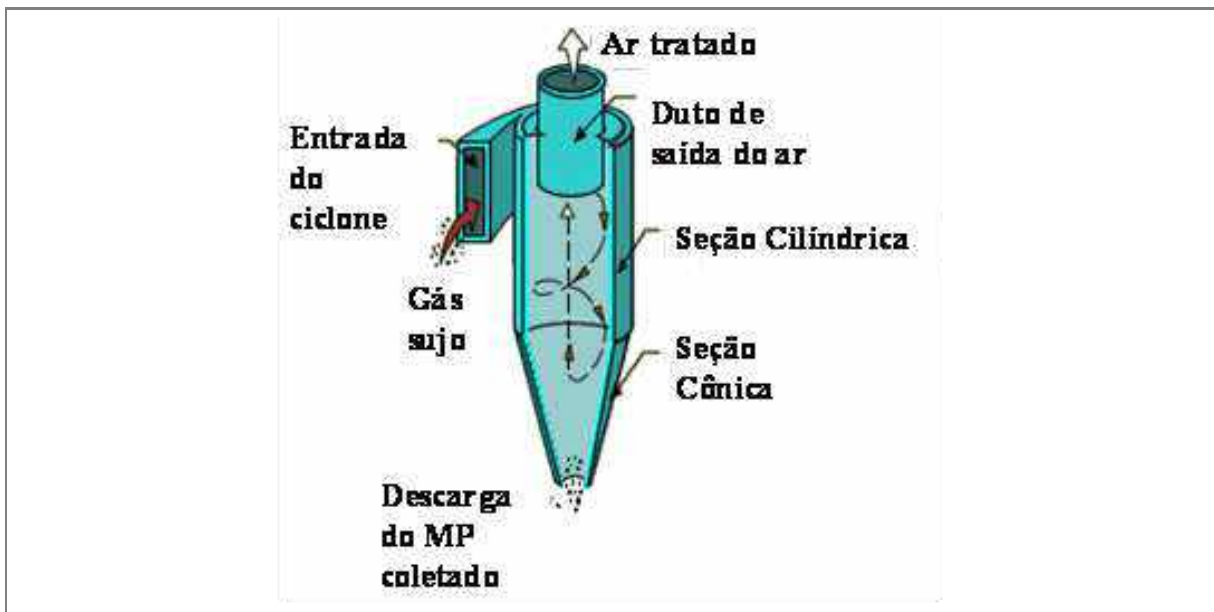


Figura 2.2.5.1-2: Funcionamento de um Ciclone.

B. Filtro de mangas

Os filtros de mangas são equipamentos usualmente utilizados em processos industriais, onde ocorrem emissões de material particulado em diversos pontos do processo, em equipamentos ou operações específicas de processo como, por exemplo, operações de descarga, peneiras, moinhos, silos, pontos de transferência, etc. São utilizados para captação a seco de materiais particulados nos mais diversos processos produtivos.

O filtro de mangas é um equipamento que apresenta operação contínua e limpeza automática das mangas, as quais podem ter dimensões e características diversas. A escolha do seu material e outras características construtivas é definida em função das condições dos gases, tais como características do fluxo, temperatura, tipo e carga de pó, etc., bem como do tipo das partículas que se quer filtrar.

Os particulados a serem filtrados, conduzidos pelo fluxo de gases de exaustão, são forçados a passar pelas mangas filtrantes em velocidade reduzida. Desta forma, estes particulados ficam retidos na parte externa das mangas filtrantes e o ar limpo, uma vez no interior das mangas, passam para o *plenum* (ou câmara de ar limpo) e daí para o ventilador de sucção por meio do sistema de dutos. Durante a filtração, o

particulado coletado na parte externa das mangas vai provocando a redução de sua porosidade, fazendo-se necessária, portanto, a limpeza das mangas filtrantes.

O processo de limpeza das mangas por jato de ar comprimido é feito automaticamente, comandado por um temporizador eletrônico ou microprocessador. A cada sinal do temporizador, é acionado um ou mais conjuntos de válvulas solenóides/diafragmas, que permitem a admissão do ar comprimido nos tubos de sopragem, os quais possuem furos centralizados com os venturis/mangas, para permitir os jatos de ar induzido pelo efeito venturi, formam frentes de ondas de choque que percorrem todo o comprimento das mangas, efetuando a limpeza pelo efeito gerado de rápido sacudimento da superfície das mangas.

O pó coletado das mangas é desprendido delas no processo de limpeza e é descarregado da moega através de dispositivo de selagem e descarga, que pode ser por meio de roscas transportadoras, válvulas rotativas etc.

Na Figura 2.2.5.1-3 apresenta-se um esquema de funcionamento de um filtro de mangas.

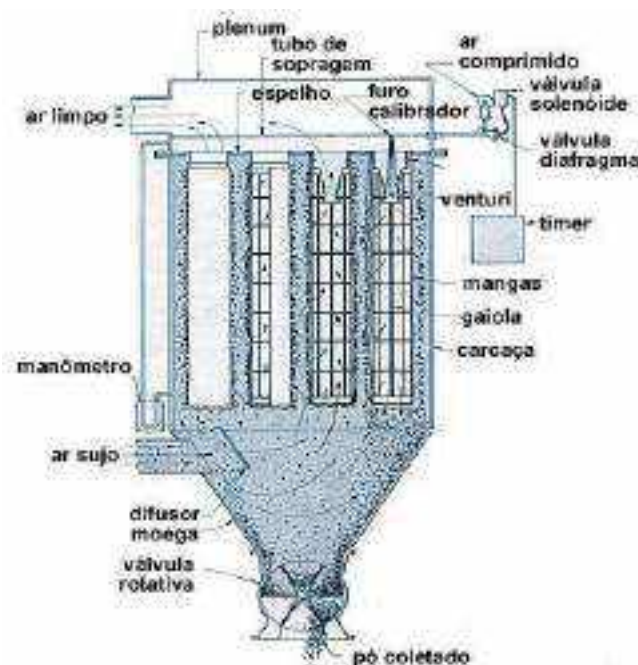


Figura 2.2.5.1-3: Funcionamento de um Filtro de Mangas.

[Handwritten signature]



C. Lavadores de gases

Existem atualmente no mercado diversos tipos de lavadores de gases, para diversas aplicações, poluentes e capacidades, mas neste caso, vale a pena apresentar um tipo de lavador que é amplamente utilizado em instalações do porte e característica da Heringer, que são os chamados lavadores do tipo Venturi.

Os Lavadores Venturi são equipamentos apropriados, especialmente em aplicações onde a eficiência de coleta exigida seja superior a 90% para partículas de $1\mu\text{m}$ ou menores. Eles apresentam uma seção gradualmente convergente e uma seção divergente. A garganta Venturi é uma redução entre a seção convergente e a divergente. O fluxo de ar que passa por essa garganta é forçado a fluir com alta velocidade, alcançando valores entre 50 e 90 m/s ou maiores. Após alcançar a velocidade máxima, o gás sofre uma desaceleração na seção divergente.

O líquido de lavagem pode ser injetado no interior do Venturi, normalmente na garganta, por diferentes formas, onde se utiliza geralmente água, mas podendo utilizar outros líquidos dependendo da natureza do contaminante. O líquido injetado seja na forma de jato na garganta ou próximo ao topo da seção convergente na forma de um filme líquido, é atomizado pela alta velocidade de gás na garganta do Venturi. As gotas resultantes da atomização são arrastadas e aceleradas pelo gás desde a formação, quando a velocidade axial das mesmas é quase nula, até a saída do equipamento, onde a velocidade das gotas é aproximadamente igual à velocidade do gás.

Pode-se dizer que uma "chuva bem fina" gerada no interior do equipamento é responsável por "lavar" o gás contendo partículas. As partículas ao se aproximarem das gotas, que são de maior tamanho, são coletadas. A alta velocidade relativa entre o líquido e o gás e o consumo específico de líquido no Venturi proporcionam uma alta eficiência. As gotas líquidas são posteriormente separadas da corrente gasosa por um separador ciclônico. No interior do Venturi o escoamento é turbulento, otimizando o contato entre as partículas a serem coletadas, ou gás a ser tratado, com as gotas líquidas. Para os lavadores Venturi, os principais parâmetros de desempenho a se considerar num projeto são a perda de carga total e eficiência de

coleta. A eficiência de coleta depende da fração de líquido atomizada, da destruição inicial de tamanho, concentração e velocidade das gotas.

Dependendo da instalação e da carga de poluentes que necessitam ser removidos do fluxo gasoso, os Venturis podem ser instalados em vários estágios em série, para que se alcance a eficiência de coleta desejada, atingindo ao final do sistema os limites de emissão estabelecidos pelos órgãos ambientais e legislação correlata.

Nos separadores ciclônicos, podem-se ainda ser incluídos dispositivos para aumentar o contato dos líquidos de lavagem com os poluentes a serem removidos, ou inserção de líquidos específicos para a neutralização ou absorção de gases, aumentando assim a remoção destes poluentes.

Cada instalação projetada tem suas particularidades em termos de vazão de gases, líquidos de lavagem e temperaturas de operação, que fazem com que o sistema alcance a *performance* desejada e atendimento aos requisitos de controle necessários

Na Figura 2.2.5.1-4 a seguir, apresenta-se um esquema de funcionamento de um lavador de gases do tipo Venturi.

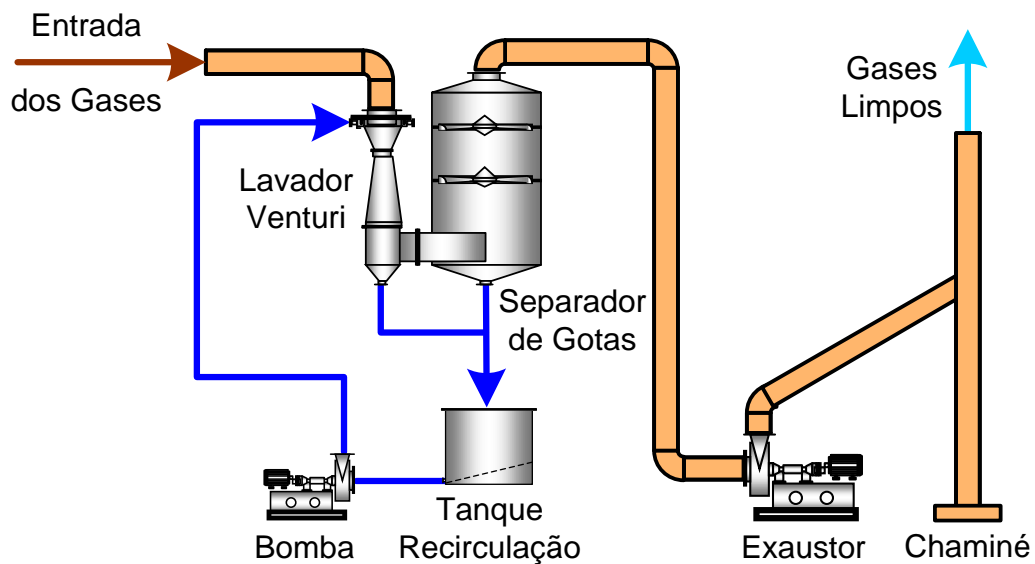


Figura 2.2.5.1-4: Fluxograma típico (exemplo) de funcionamento de um Lavador Venturi.

D. Outras medidas de controle

Além da adoção de medidas diretas de controle de poluição do ar, que incluem as instalações de Sistemas de Controle de Poluição Atmosféricas, como filtros, lavadores etc., citados anteriormente, outras medidas podem ser tomadas, que contemplam a minimização da quantidade de poluentes gerados para a atmosfera, ou o seu controle pela adoção de medidas operacionais e construtivas, como por exemplo, instalação de enclausuramentos, limpeza e manutenção adequada de áreas, umectação de vias, pátios e outras áreas com potencial de geração de poeiras fugitivas ou gases.

Medidas sob o aspecto operacional e de processo podem abranger o uso de equipamentos dentro da sua capacidade nominal, operação e manutenção adequadas de equipamentos produtivos e processos, entre outros.

Para atividades e operações realizadas fora do processo industrial e que podem causar a geração de emissões atmosféricas, podem estar relacionados com o armazenamento inadequado de materiais pulverulentos e/ou fragmentados, a movimentação de veículos em áreas não pavimentadas ou contendo materiais sólidos ou falta de rotina de limpeza. Um plano de ação sobre estes tipos de atividades com condições de geração de emissões são usualmente as seguintes:

- armazenamento adequado de materiais pulverulentos e/ou fragmentados, evitando a ação dos ventos sobre o mesmo;
- implantação de rotinas de limpeza adequada do ambiente da fábrica, incluindo vias de circulação e pátios em geral;
- implantação de rotinas de umectação de vias e pátios, principalmente nas épocas de calor e seca, onde pode ocorrer a suspensão de materiais depositados no solo, causando as conhecidas poeiras fugitivas.

Uma vez apresentada a teoria de funcionamento dos diversos tipos de sistemas de controle e outras medidas para mitigação de emissões utilizadas no site da Heringer, no próximo item será apresentada a descrição e caracterização de todos

os sistemas existentes e em operação na empresa, divididas pelas diversas Unidades de produção e apoio.

2.2.5.2. Sistemas de controle de poluição do ar instalados na Heringer

Neste item são apresentados os sistemas de controle de poluição do ar instalados em cada Unidade e etapa de processo, bem como as demais medidas de controle adotadas pela empresa.

A. Unidade de ácido sulfúrico

Na Unidade de conversão de enxofre em ácido sulfúrico são apresentadas as medidas e sistemas de controle instalados para as emissões atmosféricas geradas, divididas pelas subunidades existentes.

A.1. Recebimento, armazenagem de enxofre e abastecimento de enxofre

A unidade de recebimento de enxofre conta com diversas medidas de controle para a minimização de emissões de poeiras eventualmente geradas pelas atividades de manuseio do material, a saber:

A.1.1. Recebimento do enxofre

Para o controle de emissões na área de recebimento de enxofre foram tomadas as seguintes medidas:

Vias de acesso ao prédio da descarga de enxofre: Foram pavimentadas as vias de acesso ao prédio, com o intuito de facilitar eventuais necessidades de limpeza e evitar que o enxofre se espalhe nas vias de tráfego locais, conforme mostra a Figura 2.2.5.2-1.

Prédio da descarga de enxofre: Foram instaladas cortinas plásticas nas portas do prédio da descarga para evitar que a ação dos ventos promova a suspensão de poeiras durante o processo de descarga de enxofre, conforme mostra a Figura 2.2.5.2-2.



Figura 2.2.5.2-1: Vista das áreas de acesso à descarga de enxofre pavimentada (antes da instalação de cortinas)



Figura 2.2.5.2-2: Vista do detalhe das cortinas instaladas na entrada e saída do prédio da descarga de enxofre

A.1.2. Armazenamento do enxofre

No pátio de armazenamento de enxofre foram implantadas as seguintes medidas de controle de emissões:

Para minimizar as emissões de material particulado no pátio da pilha de armazenamento de enxofre foram instalados um sistema de umectação da pilha através spray de água e duas barreiras com venezianas em cada lado do pátio impedindo que as ações dos ventos transportem material particulado, minimizando eventuais emissões para as áreas contíguas e reduzindo o impacto visual das pilhas, conforme mostram as Figuras 2.2.5.2-3 e 4.



Figura 2.2.5.2-3: Instalação de venezianas para controle de poeiras (barreiras contra vento) e diminuição do impacto visual das pilhas.



Figura 2.2.5.2-4: Detalhe de um dos canhões de aspersão de água para umectação da pilha de enxofre.

A.1.3. Transporte do enxofre via correias transportadoras

O transporte do enxofre entre descarga e armazenamento e deste para as áreas de consumo é realizado por correias transportadoras totalmente enclausuradas, conforme mostram as Figuras 2.2.5.2-5 a 10.



Figura 2.2.5.2-5: Trecho de correia transportadora de enxofre em túnel de concreto evitando emissões.



Figura 2.2.5.2-6: Ponto de transferência entre correias transportadoras de enxofre em túnel de concreto.



Figura 2.2.5.2-7: Vista da correia transportadora de enxofre enclausurada na saída do em túnel de concreto evitando emissões



Figura 2.2.5.2-8: Vista da descarga de moega em correia transportadora de enxofre em túnel de concreto evitando emissões



Figura 2.2.5.2-9: Vista da correia de transferência de enxofre aérea sobre o pátio totalmente enclausurada



Figura 2.2.5.2-10: Vista geral das correias de transferência de enxofre enclausuradas

A.2. Fusão do enxofre

Na Unidade de Fusão de Enxofre foi instalado um sistema de dessublimação, para o tratamento de eventuais emissões que possam ser geradas na operação de fusão do enxofre. Trata-se de medida adicional adotada pela empresa, na busca de melhoria contínua de suas operações em relação ao meio ambiente. Na Figura 2.2.5.2-11, foto do dessublimador instalado.



Figura 2.2.5.2-11: Vista geral do dessublimador instalado para controle de emissões de gases na fusão de enxofre

A.3. Produção de ácido sulfúrico

Por meio da lavagem dos gases com ácido sulfúrico, as torres de absorção, devidamente equipadas com recheios (Figura 2.2.5.2-12) e seus respectivos eliminadores de névoas de última geração (Figura 2.2.5.2-13), garantem a retenção do enxofre convertido em SO_3 (que é a mistura gasosa resultante da queima do enxofre com o ar seco depois da passagem pelo catalisador). Com este processo, ocorre a emissão pela chaminé com altura elevada (61,4 metros) de um gás limpo composto basicamente de nitrogênio do ar (não usado nas reações), de oxigênio do ar que entrou em excesso na combustão do enxofre e um pequeno residual de dióxido de enxofre (SO_2), em concentrações abaixo dos padrões legais estabelecidos, que são monitorados continuamente. Na Figura 2.2.5.2-14 a seguir, fotos dos conversores da Unidade e da torre de emissão dos gases limpos para a atmosfera (chaminé).



Figura 2.2.5.2-12: Eliminadores de névoas das Torres de Absorção.



Figura 2.2.5.2-13: Distribuidor e recheio cerâmico das Torres de Absorção.



Figura 2.2.5.2-14: Vista das torres de absorção e chaminé da Unidade de Ácido Sulfúrico.

B. Unidade de acidulação de rocha

Na unidade de acidulação de rocha, são apresentados os sistemas adotados e instalados nas áreas de recebimento, armazenagem e transporte interno de rocha e seu beneficiamento (moagem), bem como na acidulação de rocha propriamente dita.

B.1. Descarga e armazenagem de rocha

O galpão de recebimento (descarga de rocha) é dotado de portões móveis na entrada e saída, que permitem o fechamento da área no momento de descarga da rocha, visando conter eventuais emissões fugitivas geradas.

Já o armazém de rocha foi dimensionado de modo a ser uma estrutura enclausurada, livre da ação dos ventos e contendo o material internamente ao armazém. As correias transportadoras desta área operam dentro de túneis ou são enclausuradas, inclusive na parte localizada fora do armazém de rocha.

Os sistemas adotados estão apresentados nas Figuras 2.2.5.2-15 a 20 a seguir:



Figura 2.2.5.2-15: Vista do galpão e moega de recebimento de rocha. Ao fundo porta de contenção de poeiras fechada



Figura 2.2.5.2-16: Vista do detalhe da porta de fechamento do galpão de recebimento de rocha. Ao fundo porta de contenção de poeiras aberta



Figura 2.2.5.2-17: Vista das correias transportadoras de rocha enclausuradas (fora dos galpões)



Figura 2.2.5.2-18: Vista do detalhe do fechamento realizado no ponto de transferência das correias interna/externa



Figura 2.2.5.2-19: Vista interna do telhado do armazém de rocha. Enclausuramento com manta impermeabilizante – foto da época da montagem



Figura 2.2.5.2-20: Vista geral das correias externas de transporte de rocha devidamente enclausuradas



Ainda na área do recebimento de rocha fosfática, está prevista a instalação de um sistema de exaustão e filtragem específico para a área da moega onde ocorre a descarga da rocha pelos caminhões basculantes.

- informações técnicas do sistema de exaustão e filtragem:
 - projeto: 40.000 m³/h;
 - medida (carga plena): cerca de 38.000 m³/h.
- temperatura dos gases na chaminé: 40°C;
- quantidade de mangas: 288;
- dimensão das mangas: 160 x 3650 mm;
- tipo de manga: poliéster de feltro agulhado de 550 gramas;
- pressão de ar comprimido de limpeza entre 5 a 7 kgf/cm²;
- limite máximo de emissão de material particulado: 75 mg/Nm³ ;
- pressão estática do ventilador: 350 mmCA;
- diâmetro do rotor: 1250 mm;
- potência absorvida de operação: 68,06 BHP;
- rendimento estático: 79%;
- motor elétrico: 100 CV – 4 polos
 - chaminé
 - diâmetro: 850mm

O sistema de filtragem já foi adquirido e se encontra nas dependências do empreendimento para instalação assim que forem emitidas as respectivas licenças Prévia e de Instalação pelo IAP.

B.2. Moagem de rocha

Na área da moagem existem três sistemas de filtragem instalados, sendo que dois deles fazem parte do processo de moagem da rocha e um deles é dedicado ao controle ambiental, para o controle de emissões de material particulado no silo de rocha moída e nos pontos de transferência de rocha moída para o reator de acidulação.

B.2.1. Filtros de mangas dos sistemas de moagem

Cada um dos moinhos possui em seu sistema de moagem um filtro de mangas de processo, cujas características estão apresentadas a seguir, valendo ressaltar que os dois filtros são idênticos.

- forma de funcionamento: captação do ar excedente e saturado de pó do circuito fechado de exaustão do moinho, equilibrando o sistema e impedindo a passagem de pó para fora do sistema (moinho, separador dinâmico, ciclone e dutos) mantendo o ambiente limpo. O exaustor do filtro de mangas puxa este excedente e direciona até as mangas onde o sólido fica retido e o ar filtrado é liberado para a atmosfera. O processo de limpeza das mangas é realizado por jatos pulsantes de ar comprimido e o pó coletado é descarregado por meio de válvula rotativa de selagem e direcionado para o silo de rocha moída;
- informações técnicas do sistema de filtragem:
 - vazão de gases: 21.000 m³/h (na prática, opera-se com 50% desta vazão de projeto);
 - temperatura dos gases na chaminé: 40 a 70°C, dependendo do tipo de rocha (70°C) para rocha da Argélia;
 - quantidade de mangas: 150;
 - dimensão das mangas: 160 x 3650 mm;
 - Tipo de manga: poliéster de feltro agulhado com gramatura de 550 gramas;

- o pressão de ar de limpeza entre 5 a 7 kgf/cm²;
- o o tempo estipulado para a limpeza das mangas é de 8 segundos de espera para 1 segundo de pulso em cada sequência de 2 fileiras de mangas;
- o limite máximo de emissão residual de material particulado: 75 mg/Nm³;
- o chaminé: com saída horizontal, na parede do galpão, com diâmetro de 600mm.

Nas Figuras 2.2.5.2-23 a 25 a seguir estão apresentadas fotos dos filtros de mangas instalados e de uma ilustração sobre o funcionamento do filtro de mangas.



Figura 2.2.5.2-23: Vista do detalhe de um dos filtros de mangas da área da moagem (moinhos)



Figura 2.2.5.2-24: Vista dos exaustores dos filtros da moagem



Figura 2.2.5.2-25: Vista geral dos filtros de mangas instalados na área de moagem – Foto da época da construção da fábrica. Posteriormente, o prédio foi fechado, conforme mostra a parte esquerda da foto.

B.2.2. Filtro de mangas para o silo de rocha moída e pontos de transferência de rocha

Este é um filtro para controle das emissões geradas na área da moagem, em especial para despoejamento do silo de rocha moída e para os pontos de transferência das correias transportadoras da área.

- informações técnicas do sistema de exaustão e filtragem:
 - vazão de gases: 15.000 m³/h;
 - temperatura dos gases na chaminé: 40°C;
 - pressão do ventilador: 500 mmCA;
 - tipo de manga: poliéster de feltro agulhado de 550 gramas;
 - pressão de ar comprimido de limpeza entre 5 a 7 kgf/cm²;
 - perda de carga máxima no filtro: 150mmCA;
 - limite máximo de emissão de material particulado: 75 mg/Nm³;
 - chaminé: com saída horizontal, na parede do galpão, com diâmetro de 300mm.

Nas Figuras 2.2.5.2-26 e 27 a seguir estão apresentadas fotos dos filtros de mangas instalados.



Figura 2.2.5.2-26: Vista geral do filtro de mangas do despoejamento da área da moagem



Figura 2.2.5.2-27: Vista geral do exaustor do filtro de mangas do despoejamento da área da moagem

B.2.3. Outras medidas de controle adotadas na unidade de moagem

Originalmente, a lateral do prédio da moagem possuía em sua parte inferior uma abertura com cerca de 2 metros de altura. Com o intuito de evitar a ação dos ventos no local e conseqüentemente a dispersão das eventuais emissões de poeiras geradas na operação e manutenção dos equipamentos da moagem foram instaladas cortinas plásticas para fechamento destas aberturas. Nas Figuras 2.2.5.2-28 e 29 a seguir estão mostradas a situação original e atual, depois da instalação das cortinas plásticas protetoras



Figura 2.2.5.2-28: Vista do prédio da moagem antes da instalação das cortinas plásticas protetoras



Figura 2.2.5.2-29: Vista do prédio da moagem após a instalação das cortinas plásticas protetoras

B.3. Reação de acidulação

Os gases gerados na reação de acidulação de rocha, que se inicia no reator e ao longo da correia de reação são exauridos por uma rede de dutos que possui captadores no reator e no DEN (cobertura da correia de reação) e são conduzidos para o lavador de gases da acidulação que será descrita detalhadamente a seguir.

O lavador de gases da acidulação é composto por cinco estágios de lavagem, com dois exaustores em série, que proporcionam uma vazão de gases aproximada de 50.000 m³/h em condições normais de operação.

Os gases captados da correia de reação e do reator são direcionados por meio de tubulações devidamente dimensionadas e conduzidos até o primeiro Venturi onde recebe a primeira lavagem, por meio de bico spray único, com uma vazão aproximada de 250m³/h de água, mediante utilização de duas bombas de recirculação, sendo uma de 150 m³/h (bomba de recirculação com motor de 40CV) e outra de 100m³/h (bomba de recirculação com motor de 20CV).

Após a passagem dos gases na garganta do primeiro Venturi, onde são lavados pelo leque do bico spray chegam até a caixa de expansão dos gases onde perde velocidade e ocorre a coleta das partículas líquidas contendo o material particulado e os gases contaminantes absorvidos no líquido de lavagem.

Na saída dessa caixa, os gases novamente são conduzidos por meio de tubulação e encaminhados ao segundo Venturi onde ocorre nova lavagem com vazão de líquido recirculante a uma vazão aproximada de 200m³/h (bomba de recirculação com motor de 40CV) e recebe o mesmo tratamento por meio de lavagem por bico spray e chega a segunda caixa de expansão para separação das gotículas líquidas contendo os poluentes.

Na saída da segunda caixa os gases são conduzidos novamente por meio de tubulação para um terceiro conjunto de Venturi onde ocorre nova lavagem dos gases com vazão de líquido de recirculação na faixa de 200m³/h (bomba de recirculação com motor de 40CV).

A caixa de expansão deste terceiro estágio de lavagem é provida de um demister que tem a finalidade de melhorar a remoção de eventuais gotículas ainda carregadas pelo fluxo gasoso que não foram abatidas nas fases anteriores de coleta.

O quarto estágio lavagem está localizado no venturi de entrada dos gases da última caixa, onde se encontra o quinto estágio de lavagem que possui uma coluna de recheio com anéis pall (peças plásticas que tem aspecto parecido com “bob’s” de cabelo) com altura aproximada de 1,5m que tem a finalidade de reter qualquer tipo de particulado que não tenha sido captado nos 4 estágios de lavagem. Na parte superior do recheio ainda existe mais uma linha de lavagem por meio de seis bicos spray, que cobrem toda seção transversal da caixa atuando na limpeza do recheio e coletando partículas que por ventura consigam passar pelo recheio inferior sem ser captadas.

Na parte superior da coluna de recheio existe outra camada de anéis pall de menor diâmetro, que funciona como separador de gotas na retenção das gotículas de água e partículas finas de particulado.

Após o último estágio, os gases são enviados à chaminé, para lançamento na atmosfera. Originalmente, a chaminé do sistema de lavagem possuía altura de 33,7m e em fevereiro/2010 foi instalado um complemento de 10m, passando esta a ter altura total de 43,7m. Esta medida foi realizada com o objetivo de melhorar a dispersão dos gases residuais e substâncias odoríferas geradas no processo.

O primeiro e segundo estágios de lavagem operam a pressão estática negativa, pois estão antes dos exaustores do sistema. Do terceiro estágio em diante a pressão de trabalho é positiva, pois ficam após os exaustores.

A lavagem dos gases em cada estágio ocorre mediante a recirculação do líquido reinante em cada caixa de recirculação, pelas bombas citadas anteriormente. As caixas de recirculação de líquido são interligadas (vasos comunicantes) de forma a permitir a renovação desse líquido, mediante adição de água nova no último estágio e retirada de água mais concentrada em flúor no primeiro estágio. O líquido retirado do primeiro estágio de lavagem é enviado para o reator e tem a finalidade de diluir o ácido sulfúrico utilizado na reação, não havendo geração de efluentes líquidos na Unidade de Acidulação.

Esta prática permite que o sistema de lavagem dos gases opere com baixas concentrações de flúor no líquido de lavagem recirculante, o que contribui para o atendimento aos padrões de emissão na chaminé fixados na Resolução SEMA 016/14 que são os seguintes:

- material particulado (MP): 75 mg/Nm³;
- fluoretos: 5 mg/Nm³;
- óxidos de enxofre (SO_x): 500 mg/Nm³ (eficiência de recuperação de enxofre de no mínimo 80%).

Nas Figuras 2.2.5.2-30 e 33 a seguir são apresentadas fotos dos equipamentos e componentes que compõem o sistema de lavagem de gases da Acidulação.



Figura 2.2.5.2-30: Vista da descarga do Lavador Venturi para o Separador de Gotas – Primeiro estágio de lavagem



Figura 2.2.5.2-31: Vista do último estágio de lavagem (torre com recheio) e chaminé de saída dos gases



Figura 2.2.5.2-32: Vista dos Exaustores do lavador de gases da Acidulação



Figura 2.2.5.2-33: Vista das bombas de recirculação de lavagem instaladas em dique de contenção impermeabilizado

A Figura 2.2.5.2-34 a seguir apresenta o fluxograma geral de funcionamento do sistema de lavagem dos gases da Acidulação.

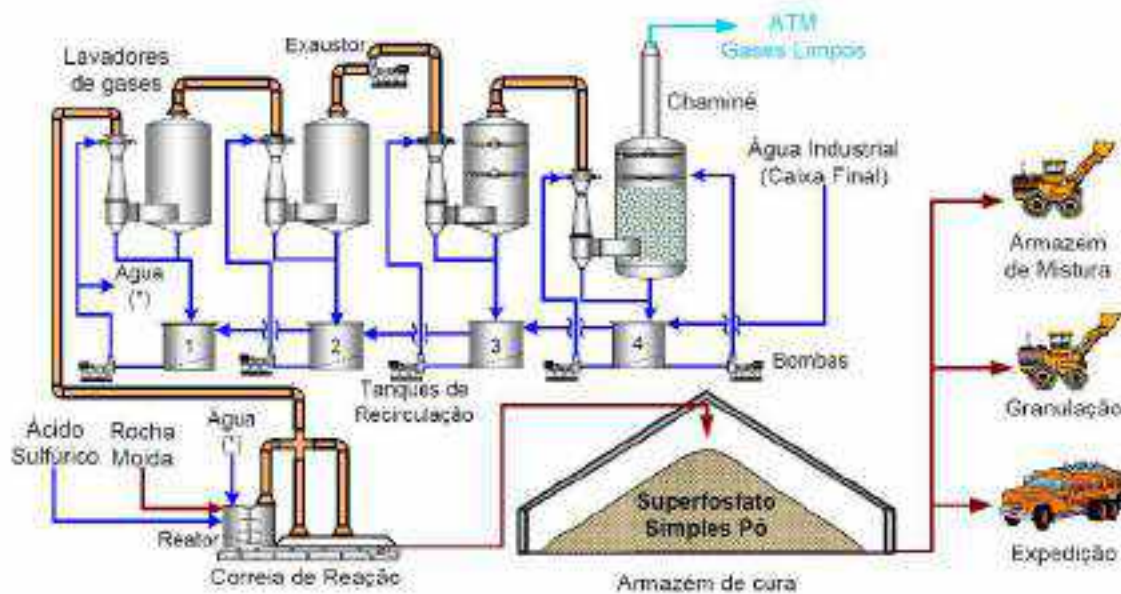


Figura 2.2.5.2-34: Fluxograma do Sistema de Lavagem de gases da Acidulação

C. Unidade de granulação

Para a Unidade de Granulação são apresentados os Sistemas de Controle de Poluição do Ar instalados para o Granulador, Secador, Resfriador e de controle das poeiras geradas nos pontos de transferência de produto da Unidade.

C.1. Sistema de lavagem de gases do granulador e secador

O sistema de lavagem de gases da unidade de granulação possui um tratamento para os gases do granulador rotativo e outro para o secador rotativo, os quais se juntam em uma torre e chaminé única para lançamento na atmosfera e por este motivo são apresentados em conjunto.

O material particulado e os gases gerados no granulador são exauridos por um ventilador centrífugo, que os direciona a um sistema de lavagem de gases composto por um lavador do tipo Venturi e um separador de gotas. A circulação do líquido de lavagem dos gases do tanque de recirculação do líquido de lavagem é promovida por sistema de bombeamento.

A exaustão dos gases e partículas do secador rotativo também é efetuada por um ventilador centrífugo que direciona os gases inicialmente para uma bateria de ciclones dividida em duas linhas paralelas composta de um ciclone de média eficiência e três ciclones de alta eficiência em série, totalizando dois ciclones de média eficiência e seis de alta eficiência, destinados à separação das partículas mais grosseiras. Na saída desta bateria de ciclones os gases passam pelo lavador de gases do tipo Venturi e separador de gotas, onde o material particulado remanescente é retido. O material coletado nos ciclones retorna ao processo produtivo, via roscas transportadoras e a lama do tanque de recirculação do líquido de lavagem é bombeada para a Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos (ETEL) existente na Unidade, que será detalhada no item relativo a águas e efluentes líquidos deste relatório.

Os gases tratados que saem do separador de gotas do lavador do granulador se juntam com os gases tratados que saem do separador de gotas do lavador do Secador em uma torre final, que além de um demister, possui duas colunas de recheio com anéis pall (peças plásticas que tem aspecto parecido com "bob's" de cabelo) com altura aproximada de 1,0 m cada, que têm a finalidade de reter o material particulado que não tenha sido captado nos estágios anteriores de lavagem. Por fim, os gases residuais (vapores) são lançados na atmosfera, em chaminé única.

Os padrões de emissão na chaminé da Unidade de Granulação fixados pela Resolução SEMA 016/14 são os seguintes:

- material particulado (MP): 75 mg/Nm³;
- fluoretos: 5 mg/Nm³.
- óxidos de enxofre (SOx): 500 mg/Nm³ (eficiência de recuperação de enxofre de no mínimo 80%).

Nas Figuras 2.2.5.2-35 e 36 a seguir são apresentadas fotos dos equipamentos e componentes do Sistema de Lavagem de Gases do Granulador e Secador.



Figura 2.2.5.2-35: Vista geral do lavador de gases da Granulação. Lavador do Granulador, do Secador e respectivos exaustores

Figura 2.2.5.2-36: Vista do último estágio de lavagem de gases da Granulação e chaminé

A Figura 2.2.5.2-37 a seguir mostra o Fluxograma geral de funcionamento do Sistema de Lavagem de Gases do Granulador e Secador.

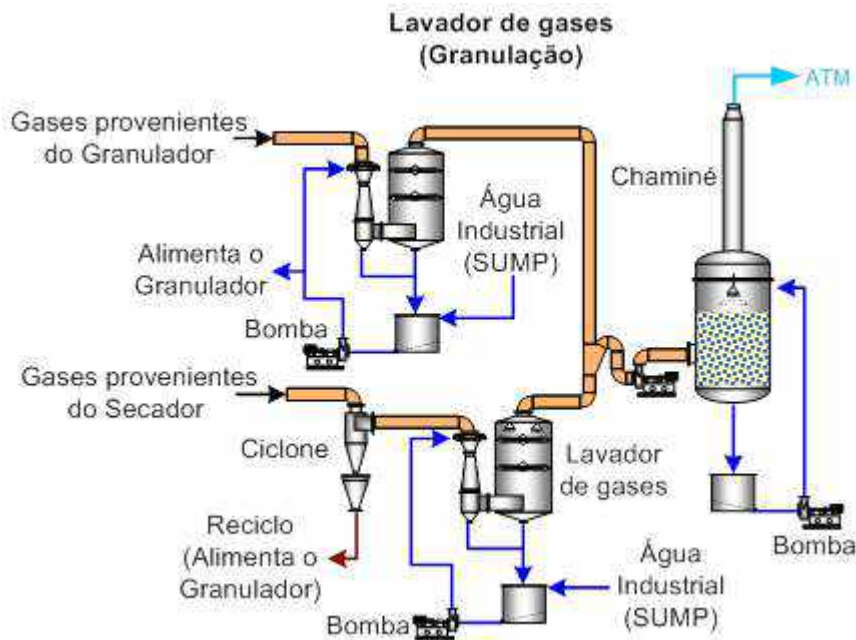


Figura 2.2.5.2-37: Fluxograma do Sistema de Lavagem de Gases do Granulador e Resfriador.

C.2. Sistema de filtragem para o resfriador

As emissões geradas no resfriador rotativo são exauridas por intermédio de um ventilador centrífugo, que distribui os gases para dois filtros de mangas em paralelo, para a retenção do material particulado, com lançamento do ar filtrado através de chaminé única.

Os gases succionados do resfriador pelo exaustor entram pela parte inferior do filtro e são conduzidos para filtragem nas mangas filtrantes dispostas verticalmente e sustentadas pelas gaiolas. O material particulado fica retido na parte externa das mangas e o ar filtrado passa através das mangas, vai para a câmara de ar limpo dos filtros, se juntam em um duto único, passam pelo exaustor a daí para a atmosfera em chaminé única.

Os filtros possuem manômetro diferencial em "U" que indica a diferença de pressão entre a câmara de ar limpo (plênium) e a câmara de ar contaminado, ou seja, o corpo do filtro. Estas duas câmaras são separadas entre si, pelo espelho e unicamente conectadas através dos elementos filtrantes.

A limpeza do filtro é feita mediante injeção de jatos controlados de ar comprimido no interior das mangas, produzindo um aumento instantâneo de pressão, no lado interno e limpo das mangas, em uma onda de choque que, associados, acarretam vibrações e fluxos em contracorrente com conseqüentemente desprendimento do pó coletado.

O pó desprendido das mangas cai, por gravidade, para o fundo da moega de onde é retirado por um elemento de descarga composto por válvula rotativa e rosca transportadora.

Todo material particulado coletado nos filtros de mangas retorna ao granulador, via correias de reciclo.

As características e informações técnicas do filtro de mangas e exaustor do sistema estão apresentadas a seguir:

- vazão de gases:
 - projeto: 80.000 m³/h;
 - medida (carga plena): cerca de 96.000 m³/h.

- temperatura dos gases na chaminé: 62°C;
- quantidade de mangas: 288 cada filtro (total 576 mangas);
- dimensão das mangas: 160 x 3650 mm;
- tipo de manga: poliéster de feltro agulhado de 550 gramas;
- pressão de ar comprimido de limpeza entre 5 a 7 kgf/cm²;
- limite máximo de emissão de material particulado: 75 mg/Nm³ ;
- pressão estática do ventilador: 350 mmCA;
- diâmetro do Rotor: 1250 mm;
- potência absorvida de operação: 136,09 BHP;
- rendimento estático: 79%;
- motor elétrico: 175 CV – 8 polos;
- chaminé:
 - altura: 24m;
 - diâmetro: 1.300mm.

Nas Figuras 2.2.5.2-38 e 39 a seguir são apresentadas fotos dos equipamentos e componentes que compõem o Sistema de Filtragem do Resfriador.



Figura 2.2.5.2-38: Vista da época da instalação dos Filtros de Mangas do Resfriador de Gases



Figura 2.2.5.2-39: Vista dos Filtros de Mangas do Resfriador de Gases instalados e em operação

C.3. Sistema de filtragem para o despoeiramento da unidade

As emissões geradas em diversos equipamentos e pontos de transferência de produto onde pode ocorrer emissão de material particulado, tais como moinhos, peneiras, silos e correias, durante o processo de Granulação são exauridas por intermédio de Sistema de Despoeiramento composto por um ventilador centrífugo, que passa os gases em um filtro de mangas, para a retenção do material particulado, com lançamento do ar filtrado através de chaminé localizada ao lado do prédio da Granulação.

Todo material particulado coletado nos filtros de mangas retorna ao granulador, via correias de reciclo. Este filtro tem sistema de funcionamento semelhante aos filtros do resfriador, apresentado no item anterior, e possui as seguintes características e informações técnicas do filtro de mangas e exaustor do sistema:

- vazão de gases:
 - projeto: 40.000 m³/h;
 - medida (carga plena): cerca de 38.000 m³/h
- temperatura dos gases na chaminé: 40°C;
- quantidade de mangas: 288;
- dimensão das mangas: 160 x 3650 mm;
- tipo de manga: poliéster de feltro agulhado de 550 gramas;
- pressão de ar comprimido de limpeza entre 5 a 7 kgf/cm²;
- limite máximo de emissão de material particulado: 75 mg/Nm³ ;
- pressão estática do ventilador: 350 mmCA;
- diâmetro do rotor: 1250 mm;
- potência absorvida de operação: 68,06 BHP;
- rendimento estático: 79%;

- motor elétrico: 100 CV – 4 polos;
- chaminé:
 - altura: 6,5m
 - diâmetro: 850mm

Nas Figuras 2.2.5.2-40 e 41 a seguir são apresentadas fotos dos equipamentos e componentes do sistema de despoeiramento da unidade de granulação.

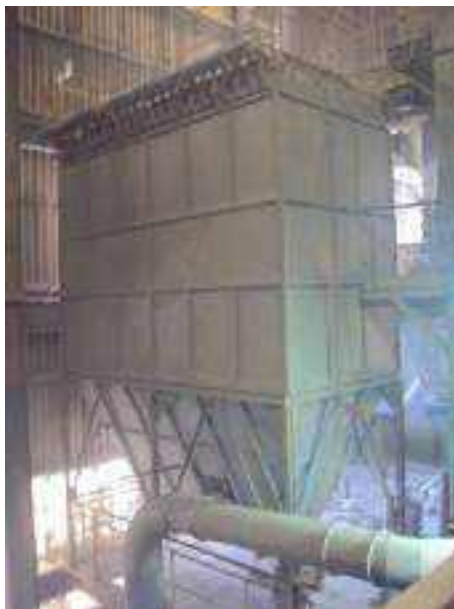


Figura 2.2.5.2-40: Filtro de mangas do sistema de despoeiramento da granulação



Figura 2.2.5.2-41: Duto de saída, exaustor e chaminé do filtro de mangas do sistema de despoeiramento da granulação

D. Unidades de apoio

Medidas adicionais são adotadas pela Heringer para evitar a suspensão de poeiras fugitivas nas Unidades de Apoio da fábrica, incluindo as vias internas e pátios em geral.

Para este controle é utilizada diariamente uma varredeira mecânica, equipamento que realiza a limpeza da área e coleta material depositado nas vias.

Utiliza-se ainda um dispositivo que tem a finalidade de realizar a umectação das vias internas e pátios para minimizar emissões de material particulado nessas áreas, principalmente em períodos de calor e seca.

Aplicação de camada de brita no piso do estacionamento onde ocorre a movimentação de veículos pesados também foi uma medida importante adotada para o controle de poeiras fugitivas nessa área da empresa.

Nas Figuras 2.2.5.2-42 a 45 a seguir são apresentadas fotos das medidas de controle citadas acima.



Figura 2.2.5.2-42: Vista da varredeira mecanizada para a limpeza de pátios e vias internas



Figura 2.2.5.2-43: Vista da umectação de vias internas e pátios



Figura 2.2.5.2-44: Vista do pátio de caminhões com camada de brita para controle de emissões de poeiras



Figura 2.2.5.2-45: Vista da outra vista do pátio de caminhões com piso de britas para o controle de emissões de poeiras

2.2.5.3. Emissões atmosféricas

Neste item, são apresentados dados sobre as principais fontes de emissões atmosféricas e outros obtidos no automonitoramento dessas fontes.

A. Dados das principais fontes de emissão atmosférica

Na Tabela 2.2.5.3-1 a seguir estão relacionados os dados principais das fontes de emissão existentes na Heringer, separados por unidade produtiva, vazão de gases,

temperatura e velocidade de saída dos gases, altura, diâmetro, velocidade de saída dos gases na chaminé e coordenadas UTM de localização das chaminés.

Tabela 2.2.5.3-1: Informações dos principais sistemas de controle de poluição atmosférica instalados na Heringer

DADOS DOS SISTEMAS DE CONTROLE DE POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA DA HERINGER									
UNIDADES PRODUTIVAS	SISTEMAS DE CONTROLE		Vazão (Nm ³ /h)	T (°C)	H (m)	D (m)	V (m/s)	UTM (Norte)	UTM (Este)
ACIDULAÇÃO (MOAGEM DE ROCHA E REAÇÃO)									
Moagem 1	Filtro de Mangas	de	21.000 (*)	70	23,1	0,6	20,63	739124	7170615
Moagem 2	Filtro de Mangas	de	21.000 (*)	70	22,3	0,6	20,63	739117	7170618
Despoeiramento da moagem	Filtro de Mangas	de	15.000 (*)	40	20,7	0,3	58,95	739121	7170617
Reação de acidulação	Lavador de gases	de	25.300	62	44	1,0	13,49	739096	7170637
GRANULAÇÃO									
Granulador e Secador	Lavador de gases	de	57.000	63	44	1,5	8,93	739055	7170585
Resfriador	Filtro de Mangas	de	76.000	62	24,0	1,3	20,10	739092	7170575
Despoeiramento	Filtro de Mangas	de	32.000	41	6,5	0,85	18,43	739110	7170554
Caldeira	-		23.000	146	23,0	1,0	8,16	739068	7170626
ÁCIDO SULFÚRICO									
Conversão de SO ₂	Torres de absorção	de	38.500	85	61,4	1,0	18,39	738819	7170340

Nota: (*) = Vazões em m³/h

Onde:

T = temperatura de saída dos gases;

h = altura da chaminé de saída dos gases;

D = diâmetro da chaminé de saída dos gases;

V = velocidade de saída de gases.

B. Dados de emissões atmosféricas

A Fábrica de Fertilizantes da Heringer em Paranaguá já possui um histórico com diversas amostragens em chaminés realizadas, sendo que as chaminés e os respectivos poluentes analisados estão listados na Tabela 2.2.5.3-2.

Tabela 2.2.5.3-2: Chaminés e os respectivos poluentes analisados periodicamente

CHAMINÉ	POLUENTES ANALISADOS ATUALMENTE
Caldeira	MP, CO e NO _x
Lavador de gases da Granulação	MP, SO _x e Fluoreto
Sistemas de Despoeiramento da Granulação	MP
Lavador de gases da Acidulação	MP, SO _x e Fluoreto
Conversão de SO ₂	SO ₂ e SO ₃ ^(*)
Lavador de gases da fusão de enxofre	H ₂ S e SO ₂ SO ₃ ^(**)

(*) Será verificada a viabilidade de medição de SO₃ na unidade de conversão de enxofre, conforme sugerido no laudo dos assistentes técnicos da 4ª Câmara durante a ACP;

(**) Será realizado o monitoramento semestral na chaminé do lavador de gases da fusão de enxofre, conforme sugerido no laudo dos assistentes técnicos da 4ª Câmara durante a ACP.

Quanto à periodicidade do automonitoramento das emissões da Heringer, está acordado com o órgão ambiental competente, neste caso o IAP, o que segue:

- Unidade de Ácido Sulfúrico: monitoramento contínuo para a operação, com apresentação dos resultados semestralmente para o IAP;
- Unidades de fertilizantes, incluindo as fontes de emissão das Unidades de Acidulação, Granulação (inclui caldeira): semestral.

O automonitoramento realizado pela empresa e entregue ao IAP em 2008 apresentou alguns resultados de amostragens em chaminé acima dos padrões legais estabelecidos, mas isto ocorreu pelo fato de que, como a unidade fabril estava em estágio inicial de operação, o funcionamento da planta industrial ainda não estava completamente normal e regularizado, o que justifica as desconformidades identificadas.

Estas desconformidades foram corrigidas à medida que a empresa foi ajustando suas operações e equipamentos de controle, como foi comprovado nas outras campanhas de monitoramento realizadas no ano de 2009. É importante ressaltar que a Heringer foi autuada pelo IAP por esta ocorrência e, a partir de um Termo de Compromisso assinado com o órgão ambiental e na forma de mitigação do impacto que pode ter ocorrido à época, a empresa adquiriu uma estação de monitoramento da qualidade do ar, para instalação no Distrito de Alexandra, que permitiu o



acompanhamento dos parâmetros fumaça e dióxido de enxofre na região por um longo período, de 2010 até 2017.

É importante ressaltar que neste período não foram registradas nenhuma ultrapassagem dos padrões de qualidade do ar fixados, mesmos os padrões secundários que tem como objetivo verificar um mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da comunidade, bem como um mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Em 2017, como as unidades fabris estavam paralisadas, a Heringer solicitou ao IAP a paralização das atividades, encerrando as atividades de monitoramento da qualidade do ar em dezembro 2017. No diagnóstico de qualidade do ar são apresentados em detalhes os resultados e conclusões destes monitoramentos.

Com relação às emissões atmosféricas, tomando-se como base as últimas amostragens realizadas pela empresa, são apresentados a seguir, na Tabela 2.2.5.3-3, os resultados obtidos e que foram encaminhados ao IAP, na forma de relatório de automonitoramento da empresa do ano de 2009 (primeiro e segundo semestre). Após 2009, com a paralização das unidades de produção, não ocorreram mais emissões atmosféricas em fontes fixas, portanto, não foram mais realizadas amostragem em nas chaminés.

Com relação aos Limites de Referência a serem seguidos, bem como aos poluentes que devem ser analisados, a empresa segue o disposto nas Resoluções nº 016/14 – SEMA e nº 382/06 – CONAMA, bem como exigências técnicas formuladas pelo IAP nos documentos de licenciamento da empresa. Estes limites também estão apresentados na citada tabela.

É importante ressaltar, que para efeito da modelagem de dispersão de poluentes atmosféricos realizada para a avaliação do impacto do empreendimento (Capítulo 5), foram utilizados os resultados das amostragens do segundo semestre apresentados abaixo, pelo fato de serem os mais recentes e de que, segundo informações obtidas, durante esta campanha de amostragem, as unidades e processos se encontravam mais estáveis e a plena carga.

Tabela 2.2.5.3-3: Resultados das amostragens constantes dos relatórios de automonitoramento das fontes de emissões da fábrica

UNIDADE PRODUTIVA	FONTES	PARÂMETRO	RESULTADO DAS AMOSTRAGENS (2009)		LIMITE DE EMISSÃO	UNIDADE	LEGISLAÇÃO
			1º Semestre	2º Semestre			
Granulação	Lavador de gases	MP	57,17	34,23	75	mg/Nm ³	Res. SEMA 054/06
		SOx	4,70	15,10	500	mg/Nm ³	
		Fluoreto	0,848	0,015	5	mg/Nm ³	
	Despoeiramento Interno (Resfriador)	MP	68,13	72,53	75	mg/Nm ³	
	Despoeiramento Interno (Pontos de transferência)	MP	23,17	50,43	75	mg/Nm ³	
	Caldeira	MP	60,23	101,90	560	mg/Nm ³	
		CO	1583,00	574,40	2500	mg/Nm ³	
NOx		145,40	46,40	Não há	-		
Acidulação	Lavador de gases	MP	59,23	32,00	75	mg/Nm ³	
		SOx	ND	101,60	500	mg/Nm ³	
		Fluoreto	0,545	1,872	5	mg/Nm ³	
Ácido Sulfúrico	Torre de absorção	SO ₂	1,67	1,93	2	kg/t de H ₂ SO ₄ a 100 %	Res. CONAMA 382/06

2.2.5.4. Emissões odoríferas

Um aspecto importante a ser discutido nesta caracterização do empreendimento diz respeito à geração de emissões de substâncias odoríferas que podem ocorrer durante parte do processo de produção utilizado pela Heringer em Paranaguá.

Essas potenciais emissões são resultantes do processo de acidulação da rocha fosfática, para a produção de Superfosfato Simples Pó (Unidade de Acidulação de Rocha).

Embora possa ocorrer a emissão de odores pela chaminé, a percepção e eventual incômodo causado por odores é característica de cada pessoa, onde umas pessoas têm maior sensibilidade que outras e essa variação de indivíduo para indivíduo dificulta muito a possibilidade de avaliação, de forma consistente, um incômodo por odor. É sabido que algumas pessoas são insensíveis aos odores, enquanto outras podem ter o seu sentido muito aguçado, cabendo também

ressaltar, que a sensibilidade também varia de substância para substância, bem como pode variar em cada indivíduo de um dia para o outro.

Durante o processo judicial, ACP e perícia, o assunto relacionado a odores decorrentes da operação da fábrica de fertilizantes da Heringer foi bastante discutido, sendo que em abril/2011, a Heringer contratou especialista renomado mundialmente na área de fertilizantes, chamado John Sinden, para a elaboração de laudo técnico a respeito da questão dos odores gerados durante o processo de acidulação, cuja cópia na íntegra consta do **Anexo 2.2.5.4-1** deste estudo.

Resumidamente, o estudo teve o intuito de discorrer a respeito dos possíveis efeitos decorrentes das emissões odoríferas geradas durante a acidulação de rocha sobre o meio ambiente e, eventualmente, sobre a saúde da população do entorno da fábrica,

Inicialmente, o parecer técnico esclarece a questão relativa à geração de odores na operação de acidulação da rocha fosfática (produção de superfosfato simples – SSP), indicando que desde o seu início de produção mundialmente, em 1842, o processo sempre apresentou a liberação de odores característicos, independentemente do tipo de rocha fosfática utilizada. No entanto, alguns tipos de rocha possuem maior potencial de emissão de odores do que outros.

Uma parte dos odores gerados está, em geral, associada à formação de compostos contendo fluoretos, os quais são controlados nos sistemas de lavagem de gases utilizados nesse tipo de processo, que possuem tecnologia consagrada mundialmente para esse tipo de poluente e possuem capacidade de reduzir as concentrações de fluoretos a níveis muito inferiores aos padrões de emissão constantes na legislação ambiental vigente. Conforme apresentado nos itens 2.2.3.2 e 2.2.5.1, a Heringer já possui instalado na fábrica de Paranaguá, um sistema de lavagem de gases adequado para o controle de fluoretos, e, conseqüentemente, dos eventuais odores decorrentes dessa substância que possam ser gerados no processo.

Existem ainda alguns tipos de rocha, para as quais, durante o processo de acidulação, dependendo da relação entre compostos de enxofre versus carbono da fração orgânica durante o processo de acidulação, podem gerar algumas substâncias de enxofre (tiocompostos ou compostos sulfurados), mais

especificadamente do grupo dos tióis, também chamados de mercaptanas, as quais também possuem odores característicos.

Ainda de acordo com o parecer do especialista John Sinden, esses compostos geram odores em concentrações da ordem de partes por bilhões a partes por milhões, os quais podem causar incômodo social, mas não acarretam riscos para a saúde. Prova disso é que esses tipos de substâncias são adicionados ao gás de cozinha, que é composto basicamente por propano e butano, mas é inodoro, para conferir ao mesmo odor característico (e desagradável), para que possam ser detectadas prontamente pelo consumidor em caso de vazamentos, mesmo em baixas concentrações, diminuindo assim o risco de acidentes (FOGAÇA, 2019).

No caso específico da produção de superfosfato simples a partir da acidulação de rocha na planta da Heringer de Paranaguá, esta utiliza um tipo de rocha fosfática sedimentar, que possui potencial de gerar odores devido a possibilidade de geração de mercaptanas. No entanto, conforme citado, estas emissões odoríferas podem causar apenas desconforto social, mas não possuem potencial para causar efeitos nocivos à saúde à população residente nas comunidades próximas.

Com o intuito de minimizar esses incômodos, a empresa já tomou algumas medidas de melhoria, como o aumento das alturas de suas chaminés dos lavadores de gases da Acidulação e Granulação, em mais 10 metros cada uma, o que possibilita uma melhor dispersão dos gases lançados na atmosfera, uma vez que a qualidade e intensidade de odores podem se alterar com a sua diluição, desde a sua fonte de emissão até os receptores.

Conforme será detalhado no Programa de Gestão de Emissões Odoríferas constante no Capítulo 5 deste estudo, a Heringer promoverá a instalação de um sistema de mitigação de odores com o emprego do gás Ozônio, que é uma técnica já aplicada em outros empreendimentos que produzem o SSP com a mesma técnica realizada pela Heringer, a qual já testada e aprovada pelo órgão ambiental competente no sul do País.

A descrição técnica desse sistema será apresentada no memorial descritivo do sistema de controle, fornecido no **Anexo 2.2.5.4-1**.

Quando a fábrica voltar a operar, também está prevista a realização de testes de operação com diferentes tipos de rochas fosfáticas, de origens distintas, com a realização de análises químicas da composição dessas rochas, avaliação e acompanhamento permanente das condições de emissão de odores de cada uma.

2.2.6. Gestão de Energia

Neste item, são apresentadas as questões relacionadas ao consumo e produção de energia no site da Heringer em Paranaguá.

Na concepção do projeto industrial da Fábrica de Fertilizantes de Paranaguá, a Heringer adotou alguns princípios de sustentabilidade e investiu em tecnologias e otimizações de processos industriais, implementando um sistema de aproveitamento do vapor gerado na Unidade de Ácido Sulfúrico para uso industrial e na geração de energia elétrica.

Como todas as etapas do processo de produção de ácido sulfúrico são exotérmicas, a recuperação de calor produzido no processo permite a geração de cerca de 32t/h de vapor, que possui as seguintes alternativas de utilização dentro da planta industrial:

- Energia elétrica: com a implantação de um sistema de cogeração de energia com turbina de ação-reação com condensação total acoplado a um gerador, o vapor que seria descartado na atmosfera, passa pela turbina (turbogerador) e em seguida por um condensador retornando para o sistema de água desmineralizada, recomeçando o ciclo de geração de vapor e de energia elétrica. Posteriormente, o vapor condensado é reaproveitado na caldeira para produção de vapor e, conseqüentemente, de energia elétrica nos turbogeradores, fechando assim o ciclo. Contabilizando as perdas, a reposição de água desmineralizada diminui significativamente. O turbogerador está dimensionado para produzir cerca de 5,5MW de energia elétrica, sendo necessário para tanto o consumo de 29t/h de vapor.
- Uso industrial: o vapor é utilizado no granulador da Unidade de Granulação, em substituição à queima de cavaco na fornalha do secador. O granulador requer um consumo de cerca de 6t/h de vapor.

Desta forma, dependendo das prioridades operacionais da unidade Industrial o total de vapor produzido na Unidade de Ácido Sulfúrico (32t/h) pode ser remanejada entre a fusão de enxofre (3t/h), turbogerador (29t/h) e/ou granulador (6t/h). Na fase de operação plena do empreendimento o vapor gerado atende à demanda da fusão de enxofre (3t/h) e do granulador (6t/h) e o restante cerca de 23t/h, é direcionado ao turbogerador para geração de cerca de 3,5MW de energia elétrica.

Assim, o empreendimento precisa adquirir da rede (COPEL) entre 1,3 e 1,5MW para suprir sua demanda total de energia elétrica que é de 4,8MW, além de evitar as emissões atmosféricas resultantes da queima do cavaco na fornalha da granulação.

A cogeração ainda apresenta algumas vantagens como:

- Produção de energia elétrica de fonte limpa;
- Melhor qualidade da energia elétrica produzida;
- Recuperação e reaproveitamento de todo vapor que seria lançado para atmosfera e as consequentes perdas de energia e água;
- Redução da captação e tratamento de água de rios;
- Redução de produtos químicos para tratamento de água desmineralizada;
- Menor custo de energia elétrica;
- Maior confiabilidade no fornecimento e distribuição de energia.

Desta forma, a implantação desta tecnologia gera impactos ambientais positivos no que diz respeito à redução do consumo de energia elétrica da rede, maior independência operacional, e principalmente, redução das emissões dos Gases de Efeito Estufa.

2.2.6.1. Cavaco

O cavaco é o principal combustível utilizado no empreendimento como fonte de energia. Esse cavaco é queimado na caldeira da granulação e na fornalha do secador. No primeiro caso, a energia liberada na queima é utilizada para gerar vapor a 150°C e a pressão de 8 a 10kgf/cm² que é utilizado no granulador ou fusão de enxofre. Já no segundo caso, o cavaco é queimado apenas para gerar ar quente,



que posteriormente é utilizado no secador da granulação. A quantidade de cavaco consumida anualmente (capacidade nominal) no processo é 36.000 t/ano.

2.2.6.2. Turbo gerador

O processo de combustão de enxofre, na Unidade de Ácido Sulfúrico, gera gases a uma temperatura bastante elevada (aproximadamente 1000 °C) que são otimizados para geração de vapores a alta pressão e temperatura na caldeira da unidade. Esse vapor gira as palhetas do turbo-gerador da unidade que converte energia cinética em energia elétrica.

Esse turbo gerador possui capacidade aproximada de 5,5 MW, porém sua produção média é de cerca de 3,5MW. Caso a energia gerada não seja suficiente para suprir a demanda do empreendimento, o restante da energia é fornecido pela COPEL (concessionária de energia de Paranaguá).

2.2.6.3. Energia Elétrica

Com relação ao consumo de energia elétrica, o empreendimento consome cerca de 4,8 MW com suas operações plenas, assim distribuídas:

- aquisição da rede (COPEL): 1,3 a 1,5 MW;
- geração interna (cogeração – unidade de ácido sulfúrico): 3,5 MW.

2.2.7. Mão de Obra

Para a operação plena da unidade da Heringer de Paranaguá, são necessários em torno de 480 funcionários, sendo 228 funcionários alocados nas áreas de mistura/expedição, 185 funcionários da área industrial e 67 nos setores administrativos.

A empresa, que tem como compromisso social, priorizar todas as oportunidades de emprego para a mão-de-obra local, durante a operação plena da fábrica, 72 funcionários eram residentes no Distrito de Alexandra (cerca de 16%).

Além dos empregos diretos, a fábrica movimentava empregos indiretos na prestação de serviços que vão desde o transporte de funcionários, serviços de limpeza, alimentação, segurança e manutenção até o transporte de matérias-primas e fertilizantes.

2.2.8. Estudo de Análise de Risco

O Estudo de Análise de Riscos (EAR) foi desenvolvido pela empresa Itsemap, subcontratada da CPEA e contemplou todas as instalações da Fábrica de Fertilizantes da Heringer localizada no município de Paranaguá.

Importante ressaltar que o Estudo de Análise de Risco foi desenvolvido à época em que foi elaborado o EIA Corretivo no ano de 2010 e, considerando que não houve alteração em relação às atividades da empresa desde então, o Estudo de Análise de Risco não foi refeito, pois se entende que permanece válido para a condição de retorno de operação da indústria.

O estudo completo é apresentado no **Anexo 2.2.8-1** e a seguir é apresentado um resumo do mesmo, com as principais premissas, avaliações e resultados obtidos.

O referido estudo teve por objetivo identificar, analisar e avaliar os eventuais riscos impostos ao meio ambiente e à comunidade circunvizinha às instalações, decorrentes das atividades desenvolvidas na empresa.

As etapas do EAR podem ser resumidas em:

- Caracterização da instalação e da região de interesse;
- Identificação dos perigos e definição das hipóteses e cenários acidentais que eventualmente possam vir a ocorrer nas instalações;
- Estimativa e avaliação das consequências e seus respectivos efeitos físicos, decorrentes de eventos anormais que possam resultar em vazamentos, incêndios ou explosões;
- Determinação das áreas vulneráveis decorrentes dos diferentes impactos originados pelos efeitos físicos de cada um dos cenários de acidentes;
- Estimativa dos riscos impostos às pessoas situadas fora dos limites da empresa, expressos em termos de Risco Social (curva f-N) e risco Individual (contornos de iso-risco);
- Avaliação dos riscos e proposição de medidas mitigadoras e de gerenciamento.

O estudo apresentado no relatório anexo baseou-se no escopo definido na Norma P4.261 Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos, da Companhia de Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), cuja sequência de etapas pode ser observada no fluxograma apresentado na Figura 2.2.8-1.

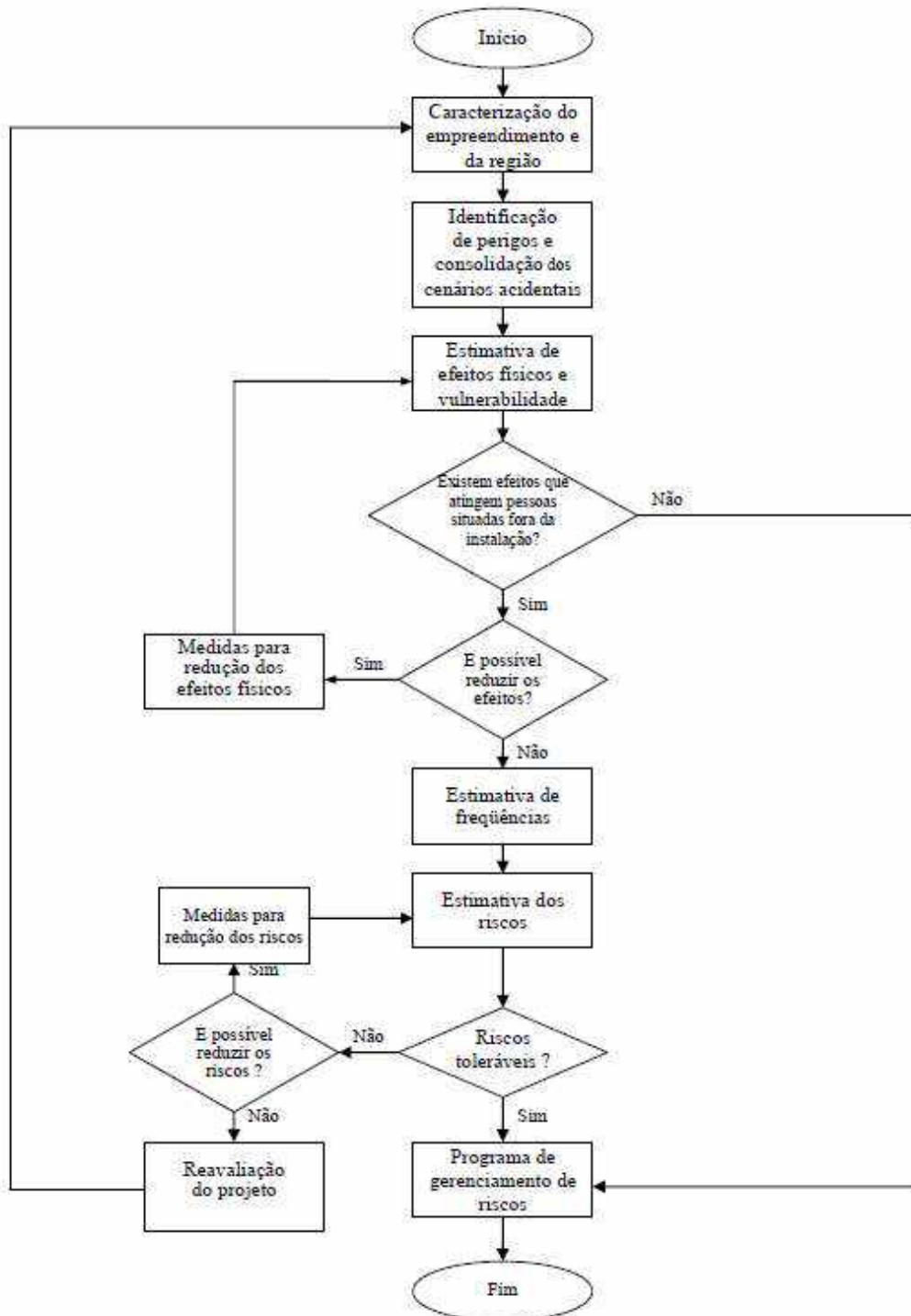


Figura 2.2.8-1: Etapas do Estudo de Análise de Riscos – Norma P4.261

2.2.8.1. Características e propriedades dos produtos manipulados

A unidade da Heringer tem como produto final os fertilizantes a base de N-P-K. Para essa produção são utilizados como matérias primas a rocha fosfática, ácido sulfúrico (ambos para produção do superfosfato simples) e insumos comprados de terceiros.

Na Tabela 2.2.8.1-1 são listadas as capacidades nominais de produção e consumo de materiais para produção de superfosfato simples no empreendimento.

Tabela 2.2.8.1-1: Capacidades nominais de produção e consumo de materiais

Material	Produção (t/ano)	Produção (t/dia)	Consumo (t/ano)	Consumo (t/dia)
Enxofre	-	-	75.000	2,64
Ácido Sulfúrico	216.000	600,00	-	-
Rocha fosfática	-	-	190.000	580,00
Superfosfato Simples Pó	330.000	1.000,00	-	-
Superfosfato Simples Granulado	475.000	1.450,00	-	-

Foram utilizados os critérios estabelecidos pela CETESB para a classificação de substâncias químicas quanto à periculosidade (inflamáveis e tóxicas), constantes da Norma P4.261 – “Manual de orientação para a elaboração de Estudos de Análise de Risco”, possibilitando desta forma, a identificação dos perigos existentes na Heringer.

A partir da caracterização inicial dos produtos consumidos e produzidos e dos critérios para classificação das substâncias de interesse, foram selecionadas as substâncias químicas com maior representatividade, em termos de inflamabilidade e toxicidade:

- Gás Liquefeito do Petróleo – GLP, utilizado para partida/aquecimento da planta de sulfúrico;
- Dióxido de Enxofre (SO₂) – Produto intermediário do processo de produção de ácido sulfúrico.

A Tabela 2.2.8.1-2 apresenta as características físico-químicas destes produtos e a classificação conforme os critérios estabelecidos na Norma CETESB P4.261.

Tabela 2.2.8.1-2: Classificação das substâncias de interesse.

PRODUTO	CLASSE DE RISCO	PRESSÃO DE VAPOR A 21,1°C (MMHG)	PONTO DE FULGOR (°C)	PONTO DE EBULIÇÃO (°C)	CL 50 (PPM.H)/DL 50 (MG/KG)	NÍVEL DE INFLAMABILIDADE E/OU TOXICIDADE SEGUNDO CETESB
Dióxido de enxofre	2.3 – Gás tóxico e corrosivo	-	-	-	2.520	3
GLP	2 – Gás inflamável	4.500	25	Não disponível	-	4

Ressalta-se que são consideradas no Estudo de Análise de Risco, somente as substâncias classificadas nos níveis 3 e 4 de inflamabilidade e toxicidade.

2.2.8.2. Identificação de perigos e hipóteses acidentais

O Capítulo 4 – Identificação de Perigos do Estudo de Análise de Riscos, apresentado no **Anexo 2.2.8-1**, descreve a metodologia utilizada para a identificação dos perigos relativos às instalações da Heringer, e apresenta como resultado as hipóteses acidentais identificadas por meio da aplicação da técnica Análise Preliminar de Perigos – APP. O item 4.2 do estudo apresenta uma breve descrição da técnica APP e a metodologia utilizada para a identificação de perigos e o item 4.3 apresenta a consolidação das hipóteses de acidentes, a partir da aplicação da APP.

As hipóteses acidentais identificadas na Análise preliminar de Perigos (APP) que geraram tipologias acidentais com categorias de severidade III (crítica) ou IV (catastrófica) foram definidas para a Análise de Consequências. Desta forma, a Tabela 2.2.8.2-1 apresenta a consolidação das hipóteses acidentais.

Tabela 2.2.8.2-1: Hipóteses Acidentais Identificadas

HIPÓTESE ACIDENTAL	OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO
1	Aquecimento – Planta de Sulfúrico	Vazamento de GLP na linha 1”, seguido de incêndio e/ou explosão (ruptura da linha).
2		Ruptura da carreta de GLP (20t)
3	Combustão – Planta de Sulfúrico	Vazamento de SO ₂ e/ou SO ₃ desde a fornalha até o reator por ruptura dos equipamentos
4		Vazamentos de SO ₂ e/ou SO ₃ desde a fornalha até o reator por corrosão dos equipamentos (furo 20% diâmetro)
5	Combustão – Planta de Sulfúrico	Explosão da caldeira CA - 1001
6	Conversão de Vapor - Granulação	Emissão de SO ₂ acima dos limites estabelecidos na legislação (Conama 382) até 2.900ppm (fim de escala do

HIPÓTESE ACIDENTAL	OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO
		analisador) durante 3 horas
7	Geração de vapor - Granulação	Emissão de fumos (MP, CO ₂ , CO, NO _x) pela chaminé da caldeira acima dos limites estabelecidos na legislação SEMA 054/06 (MP - 400mg/Nm ³ , CO - 2000mg/Nm ³ , NO _x - 500mg/Nm ³)
8		

2.2.8.3. Análise dos resultados obtidos e vulnerabilidade

O Capítulo 5 – Análise de Consequências e de Vulnerabilidade apresenta a simulação das consequências (efeitos físicos) e a análise da vulnerabilidade.

As hipóteses acidentais foram definidas no item anterior. Resumidamente, pode-se dizer que estas se caracterizam por vazamentos de inflamáveis e tóxicos, com as sequências acidentais descritas através de Árvores de Eventos.

Cada hipótese gerou diferentes tipologias acidentais (cenários), de acordo com o produto envolvido, condições de operação e porte de vazamento, contemplando, portanto, cálculos de taxa de vazamento, incêndio em nuvem (flashfire), explosão de nuvem de vapor (UVCE – *Unconfines Vapor Cloud Explosion*), jato de fogo e a dispersão de nuvem tóxica.

A Tabela 2.2.8.3-1 apresenta os resultados das simulações.

Tabela 2.2.8.3-1: Resultados das simulações

Hipótese	Flash Dia	Flash Noite	Jato de fogo (kW/m ²)				Sobrepresão (bar)				Distância da nuvem tóxica (m)			
			Dia		Noite		Dia		Noite		Dia		Noite	
			36	18,3	36	18,3	0,3	0,1	0,3	0,1	50%	1%	50%	1%
H01	40,33	52,35	41,9	46,9	43,42	48,48	46,86	58,75	59,12	73,28	-	-	-	-
H02	146,96	159	-	-	-	-	149,04	264,29	153,11	256,58	-	-	-	-
H03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	175	200	175	250
H04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100**	150**	100	150
H05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,92	18,67	8,8	17,67
H06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*
H08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*

* Distâncias não atingidas

** Como não foram geradas distâncias para 1% e 50% de fatalidade para o período diurno para a Hipótese 04, foram considerados os mesmos resultados do período noturno

- Não se aplica



Após análise dos resultados observados na Tabela 2.2.8.3-1, pode-se notar que as hipóteses associadas às liberações de SO₂ e NO_x pelas chaminés, acima dos limites estabelecidos em legislação, não ocasionam fatalidades às populações existentes no entorno da Heringer, não configurando, portanto, um cenário crítico de exposição tóxica aguda às mesmas.

Os cenários mais críticos estão relacionados aos vazamentos de GLP e à ruptura da linha de SO₂ entre a fornalha e os reatores.

A maior distância para radiação foi obtida na hipótese de ruptura da carreta de GLP, tipologia acidental Bola de Fogo, radiação de 15,66kW/m² (1% de fatalidade), distância de 193,79m.

Quanto aos efeitos da sobrepressão, a maior distância foi de 264,29m, nível de 0,1bar (1% de fatalidade).

A nuvem tóxica de maior abrangência ocorreu na hipótese de ruptura da linha entre a fornalha e os reatores, chegando a uma distância de 250m.

O Anexo 2.2.8-1 apresenta o mapeamento das áreas vulneráveis, ressaltando que foram mapeadas apenas hipóteses cujas distâncias extrapolaram os limites do empreendimento. Nenhuma hipótese acidental atingiu população fixa no entorno da Heringer.

2.2.8.4. Estimativa e avaliação dos riscos

Os resultados das estimativas dos riscos decorrentes das operações da Fertilizantes Heringer estão apresentados neste capítulo. Foram calculados os riscos social e individual, sendo o primeiro expresso por meio de curva f-N e o segundo sob a forma de curvas (contornos) de iso-risco.

A curva f-N caracteriza o risco para a comunidade exposta, fornecendo a frequência acumulada de ocorrência de acidentes com N ou mais vítimas (acidentes com múltiplas vítimas); por outro lado, os contornos de iso-risco individual fornecem uma visão da distribuição espacial dos níveis de risco nas regiões circunvizinhas a instalação analisada.

Os cálculos para estimativa dos riscos foram realizados com o programa QUANTOX, integrando frequências e consequências para todos os cenários acidentais gerados a partir de cada uma das hipóteses acidentais identificadas no

Capítulo 4 (do Estudo de Análise de Riscos – Anexo 2.2.8-1), levando em consideração as distâncias atingidas pelos níveis de radiação e sobrepressão (áreas vulneráveis).

Analisando-se os resultados obtidos nas estimativas dos riscos decorrentes da Heringer, pode-se concluir que:

- Com relação ao Risco Individual é possível observar que tanto o nível de $1,0E-4$ /ano (considerado intolerável), como o nível de $1,0E-05$ /ano (máximo tolerável) não foram gerados, demonstrando que os riscos intrínsecos impostos pelas instalações da Heringer são, à luz dos critérios adotados, plenamente, toleráveis;
- Da mesma forma, a curva F-N que representa o Risco Social, ou seja, o risco de grupo, na medida em que considera as eventuais vítimas potenciais a serem atingidas em caso de incidentes nas instalações, situou-se na região negligenciável, demonstrando também nesse caso que o risco às pessoas expostas é considerado plenamente tolerável, quando comparado com os critérios preconizados na norma CETESB P4.261.

2.2.8.5. Conclusões

O Estudo de Análise de Riscos (EAR) elaborado para as instalações da unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá identificou oito perigos classificados nas categorias de severidade III (crítica) e IV (catastrófica) para as pessoas, para os quais foram realizadas simulações das consequências e consequente cálculo do risco.

A maior distância atingida por radiação térmica foi igual a 193,79 m para o cenário “Bola de Fogo” para o período noturno e 1% de fatalidade. Para níveis de toxicidade provenientes do Dióxido de Enxofre, a maior distância obtida foi de 250 m para o período noturno.

Com relação ao cálculo do risco, a curva F-N relativa ao risco social situou-se na região de risco negligenciável ou plenamente tolerável. Quanto ao Risco Individual, o nível equivalente a $1,0E-04$ oc/ano e $1,0E-05$ oc/ano, considerados como intolerável e máximo tolerável, respectivamente, não foram gerados. Desta forma, os riscos



oferecidos pela Heringer à população circunvizinha são plenamente toleráveis quando comparados aos critérios estabelecidos na Norma CETESB P4.261.

É importante ressaltar que o estudo foi realizado considerando situações acidentais críticas relacionadas ao estudo do pior caso, ou seja, cenários de ruptura em linhas e equipamentos, não considerando a atuação dos sistemas de segurança, o que certamente garante uma margem de segurança com relação à tolerabilidade dos riscos.

Somado a isto, sabe-se que a Heringer já possui um programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Emergência, válidos e em operação, garantindo, portanto, uma margem de segurança à respeito da tolerabilidade dos riscos calculados. Os novos PGR e Plano de Atendimento a Emergências – PAE, detalhados no capítulo 10, visam complementar e atualizar os já existentes.

Independentemente do valor plenamente tolerável do risco, foram elencadas recomendações físicas relativas à gestão do risco, de forma a garantir a segurança e a operabilidade dos processos na Heringer.

As recomendações são apresentadas a seguir.

- Formalizar procedimento e treinamento de descarga de enxofre;
- Necessidade de pessoal treinado nos procedimentos para a operação de descarga de enxofre;
- Verificar a necessidade de porte de máscara para pó e gás para operadores de descarga de enxofre;
- Treinamento de avaliação de risco para melhor elaboração da PTE;
- Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva, preventiva e inspeção;
- Formalizar procedimento e treinamento para a operação de manuseio do enxofre na pilha de estocagem;
- Formalizar documentação para procedimento e treinamento da operação de fusão e filtração do enxofre;

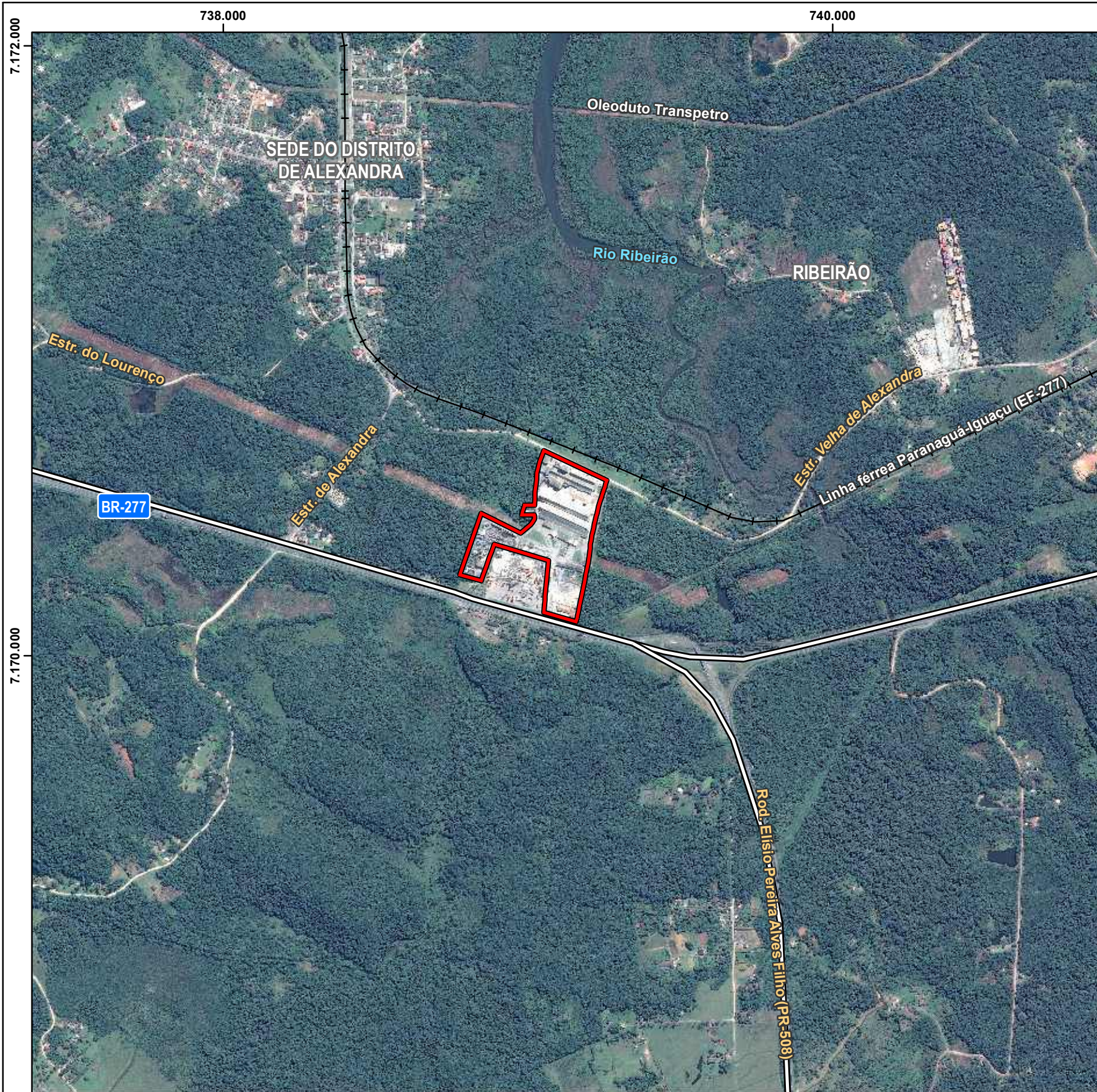
- Prever alarme sonoro de alta temperatura no tanque de fusão;
- Elaborar documentação para procedimento operacional e treinamento das operações de alimentação de GLP e verificação das condições dos equipamentos (carreta, tubulações, etc.);
- Elaborar documentação para procedimento operacional e treinamento contemplando itens como içamento de peças;
- Elaborar documentação para procedimento operacional e treinamento contemplando itens como operação da caldeira;
- Verificar a possibilidade de instalação de medidor de vazão nas linhas de entrada das torres de absorção finais;
- Prever no plano de manutenção /inspeção item relativo ao suporte das linhas de ácido e água;
- Elaborar documentação para procedimento operacional e treinamento contendo itens relativos à limpeza e inspeção de equipamentos;
- Atualizar o fluxograma de processo da acidulação;
- Verificar a possibilidade de "set point" de baixa corrente nas bombas do lavador de gases com alarme;
- Atualizar o fluxograma de processo da granulação;
- Verificar a possibilidade de instalação de bomba reserva no 1º estágio do lavador.

2.3. LOCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE

Neste item é apresentada a localização do empreendimento, os acessos pelos modais rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo, bem como a inserção regional do empreendimento.

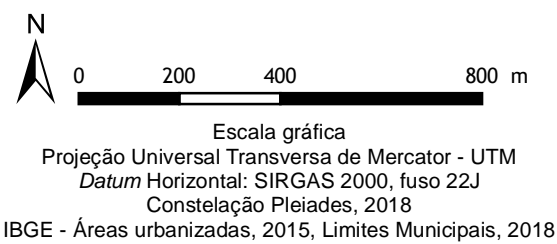
A localização regional da Fertilizantes Heringer de Paranaguá e os acessos ao empreendimento são apresentados no Desenho 36021805LOCA3 a seguir.



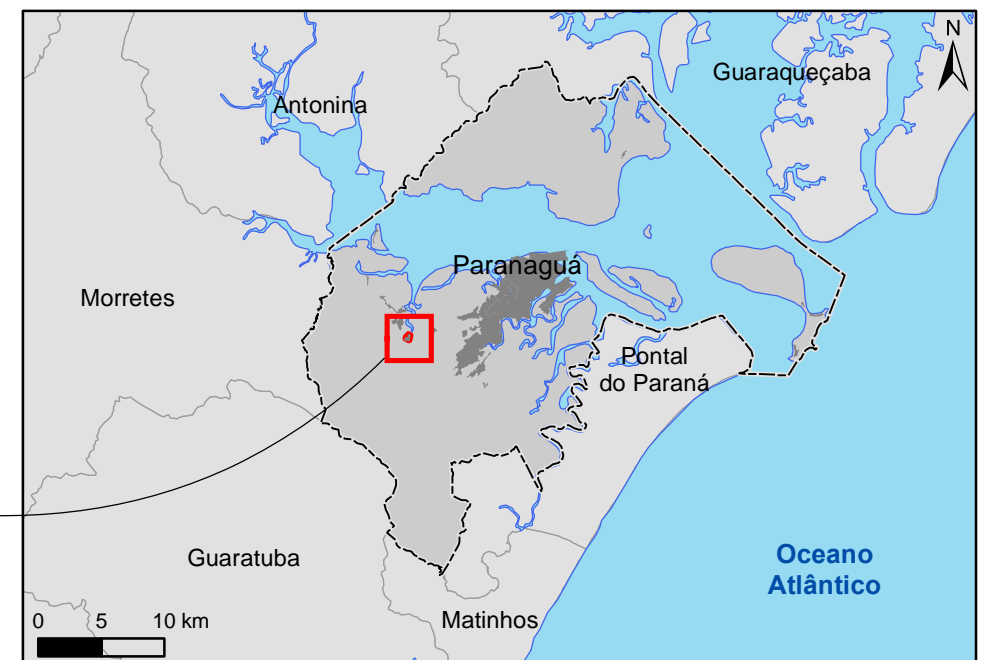


Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Principais Acessos
- + Ferrovias



Localização do Município de Paranaguá no Estado do Paraná



Localização da Área Diretamente Afetada (ADA) no Município de Paranaguá

				
Projeto				
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ				
Mapa				
Localização Regional				
Município (s) Paranaguá, PR			Bacia Hidrográfica	Litorânea
			Tipo	Licenciamento
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021805LOCA3	1:15.000	A3	R3 28/mai/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com

2.3.1. Localização

A unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá está localizada no km 10,5 da BR-277, situado no município de Paranaguá, inserindo-se na região litorânea do Estado do Paraná. Situado a aproximadamente 80 km de Curitiba, tem como principal acesso a rodovia federal BR-277, que liga Curitiba a Paranaguá. A BR-277 pode ser acessada de Antonina e Morretes pela rodovia PR-408. No sentido Paranaguá-Curitiba, e do Litoral para Paranaguá, a BR-277 pode ser acessada pela PR-407.

A BR-277 serve como via principal para viagens, bem como se configura como fundamental eixo de transporte de cargas, que liga Paranaguá e seu porto a diferenciadas regiões do estado do Paraná, como Curitiba, Ponta Grossa, Guarapuava, Londrina, Maringá, Cascavel e Foz do Iguaçu, além de estabelecer importantes ligações inter-regionais (DNIT, 2009).

A área do empreendimento já implantado é apresentada na Figura 2.3.1-1.



Figura 2.3.1-1: Vista da área da unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá-PR.

2.3.2. Acessos

O diagnóstico do meio socioeconômico apresentará com mais detalhes as condições de acesso à área do empreendimento, mas para efeito de caracterização, neste capítulo mostram-se os principais acessos existentes.

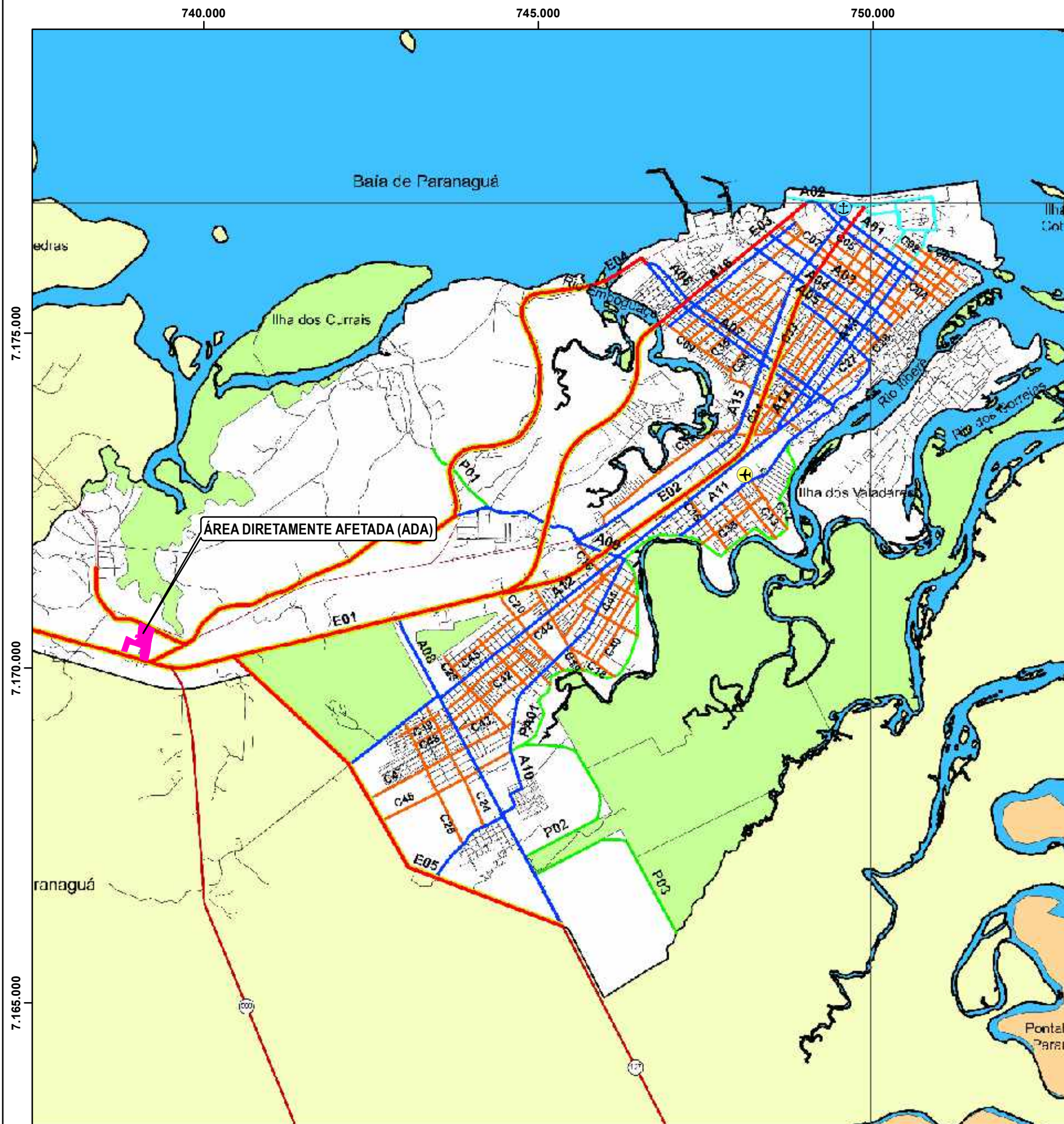
2.3.2.1. Modal rodoviário

O acesso rodoviário à unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá é realizado, exclusivamente, pela Rodovia BR-277, que também dá acesso ao Porto de Paranaguá.

Durante a ACP, os MP's indicaram que a empresa estaria localizada em faixa de domínio da referida rodovia e que por esse fato, seria necessária a obtenção de autorização do DNIT. No entanto, durante o processo foi demonstrado que a fábrica está localizada a 45 metros da antiga BR e a 30 metros do novo traçado, não interferindo na área *non aedificandi* da mesma. Dessa forma, a sentença proferida concluiu pela desnecessidade de autorização por parte do DNIT.

Em Paranaguá o sistema viário tem como eixos condutores as vias de prolongamento da BR-277 e a linha férrea, que formataram o desenho urbano da cidade, sendo hierarquizado em: sistema viário principal (estruturais e arteriais) e sistema viário complementar (Plano de Mobilidade Urbana, 2016). Esta hierarquização do sistema viário de Paranaguá mantém-se atualmente, entretanto, com a revisão do Plano Diretor, em andamento (outubro/2018), poderá passar por adaptações (Plano de Mobilidade Urbana, 2016).

De acordo com a Lei Complementar nº 64/2007, que dispõe sobre o sistema viário básico do município de Paranaguá, a BR-277, no trecho compreendido entre o km 0 e a divisa entre os municípios de Paranaguá e Morretes, é classificada como via estrutural 01. As vias estruturais são aquelas com elevados volumes de tráfego que promovem a ligação entre o sistema rodoviário interurbano e o sistema viário urbano, estruturando a acessibilidade e a mobilidade urbana. O sistema viário de acesso ao distrito de Alexandra, composto pela via Senador Atílio Fontana e a Estrada Velha de Alexandra também é classificado como estrutural (via estrutural 04). A hierarquização viária do município pode ser verificada no Desenho 36021804LOCA3.

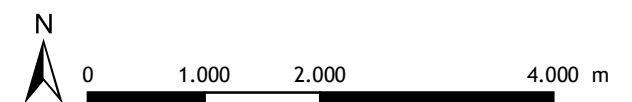


Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Porto de Paranaguá
- Aeroporto de Paranaguá

**Sistema Viário do Município de Paranaguá
(Lei complementar nº64/2007)**

- Vias Estruturais
- Vias Arteriais
- Vias Marginais (Estruturais)
- Vias Coletoras
- Via Panorâmica
- Via Parque
- Vias Especiais Porto
- Vias Locais
- Ferrovia



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Fonte: Plano de Mobilidade Urbana do Município de Paranaguá, Jan/ 2016



Projeto **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
 PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ**

Mapa **Sistema Viário Municipal**

Município (s) Paranaguá, PR			Bacia Hidrográfica	Litorânea
			Tipo	Licenciamento
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021804LOCA3	1:65.000	A3	R3 28/mai/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com

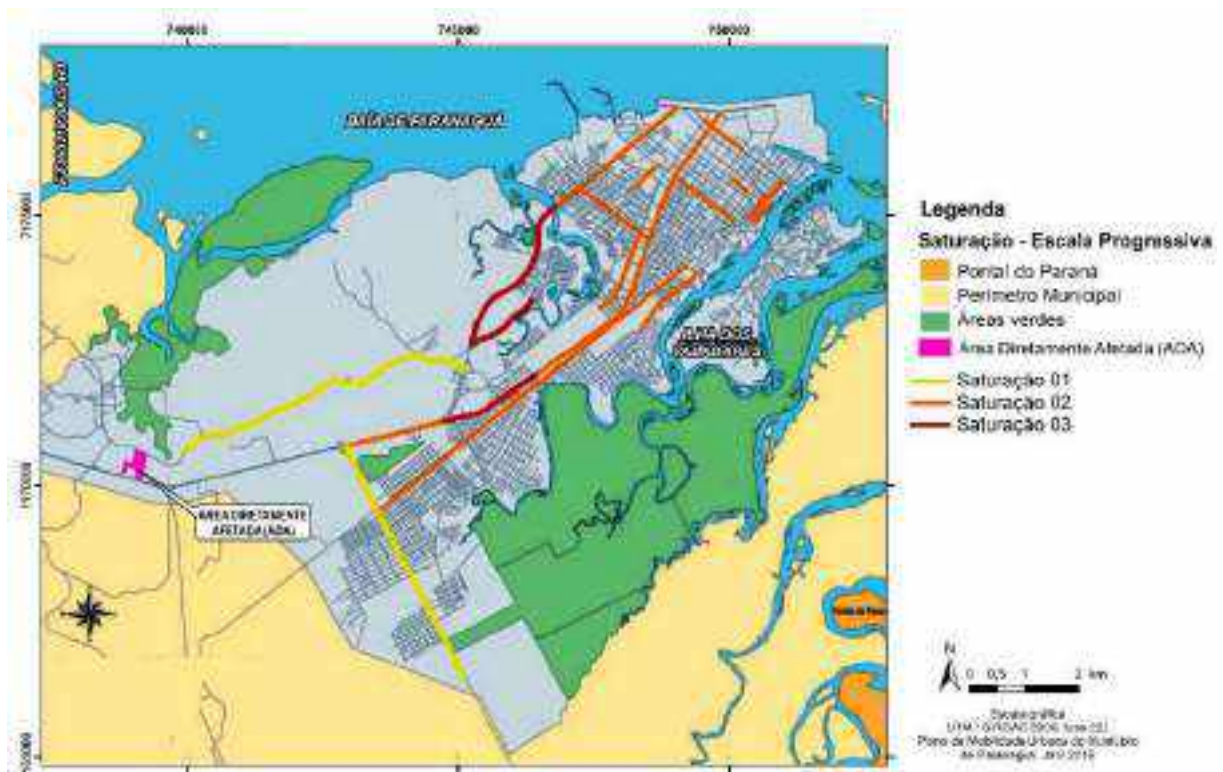


A BR-277, denominada Paranaguá-Foz do Iguaçu, possui extensão de 730 km, sendo inteiramente pavimentada e contando com 210,4 km de pistas duplicadas, configurando-se como a principal via de acesso rodoviário à cidade e ao Porto de Paranaguá (Plano de Mobilidade Urbana, 2016)

O sistema rodoviário estadual presente no município de Paranaguá serve de acesso às outras cidades da região (Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba), sendo interligado à BR-277. A PR-407 (Rodovia Argus Tha Hein) possui 18,85 km de extensão e a PR-508 (Rodovia Elísio Pereira Alves Filho), 31,21 km, ambas pavimentadas, porém apenas a PR-508 é duplicada.

De acordo com o Plano de Mobilidade Urbana, os principais deslocamentos em Paranaguá ocorrem no sentido Sudoeste e Sudeste/Noroeste, em função dos grandes empregadores que são o Porto e a Prefeitura, bem como dos estabelecimentos administrativo-financeiros e comerciais concentrados na região do Centro Histórico e ao longo das Avenidas Bento Munhoz da Rocha Neto e Roque Vernalha.

Nesse sentido foram diagnosticados os níveis de saturação de veículos nas vias, em especial de veículos pesados, devido à presença do porto. O viário de acesso a Alexandra apresenta dois níveis de saturação: 3, o mais congestionado, e 1, o menos congestionado, já nas imediações da sede do Distrito. A BR-277 apresenta níveis 2 e 3 de saturação, o que se deve ao grande tráfego de veículos pesados que se destinam ao Porto de Paranaguá (Figura 2.3.2.1-1).



Fonte: Plano de Mobilidade Urbana, 2016.

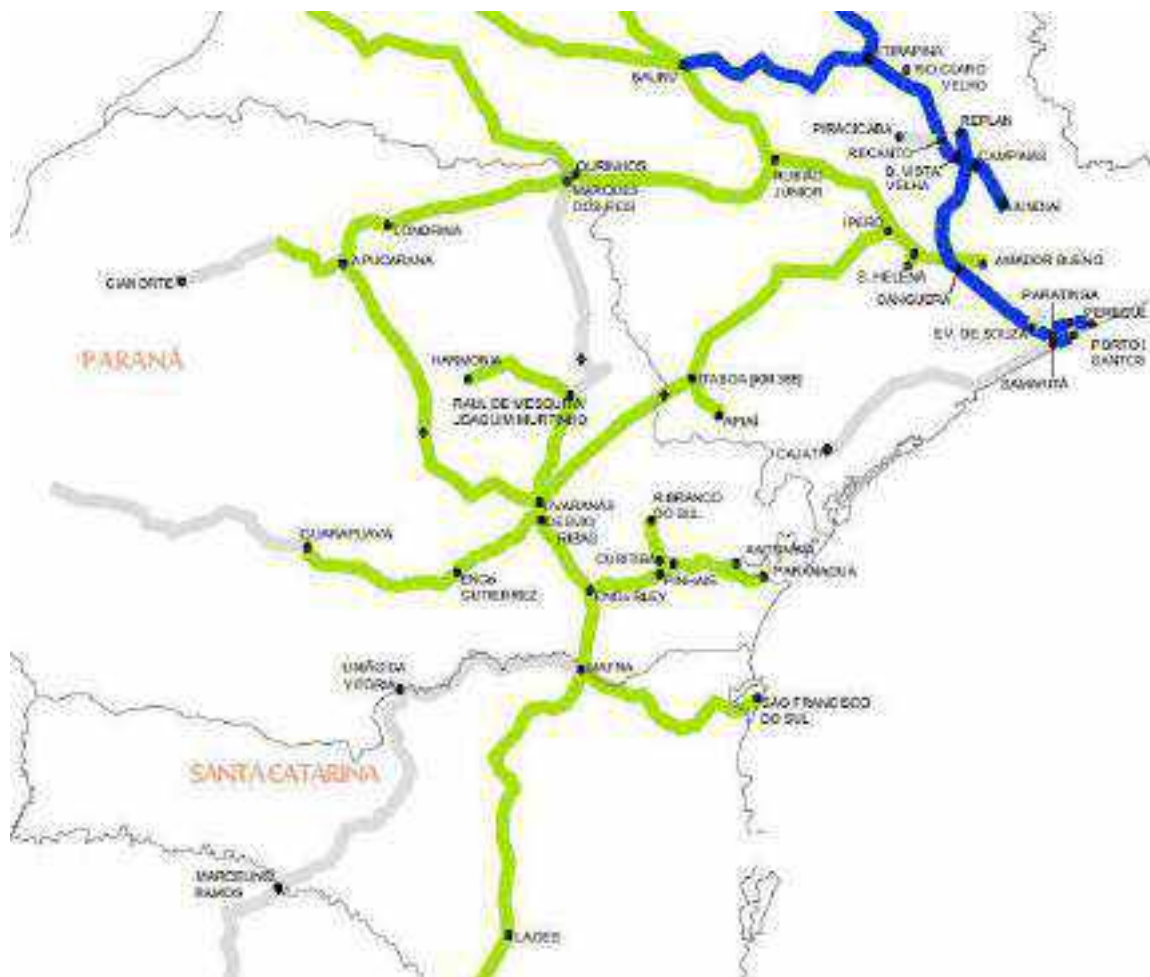
Figura 2.3.2.1-1: Saturação do sistema viário de Paranaguá.

2.3.2.2. Modal ferroviário

Paranaguá conta com uma malha ferroviária bem estruturada, muito devido ao porto e os empreendimentos ao seu redor. Esta malha é administrada e operada pela Concessionária América Latina Logística – ALL e faz parte do segmento ferroviário do “Corredor do Paraná/Santa Catarina”, com extensão de cerca de 2,2 mil quilômetros (Figura 2.3.2.2-1). Os principais produtos transportados são graneis agrícolas, fertilizantes e combustíveis.

Esta ferrovia passa aos fundos da unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá, porém não há uma ligação física entre os dois. Estudos já foram realizados para possibilitar esta conexão, porém até o momento nada se concretizou e por este motivo, toda a movimentação de fertilizantes e matérias-primas no empreendimento é realizada pelo modal rodoviário.

[Handwritten signatures and initials]



Fonte: Rumo Logística - http://pt.rumolog.com/conteudo_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=66433 (Acesso em 20/02/19)

Figura 2.3.2.2-1: Detalhe do segmento ferroviário “Corredor do Paraná/Santa Catarina” sob concessão da Rumo Logística, onde as vias férreas de Paranaguá estão inseridas.

2.3.2.3. Modal marítimo

O Porto de Paranaguá (Figura 2.3.2.3–1) é um dos mais importantes centros de comércio marítimo do mundo, unindo localização estratégica a uma das melhores infraestruturas portuárias da América Latina. Entre as principais cargas movimentadas no Porto de Paranaguá estão: soja, farelo, milho, sal, açúcar, fertilizantes, contêineres, congelados, derivados de petróleo, álcool e veículos.

O porto tem um destaque nacional na importação de matérias primas para fabricação de fertilizantes, um dos motivos pelos quais se justifica a instalação da Heringer em Paranaguá.



Figura 2.3.2.3-1: Vista aérea do Porto de Paranaguá. Fonte: <http://www.appa.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=79>.

Segundo dados da APPA (Associação dos Portos de Paranaguá e Antonina), as exportações paranaenses, através do Porto de Paranaguá, têm como principal destino a comunidade europeia (41%), seguida pelos Estados Unidos, inclusive Porto Rico (26%). O Porto de Paranaguá apresenta-se como a melhor opção para a movimentação das cargas com origem ou destino ao Mercado Comum do Sul – Mercosul, representando 15% das exportações realizadas pelo Porto.⁴

O acesso marítimo ao Porto de Paranaguá é dado por meio da barra de entrada (Canal da Galheta), com 150/200 metros de largura, 20 milhas de extensão e 13/15 metros de profundidade com leito em areia, permitindo navegação segura a graneleiros de grande porte e carregamento de até 78 mil toneladas (Figura 2.3.2.3-2).

⁴ APPA. Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. Área de Influência. Disponível em: <<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=160>>. Acesso em 26/10/2018.

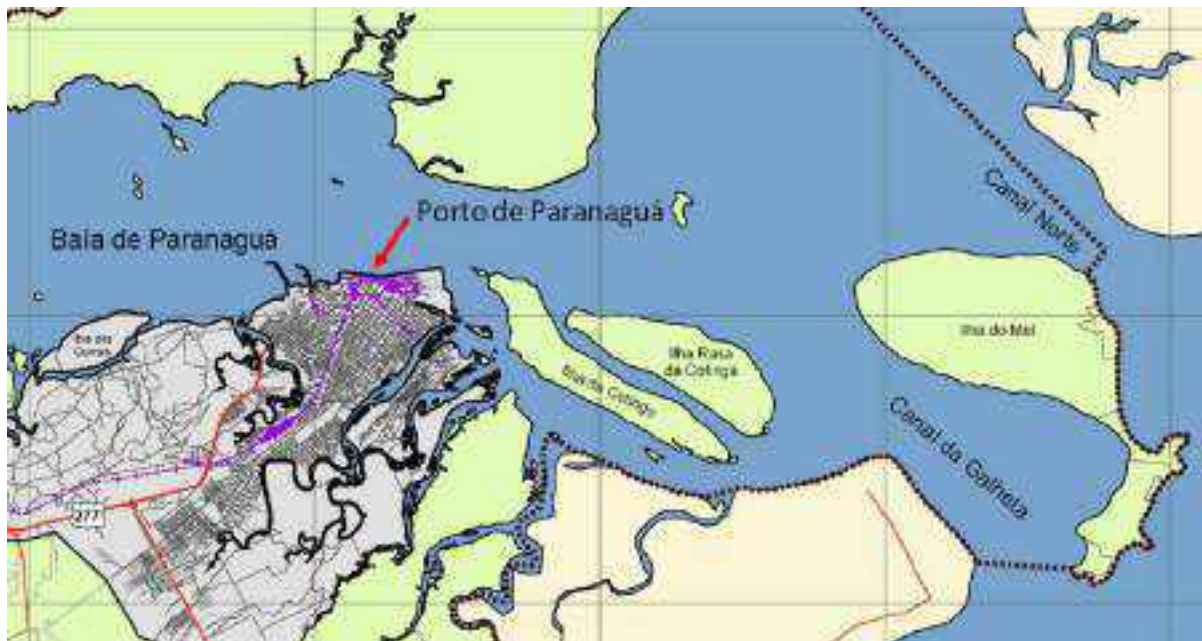


Figura 2.3.2.3-2: Mapa do detalhe da barra de entrada (Canal da Galheta) ao porto de Paranaguá.

O Porto possui um Pátio de Triagem para os caminhões que chegam a Paranaguá, com capacidade de estacionamento de 1.400 caminhões. A capacidade instalada de recebimento do site industrial de Silos de Graneis Sólidos pode absorver 2.800 caminhões/dia. Ressalta-se que a partir do km zero da BR-277 até os terminais de Silos, de onde as cargas são direcionadas para os navios, entre 2004 e 2005, o Porto realizou a construção da malha estrutural de vias de acesso, em pavimentação rígida, de cerca de 30 km de pistas com 7,0 m de largura.

2.3.2.4. Modal aéreo

A cidade de Paranaguá conta com uma pequena infraestrutura de aviação, restrita apenas a pequenos voos fretados e de cargas, porém, o sistema aeroviário do Estado do Paraná possui vários aeroportos que operam com linhas regulares de passageiros, sendo 3 (três) administrados pela empresa brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – INFRAERO, localizados nos municípios de São José dos Pinhais, Londrina e Foz do Iguaçu.

O Aeroporto Internacional Afonso Pena, localizado no município de São José dos Pinhais, região metropolitana de Curitiba, está localizado apenas a 80 km de Paranaguá e a 18 km do centro de Curitiba. Este Aeroporto opera desde a época da 2ª Guerra Mundial, quando era a Base Aérea Afonso Pena e em 1946 a aviação civil

passou a operar voos regionais e internacionais. Atualmente, possui 2 pistas pavimentadas, uma principal, com 2.215 m x 45 m e a uma auxiliar, com 1.800 m x 45 m.

Nesse aeroporto operam regularmente aviões de médio e grande porte, em voos nacionais e internacionais, tanto de passageiros como de cargas. O Aeroporto de Curitiba movimenta, diariamente, uma média de 20.100 passageiros, 210 voos e 81.327 kg de carga aérea (Infraero aeroportos, 2018).

Em 2012, com o recorde de movimentação de cargas (45 mil toneladas transportadas), a pista de pousos e decolagens recebeu importantes melhorias. Posteriormente o aeroporto passou por uma grande reforma e ampliação do terminal, que passou de 12 mil para 17 mil m². Foi implantado ainda um novo armazém de carga importada e novas áreas para cargas vivas e restritas. As obras foram concluídas em junho/2014, e o pátio de aeronaves passou de 84 mil para 143,9 mil m² de área, aumentando também o número de posições de estacionamento. Em 2016 o TPS foi ampliado para 112.176 m² e capacidade de 14,8 milhões de passageiros ao ano (Infraero Aeroportos, 2018).

O aeródromo de Paranaguá é um aeroporto público aberto ao tráfego aéreo somente para operações diurnas. A Prefeitura de Paranaguá é responsável por sua operação, manutenção e administração, em convênio com a Agência Nacional da Aviação Civil – ANAC (Infraero Aeroportos, 2018).

2.3.3. Inserção Regional

A Heringer está localizada na cidade de Paranaguá, que conta com aproximadamente 140.469 habitantes (Censo, 2010), predominantemente urbana, sendo o grau de urbanização do município, aproximadamente 96%. Paranaguá situa-se no litoral paranaense, na porção leste do Estado do Paraná (Latitude de 25° 31' 15" Sul e Longitude de 48° 30' 35" Oeste, em uma altitude de 5 metros), distante 86 km da capital Curitiba e possui uma área de 458,41 km². O município possui duas divisões administrativas: Paranaguá e o Distrito de Alexandra.

O nome Paranaguá vem da linguagem indígena tupi-guarani e significa Grande Mar Redondo. A colonização branca ocorreu por volta de 1578. Em 1660 tornou-se Capitania, passando à condição de Cidade em 05 de fevereiro de 1842.



A região do Porto de Paranaguá se destaca na produção e comércio de fertilizantes (área de atuação da Heringer), pois o porto é a principal porta de entrada destes insumos no país. Isso se deve à sua eficiência logística decorrente da integração com o interior do país, por meio dos modais ferroviário e rodoviário, que deixa o transporte de cargas mais barato.

A cidade de Paranaguá também conta com uma infraestrutura adequada para o comércio e produção de fertilizantes, que inclui armazéns para matérias primas, produtos acabados e também para a realização de misturas destes insumos agrícolas para posterior distribuição e comercialização dos mesmos. Dentre os 48 armazéns existentes no município, 15 destinam-se à atividade ligada à produção de fertilizantes, conforme cadastro disponibilizado pela APPA.⁵

Além disso, a presença do Porto facilita a indústria de fertilizantes. É o caso da produção do superfosfato simples, produto derivado de rocha fosfática, matéria prima importada através do modal portuário. Em Paranaguá destacam-se na produção do superfosfato simples as indústrias Heringer, Fospar e BRFétil.

Os principais destinos dos fertilizantes importados e produzidos em Paranaguá podem ser visualizados na Figura 2.3.3-1 a seguir.

⁵ APPA. Armazéns. Armazéns Paranaguá. Disponível em: <<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=159>>. Acesso em 27/10/2018.



Figura 2.3.3-1: Localização dos principais destinos de fertilizantes no Brasil a partir do Porto de Paranaguá

2.4. ÓRGÃO FINANCIADOR E VALOR DA ATIVIDADE

Conforme citado anteriormente, a unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá foi construída em duas etapas. A primeira, em 2005, referente às Unidades de Mistura e Área administrativa e a segunda, em 2008, referente às unidades de Ácido Sulfúrico, Acidulação e Granulação conforme já mencionados neste estudo. O custo total para implantação de toda a unidade, ou seja, das duas etapas anteriores foi da ordem de R\$171.500.000,00.

Durante a operação do empreendimento, diversas medidas de melhorias foram implantadas, principalmente no que tange à questão ambiental, tendo sido investido pela empresa, um montante da ordem de R\$ 4.705.902,08

Já para as melhorias e obras necessárias para a retomada da operação das unidades atualmente paralisadas no empreendimento, a empresa deverá investir um valor relevante para a parte ambiental, mas ainda não possui uma ordem de grandeza dos mesmos para apresentar neste estudo.



2.5. GERENCIAMENTO DE ÁGUAS E EFLUENTES

Neste item são apresentados os assuntos relacionados ao gerenciamento das águas utilizadas e dos efluentes que são gerados na fábrica de fertilizantes da Heringer em Paranaguá.

Os itens abordados são:

- Gerenciamento de águas: apresentação das captações e consumos de água no empreendimento, bem como descrição dos tratamentos existentes;
- Efluentes líquidos: geração, tratamento e destinação final dos efluentes líquidos gerados (inclui águas pluviais com potencial de contaminação por contato com produtos);
- Balanço hídrico: fechamento do balanço de águas e efluentes da empresa;
- Melhorias ambientais relacionadas a águas e efluentes;
- Qualidade dos efluentes gerados.

O sistema geral de águas e efluentes gerados na planta industrial está apresentado no Desenho 36021842LGA1, contido no **Anexo 2.5-1**, onde constam as redes de drenagem de água pluvial, geração de efluentes líquidos industriais e sanitários e respectivos encaminhamentos internos. Os efluentes industriais gerados são reutilizados no processo e as águas pluviais seguem para as suas respectivas caixas de sedimentação e posterior lançamento, assim como, os efluentes sanitários após tratamento.

2.5.1. Gerenciamento das águas

A. Abastecimento de água da planta industrial

Conforme levantamentos realizados, as fontes de água que abastecem a planta industrial de Paranaguá são cinco, sendo que as localizações aproximadas destas captações de águas estão representadas na Figura 2.5.1-1 apresentada na sequência:

- Ponto 1 – Água potável: fornecida pela Companhia de Água e Esgotos de Paranaguá – Cagepar, concessionária do serviço de água do município;
- Ponto 2 – Água superficial: captada no Rio Veríssimo;
- Pontos 3, 4 e 5 – Água subterrânea: captada em três poços profundos (dois de 100m e um de 300m de profundidade), localizados na área da fábrica, respectivamente, a saber:
 - Poço 1: localizado na área de manutenção de máquinas (pás carregadeiras);
 - Poço 2: localizado na área do ácido sulfúrico, de frente à Estação de Tratamento de Água (ETA);
 - Poço 4: localizado na área do ácido sulfúrico, de frente à área de fusão de enxofre.



Figura 2.5.1-1: Locais de captação de água no empreendimento – Pontos 1 a 5

A água proveniente da rede da Cagepar, que passa na Rua Senador Accioly Filho (Estrada Velha de Alexandra – fundo da fábrica), entra em uma cisterna, com capacidade de 10 m³ e é bombeada para três reservatórios elevados, com



capacidades de 5, 10 e 15 m³ respectivamente, que distribuem para a rede interna de servidão de água.

A água fornecida pela Cagepar se destina exclusivamente aos usos de tipo doméstico, incluindo os usos no restaurante, em vestiários, pias e sanitários da fábrica.

A água superficial, captada no Rio Veríssimo, é tratada em uma Estação de Tratamento de Água (ETA) e depois passa por um processo de desmineralização (Desmi), cujas instalações estão localizadas na Unidade de Produção de Ácido Sulfúrico. Após o tratamento e desmineralização, a água é utilizada no processo de geração de vapor.

A água subterrânea, captada nos poços artesianos, é destinada a usos industriais, principalmente nas operações de resfriamento necessárias na unidade de produção de ácido sulfúrico. Uma pequena parte dessa água, captada em um dos poços artesianos, é utilizada na lavagem de máquinas. A água é armazenada em um reservatório, denominado Castelo, que distribui para os diversos usos na fábrica. Esta água destina-se também ao abastecimento da rede de combate a incêndio.

Para as captações de água superficial e água subterrânea, a empresa conta com as devidas outorgas expedidas pelo Instituto das Águas do Paraná. A outorga de captação de água superficial no Rio Veríssimo está em processo de renovação. As demais outorgas de captação de água subterrânea a que se referem os poços 1, 2 e 4 estão vigentes. Os protocolos dos pedidos de adequação das outorgas junto à Instituto das Águas do Paraná e as Outorgas válidas estão apresentados no **Anexo 2.5.1-1**.

B. Captações e consumo

As captações médias diárias de água utilizada para cada fonte de abastecimento são as seguintes:

- Água potável (Cagepar): 34m³/dia
- Água superficial (Rio Veríssimo): 375m³/dia
- Água subterrânea: 857m³/dia

A quantidade de água utilizada na fábrica, em média, é de 1.232m³/dia na área industrial e 34m³/dia nas áreas administrativas. Os números relativos às águas

superficiais e subterrâneas foram obtidos por medições com hidrômetros e o número relativo ao fornecimento pela Cagepar foi obtido a partir de média das contas de água. Esse total se refere apenas à água “nova”, ou seja, água recebida das fontes citadas, e não inclui a água reciclada na fábrica, que é utilizada na acidulação e granulação e na umectação da pilha de enxofre.

Os consumos (em m³/dia) por tipo de uso, em regime permanente de operação da fábrica, são apresentados na Tabela 2.5.1-1.

Tabela 2.5.1-1: Consumos de água por tipo de uso.

ÁGUA	USO	CONSUMO POR TIPO DE USO (m ³ /DIA)	CONSUMO TOTAL POR TIPO DE USO (m ³ /DIA)
Água potável	Sanitários	28	34
	Restaurante	6	
Água superficial (desmineralizada)	Caldeiras Icave e Foster (vapor)	260	375
	Decantação da ETA	60	
	Regeneração das colunas de Desmineralização de água	55	
Água subterrânea	Resfriamento	711	857
	Produção de ácido sulfúrico	120	
	Lavadoras de gases	26	
Total			1266

Na Figura 2.5.1-1 é mostrado o fluxograma básico de consumo de água do empreendimento incluindo fornecimento da CAGEPAR, poços profundos e água superficial (Rio Veríssimo).

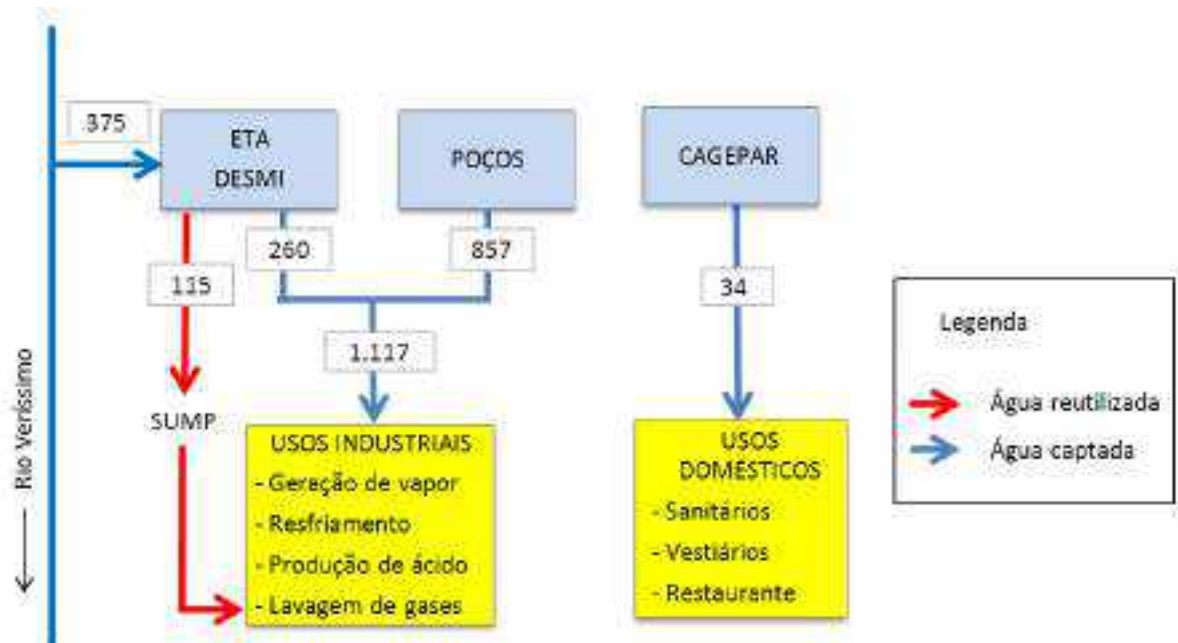


Figura 2.5.1-1: Fluxograma básico de consumo de água

C. Tratamento da água

As melhorias ambientais relacionadas a águas e efluentes serão tratadas no item 2.5.4.

C.1. Estação de Tratamento de Água – ETA

Conforme citado anteriormente, a água captada no Rio Veríssimo passa por um tratamento de tipo convencional, em uma ETA, com capacidade para tratar 30 m³/h, que utiliza a tecnologia de floculação-decantação-filtração. Após esse tratamento, a água é armazenada em um reservatório, de onde é enviada para um tratamento adicional de desmineralização por troca iônica. Essa água é destinada exclusivamente para uso nas caldeiras da fábrica.

O tratamento na ETA consiste nas seguintes etapas:

- Coagulação: é a parte do processo onde a água bruta recebe a adição de polieletrólitos que fazem com que as partículas sólidas (sedimentos), sobretudo argila, iniciem o processo de aglomeração;

- Floculação: continuação do processo, onde ocorre a aglutinação das impurezas através da movimentação da água. As partículas se transformam em flocos mais pesados;
- Decantação: a água permanece em repouso em um tanque, onde ocorrerá a decantação (deposição) das impurezas que se aglutinaram e formaram flocos, indo para o fundo dos tanques. Os sedimentos são retirados do tanque através da purga de fundo do tanque;
- Filtragem: a água passa por dois filtros, um de areia e outro de carvão, e depois é armazenada no tanque de água tratada.

C.2. Estação de Desmineralização – Troca Iônica

Esse sistema tem por objetivo produzir água desmineralizada, utilizada para alimentar a caldeira da planta de Ácido Sulfúrico e a caldeira de biomassa (a cavaco) da Unidade Granulação, também podendo ser utilizada na produção de Ácido Sulfúrico.

O sistema tem capacidade para tratar 30 m³/h e é constituído de um reservatório de água, um filtro de carvão, um vaso com resinas catiônicas, um vaso com resinas aniônicas, um leito misto (resinas aniônicas e catiônicas), dois tanques para armazenamento de água desmineralizada e um para água residual. Possui também um sistema de injeção de ácido sulfúrico e soda cáustica para as regenerações. Os descartes das regenerações e das contra lavagem do filtro de carvão são enviados para o *Sump* do pátio de enxofre e posteriormente consumidos na lavadora de gases da acidulação, na lavadora de gases da granulação e produção de ácido sulfúrico.

2.5.2. Geração e destinação dos efluentes líquidos

Os efluentes domésticos (ou sanitário) gerados nos banheiros, vestiários e restaurante são encaminhados para uma Estação de Tratamento e Efluentes (ETE) e quatro sistemas Fossa-Filtro-Anaeróbio (FFA) localizados nas áreas industriais.

Os efluentes líquidos industriais gerados na unidade são oriundos do processo de tratamento de água (ETA), do processo de desmineralização de água (Desmi),

dos descartes periódicos das torres de resfriamento e purga do dessublimador de gases da fusão de enxofre, recentemente instalado. Esses efluentes são direcionados para o Sump do pátio de enxofre existente na área, para posterior consumo nos processos de Acidulação, Granulação e Ácido Sulfúrico.

As águas pluviais são direcionadas para a Caixa de Sedimentação da Acidulação (CSA) e para a Caixa de Sedimentação do Sulfúrico (CSS), conforme será descrito mais adiante no item relativo a águas pluviais.

A seguir é apresentada uma descrição dos tipos de tratamento e da destinação desses efluentes.

A. Efluentes domésticos

Esse tipo de efluente é gerado nos banheiros, vestiários e no restaurante da fábrica. Quanto ao restaurante, durante a operação, eram preparadas aproximadamente 500 refeições (almoço ou jantar) diariamente, número que corresponde a todos os funcionários, incluindo ainda visitantes e alguns motoristas de caminhões. Esse número pode variar ao longo do ano, em função do nível de atividade da empresa, que é influenciado pelos períodos de safra e entressafra.

A vazão média estimada de esgotos domésticos é de 28 m³/dia, conforme balanço hídrico apresentado na Figura 2.5.3-1 na sequência deste estudo. Desses, 24 m³/dia são encaminhados para a ETE e 4 m³/dia seguem para duas unidades fossas-filtros-anaeróbios (FFA). Essas unidades FFA recebem os esgotos de quatro sanitários, cuja localização, devido à topografia local, impede o encaminhamento dos efluentes por gravidade para a ETE. As unidades FFA atendem às seguintes áreas:

- Unidade de Granulação: sanitários interligados a um sistema de Fossa Filtro Anaeróbio (FFA), com descarte na manilha final (fundo da fábrica), ao lado da CSA;
- Unidade de Mistura e armazém de fertilizantes: sanitários interligados a um novo sistema de Fossa Filtro Anaeróbio (FFA), com descarte direto na rede de coleta de águas pluviais do lado direito da fábrica, a qual descarrega na manilha final;

- Unidade de Ácido Sulfúrico: sanitários interligados a um sistema de Fossa Filtro Anaeróbio (FFA), com encaminhamento para a rede de águas pluviais da Unidade que está interligada à CSS;
- Área de tancagem de ácido sulfúrico: sanitários interligados a um sistema de Fossa Filtro Anaeróbio (FFA), com encaminhamento para a rede de águas pluviais da Unidade que está interligada à CSS.

Os efluentes gerados no restaurante passam por uma caixa de gorduras, antes de seguirem para a ETE.

A ETE atual foi dimensionada para tratar uma vazão equivalente a 250 pessoas, o que pode causar problemas de sobrecarga, principalmente em épocas de atividade mais intensa da indústria (período de safra), quando aumenta o número de usuários transitórios (principalmente motoristas dos caminhões e seus acompanhantes – família). Por essa razão, a empresa possui um novo projeto de ETE para substituir a atual, com capacidade para tratar 60 m³/dia, volume correspondente a 600 contribuintes.

O tratamento na ETE atual é de tipo biológico, por lodos ativados, o novo projeto possui o mesmo tipo de tratamento, incluindo uma fase anaeróbia, o que aumenta a eficácia do tratamento.

O esgoto tratado na ETE e nas Unidades FFA da área de ácido sulfúrico são encaminhados para a rede de águas pluviais da Unidade que está interligada à CSS, e sendo reaproveitados ou descartados no Rio Veríssimo, conforme mencionado anteriormente. Entretanto, em futuro próximo, serão encaminhados à nova caixa de sedimentação a ser construída, para reaproveitamento no processo industrial, conforme será descrito no Programa de Gestão de Águas e Efluentes proposto.

O lodo em excesso gerado na ETE passa por um leito de secagem e o material seco é encaminhado para a Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar. Já o lodo gerado em todos os sistemas FFA do empreendimento é retirado por caminhões limpa-fossa e destinado adequadamente por empresas devidamente licenciadas.

Quando a nova ETE entrar em operação não será gerado lodo para leito de secagem. Devido ao sistema permitir a recirculação de lodo do decantado para o tanque aerado, isso faz com que a parcela de lodo seja consumida no sistema aerado e aumentando a atividade das bactérias. Porém, quando o sistema se encontra saturado o excesso de lodo será retirado por caminhões limpa-fossa e destinado adequadamente por empresas devidamente licenciadas.

B. Efluentes industriais (inclui águas pluviais potencialmente contaminadas)

Em relação à geração, tratamento e destinação de efluentes industriais, a planta da Heringer pode ser dividida em três setores: Conversão de enxofre – Setor de Sulfúrico (SS), Setor de Acidulação, Granulação, Armazém para a rocha e o Armazém de Cura de Superfosfato (SA) e Setor de Mistura, ensaque e armazenamento (SM), sendo que este inclui os armazéns de matérias primas para mistura e ensaque. Desses setores, o SS é consumidor de água e gerador de efluentes e o SA é consumidor de água ou consumidor de efluentes gerados no SS.

Nos armazéns (SM), os usos industriais de água são desprezíveis, em termos de vazão, e os efluentes se resumem às águas pluviais com potencial de contaminação pelo contato com poeiras das ruas, pátios e telhados.

Compõem também a planta industrial, as unidades administrativas, de lavagem de máquinas e veículos, a oficina mecânica, o laboratório e o pátio de estacionamento de caminhões.

A seguir estão apresentadas as considerações relativas aos efluentes para cada área citada acima e a configuração geral do sistema de efluentes da fábrica

B.1. Setor de Sulfúrico (SS)

No SS estão localizadas as principais unidades de tratamento de água da fábrica, ou seja, a ETA e a unidade de desmineralização (Desmi).

Os usos de água no SS e respectivos consumos (em m³/dia) são apresentados na Tabela 2.5.2-1 a seguir:

Tabela 2.5.2-1: Usos de água por tipo

USO	FONTE	CONSUMO (m ³ /DIA)
Geração de vapor	Água do Rio Veríssimos tratada na ETA e Desmi	375
Resfriamento	Água dos poços	711
Produção de Ácido Sulfúrico	Água dos poços (ou efluentes industrial/pluviais)	120
Total		1206

Os efluentes líquidos industriais gerados na unidade e que são encaminhados ao *Sump* do pátio de enxofre para posterior reaproveitamento estão apresentadas na Tabela 2.5.2-2 a seguir (em m³/dia):

Tabela 2.5.2-2: Efluentes industriais gerados após usos, encaminhados ao Sump

Efluentes gerados	Quantidade (m ³ /dia)
Efluente produzido na ETA (Purga de fundo do tanque de decantação e lavagem do filtro)	60
Efluente gerado na regeneração do sistema de desmineralização	55
Descarte de fundo das torres de resfriamento	150
Purga do dessublimador da área de Fusão de Enxofre	13
Descarga de fundo da Caldeira Foster	56
Total	334

Conforme tabela acima, esses efluentes industriais gerados na Unidade (SS), com vazão de 334m³/dia, são encaminhados ao Sump, sendo que 300 m³/dia são reaproveitados nas lavadoras da Acidulação e Granulação e o restante, 34 m³/dia, no próprio SS, para umectação da pilha de enxofre, retornando ao SS na forma de umidade do enxofre sólido.

A Tabela 2.5.2-3 a seguir apresenta os locais onde ocorrem evaporação e incorporação de água no processo produtivo. Esse valor corresponde ao volume de água captada nos poços e Rio Veríssimo, fechando o balanço Hídrico da empresa. É importante ressaltar que, após a finalização do sistema de drenagem, onde será possível reaproveitar os efluentes domésticos tratados e a água de chuva, será reduzida a captação nos locais existentes hoje.

Tabela 2.5.2-3: Água consumida e/ou evaporada nos processos

CONSUMO	QUANTIDADE (m ³ /DIA)
Incorporação na produção de ácido sulfúrico	120
Evaporação da Torre de Resfriamento	561
Descarga de Superfície da Caldeira Foster	15
Evaporação na Fusão de enxofre	21
Evaporação no pátio de enxofre	13

CONSUMO	QUANTIDADE (m ³ /DIA)
Purgadores de linhas de vapor	24
Total	754

Os consumos demonstrados acima se referem apenas a água nova, ou seja, não considera água reciclada. Todos esses fluxos mostrados anteriormente podem ser visualizados na Figura 2.5.2-1. O balanço hídrico resumido para o Setor de Sulfúricos, portanto, é o seguinte (em m³/dia):

- total de água utilizada: 1.206
- total de efluentes gerados no SS utilizado nas lavadoras da acidulação e granulação: 300
- Vapor da Caldeira ICAVE utilizado no Granulador: 152
- total consumida no SS: 754

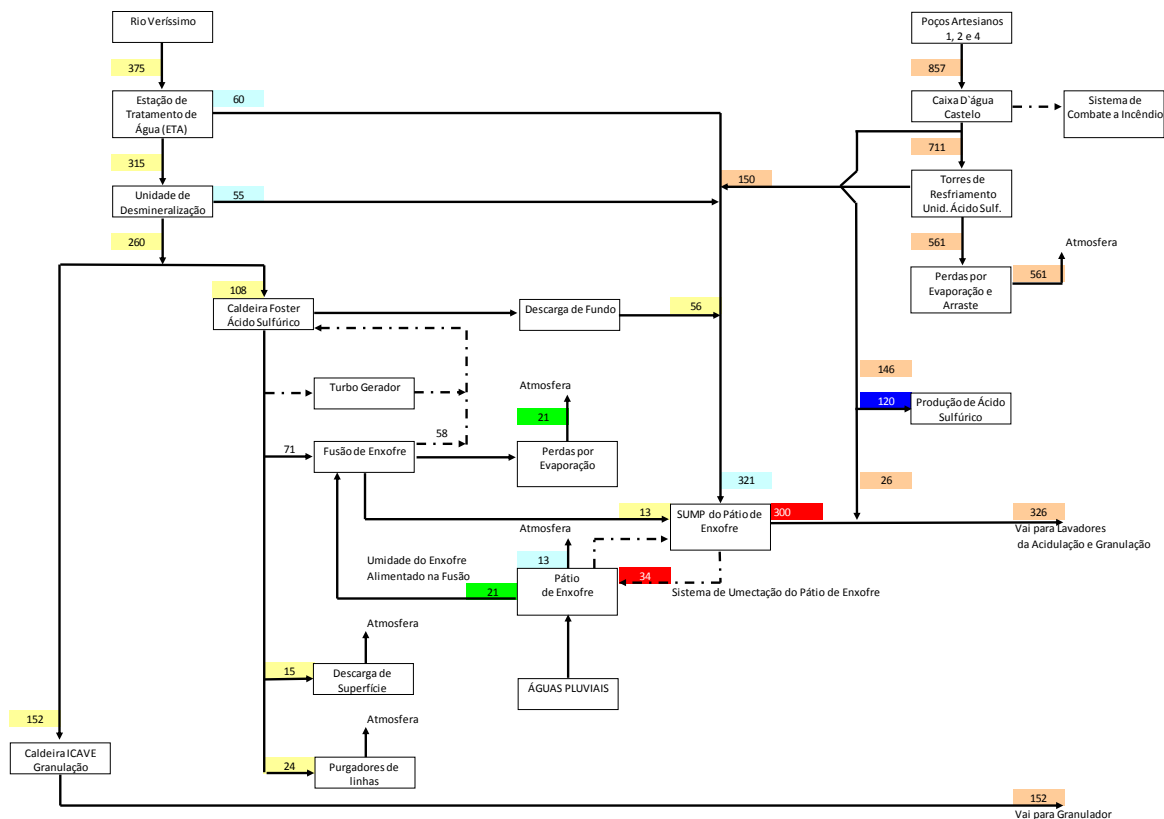


Figura 2.5.2-1: Fluxograma do sistema de água do SS

B.2. Setor de Acidulação / Granulação (SA)

A água utilizada nos processos industriais de Acidulação e Granulação é água reciclada a partir do Sump do pátio de enxofre para os usos (*makeup*) nas lavadoras de gases da Acidulação e Granulação, com a finalidade de repor as perdas por evaporação e consumos nos processos de produção e lavagem de gases.

Essa água proveniente do Sump é constituída pelos efluentes gerados no SS, conforme mostrado na Tabela 2.5.2-1, acima. Isso possibilita que a maioria da vazão recebida no Sump da unidade de SS, estimada em 300 m³/dia, seja reciclada para o SA, sendo totalmente consumida na Unidade de Acidulação e Granulação. São ainda fornecidos outros 26 m³/dia, provenientes da CSS e CSA ou caixa d'água (castelo) para completar o consumo de 326 m³/dia nessa Unidade.

Todo o vapor gerado na Caldeira ICAVE, 152 m³/dia, é consumido no Granulador e exaurido através da lavadora de gases da Granulação. Desta foram, o consumo total das áreas da Acidulação e Granulação é de 478 m³/dia.

A Figura 2.5.2-2 ilustra os fluxos de água dessa unidade.

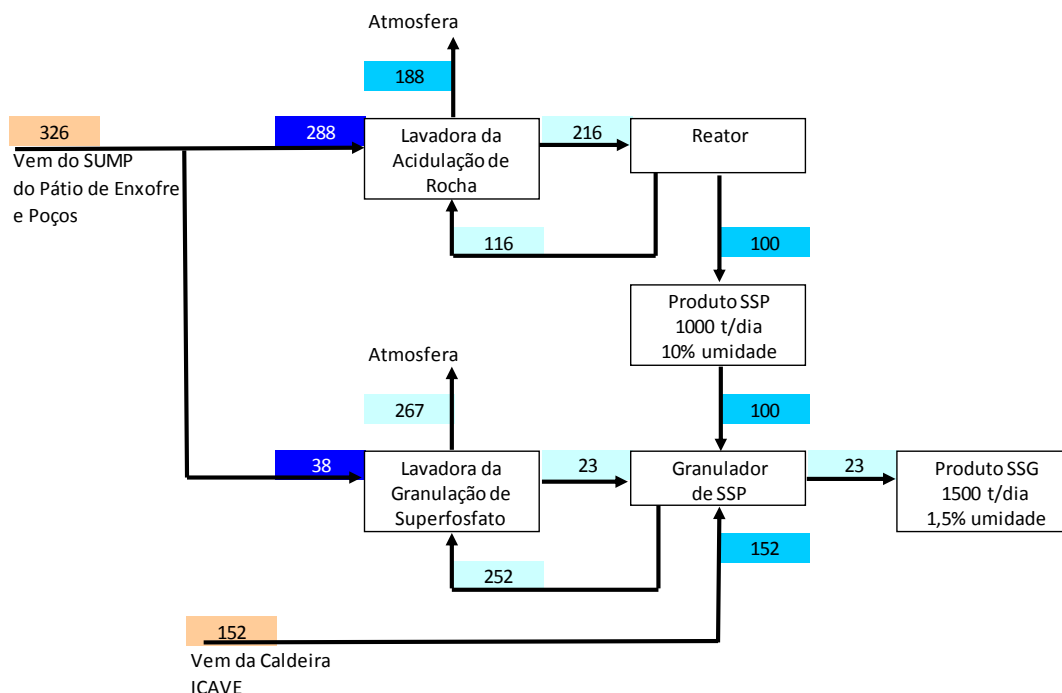


Figura 2.5.2-2: Fluxograma do sistema de água do SA



As Unidades de Acidulação e de Granulação operam com a reciclagem dos efluentes industriais gerados, que são recirculados entre lavadoras de gases e processo (reator no caso da Acidulação e Granulador no caso da Granulação) não gerando, portanto, efluentes líquidos.

No caso da Unidade de Granulação, a água utilizada na lavagem é encaminhada para uma Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos – ETEL, que tem a finalidade de ajustar a sua condição para reutilização no Sistema de Lavagem. A ETEL é basicamente composta por sistema de neutralização, decantação e filtração, eliminando a geração de efluentes líquidos nesta Unidade. Os sólidos gerados na filtração (torta dos filtros) também retornam ao processo, depois de misturado no box de cura de superfosfato simples, para abastecimento no granulador.

B.3. Lavagem de máquinas

Outra unidade geradora de efluentes industriais, embora de menor importância em termos da vazão gerada, é a unidade de lavagem de máquinas da empresa (pás carregadeiras, empilhadeiras, etc). A água utilizada é proveniente de um dos poços artesianos. Não se dispõe de dados de vazão utilizada, mas pode-se considerá-la não significativa no total de efluentes da fábrica. O efluente dessa unidade passa por um tratamento, em uma caixa Separadora de Água e Óleo (SAO).

Neste local são realizadas as lavagens das máquinas e equipamentos móveis utilizados nas operações do empreendimento. A água da lavagem é armazenada em uma caixa “pulmão” e encaminhada para Estação de Tratamento de Efluentes – ETEL da Granulação.

Como se trata de lavagem de máquinas, por óbvio, o efluente gerado sempre possui um pouco de óleo lubrificante disperso no mesmo, que também vai para a ETEL. No tanque de tratamento, a fase oleosa permanece sobrenadante, de onde é destinada para o separador água/óleo, de onde é conduzido para um recipiente adequado para posterior destinação final.

Após a remoção da fase oleosa, é realizado o tratamento do restante do efluente, sendo mesmo reaproveitado nas áreas produtivas da empresa.

O material sedimentado no fundo do tanque da ETEL é conduzido para um filtro prensa de placas e, posteriormente, é agregado à varredura para reutilização.

B.4. Águas pluviais

As vazões de efluentes, apresentadas nos itens anteriores, correspondem a vazões de tempo seco. Em eventos de chuvas, a esses efluentes devem se somar as águas pluviais coletadas nas áreas, sendo algumas delas consideradas águas possivelmente contaminadas. Essas águas são provenientes dos pátios e telhados dos armazéns e prédios das unidades existentes.

A Heringer está desenvolvendo estudos e projetos para reorganizar a questão das águas pluviais, com o intuito de permitir que o máximo das águas pluviais incidentes no site da empresa seja captado e armazenado para utilização no processo industrial, o que, além de trazer segurança ao sistema de descarte dessa águas, permitirá uma redução na captação de água empresa, que era realizada no Rio Veríssimo e nos poços artesianos instalados. O Projeto conceitual desta melhoria já está definido e será apresentado no Capítulo 5 na forma de Programas e Medidas Mitigadoras que serão implantadas pela empresa.

Entretanto, para possibilitar uma avaliação da situação atual das áreas de contribuição dessas águas, a Heringer contratou a empresa Longen, que em março de 2009 realizou um levantamento dessas áreas e são mostradas na Tabela 2.5.2-4 abaixo. Esse levantamento incluiu um estudo sobre a pluviometria na região, do qual resultou o valor de 80mm/h como sendo o de uma chuva vintenária (20 anos de recorrência).

Com base nesse valor pluviométrico, foram calculadas as vazões máximas de águas pluviais, para efeito de dimensionamento dos equipamentos destinados a coleta e destinação das águas pluviais que foram instalados nas áreas (bombas, canaletas, etc.). Essas vazões são mostradas na Tabela 2.5.2-4.

Para efeito de avaliação, é incluída também na Tabela a seguir uma estimativa das vazões geradas em eventos de chuvas moderadas, da ordem de 10 mm/h.

Tabela 2.5.2-4: Áreas de contribuição de águas pluviais e vazões para chuvas de 80 mm e 10 mm

LOCAL	SETOR	ÁREA (m ²)	VAZÃO (m ³ /H)	
			80mm	10mm
Pátio da fábrica de ácido sulfúrico	SS	1.924	154	19,3
Pátio antiácido	SS	200	16	2,0
Dique dos tanques de ácido	SS	2.113	169	21,1
Pátio de enxofre	SS	4.500	360	45,0
Pátio da fusão	SS	625	50	6,3
Pátio da Acidulação	SA	550	44	5,5
Pátio da Granulação	SA	4.138	331	41,4
Telhado Armazém de cavaco	SA	663	53	6,6
Telhado Acidulação	SA	813	65	8,1
Telhado Armazém de rocha	SM	2.538	203	25,4
Telhado Armazém de cura	SM	6.313	505	63,1
Telhado Armazém de fertilizantes	SM	6.500	520	65,0
Telhado Armazém de matérias primas	SM	13.500	1.080	135,0
Telhado armazém de fertilizantes	SM	4.813	385	48,1
TOTAL		49.188	3.935	492,0

A partir desses dados, se pode verificar que a contribuição resultante de uma chuva moderada, de ocorrência relativamente comum (10 mm) resulta em uma contribuição total estimada em 492m³/h.

Este valor base de 10 mm foi utilizado como sendo o correspondente às primeiras águas, que são aquelas consideradas potencialmente contaminadas. Esse critério está baseado em recomendações da ABCMAC (Associação Brasileira de Captação e Manejo de Água de Chuvas), que considera como primeira chuva, em aplicações domésticas, os primeiros 1 a 2 mm de chuvas.

Para possibilitar a retenção das vazões de efluentes e de águas pluviais contaminadas para o seu reuso na fábrica, são utilizados quatro reservatórios pulmão de 200m³ cada, o que perfaz uma capacidade total de 800m³. Com a utilização dessas águas acumuladas, obtêm-se redução de captação de água nas duas fontes citadas.

Periodicamente é feita uma remoção do material acumulado na CSA e na CSS, o mesmo é encaminhado para reprocessamento na Unidade de Granulação, juntamente com os demais materiais de varrição da fábrica e raspa de processo, dependendo da viabilidade de incorporação após avaliação química. Caso não seja

viável utilizar o material no processo o mesmo será recolhido e destinado adequadamente para empresas devidamente licenciadas.

A situação de coleta, armazenamento, reutilização e/ou descarte das águas de chuva à época operacional do empreendimento foi a seguinte:

- Com relação às águas de chuvas incidentes na área de fertilizantes, que são as que possuem maior potencial de conterem sólidos e outros contaminantes, carregados pela lavagem de pisos e telhados, estas são encaminhadas para a CSA, onde ocorre a retenção das primeiras chuvas/águas, sendo o restante das águas pluviais, considerado limpo, desviado desta caixa de sedimentação, via sistema de válvulas/comportas, para descarte no Rio Veríssimo. As águas retidas na CSA são reaproveitadas no processo das torres de resfriamento e nas lavadoras de gases da Acidulação e Granulação.
- Quanto às águas pluviais incidentes sobre as áreas da unidade de conversão de enxofre, estas são encaminhadas à CSS, onde, em caso de ocorrência de chuvas torrenciais, com enchimento rápido da caixa, estas águas são descartadas no Rio Veríssimo, mediante abertura da válvula existente na sua saída. Dependendo do nível de armazenamento de águas pluviais nas caixas sedimentadoras e de consumo nas Unidades de Acidulação e Granulação, estas podem ser consumidas mediante bombeamento para as lavadoras de gases destas Unidades.
- As águas pluviais geradas nos demais setores da fábrica correspondem à parcela classificada como não contaminada, o que permite que sejam encaminhadas diretamente para a manilha de águas pluviais.

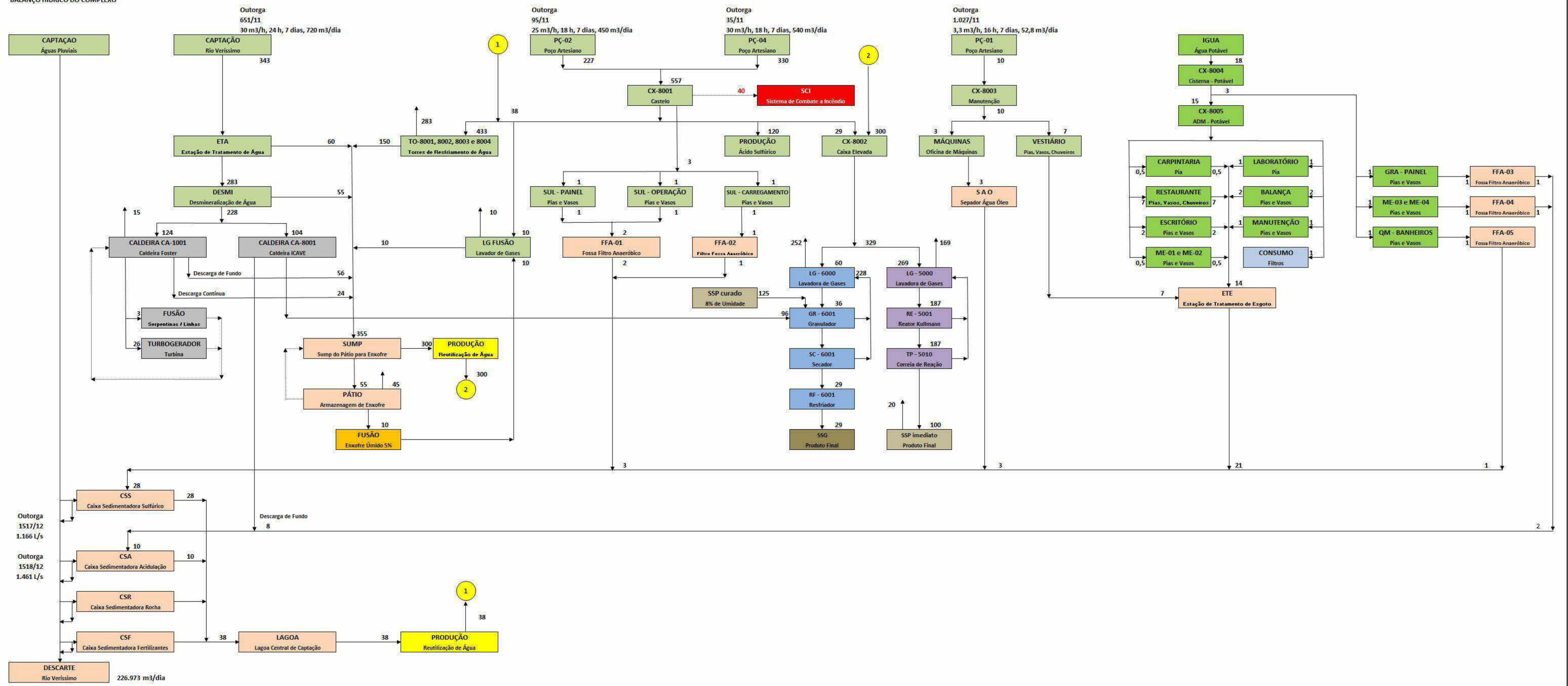
Uma parcela importante das águas coletadas na rede de drenagem de água pluvial era, até recentemente, a contribuição de áreas contíguas ao empreendimento que estavam ocorrendo, pela falta de segregação adequada, aumentando significativamente as vazões no sistema de drenagem e conseqüentemente na saída do efluente final da empresa, podendo eventualmente causar distorções nos resultados de avaliação dos efluentes por contribuições

externas, como por exemplo, DBO e DQO. Esta situação foi regularizada, conforme será apresentado mais adiante neste capítulo, mas há indícios ainda de infiltrações de águas subsuperficiais nas manilhas do sistema de drenagem do site, pela permanente ocorrência de drenagem na manilha do fundo da fábrica, mesmo sem eventos de chuvas e outras contribuições para este local. Este fato também será eliminado com a construção de canaletas de drenagem que constam do projeto de melhorias na área, para substituição destas manilhas, que será apresentado no Capítulo 5.

2.5.3. Balanço Hídrico

A partir dos valores de vazões apresentados anteriormente nos itens 2.5.1. e 2.5.2, relativos à água utilizada e aos efluentes gerados a partir desses usos, é possível caracterizar o balanço hídrico geral para a fábrica. Em relação aos efluentes descartados para o Rio Veríssimo, conforme se depreende do exposto acima, eles são constituídos apenas pelos esgotos domésticos tratados em três unidades FFA, sendo duas no setor de Acidulação/Granulação e a outra no SS, com uma vazão média total de 4m³/dia.

Esse balanço é mostrado na Figura 2.5.3-1 a seguir.



2.5.4. Melhorias ambientais relacionadas a águas e efluentes na fábrica

A empresa vem mantendo um programa contínuo de melhorias, algumas já implantadas pela empresa e outras que ainda estão por ser implantadas, conforme apresentado a seguir.

A. Melhorias ambientais já implantadas

Desde a instalação e início de operação da planta industrial no local, a empresa implementou diversas melhorias importantes no seu sistema de águas e efluentes, visando o ajuste do processo, redução de perdas e eliminação de deficiências verificadas pelo corpo técnico da Heringer. Todas essas melhorias foram listadas, juntamente com os benefícios que elas geraram, nas descrições de cada unidade da planta industrial, neste mesmo Capítulo.

No início do ano de 2010, foram realizadas algumas coletas dos efluentes lançados na manilha final, cujos resultados analíticos apresentaram-se acima dos padrões de lançamento estabelecidos pelo IAP.

Por esse motivo e com o intuito de adequar as desconformidades verificadas, ao longo do ano de 2010, algumas melhorias específicas relacionadas às questões de águas e efluentes foram adotadas pela Heringer, a saber:

A.1. Segregação de água da mata vizinha

Foi realizada a eliminação das infiltrações de água provenientes de afloramentos da mata existente no terreno vizinho (área de reserva legal da própria Heringer) para o sistema de drenagem de águas pluviais internas, como mostrado nas Figuras 2.5.4-1 e 2.

A Heringer comunicou o IAP e Prefeitura Municipal de Paranaguá para a realização da segregação dessas águas, com o intuito de não permitir que estas se misturem às águas pluviais que incidem efetivamente sobre a área da planta industrial, com potencial de aumentar o volume de águas a ser descartadas pela Heringer, bem como, eventualmente, alterar a qualidade destes (documentos no Anexo 2.5.4-1).

A segregação foi efetuada mediante criação de caminhos preferenciais para estas águas drenadas da mata, por meio de leitos de pedra e instalação de canaletas (Figuras 2.5.4-3 a 6).

A saída desta canaleta foi interligada a uma tubulação já existente no local, que atravessa a estrada velha de Alexandra e a linha férrea. No final, toda esta água deságua no Rio Veríssimo.

O Desenho 36021841LGA3 ilustra a área da fábrica e as drenagens citadas acima, evidenciando a segregação das águas pluviais das águas da Mata.



Figura 2.5.4-1: Águas provenientes de área contígua, encaminhadas para o sistema de drenagem do empreendimento



Figura 2.5.4-2: Águas provenientes de área contígua, encaminhadas para o sistema de drenagem do empreendimento



Figura 2.5.4-3: Obras de drenagem para segregação das águas pluviais provenientes de área contígua ao site da empresa



Figura 2.5.4-4: Obras de drenagem para segregação das águas pluviais provenientes de área contígua ao site da empresa



Figura 2.5.4-5: Obras de drenagem para segregação das águas pluviais provenientes de área contígua ao site da empresa

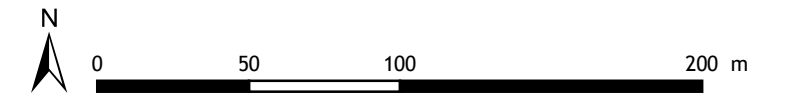


Figura 2.5.4-6: Obras de drenagem para segregação das águas pluviais provenientes de área contígua ao site da empresa



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Leitos de pedra
- Canaletas externas ao CIP
- Manilha subterrânea interna ao CIP
- Manilha subterrânea externa ao CIP



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Constelação Pleiades, 2018



Projeto **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
 PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ**

Mapa **Segregação de água da mata vizinha
 Detalhe das drenagens de águas pluviais**

Município (s) Paranaguá, PR			Bacia Hidrográfica Litorânea	
			Tipo Licenciamento	
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021841LGA3	1:2.500	A3	R2 28/mai/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com

A.2. Revisão dos sistemas de tratamento de esgotos da área de mistura e acidulação

Outra melhoria realizada foi a instalação de sistema de fossa e filtros anaeróbios no Setor de Armazéns (SM) – Vide Figuras 2.5.4-7 e 8. Os efluentes tratados são encaminhados pelas galerias de águas pluviais e descartados na manilha final.



Figura 2.5.4-7: Novo sistema de fossa filtro anaeróbio (FFA), instalado no sanitário do Setor de Armazéns (SA)



Figura 2.5.4-8: Novo sistema de fossa filtro anaeróbio (FFA), instalado no sanitário do Setor de Armazéns (SA)

A.3. Melhorias na área de saída da manilha final

Com o intuito de melhorar e adequar o descarte de efluentes na saída da manilha final foi instalado um tanque de descarga, uma caixa de brita e outras melhorias na saída da manilha (Figuras 2.5.4-9 a 12), facilitando o encaminhamento das águas para o rio Veríssimo e evitando o acúmulo de águas neste local.

O lançamento dessas águas da manilha final no Rio Veríssimo permanecerá da forma que ocorria durante a operação do empreendimento, uma vez que se trata de lançamento de água da drenagem pluvial da fábrica no sistema de drenagem da estrada, sendo este o entendimento regular do IAP, conforme carta deste órgão à Heringer apresentada no **Anexo 2.5.4-2**.



Figura 2.5.4-9: Melhorias na saída da manilha final de efluentes



Figura 2.5.4-10: Melhorias na saída da manilha final de efluentes



Figura 2.5.4-11: Melhorias na saída da manilha final de efluentes



Figura 2.5.4-12: Valeta para a condução das águas descartadas até o Rio Veríssimo

A.4. Instalação de nova ETE – Estação de Tratamento de Esgotos

Com o intuito de melhorar as condições de tratamento dos efluentes domésticos gerados na empresa, foi adquirida uma nova ETE, com capacidade para tratamento de 60 m³/dia, cujos equipamentos já foram adquiridos e parcialmente montados (Figuras 2.5.4-13 e 14).

No entanto, a referida estação de tratamento não entrou em operação. Em virtude do longo tempo do equipamento parado em função da ACP, será necessária uma reavaliação desse para adequações ou substituição, isso ocorrerá durante o licenciamento em curso.



Figura 2.5.4-13: Equipamentos da nova ETE já dispostos no local para instalação



Figura 2.5.4-14: Nova ETE já instalada no local aguardando autorização do IAP para operação

B. Melhorias ambientais a ser implantadas no site da Heringer em Paranaguá

O detalhamento das melhorias a ser realizadas em relação ao quesito águas e efluentes será apresentado no Capítulo 5 de Programas Ambientais e Medidas Mitigadoras.

2.5.5. Qualidade dos efluentes gerados na Fábrica de Fertilizantes da Heringer

No dia 07 de julho de 2010 foi realizada uma coleta de efluentes no ponto PE-01 (saída de efluentes) nesta mesma data foram coletadas amostras de água superficial no corpo d'água receptor, à montante e à jusante do lançamento de efluentes da Heringer.

Para esta nova versão do EIA, não foram realizadas campanhas para avaliação da qualidade dos efluentes devido à paralização das unidades fabris (até janeiro/2019 apenas a Unidade de Mistura estava operando), tendo sido considerada como campanha mais representativa aquela realizada em 2010, que apresentamos para efeito de avaliação da qualidade dos efluentes gerados na unidade, antes da implantação do novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes, conforme será apresentado no capítulo 5.3 – Medidas Mitigadoras e compensatórias.

A. Metodologia

As amostras de efluente foram coletadas com o auxílio de frascos isentos de contaminação, em ponto amostral localizado à saída da manilha final, cuja localização está apresentada na Figura 2.5.5-1 a seguir.

Para as análises químicas foram selecionados os parâmetros da Resolução Conama 357/05 e 397/08, com base nas potenciais fontes de contaminação oriundas do empreendimento.

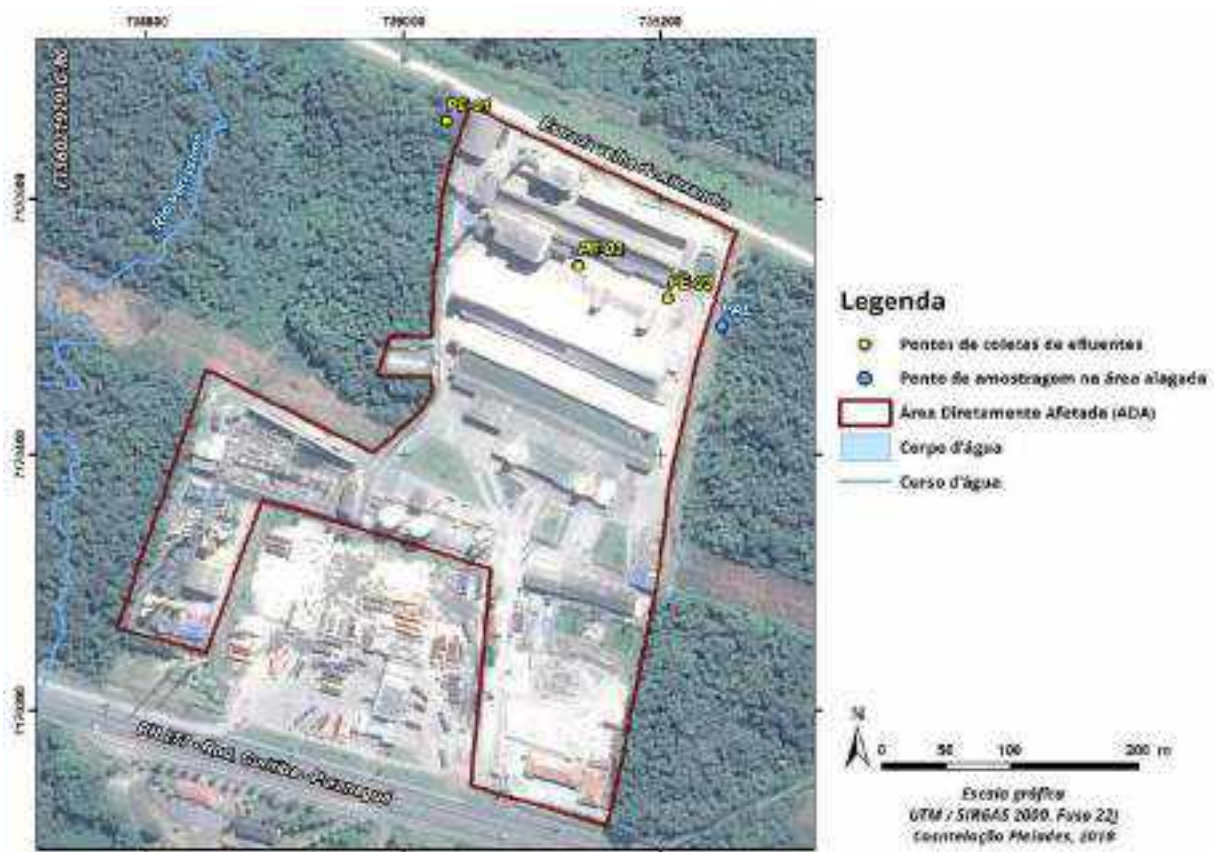


Figura 2.5.5-1: Localização dos pontos de coleta de efluentes.

PE-01: saída do efluente

PE-02: saída da fossa filtro do banheiro da área da granulação (análise de DBO e DQO)

PE-03: saída da fossa filtro do banheiro da área de mistura e ensaque (análise de DBO e DQO)

A.1. Medidas dos parâmetros físico-químicos

Para as medidas dos parâmetros físico-químicos (EH, pH e Temperatura), foi utilizada uma sonda modelo Hanna HI 991003. O equipamento foi calibrado e verificado conforme procedimento interno da CPEA a fim de garantir a precisão e exatidão dos resultados de campo.

No **Anexo 2.5.5-1** é apresentado o certificado de calibração do equipamento utilizado para as medições *in situ* emitido por laboratório pertencente à Rede Brasileira de Calibração (RBC).

A.2. Tratamento das amostras para as análises laboratoriais

As amostras foram acondicionadas em frascaria apropriada (previamente limpas), com seus respectivos conservantes, conforme o parâmetro a ser analisado nas amostras. Os frascos foram armazenados em caixas térmicas com gelo e mantidos sob refrigeração entre 2°C a 6°C, desde o momento da coleta até o seu processamento em laboratório. As análises químicas foram realizadas nos laboratórios Ceimic e Envlab.

B. Resultados

No **Anexo 2.5.5-2** são apresentados os laudos analíticos contendo os resultados das análises físico-químicas das amostras de efluentes do ponto PE-01 em 07-07-2010.

Os resultados das amostras de efluentes foram comparados com os padrões estabelecidos pelas Resoluções CONAMA 357/05 (artigo 34) e 397/08, além da Licença de Operação nº 16938 emitida pelo IAP.

Na Tabela 2.5.5-1 são apresentados os resultados das análises físico-químicas no ponto de saída dos efluentes (PE-01) e no ponto a jusante no corpo d'água receptor à jusante do lançamento.

Tabela 2.5.5-1: Resultados das análises físico-químicas nas amostras de efluentes (PE-01) e água coletada no corpo receptor (PA-02).

	Resoluções CONAMA 357/05 Artigo 54 e 397/08	LAP Licença de Operação 10938	Resolução CONAMA 357/05 Artigo 14	PE-01 efluente	PA-02 corpo d'água receptor (passante)
Data da Coleta				7/7/2010	7/7/2010
gM:	5,0 S.pH ≤ 9,0	5,0 S.pH ≤ 9,0	6,0 S.pH ≤ 9,0	8,23	6,65
Temperatura, °C	40	40	-	26,3	17,9
DBO	-	30	3	82	6,6
DQO	-	130	-	327	< 6,10
Sólidos Sedimentáveis, em mL/L	1	1	-	1,6	-
Oxigênio dissolvido, em mg/L	20	20	Virtualmente Ausente	< 30	< 10
Oxigênio residual e gonóbios aeróbios, em mg/L	30	30	Virtualmente Ausente	< 30	< 10
Clorofila <i>Picrocista</i>	-	Ausente	-	Ausente	-
Padrões de lançamento de efluentes					
Parâmetros Biológicos, em mg/L					
Ácido total	0,5	-	0,01	< 0,01	< 0,01
Bact. total	5	-	0,7	0,080	0,032
Bact. total	5	-	0,5	8,74	< 0,5
Cádmio total	0,5	-	0,001	< 0,005	< 0,001
Cromo total	0,5	-	0,01	< 0,01	< 0,01
Cobalto dissolvido	1	-	0,005	< 0,03	< 0,005
Cromo total	0,5	-	0,03	0,028	< 0,01
Estanho total	4	-	-	< 0,2	-
Ferro dissolvido	35	-	0,1	7,28	0,51
Fluoreto	10	-	1,4	36,1	< 0,30
Manganês dissolvido	1	1	0,1	3,65	0,038
Mercúrio total	0,01	-	0,0002	< 0,001	< 0,0002
Níquel total	2	-	0,025	0,028	< 0,01
Nitrogênio Amoniacal total	20	-	5,7 para pH 7,5	187	0,90
Fósforo total	0,1	-	0,01	< 0,01	< 0,01
Selênio total	0,3	-	0,01	< 0,01	< 0,01
Zinco total	5	-	0,19	4,32	< 0,05
Outros Parâmetros					
Coliformes totais, em UFC/100 mL	-	-	-	7.500	400
Fósforo total, em mg/L	-	-	0,3	6,97	< 0,05
TKN, em mg/L	-	-	-	308	0,98
Turbidez, em NTU	-	-	40	423	15
Fósforo, em mg/L	-	-	250	309	< 0,05

Com base na Tabela 2.5.5-1 é possível observar que os parâmetros DBO, DQO, sólidos sedimentáveis, fluoreto e nitrogênio amoniacal apresentaram concentrações acima dos valores estabelecidos para lançamento de efluentes na Resolução Conama 357/05, 397/08 ou na LO 16938.

No entanto, a amostra de água superficial, coletada no corpo receptor, à jusante do lançamento, apresentou apenas ferro dissolvido acima do padrão de qualidade estabelecido. Vale destacar que na amostra de efluente coletada no PE-01 este elemento (ferro) não estava em desacordo com o padrão de lançamento. Adicionalmente, destaca-se que o ferro é comumente quantificado em concentrações superiores ao padrão de qualidade na água superficial e este fato está associado a fenômenos de erosão, uma vez que o ferro, assim como alumínio e manganês são constituintes essenciais do solo.



Com relação aos outros parâmetros quantificados no efluente (DBO, sólidos sedimentáveis, fluoreto e nitrogênio amoniacal) e que possuem padrão de qualidade estabelecido pela Resolução Conama 357/05, destaca-se que todos os parâmetros estão de acordo com o padrão de qualidade estabelecido. Ou seja, o lançamento de efluente não estava alterando a qualidade do corpo receptor.

Porém, é necessário que a Heringer estabeleça medidas mitigadoras visando o atendimento das condições e padrões de lançamentos estabelecidos para os efluentes, o que já está sendo previsto no novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes, que será apresentado no Capítulo 5.

2.5.6. Análises para avaliação da qualidade dos efluentes gerados na fábrica

No mês de setembro foi realizada uma série de coletas e análises químicas de amostras efluentes com intuito de avaliar a qualidade dos efluentes, tendo em vista a realização das melhorias implementadas até o momento, como por exemplo, a segregação das águas pluviais provenientes da área contígua (área alagada – mata).

Com intuito de avaliar a hipótese de incremento de matéria orgânica no ponto de lançamento de efluentes (PE-01), por meio de infiltração de água da área alagada (PAL) pelas tubulações, foram coletadas amostras de efluentes no ponto de saída do efluente (PE-01), em dois pontos de saída do sistema fossa e filtro anaeróbio e um ponto coletado na área alagada (PAL), contígua à planta da Heringer para análise de DBO e DQO.

Adicionalmente, nesta série de análises, foram avaliados todos os parâmetros constantes da Resolução Conama 357/05 e 397/08 no ponto de lançamento (PE-01).

A. Metodologia

A.1. Coleta da amostra de efluente e água (área alagada)

Foram coletadas amostras de efluentes e água (área alagada) nos dias 09, 10, 13, 14, 15, 16 e 17 de setembro de 2010. Na Figura 2.5.5-1 é apresentada a localização dos pontos amostrais.

As amostras de efluente e água foram coletadas com o auxílio de frascos isentos de contaminação.

Para estas análises foram considerados todos os parâmetros da Resolução CONAMA 357/05 artigo 34, Resolução CONAMA 397/08 e Licença de Operação emitida pelo IAP nº 16938 no PE-01.

Com o intuito de avaliar a hipótese de incremento de DBO por meio da água infiltrada da área alagada (mata) incluiu-se, 02 pontos no interior do empreendimento, desta forma foram avaliados os seguintes pontos:

- PE-01: saída do efluente
- PE-02: saída da fossa filtro do banheiro da área da granulação (análise de DBO e DQO)
- PE-03: saída da fossa filtro do banheiro da área de mistura e ensaque (análise de DBO e DQO)
- PAL: área alagada (mata) presente na lateral direita da fábrica (análise de DBO e DQO)

B. Resultados

No Anexo 2.5.6-2 são apresentados os laudos analíticos contendo os resultados das análises físico-químicas das amostras de efluentes e água do ponto PAL.

Os resultados das amostras de efluentes foram comparados com os padrões estabelecidos pelas Resoluções CONAMA 357/05 (artigo 34) e 397/08, além da Licença de Operação nº 16938 emitida pelo IAP.

Na Tabela 2.5.6-1 são apresentados os resultados das análises de DBO e DQO nas análises de efluentes e água da área alagada adjacente ao empreendimento.

Tabela 2.5.6-1: Resultados das análises de DBO e DQO nas amostras de efluentes (PE-01) e de água da área alagada (PAL)

	IAP Licença de Operação: 16938	PE-01	PE-02	PE-03	PAL	PE-01	PE-02	PE-03	PAL
		saída efluentes	Fossa	Fossa	área alagada	saída efluentes	Fossa	Fossa	área alagada
Condições Ambientais		Com Chuvas	Com Chuvas	Com Chuvas	Com Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas
Data da Coleta		9/9/2010	9/9/2010	9/9/2010	9/9/2010	10/9/2010	10/9/2010	10/9/2010	10/9/2010
Hora da Coleta		14:25	13:48	12:44	13:16	09:55	09:28	09:20	09:38
Condições de lançamento									
DBO, em mg/L	50	13	35	62	103	71	56	38	114
DQO, em mg/L	150	37	88	100	296	157	122	88	240

Tabela 2.5.6-1(continuação): Resultados das análises de DBO e DQO nas amostras de efluentes (PE-01) e de água da área alagada (PAL).

	IAP Licença de Operação: 16938	PE-01	PE-02	PE-03	PAL	PE-01	PE-02	PE-03	PAL	PE-01	
		saída efluentes	Fossa	Fossa	área alagada	saída efluentes	Fossa	Fossa	área alagada	saída efluentes	
Condições Ambientais		Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	
Data da Coleta		13/9/2010	13/9/2010	13/9/2010	13/9/2010	14/9/2010	14/9/2010	14/9/2010	14/9/2010	15/9/2010	
Hora da Coleta		11:50	11:05	10:50	11:15	09:30	08:40	08:20	09:00	08:55	
Condições de lançamento											
DBO, em mg/L		50	113	31	29	299	9,4	23	55	187	85
DQO, em mg/L		150	278	73	69	626	20	59	117	459	193

Tabela 2.5.6-1(continuação): Resultados das análises de DBO e DQO nas amostras de efluentes (PE-01) e de água da área alagada (PAL).

	IAP Licença de Operação: 16938	PE-01	PE-02	PE-03	PAL	PE-01	PE-02	PE-03	PAL	PE-01	PE-02	PE-03	PAL	
		saída efluentes	Fossa	Fossa	área alagada	saída efluentes	Fossa	Fossa	área alagada	saída efluentes	Fossa	Fossa	área alagada	
Condições Ambientais		Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	
Data da Coleta		15/9/2010	15/9/2010	15/9/2010	15/9/2010	16/9/2010	16/9/2010	16/9/2010	16/9/2010	17/9/2010	17/9/2010	17/9/2010	17/9/2010	
Hora da Coleta		08:55	08:03	07:44	08:25	09:20	08:20	07:55	08:35	08:55	08:00	07:46	08:25	
Condições de lançamento														
DBO, em mg/L		50	85	47	47	60	87	29	62	1003	38	30	27	176
DQO, em mg/L		150	193	117	118	130	172	56	106	2180	73	57	49	499

Observa-se que foram obtidos valores DBO e DQO na saída do efluente (PE-01) acima da condição de lançamento estabelecida na LO 16938 nos dias 10, 13, 15 e 16/09.

O ponto PE-01 recebe contribuição de águas pluviais e dos efluentes direcionados dos pontos PE-02 e PE-03, ou seja, nos dias sem chuva a única fonte de contribuição para o PE-01 seria oriunda do efluente sanitário das fossas sépticas (PE-02 e PE-03). Os efluentes sanitários são uma fonte de carga orgânica para o PE-01, porém não se verifica correlação direta entre os valores de DBO e DQO encontrados nos pontos PE-02 e PE-03 com as concentrações verificadas na saída do efluente (PE-01) (Tabela 2.5.6-1). Adicionalmente, verificou-se que com exceção do dia 15/09, as maiores concentrações de DBO e DQO sempre foram quantificadas nas amostras de água do ponto PAL (área alagada).

Conforme citado anteriormente, existe uma contribuição de água oriunda da área alagada (mata) esteja incrementando a carga orgânica no ponto de saída de efluente via infiltração na tubulação.

A DBO é uma medida do potencial de redução de oxigênio no corpo d'água devido à decomposição biológica da matéria orgânica. Dois fatores principais apresentam influência na DBO: a natureza da matéria orgânica (lábil ou refratária) e

a capacidade dos organismos presentes no ecossistema em degradar a matéria orgânica.

A DQO é uma medida da quantidade total de oxigênio requerida para a oxidação da matéria orgânica. Baseia-se no fato de que todos os compostos orgânicos, com poucas exceções, podem ser oxidados pela ação de agentes oxidantes fortes em condições ácidas. Durante a determinação da DQO, toda a matéria orgânica é decomposta, não importando a sua capacidade em sofrer biodegradação. Portanto, os valores de DQO são bem maiores que os da DBO quando há a presença de matéria orgânica refratária, como as substâncias húmicas (SAWYER; MCCARTY, 1994).

As substâncias húmicas (SH) compõem cerca de 70-80% da matéria orgânica de origem natural. Representam um grupo de compostos orgânicos com propriedades polieletrólíticas e resistência à degradação em ambientes aquáticos (ARTINGER, 2000). São substâncias heterogêneas, de coloração amarela a preta, formadas pela transformação de biomoléculas durante o processo de decomposição de resíduos vegetais e animais presentes no ambiente.

Como dito anteriormente, o ponto PAL está localizado em uma área alagada contígua ao empreendimento, sendo que esta área é caracterizada por grande quantidade de matéria orgânica em decomposição, a coloração escura da água é característica da presença de substâncias húmicas, o que é corroborado pelos elevados teores de DQO no PAL.

Com base nesta avaliação, a Heringer está prevendo a adoção de medidas para que a não ocorra mais infiltração da água oriunda desta área alagada na tubulação do efluente, bem como para que os efluentes sanitários não sejam mais direcionados para o PE-01, conforme será mostrado no Capítulo 5 no Programa de Gestão de Águas e Efluentes proposto.

A Tabela 2.5.6-2 apresenta os resultados dos outros parâmetros que foram avaliados nesta série de análises no ponto de saída do efluente (PE1).

Tabela 2.5.6-2: Resultados dos padrões de lançamento nas amostras de efluentes coletadas.

	Resoluções CONAMA 357/05 Artigo 34 e 397/08	IAP Licença de Operação: 16938	PE-01							
			saída do efluente							
Condições Ambientais			Com Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	Sem Chuvas	
Data da Coleta			9/9/2010	10/9/2010	13/9/2010	14/9/2010	15/9/2010	16/9/2010	17/9/2010	
Hora da Coleta			14:25	09:55	11:50	09:30	08:55	09:20	08:55	
Condições de lançamento										
pH	5,0 ≤ pH ≤ 9,0	5,0 ≤ pH ≤ 9,0	7,36	7,30	6,76	7,14	7,10	6,86	6,92	
Temperatura, °C	40	40	20,2	20,3	22,2	20,1	20,3	20,5	20,7	
Sólidos Sedimentáveis, em mL/L	1	1	<0,6	<0,5	<0,5	<0,3	<0,3	<0,5	<0,3	
Óleos Minerais, em mg/L	20	20	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Óleos vegetais e gorduras animais, em mg/L	50	50	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Materiais Flutuantes	-	Ausência	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	
Padrões de lançamento de efluentes										
Parâmetros Inorgânicos, em mg/L										
Arsênio total	0,5	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	
Bário total	5	-	0,027	0,052	0,050	0,099	0,077	0,063	0,083	
Boro total	5	-	0,337	0,641	0,937	0,14	0,33	0,52	0,34	
Cádmio total	0,2	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,002	<0,001	
Chumbo total	0,5	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,001	
Cobre dissolvido	1	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	<0,005	
Cromo total	0,5	-	<0,01	<0,01	0,011	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	
Cianeto	0,2	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Estanho total	4	-	0,057	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,09	0,06	
Ferro dissolvido	15	-	0,680	1,20	2,90	0,41	1,10	1,70	1,50	
Fluoreto	10	-	24,5	5,00	3,70	1,2	2,4	4,2	1,7	
Manganês dissolvido	1	1	0,399	0,196	0,428	0,09	0,15	0,22	0,21	
Mercúrio total	0,01	-	<0,000015	<0,000015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	
Níquel total	2	-	0,021	<0,01	0,015	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	
Nitrogênio Amoniacal total	20	20	16,9	10,0	148	11,4	41,1	110	1	
Prata total	0,1	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<0,005	
Selênio total	0,3	-	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,016	<0,008	
Zinco total	5	-	0,645	0,167	0,136	0,04	0,09	0,08	0,04	
Compostos Orgânicos Voláteis, em mg/L										
Clorofórmio	1	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Dicloroeteno	1	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Tetracloroeteno de Carbono	1	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Tetracloroeteno	1	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Outros Parâmetros										
Fenóis Totais em mg/L	0,5	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	
Fósforo total, em mg/L	-	-	8,80	5,10	7,10	<1	6,20	3,70	1,20	
TKN, em mg/L	-	-	24,7	89,1	317	17,3	69,4	165	58,6	
Turbidez, em NTU	-	-	29	26	27	5	11	22	10	
Sulfato, em mg/L	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Sulfato, em mg/L	-	-	166	131	210	<1	69,2	118	49,9	

Com base nestas análises observa-se que ocorreram concentrações de fluoreto e nitrogênio amoniacal acima dos padrões de lançamento.

A quantificação de fluoreto acima do VMP foi pontual e apenas no dia em que houve ocorrência de chuvas, portanto este fato está associado ao arraste de sólidos pelas chuvas, pois as caixas de sedimentação ainda não estavam funcionando no período destas análises. Desta forma, a Heringer deve implantar o sistema de retenção das primeiras águas de chuvas evitando este tipo de ocorrência.

O nitrogênio amoniacal esteve acima do VMP nos dias 13, 15 e 16. Este parâmetro está relacionado com a contribuição dos efluentes sanitários. Deve ser realizado um ajuste no tratamento destes efluentes de forma que o padrão de lançamento seja atendido. Adicionalmente a Heringer deve estabelecer uma forma de segregar estes efluentes, de forma que o ponto de saída dos efluentes receba apenas águas pluviais, após o recolhimento e direcionamento das águas potencialmente contaminadas.

C. Conclusões

Com base nos resultados obtidos, observa-se que:

- Pelo fato do ponto PAL estar localizado em uma área alagada, o mesmo possui um alto teor de matéria orgânica, evidenciado pelos valores DBO e DQO.
- Os dados indicam que pode ocorrer contribuição de carga orgânica do ponto PAL para o ponto PE-01 saída de efluentes da Heringer, por meio de infiltração de água nas tubulações.
- Com base nas análises realizadas nos efluentes verifica-se que a Heringer necessita desenvolver um programa com medidas efetivas para o atendimento aos padrões de lançamento para DBO, DQO, fluoreto e nitrogênio amoniacal.

No Capítulo 5.3, mais especificamente no Programa de Gestão de Águas e Efluentes, são propostas medidas mitigadoras que visam eliminar, ou minimizar os eventuais impactos decorrentes das situações apontadas nas conclusões e resultados citados acima.

2.6. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Heringer possui um programa específico para o Gerenciamento de seus Resíduos Sólidos, cujo principal objetivo é alcançar e manter controle dos aspectos ambientais significativos relativos a resíduos sólidos, solo e águas subterrâneas.

O gerenciamento de resíduos na Heringer é orientado por princípios que, isoladamente ou combinados, constituem ações para a solução dos problemas relativos ao manuseio dos resíduos e orientados de forma a valorizar os resíduos, proporcionando:

- economia de recursos naturais;
- redução do descarte de resíduos com potencial de contaminação; e
- otimização dos custos com o gerenciamento de resíduos.

Para tal são adotadas as seguintes premissas:

- Redução: consiste em minimizar a geração de resíduos, através da busca de soluções para a redução, na fonte, do volume ou da quantidade gerada, adotando-se melhorias que atendem este objetivo e, ao mesmo tempo, sejam técnica e economicamente viáveis;
- reutilização: consiste no uso repetido e continuado ou no aproveitamento de um determinado material, evitando ou retardando seu descarte como resíduo inservível;
- reciclagem: é o processo de emprego de materiais que retornam à origem de seu processo de fabricação, geralmente em substituição às matérias primas. O maior valor ambiental da reciclagem consiste na economia de recursos naturais. Em geral, a reciclagem é feita após o resíduo sofrer um processo de recuperação ou transformação dos materiais que o compõem. Na indústria, o fechamento de circuitos de matéria e energia nos processos produtivos, resulta em reduções significativas na geração de resíduos;
- recuperação: é o processo de extração das substâncias de maior valor, através de processos físicos, químicos ou biológicos, do resíduo; por exemplo, recuperação de óleos lubrificantes;
- somente depois de esgotadas as possibilidades técnicas, econômicas e operacionais na adoção destas premissas, os resíduos são destinados para aterros, incineração, processamento (inertização, compostagem, etc.) ou, em alguns casos, para armazenamento temporário, a fim de aguardar definição/solução para seu destino final.

2.6.1. Geração e classificação dos resíduos

Os resíduos sólidos enviados pelas unidades operacionais para armazenamento interno temporário no empreendimento são quantificados mensalmente e registrados.

A caracterização dos resíduos é realizada conforme o Programa de Gerenciamento, que tem como finalidade classificar e definir as formas de

manuseio, acondicionamento e destinação final adequadas, de acordo com a NBR 10.004. Desta forma, os resíduos sólidos são classificados como:

- resíduos de Classe I: Resíduos Perigosos - são os que apresentam periculosidade e são divididos em inflamáveis, corrosivos, tóxicos, patogênicos e radioativos. Exemplos: Óleos em geral; borras e resíduos contendo (ou impregnados com) óleos; metais pesados; organoclorados; solventes; inflamáveis e outros elementos perigosos; lâmpadas fluorescentes; baterias; embalagens de produtos químicos (ácidos, álcalis, etc.); lixo ambulatorial infectante; etc.
- resíduos de Classe II A: Não inertes - são aqueles que não se enquadram na Classe I e nem na Classe IIB, podendo ter as seguintes propriedades: combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água. Exemplos: Lixo doméstico e de escritório em geral desde que não contaminado, resíduos de refeitórios, etc.
- resíduos de Classe II B: Inertes - são aqueles que não alteram as suas propriedades físicas quando dispostos no ambiente. Exemplo: entulhos de obra, sucatas de ferro e aço, etc.

Quando dois resíduos de classes diferentes estiverem misturados, a mistura é enquadrada na Classe correspondente ao componente de maior perigo.

Na Tabela 2.6.1-1 são apresentadas as classificações e as estimativas de geração de resíduos no empreendimento, sendo consideradas como fontes de geração as seguintes unidades de produção:

- unidade de produção de ácido sulfúrico;
- unidade de acidulação de rocha;
- unidade granulação;
- unidades de mistura e ensaque;
- outras fontes não específicas.

Tabela 2.6.1-1: Estimativa de geração atual de resíduos sólidos

°	DESCRIÇÃO DO RESÍDUO	CLASSE	ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DIÁRIA	
			QUANTIDADE	UNIDADE DE MEDIDA
1	EPIs contaminados	I	17	Kg
2	Pano Industrial	I	7	Kg
3	Borracha	II B	27	kg
4	Resíduo de Granalha/Escória	I	56	kg
5	Lâmpadas diversas queimadas	I	2	und
6	Borra Oleosa	I	17	kg
7	Madeira	II B	606	kg
8	Telhas de Amianto	I	23	kg
9	Resíduos de serviço de saúde - Perfurocortante	Grupo A e E	0,09	kg
10	Sucata Metálica	II B	196	kg
11	Resíduos da construção civil	II B	73	kg
12	Caixa de Gordura	II A	16	l
13	Óleo lubrificante usado	I	13	l
14	Papel / Papelão	II B	24	kg
15	Embalagens	II B	444	kg
16	Resíduos Orgânicos	II A	348	kg
17	Resíduo de limpeza de canaletas	II A	256	kg
18	Resíduo de Tintas e solventes	I	44	kg
19	Vidro quebrado	II	0,03	kg
20 ⁽¹⁾	Resíduo séptico	I	-	-
21 ⁽¹⁾	Lodo de borra oleosa	I	-	-
22 ⁽¹⁾	Resíduo de informática	I	-	-
23 ⁽¹⁾	Resíduo de tijolos antiácido	I	-	-
24 ⁽¹⁾	Resíduo de pentóxido de vanádio	I	-	-
25 ⁽¹⁾	Resíduo de lã de vidro	I	-	-
26 ⁽¹⁾	Resíduo de manga filtrante	IIA	-	-

Nota:

(1) = Não há estimativa de geração, pois estes resíduos não são armazenados da Área de Disposição Temporária de Resíduos (ADTR) e são destinados logo após a sua geração, conforme Tabela 2.6.1-2.

Não há registros de geração dos resíduos 20 a 26, pois eles são gerados esporadicamente e, quando são gerados, são imediatamente destinados, não sendo armazenados na Área de Disposição Temporária de Resíduos (ADTR).

A Tabela 2.6.1-2 mostra quais procedimentos são tomados quando da geração dos resíduos 15 a 23.

Tabela 2.6.1-2: Lista dos resíduos gerados esporadicamente e procedimentos adotados quando são gerados

RESÍDUOS	PROCEDIMENTO ADOTADOS
Resíduo séptico	Bombona de 20 litros localizado no ambulatório e é retirada 1 vez por mês
Lodo de borra oleosa	É retirado, de imediato, do local de onde é gerado.
Resíduo de informática	Fica armazenado na baia de EPI's (Resíduos Classe I) atrás da caçamba - quando é destinado para aterro industrial
Resíduo de tijolos anti-ácido	É retirado, de imediato, do local de onde é gerado
Resíduo de galeria pluvial	É retirado, de imediato, do local de onde é gerado
Resíduo de pentóxido de vanádio	É retirado, de imediato, do local de onde é gerado
Resíduo de lã de vidro	É retirado, de imediato, do local de onde é gerado
Resíduo de mangas filtrantes (mangas usadas de filtro)	É retirado, de imediato, do local de onde é gerado

2.6.2. Armazenamento temporário (interno) de resíduos sólidos

O armazenamento temporário (controlado) de resíduos tem por objetivo a prevenção da poluição e permite qualificar e facilitar a destinação correta dos resíduos armazenados.

A importância ambiental da adoção de práticas adequadas no armazenamento dos resíduos consiste em isolar o resíduo do ambiente, impedindo qualquer contato com solo, ar ou águas, uma vez que os principais mecanismos de contaminação em armazenamento de resíduos são vazamentos dos recipientes (tambores, caçambas, baias, etc.) e o contato com águas de chuva.

A Heringer adota técnicas de separação e acondicionamento de resíduos em dois locais específicos dentro do site do empreendimento, sendo um denominado de ADTR (Área de Disposição Temporária de Resíduos) e outro localizado na unidade de mistura (para disposição temporária de madeiras e plásticos).

Estas medidas têm a finalidade de evitar que os resíduos gerados contaminem o solo ou que sejam contaminados por outros tipos de resíduos como, por exemplo, resíduos Classe I gerados em menores quantidades, que podem, ao serem misturados, contaminar volumes mais expressivos de outros resíduos, dificultando a disposição final dos mesmos.

Após a segregação e adequado acondicionamento dos resíduos (recipientes fechados, quando pertinente, para impedir vazamentos, tais como bombonas,



caçambas, tambores, etc.), estes são devidamente identificados, a fim de evitar que sejam novamente misturados.

Estas diretrizes permitem a adoção de medidas mais eficientes quanto à destinação dos resíduos, aumentando seu potencial de comercialização e aproveitamento e, conseqüentemente, reduzindo a necessidade de disposição destes em aterros.

2.6.2.1. ADTR – Área de Disposição Temporária de Resíduos

Como resultado da adoção de uma cultura ambiental, voltada para a redução dos impactos ambientais e para a preservação do meio ambiente, a Heringer reformulou o seu processo de controle e destinação de resíduos. Foi desenvolvido, assim, um sistema logístico onde os resíduos gerados pela Heringer passaram a ser direcionados para uma unidade central, a ADTR, assegurando o gerenciamento dos mesmos.

A ADTR tem a função de segregar, receber e estocar os resíduos, possibilitando o melhor gerenciamento dos mesmos, possibilitando melhor controle sobre a venda ou comercialização de resíduos como papel, papelão, plástico (não contaminados) e madeira para reciclagem, bem como das diversas destinações necessárias para resíduos Classe I, tais como panos e plásticos (contaminados), latas de tinta, lâmpadas, dentre outros resíduos (listados na Tabela 4.8.2-1), garantindo uma destinação ambientalmente correta e a rastreabilidade dos mesmos.

O local de funcionamento desta área pode ser visualizado na Figura 2.6.2.1-1. Este local possui 7 baias de estocagem cobertas com diques de contenção (Figura 2.6.2.1-2), nas quais duas dessas baias (Figura 2.6.2.1-3) são destinadas a resíduos Classe I. A Tabela 2.6.2.1-1 indica quais resíduos cada baia estoca temporariamente.

O local destinado aos caminhões responsável pela coleta dos resíduos Classe I também possui diques de contenção (Figura 2.6.2.1-4) e o efluente gerado nesta área fica armazenado até sua remoção por empresa responsável e destinado adequadamente.



Figura 2.6.2.1-1: Vista da área de disposição temporária de resíduos (à direita)



Figura 2.6.2.1-2: Vista das baias de estocagem de resíduos sólidos cobertas e com diques de contenção da ADTR



Figura 2.6.2.1-3: Vista das baias destinadas a resíduos Classe I



Figura 2.6.2.1-4: Visto local com dique de contenção destinado aos caminhões responsável pela coleta dos resíduos Classe I

Tabela 2.6.2.1-1: Listagem dos resíduos que cada baia estoca temporariamente

BAIA	TIPOS DE RESÍDUOS ESTOCADOS
1	Granalha, laminação, pintura, panos sujos e óleos lubrificantes usados (Resíduos Classe I)
2	EPI's, lâmpadas, vidraria de Laboratório (Resíduos Classe I)
3	Metal (Fios elétricos, latas de bebidas, tampa metálica, embalagem metálica e qualquer resíduo metálico)
4	Entulho de construção ou pedras
5	Plásticos (Copo de água, copo de café, garrafas "PET", saco plástico, embalagem plástica, prato e talher plásticos, lacre plástico e caneta)
6	Correias Transportadoras e borrachas
7	Papel (Papel de escritório, papelão, envelope, papel de embalagem, jornal e revista)

Para que ocorra o adequado controle dos resíduos estocados e o correto armazenamento destes na ADTR, qualquer necessidade de movimentação de entrada ou saída de resíduos, esta é acompanhado por técnicos da área de meio ambiente da Heringer, que supervisionam todas as operações para que não ocorra mistura dos resíduos, que cada um seja armazenado em local adequado e que a destinação seja feita conforme diretrizes especificadas para cada tipo de resíduo.

Os padrões operacionais de coleta, movimentação e controle compreendem as atividades descritas a seguir.

- O gerador efetua a coleta dos resíduos e informa a área de meio ambiente para acompanhamento à ADTR.
- Ambos, gerador e equipe do meio ambiente, dirigem-se à ADTR e separam os resíduos adequadamente, colocando-os em suas baias específicas.
- Os resíduos ficam estocados até possuírem quantidade suficiente para comercialização ou destinação aos locais adequados, como aterros sanitários, aterros industriais ou recicladoras.
- Os embarques para comercialização e destinação final são acompanhados, sendo estes transportados até o local de destino externo final (Figura 2.6.2.1-5). Os documentos que comprovam as destinações e as cópias das notas fiscais são mantidos em arquivo, garantindo a rastreabilidade de todo o processo.



Figura 2.6.2.1-5: Vista do detalhe do embarque de resíduos realizado por empresa terceirizada devidamente licenciada para este trabalho

2.6.2.2. Armazenamento temporário de resíduos na unidade de mistura

Como a unidade de mistura gera uma quantidade significativa de resíduos de madeira e plásticos (pallets e sacarias), foi reservada uma área nesta Unidade para armazenamento temporário para estes dois tipos de resíduos. A operacionalização desta área é semelhante à realizada na ADTR no que diz respeito a controle de entrada e saída de materiais para armazenamento ou retirada dos mesmos.

2.6.3. Reutilização de resíduos na própria fábrica

Seguindo as diretrizes de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da empresa e considerando a característica das matérias primas e produtos manuseados no empreendimento, todos os resíduos gerados nas fases do processo de produção de fertilizantes fosfatados são reaproveitados no processo, uma vez que em sua maioria são fontes de N-P-K (nitrogênio, fósforo e potássio) ou micronutrientes, que são reincorporados, usualmente através do processo de granulação.

Estes resíduos podem ser gerados por derramamento de materiais pelos caminhões nas áreas de descarga, produtos e matérias primas misturadas ou fora de especificação, principalmente nas áreas de mistura e ensaque, borra de enxofre gerada na produção de ácido sulfúrico (filtração). Outra fonte significativa de resíduo sólido gerado é na varrição das vias internas. Esse resíduo é armazenado inicialmente em um Box específico, de onde são transportados ao armazém de cura, para posteriormente serem misturados ao SSP e enviado a granulação. Este procedimento adotado pela Heringer diminui muito a quantidade de resíduos sólidos produzidos pela empresa, visto que esta quantidade expressiva de varrição é reutilizada no processo.

2.6.4. Destinação Final dos Resíduos Sólidos

A Heringer adota soluções para a destinação final dos resíduos combinando compromisso ambiental e viabilidade econômica, com o intuito de garantir a sustentabilidade. Os fatores determinantes na designação de soluções para a destinação de resíduos são:



- Possibilidade de reutilização ou reciclagem dos resíduos no próprio processo produtivo;
- Proximidade dos destinatários, visando minimizar impactos sobre as condições de tráfego e visando a minimização dos custos;
- Conveniência do uso de área especializada (ADTR) para a concentração de pequenos volumes de resíduos mais problemáticos, visando maior eficiência na destinação.

Somente depois de esgotadas as possibilidades técnicas, econômicas e operacionais na adoção destas premissas, os resíduos são destinados para aterros sanitários, aterros industriais, recicladoras ou para armazenamento temporário, a fim de aguardar definição/solução para seu destino final.

O transporte externo dos resíduos é realizado de forma a assegurar que os resíduos sejam destinados aos locais especificados e de forma a evitar vazamentos dos materiais, considerando:

- condições adequadas dos veículos para transporte dos diferentes resíduos (resíduos transportados a granel, containers, etc.);
- manutenção adequada dos veículos;
- sistema de carga e descarga que evite vazamentos e riscos de acidentes identificados e controlados;
- motoristas e ajudantes conscientizados e treinados.

O transporte externo é realizado pelas empresas especializadas e licenciadas. Vale ressaltar que, antes da destinação dos resíduos Classe I gerados na fábrica, a Heringer solicita ao IAP os CDRIs (Certificado de Destinação de Resíduos Industriais), que comprovam que as atividades de transporte, armazenamento, tratamento e disposição final destes resíduos gerados estão de acordo com a legislação vigente.

Além de realizar a homologação das empresas por meio da solicitação de documentos da área ambiental, trabalhista e de saúde ocupacional.

Tabela 2.6.4-2: Destinação dos resíduos sólidos

Nº	DESCRIÇÃO DO RESÍDUO	DESTINAÇÃO
1	Entulho de construção civil	Aterro Sanitário
2	EPI's contaminados com resíduos Classe I	Aterro Industrial
3	Granalha/Escória	Aterro Industrial
4	Óleo lubrificante usado	Reciclagem
5	Resíduo de Pintura	Aterro Industrial
6	Resíduo Orgânico	Aterro Sanitário
7	Sucata de Ferro	Reciclagem
8	Sucata de Madeira	Reciclagem e aterro
9	Sucata de Papelão	Reciclagem e aterro
10	Sucata Plástica	Reciclagem e aterro
11	Lâmpadas	Reciclagem
12	Sucata de cobre	Reciclagem
13	Resíduo séptico	Aterro Industrial
14	Correia transportadora	Reciclagem
15	Lodo de borra oleosa	Aterro Industrial
16	Resíduo de informática	Aterro Industrial e doação
17	Resíduo de tijolos anti-ácido	Aterro Industrial
18	Resíduo de galeria pluvial	Aterro Industrial
19	Resíduo pentóxido de vanádio	Aterro Industrial
20	Resíduo de vidro de laboratório	Aterro Industrial
21	Resíduo de lã de vidro	Aterro Industrial
22	Resíduos de mangas filtrantes	Aterro Sanitário

CAPÍTULO 3

ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência, conforme definido pela Resolução CONAMA 01/86 (art. 5º, Inciso III), abrangem os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos ambientais. Nesse sentido, configuram a espacialização dos impactos diretos e indiretos previstos para as etapas de implantação e operação do empreendimento nas seguintes áreas:

- Área Diretamente Afetada (ADA): corresponde às áreas que sofrerão a ação direta das ações/atividades de implantação e operação do empreendimento;
- Área de Influência Direta (AID): compreendem as áreas que sofrerão os impactos diretos da implantação e operação do empreendimento;
- Área de Influência Indireta (AII): são as áreas sujeitas aos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento.

Para delimitação das áreas de influência foram consideradas tanto as características do empreendimento quanto dos ambientes afetados e sua diversidade e especificidades. As características do empreendimento compreendem

os elementos e estruturas que o compõem, bem como as tipologias de intervenções que serão realizadas para sua implantação e as particularidades da sua operação.

Com relação aos ambientes, são considerados os elementos que o compõem e que serão afetados direta ou indiretamente, diferenciados por meios: físico (inclui condições climáticas, geologia/geomorfologia/pedologia/geotecnia e hidrografia), biótico (corresponde à vegetação, fauna e áreas protegidas); e socioeconômicos (dinâmica populacional, desenvolvimento econômico, condições de moradia e infraestrutura, dentre outros). A seguir, são descritas as áreas de influência definidas para os meios físico, biótico e socioeconômico do empreendimento Fertilizantes Heringer de Paranaguá-PR.

Para o Meio Biótico, especificamente para o Diagnóstico da Flora, foi definida também uma área denominada “Área de Estudos (AE)”, que se refere ao entorno imediato da planta industrial da Fertilizantes Heringer de Paranaguá. A área compreende o entorno imediato das instalações da planta industrial, desde o rio Veríssimo, a oeste, até o limite das áreas de Reserva Legal, a leste, e, no sentido latitudinal, desde a rodovia BR-277 até a linha férrea. A AE pode ser visualizada na Figura 3-1.



Figura 3-1. Localização da Área de Estudos do Diagnóstico da Flora.

3.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada é aquela ocupada pelas instalações do empreendimento Fertilizantes Heringer de Paranaguá – PR, sendo a mesma para todos os meios de estudo – Físico, Biótico e Socioeconômico, tendo sido delimitada pelos limites da propriedade. Nesta área estão os elementos e estruturas da área fabril (Figura 3.1-1).

Na ADA ocorrem os impactos diretos decorrentes das atividades necessárias à implantação e operação do empreendimento sobre os elementos dos meios físico, biótico e socioeconômico que aí se encontram.



Figura 3.1-1. Delimitação da Área Diretamente Afetada – ADA - Fertilizantes Heringer de Paranaguá.

3.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

3.2.1. Meio Físico e biótico

A Área de Influência Direta para os meios físico e biótico foi delimitada como sendo aquela cujos componentes ambientais receberão os impactos diretos das atividades de implantação e operação do empreendimento, levando-se em conta a estreita relação entre os processos do meio físico e biótico. Ou seja, alguns impactos esperados para o meio físico poderão causar efeitos diretos nos elementos da flora e fauna identificados.

Assim, a AID do empreendimento foi delimitada com base nos divisores de água e cursos d'água principais, abrangendo porção de trecho inferior da bacia hidrográfica do rio Ribeirão e englobando os principais cursos d'água do entorno da planta industrial. O Desenho 36021807AIA3 apresenta a delimitação da AID, e também da AI, dos meios físico e biótico.

3.2.2. Meio Socioeconômico

A Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico foi definida como sendo as unidades territoriais dos setores censitários do IBGE que abrangem as localidades que podem sofrer os impactos diretos do empreendimento: sede urbana de Alexandra, Ribeirão, Km 18, Km 19, Rio das Pedras, Colônia Morro Inglês, Colônia Santa Cruz e Colônia Taunay. O uso dos setores censitários na delimitação da AID garante unidade territorial, conformando uma extensão contígua e favorecendo a obtenção de dados e as análises socioespaciais.

Os setores censitários configuram a unidade territorial de controle cadastral da coleta de dados do censo demográfico, constituída por áreas contíguas, respeitando-se os limites da divisão político-administrativa, dos quadros urbano e rural legal e de outras estruturas territoriais de interesse, além dos parâmetros de dimensão mais adequados à operação de coleta (o tamanho de um setor é definido de acordo com a quantidade de pesquisas possíveis de serem aplicadas). Em áreas de menor densidade de ocupação costuma configurar-se com maior extensão territorial.

Depois de estabelecidos os setores censitários de abrangência das localidades afetadas pelo empreendimento verificou-se, que a maior parte destes setores estavam no Distrito de Alexandra (sede urbana de Alexandra, Ribeirão, Km 18, Km 19, Rio das Pedras, Colônia Taunay), e que os demais faziam parte do Distrito de Paranaguá (Santa Cruz e Morro Inglês).

Como os setores censitários englobam áreas de grande extensão, alcançando porções do território que não seriam passíveis de interferência pelo empreendimento, foi feito um recorte excluindo estes locais. Ao Norte foram eliminadas áreas ocupadas por manguezais; na região sudoeste, áreas legalmente protegidas; a leste, áreas pertencentes ao perímetro urbano de Paranaguá. Assim, a AID apresenta a configuração espacial constante na Figura 3.2.2-1.

A delimitação da AID do Meio Socioeconômico é apresentada no Desenho 36021808AIA3, no qual também consta a delimitação da AI, que será detalhada a seguir.

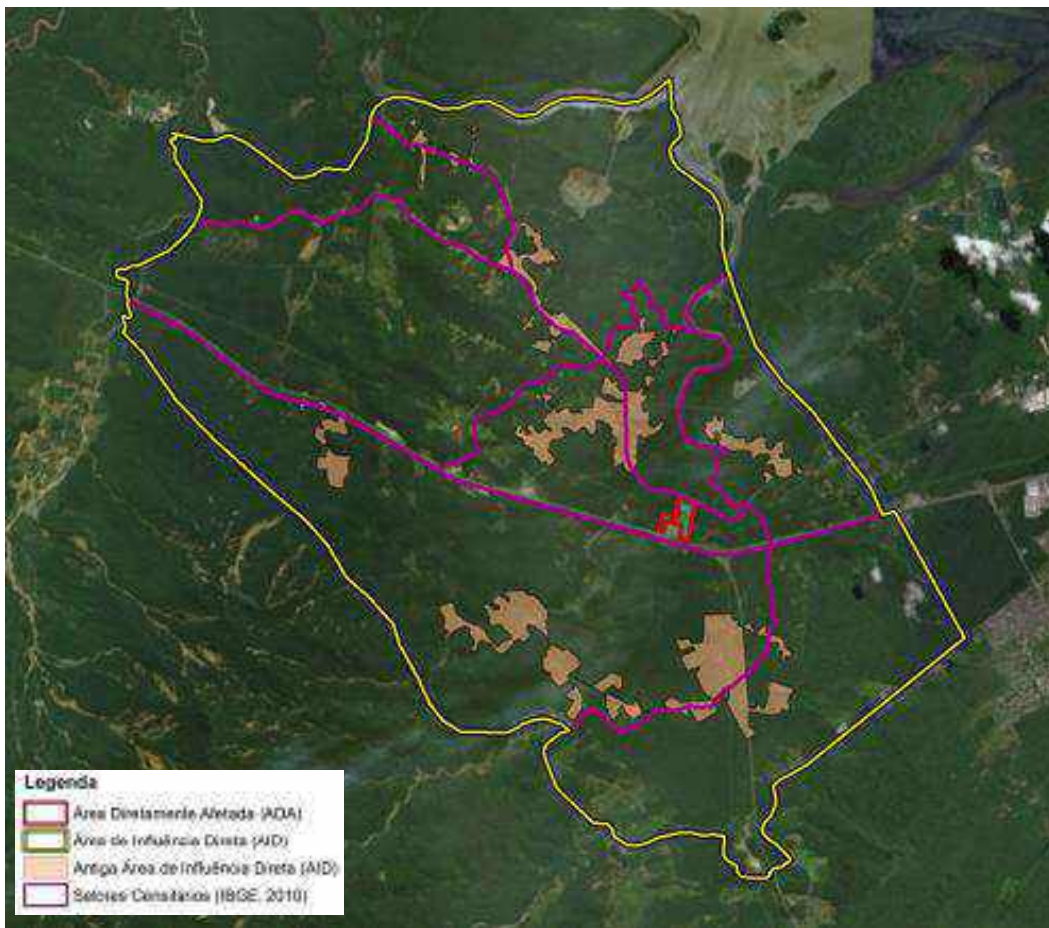


Figura 3.2.2-1: Indicação dos setores censitários utilizados para delimitação da AID.

3.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

3.3.1 Meio Físico e biótico

A Área de Influência Indireta para os meios físico e biótico foi delimitada como sendo aquela cujos componentes ambientais receberão os impactos indiretos das atividades de implantação e operação do empreendimento.

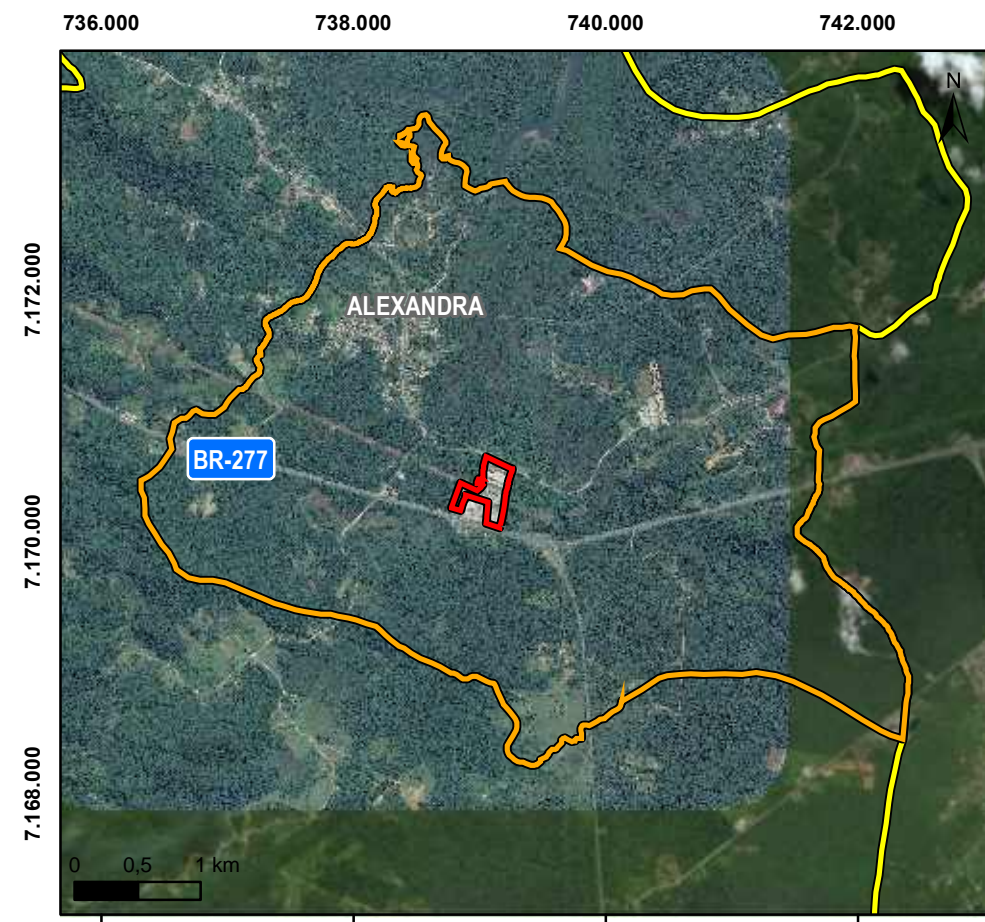
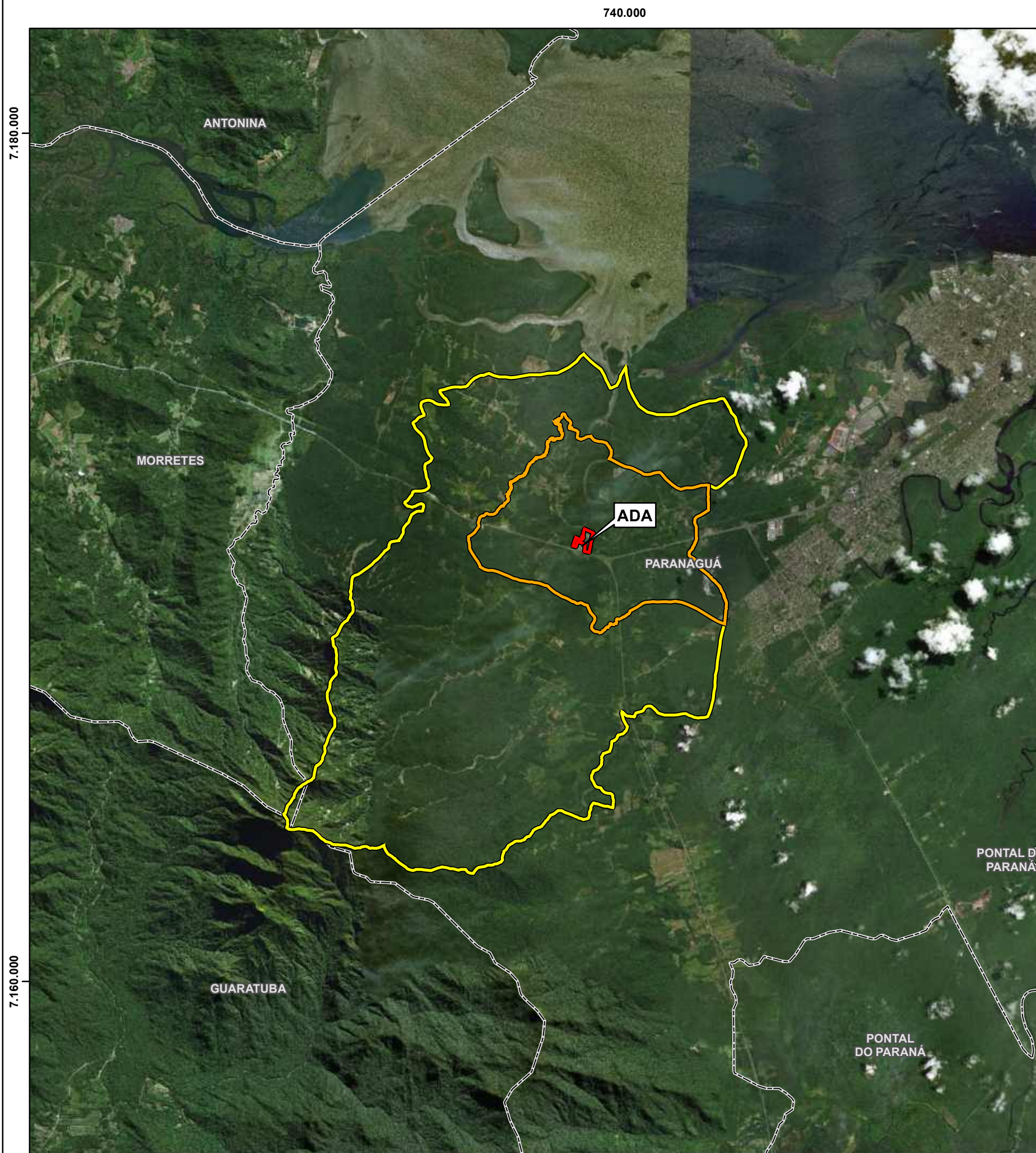
Para delimitação da AII foram utilizados os limites da bacia hidrográfica do rio Ribeirão, abrangendo as sub-bacias de seus rios e córregos afluentes que drenam para a baía de Paranaguá. A bacia hidrográfica do rio Ribeirão tem uma área de aproximadamente 8.345 ha.

O Desenho 36021807AIA3, apresentado no item 3.2.1, demonstra a delimitação das áreas de influência direta e indireta do empreendimento.





3.3.2. Meio Socioeconômico

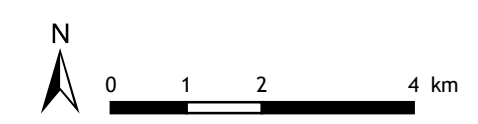
A Área de Influência Indireta do meio socioeconômico abrange as unidades territoriais que receberão os impactos indiretos relacionados ao empreendimento. É formada por informações relacionadas aos aspectos demográficos, condições de vida, renda, saúde, economia etc. Para o empreendimento em tela, a AII do meio socioeconômico foi definida como sendo o território correspondente ao município de Paranaguá.

A delimitação da AII do Meio Socioeconômico é representada no Desenho 36021808AIA3, no qual também consta a delimitação da AID.



Legenda

-  Área Diretamente Afetada (ADA)
-  Área de Influência Direta (AID)
-  Área de Influência Indireta (AII)
-  Limite municipal



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 ArcGis Online (Digital Globe, 2012 / 2016)
 Constelação Pleiades, 2018
 IBGE, 2018

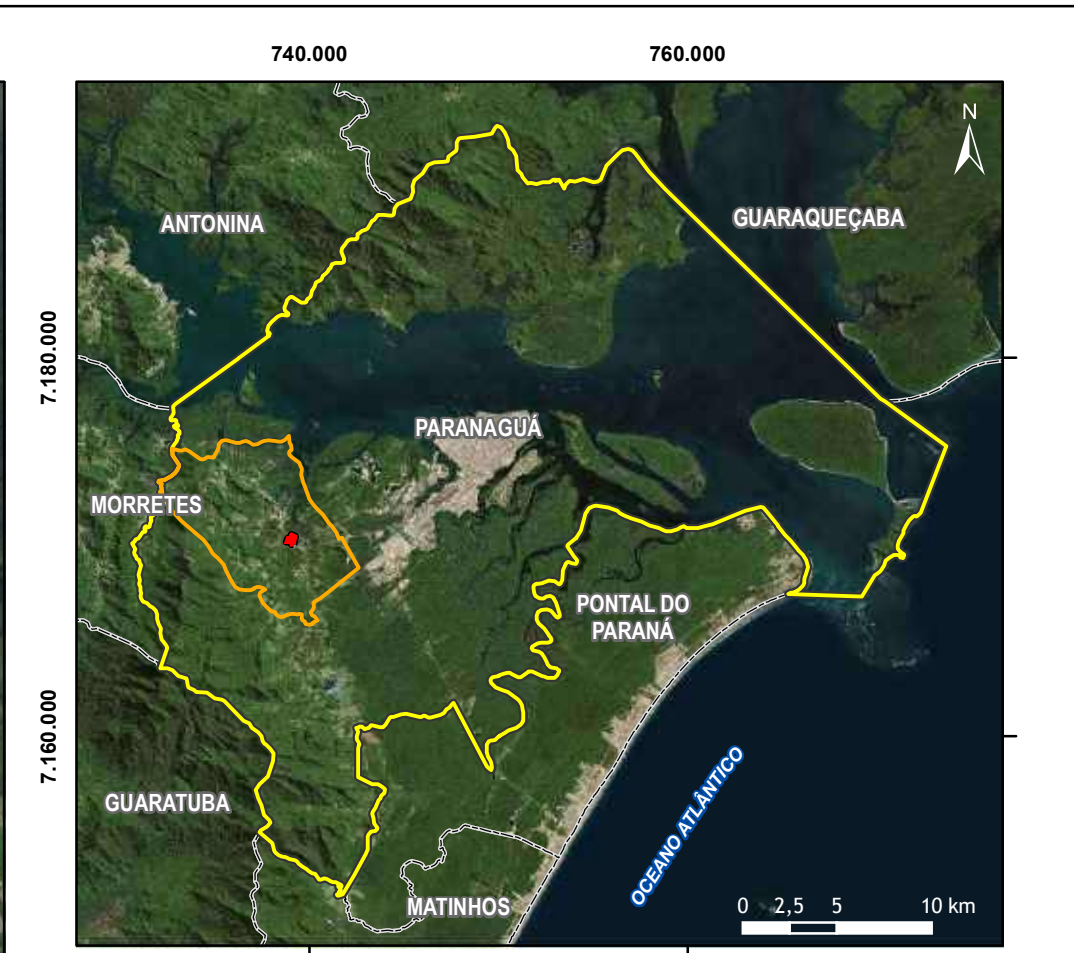
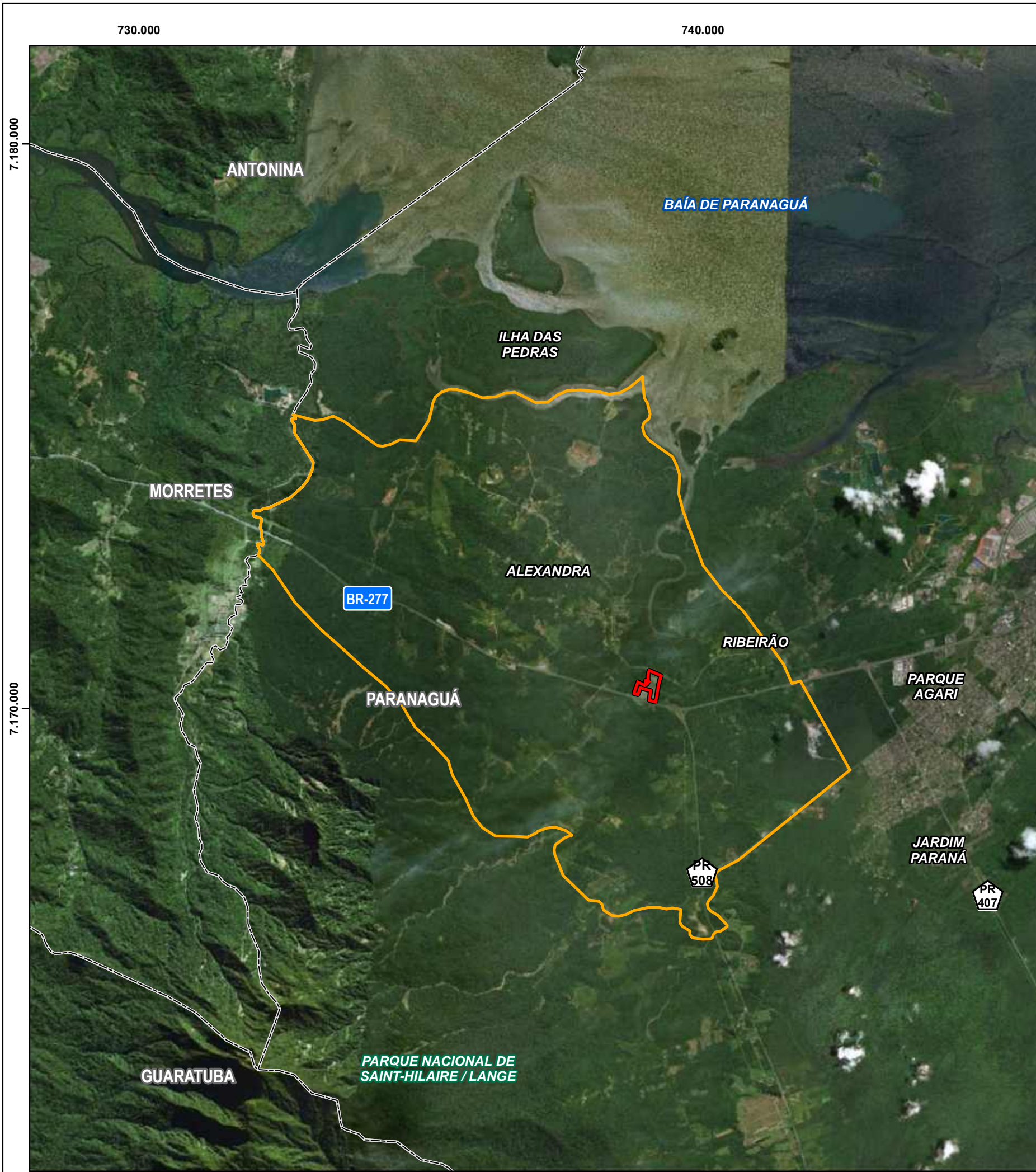


Projeto **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ**

Mapa **Áreas de Influência para os meios físico e biótico**

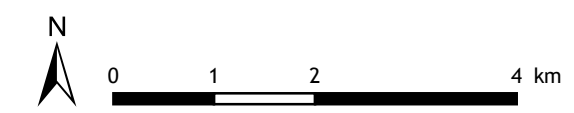
Município (s) Paranaguá, PR			Bacia Hidrográfica	Litorânea
			Tipo	Licenciamento

Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021807AIA3	1:100.000	A3	R3 28/mai/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com





Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Limite municipal



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 ArcGis Online (Digital Globe, 2012 / 2016)
 IBGE, 2018

			
Projeto			
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ			
Mapa			
Áreas de Influência para o meio socioeconômico			
Município (s) Paranaguá, PR		Bacia Hidrográfica	Litorânea
		Tipo	Licenciamento
Desenho	Escala	Tamanho	Versão
36021808AIA3	1:75.000	A3	R4 28/mai/2019
			Responsável Técnico pela Cartografia
			Francisco R. Zamboni francisco.rodrigues@cpeanet.com

CAPÍTULO 4

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Este capítulo apresenta o diagnóstico ambiental das áreas de influência relacionadas ao empreendimento.

A finalidade deste diagnóstico ambiental é descrever e analisar os recursos ambientais e suas interações que caracterizam a situação ambiental das áreas de influência e, deste modo, subsidiar a Avaliação dos Impactos Ambientais associada às atividades da empresa.

Estas descrições e análises dos atributos ambientais relevantes e das suas interações que caracterizam a situação ambiental da área de influência compreendem:

- Os elementos susceptíveis de sofrer, direta ou indiretamente, efeitos significativos das ações referentes à implantação de melhorias e à operação do empreendimento;
- Informações cartográficas, com a representação das áreas de influência e a espacialização dos fatores ambientais estudados.
- Os itens 4.1 a 4.3 apresentam os resultados dos diagnósticos temáticos, subdivididos em meios físico, biótico e socioeconômico, respectivamente.

4.1. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

Neste meio, são descritas e analisadas as características referentes ao clima, ar, ruídos, vibrações, geologia, geomorfologia, geotecnia, solos, hidrogeologia e hidrografia das áreas de influência do empreendimento.

4.1.1. Clima e condições meteorológicas

Os estudos sobre o clima envolvem aspectos relativos a temperaturas, precipitações pluviométricas, umidade relativa do ar e ventos.

4.1.1.1. Metodologia

A caracterização do clima deve considerar um subconjunto dos possíveis estados atmosféricos e, para tal, requer a análise de uma longa série de dados meteorológicos e ambientais, sendo sua principal ferramenta de investigação a estatística. Por longa série de dados entende-se um período de dezenas de anos, sendo recomendada pela Organização Mundial de Meteorologia (WMO na sigla em inglês), a utilização de série de, no mínimo, 30 anos para a análise climática.

Entretanto, essa recomendação é muito difícil de ser alcançada, em especial quando se procura dados específicos para a região de estudo. Nota-se que, nas amostras da série temporal, ao longo das dezenas de anos, podem ocorrer variações do valor médio, indicando variabilidade climática. Parte dessas variações pode ser atribuída a causas antropogênicas. Por exemplo, os primeiros anos do século XXI têm sido mais quentes que os anteriores, da segunda metade do século XX, devido à intensificação das atividades industriais que ocorreram neste período.

Para o caso da elaboração de um EPIA, séries temporais menores podem ser utilizadas, desde que tenham, no mínimo, cinco anos, e sejam, preferencialmente, de períodos mais recentes.

Mesmo assim, na prática, a conciliação entre localização da região de estudo, a localização da estação meteorológica, parâmetros observados, frequência de observações e duração da série de dados é difícil.

Neste estudo, para a caracterização climatológica da região onde se insere o empreendimento, foram utilizados dados disponíveis da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, localizada no município de Paranaguá,

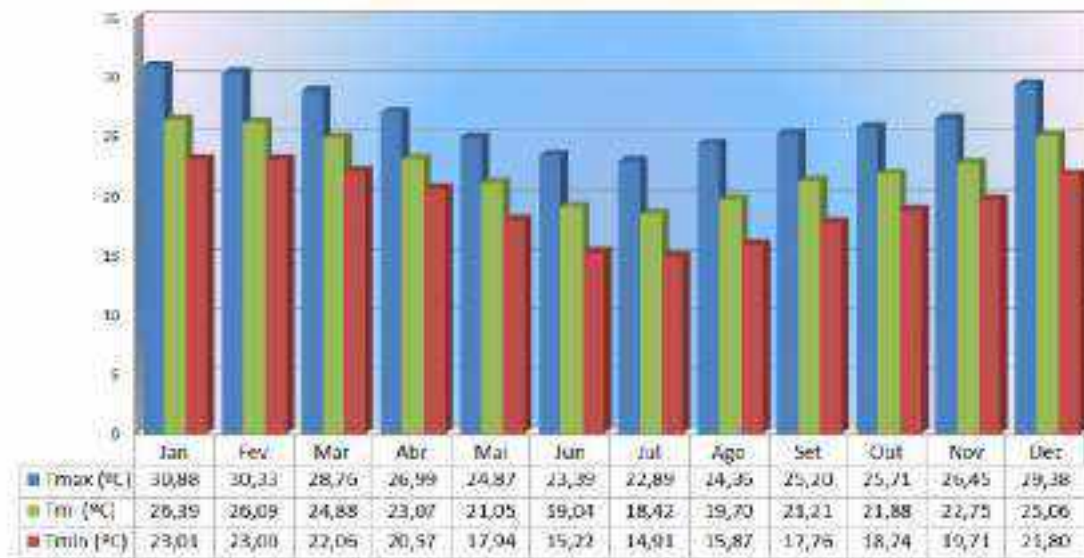
para o período de 08/2013 – 07/2018. As informações foram reunidas de forma a possibilitar a análise das séries de dados das seguintes variáveis meteorológicas: temperatura, precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar e ventos. A Figura 4.1.1.1-1 mostra a localização desta estação com relação ao empreendimento.



Figura 4.1.1.1-1: Imagem aérea de localização da estação meteorológica do Inmet e local do empreendimento.

4.1.1.2. Temperaturas

Os dados obtidos do INMET, correspondentes aos valores de temperaturas mensais no período 08/2013 – 07/2018, referentes à Estação Climatológica de Paranaguá, situada na proximidade imediata do empreendimento, são apresentados na Figura 4.1.1.2-1.



Fonte: INMET, 2019.

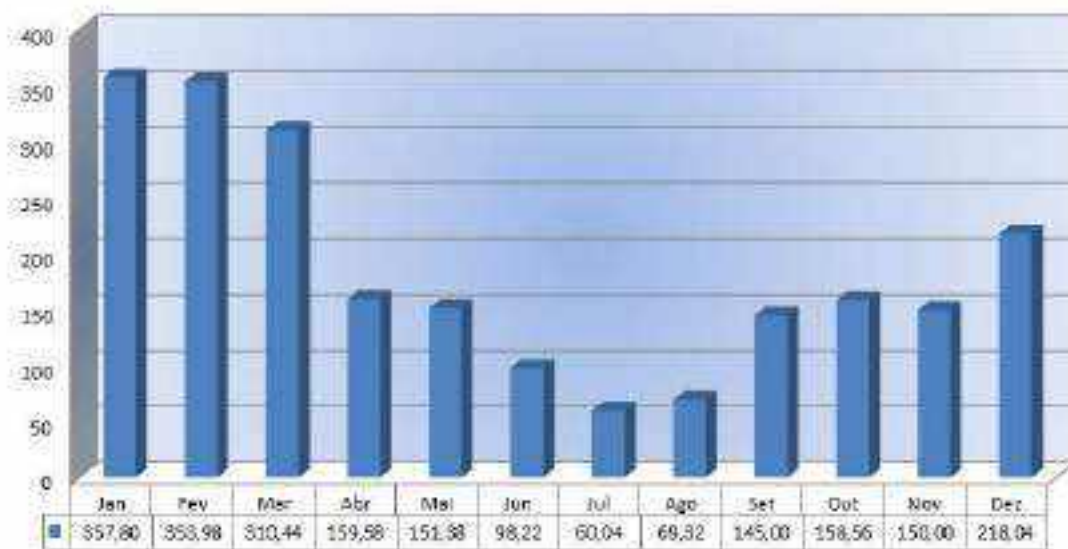
Figura 4.1.1.2-1: Gráfico das Temperaturas Máximas, Médias e Mínimas Mensais (08/2013 – 07/2018) na Estação Climatológica de Paranaguá.

É importante citar que os dados apresentados acima se referem a médias mensais de máximas e mínimas.

Conforme se observa na Figura 4.1.1.2-1, o mês mais quente do ano é janeiro, com temperatura média de 26,39°C, máximas de 30,88°C e mínimas de 23,01°C, e o mês mais frio é julho, com temperatura média de 18,42°C, máximas de 22,89°C e mínimas de 14,91°C.

4.1.1.3. Precipitações pluviométricas

O gráfico da Figura 4.1.1.3-1, desenhado a partir de dados médios do período 08/2013 – 07/2018, obtidos da Estação Climatológica de Paranaguá do INMET, mostra que os períodos de máxima correspondem aos meses de dezembro a março, sendo o pico de máxima “maximorum” (357,80 mm) situa-se no mês de janeiro. A distribuição das medianas corresponde aos meses de abril, maio, setembro, outubro e novembro, com média de 152,9 mm, e as mínimas encontram-se nos meses de junho, julho e agosto com média de 75,86 mm, e pico em julho com 60,04 mm.



Fonte: INMET, 2019.

Figura 4.1.1.3-1: Gráfico das Precipitações Totais Mensais (08/2013 – 07/2018) na Estação Climatológica de Paranaguá.

4.1.1.4. Umidade relativa do ar

A Figura 4.1.1.4-1, elaborada com dados do INMET, correspondentes ao período 08/2013 – 07/2018, obtidos da Estação Climatológica de Paranaguá para este EPIA. Apresenta os valores de umidade relativa do ar.



Fonte: Dados da Rede do INMET, 2019.

Figura 4.1.1.4-1: Gráfico de Umidades Relativas do Ar Mensais (08/2013 – 07/2018) na estação climatológica de Paranaguá.

Apesar de baixas registradas no início e final do ano, a observação da figura acima mostra que, ao longo de todo o ano, a média mensal da umidade relativa do ar se mantém linear (em torno de 83,14%) e elevada (sempre acima de 75%).

4.1.1.5. Ventos

A direção e a velocidade do vento dependem das condições dinâmicas da atmosfera, fruto da interação entre diversas escalas de circulação e apresentam significativa variabilidade espacial e temporal. Eles são monitorados, em superfície, por sensores de direção e velocidade, geralmente a uma altura de 10m, para evitar interferências aerodinâmicas causadas pela rugosidade local.

Os dados de vento para o município de Paranaguá, aqui utilizados, foram gerados pelo MM5, no formato do AERMOD da USEPA. Os dados meteorológicos horários de direção e velocidade dos ventos foram processados no programa *WRPLOT View Freeware*, fornecido gratuitamente pela *Lakes Environmental*.

Para o período de 2013 a 2017, a maior frequência de velocidade média do vento observada, situou-se entre 0,50 e 2,10 m/s (em 38,6% dos eventos) e entre 2,10 e 3,60 m/s (em 36,2% dos eventos), como se observa na Figura 4.1.1.5-1.

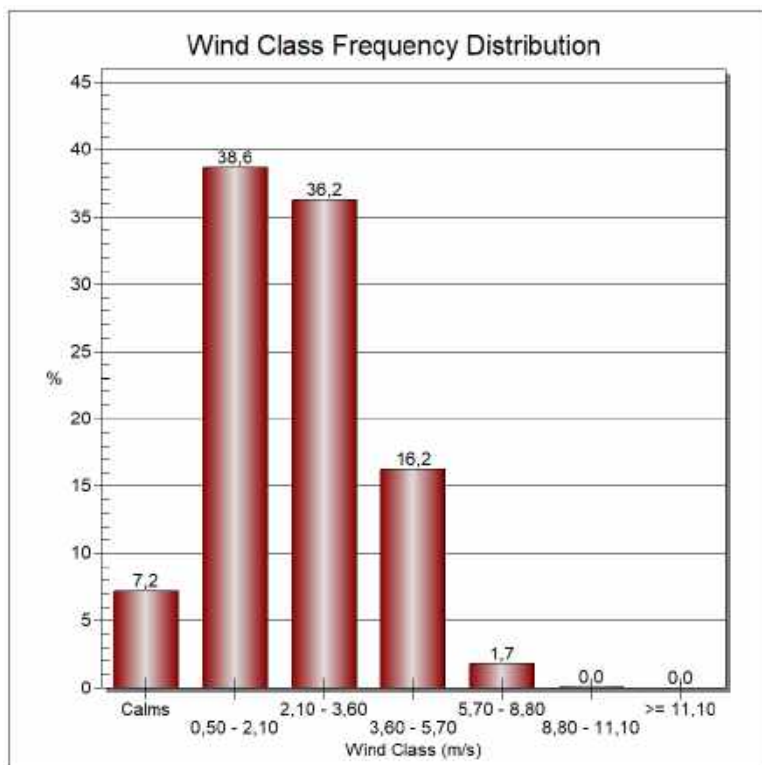


Figura 4.1.1.5-1: Gráfico de distribuição de frequência por classe de velocidade de vento para o município de Paranaguá, no período de 2013 a 2018.

De modo geral, entende-se por “calmaria”, ventos com velocidade abaixo de 0,5 m/s; por “direção predominante do vento”, a direção do vento com maior frequência de observações durante o período em estudo; e por “vento resultante”, o vetor resultante da soma vetorial do vento (a velocidade e direção do vento de cada observação são transformadas em sua componente zonal, ou leste-oeste, u , e sua componente meridional, norte-sul, v). Assume-se que ventos de oeste e de sul têm componentes positivas e ventos de leste e de norte, componentes negativas. É feita uma média para as componentes zonais e outra para as componentes meridionais. O vento resultante é obtido pela soma da componente zonal média e da componente meridional média. Ao se fazer a média do vento para um longo período de tempo, os padrões locais desaparecem e o que se observa é um retrato do vento numa escala global, ou seja, o vento resultante da Circulação Geral da Atmosfera. As observações do vento são fornecidas em termos de velocidade média e direção predominante para cada período determinado.

Na análise da velocidade dos ventos feita anteriormente, os resultados descrevem as frequências de cada classe de velocidade independentemente das diferentes direções. Entretanto, como o vento é uma grandeza vetorial e como as direções das quais ele sopra variam muito, calcula-se a média vetorial para fornecer a direção média do vento (direção do vento resultante). “A média vetorial é realizada apenas sobre os valores medidos de velocidade que forem diferentes de zero. Assim, diferente do vento predominante que indica qual direção este soprou a maior parte do tempo, o vento resultante caracteriza a sobreposição de ventos de direções que podem ser distintas entre si, mas que caracteriza o deslocamento horizontal efetivo das massas de ar” (CETESB, 2003).

A Figura 4.1.1.5-2, abaixo, apresenta a Rosa dos Ventos anual, para o município de Paranaguá, onde os círculos pontilhados representam as frequências de cada direção observada e as cores representam as diferentes classes de velocidade do vento. Nela, pode-se observar que predominam, entre os ventos com maior velocidade, os que sopram a partir do quadrante das direções Sul e Sudeste em direção à sede urbana de Alexandra e demais núcleos localizados em suas imediações, na AID.

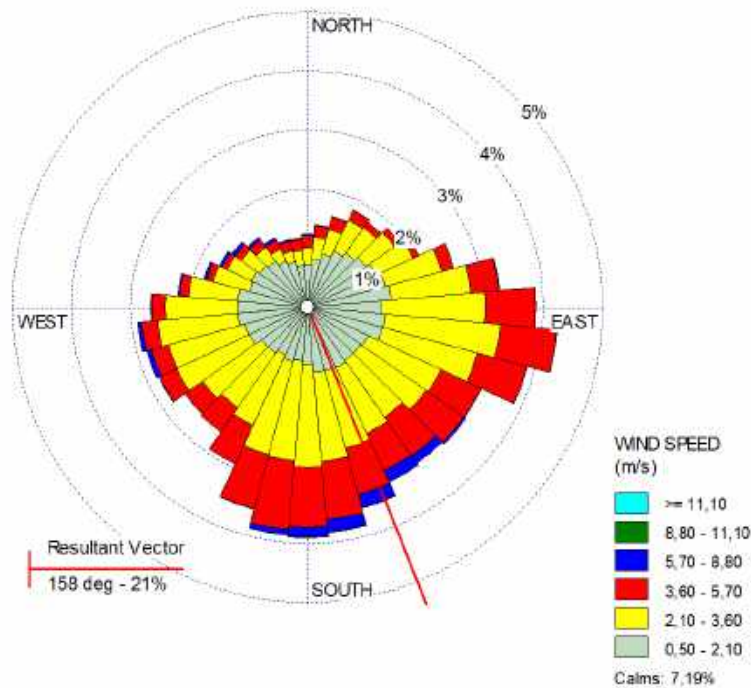


Figura 4.1.1.5-2: Rosa dos ventos para o município de Paranaguá para o período de 2013 a 2017.

4.1.2. Qualidade do Ar

A qualidade do ar de uma região é um fenômeno dinâmico e complexo, envolvendo a geração e emissão de poluentes ou seus precursores por fontes naturais e antropogênicas, bem como a dispersão desses poluentes, que apresenta, em geral, grandes variações no espaço e no tempo.

Estas variações devem-se principalmente às condições meteorológicas que influem diretamente na dispersão dos poluentes e que são, por sua vez, extremamente variáveis e influenciadas por outros fatores, como por exemplo, pela topografia. Outra causa desta variação espaço-temporal é a variação da taxa de emissão de poluentes pelas mais variadas fontes e as inúmeras transformações pelas quais os poluentes passam, seja sua reação com outros poluentes ou com a umidade do ambiente, sedimentação ou deposição.

Todas essas transformações definirão o grau de alteração em relação à quantidade e qualidade de substâncias que podem tornar o ar nocivo à saúde pública, prejudicial aos materiais, à fauna e à flora. A determinação das concentrações dessas substâncias no ar permite medir o grau de exposição que os receptores como o homem, os animais, as plantas e os materiais estão sujeitos.

É difícil estabelecer padrões de qualidade do ar suportáveis pelos seres vivos, sendo que as formas de absorção de substâncias indesejáveis podem ocorrer de uma maneira direta, que é a própria exposição a uma concentração conhecida em um determinado tempo, ou de maneira indireta, que é a ingestão de alimentos e/ou água contaminada por essa mesma substância presente na área de influência de uma fonte geradora.

As fontes de emissão atmosféricas podem ser classificadas genericamente como fontes móveis, fontes estacionárias (por exemplo, as chaminés de uma indústria) e fontes difusas (por exemplo, áreas agriculturáveis). As fontes móveis são também classificadas como fontes rodoviárias (automóveis, caminhões, ônibus) e fontes não rodoviárias (por exemplo: equipamentos de construção; guindastes; equipamentos manuseio de cargas em pátios; locomotivas e navios).

A análise da qualidade do ar permite uma avaliação sistemática do grau de alteração causado por essas fontes de emissão. A avaliação da qualidade do ar deve seguir metodologias reconhecidas e muitas vezes requerem o uso de tecnologias avançadas, tais como equipamentos automáticos e contínuos de monitoramento do ar, e também conhecimentos de química atmosférica e meteorologia, para melhor avaliação e interpretação dos dados obtidos.

A medição da qualidade do ar deve fornecer dados com boa resolução e acompanhamento da natureza dinâmica do fenômeno, assim como representatividade espaço-temporal. O monitoramento do ar é feito com diversas finalidades e, entre essas, ressaltamos aqui o acompanhamento dos níveis dos poluentes no ar para fins de comparação com os Padrões de Qualidade do Ar e para a verificação do impacto de fontes específicas (ASSUNÇÃO, 2007).

4.1.2.1. Parâmetros, padrões e índices de qualidade do ar

Os níveis de referência servem para diferenciar a atmosfera poluída da atmosfera não poluída. Do ponto de vista legal, o nível de referência deveria ser o nível máximo de poluentes na atmosfera que não ocasionasse efeitos indesejáveis. Em geral, esses níveis são estabelecidos a partir de dados científicos de dose-resposta, obtidos por estudos toxicológicos e/ou epidemiológicos, ou mesmo por estudo de efeitos em

vegetais e materiais inertes e também por informações de episódios ocorridos em diversas regiões do globo (LIMA *et al*, 2008).

O nível de referência, sob o aspecto legal, é denominado Padrão de Qualidade do Ar. A Organização Mundial da Saúde (OMS) alterou, em outubro de 2005, os níveis mínimos recomendados para a poluição do ar em todo o mundo. Pelos novos índices estabelecidos pela OMS, a média diária recomendada para Partículas Inaláveis (PI ou MP_{10}) foi reduzida a um terço: passou de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (microgramas por metro cúbico) para $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. O Ozônio (O_3) baixou de $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a média de 1 hora máxima.

O Dióxido de Enxofre (SO_2) teve a média diária reduzida de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. O Dióxido de Nitrogênio (NO_2) não sofreu alterações, permanecendo o índice de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para a média de 1 hora máxima. Outros poluentes não foram avaliados (WHO, 2006). Os novos níveis de qualidade do ar recomendados pela OMS dependem de decisões de cada governo para serem implementados.

No Brasil os padrões de qualidade do ar foram estabelecidos inicialmente através da Resolução CONAMA nº 5 de 15 de junho de 1989, que dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR; bem como da Portaria Normativa IBAMA nº 348, de 14 de março de 1990; e da Resolução CONAMA nº 03, de 28 de junho de 1990. Posteriormente em 2018 a Resolução CONAMA nº 03/1990 foi revogada pela Resolução nº 491, de 19 de novembro.

No Estado do Paraná, em 15/04/2014 foi publicada no Diário Oficial, a Resolução SEMA nº 016/2014 de 26/03/2014 (IAP/SEMA, 2014) ratificando estes padrões, que já haviam sido anteriormente confirmadas pelas Resoluções SEMA nº 041/02 e nº 054/06¹, a qual revoga.

Portanto, os padrões paranaenses e nacionais são os mesmos. Ficaram assim estabelecidos, para todo território do Estado do Paraná, padrões primários e secundários de qualidade do ar para os sete parâmetros a seguir: Partículas Totais em Suspensão (PTS), Fumaça, Partículas Inaláveis (PI) (outra nomenclatura o chama PM_{10} ou MP_{10}), Dióxido de Enxofre (SO_2), Monóxido de Carbono (CO), Ozônio (O_3) e Dióxido de Nitrogênio (NO_2), conforme apresentados na Tabela 4.1.2.1-1.

¹ A Resolução SEMA Nº 041/2002 foi revogada pela Resolução SEMA nº 054/06.

Tabela 4.1.2.1-1: Padrões Nacionais de Qualidade do Ar - Resolução CONAMA 491/2018 e no Estado do Paraná – Resolução SEMA nº 016/2014

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO DE QUALIDADE DO AR ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MÉTODO DE MEDIÇÃO
Partículas totais em suspensão	24 horas	240	Amostrador de grandes volumes
	Anual ⁴	80	
Material Particulado – MP10	24 horas ¹	120	Separação inercial/filtração
	Anual ¹	40	
Material Particulado – MP2,5	24 horas ¹	60	Separação inercial/filtração
	Anual ¹	20	
Fumaça	24 horas	120	Refletância
	Anual ¹	40	
Dióxido de enxofre	24 horas	125	Pararosanilina
	Anual ¹	40	
Dióxido de nitrogênio	1 hora ²	260	Quimiluminescência
	Anual ¹	60	
Monóxido de carbono	8 horas ³	9 ppm	Infravermelho não dispersivo
Ozônio	8 horas ³	140	Quimiluminescência
Chumbo 0 Pb ⁵	Anual ¹	0,5	

Fonte: Resolução CONAMA nº 491/2019.

Notas: 1-média aritmética anual

2-média horária

3-máxima média móvel obtida no dia

4-média geométrica anual

5-medido nas partículas totais em suspensão

Para simplificar e facilitar o processo de divulgação da qualidade do ar foi desenvolvida uma ferramenta conhecida como Índice de Qualidade do Ar (IQA), baseado no PSI - Pollutant Standards Index desenvolvido pela USEPA - *United States Environmental Protection Agency*, que tem por finalidade a divulgação de dados de qualidade do ar de forma acessível à população em geral.

O Índice de Qualidade do Ar pode ser definido como um sistema que transforma os valores das concentrações dos poluentes em números adimensionais com os quais têm-se uma relação direta com a qualidade do ar de uma dada região. O índice é obtido por uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar e os níveis de atenção, alerta e emergência.

A estrutura do Índice de Qualidade do Ar contempla, conforme a Resolução SEMA nº 016/2014, os seguintes parâmetros: Partículas Totais em Suspensão (PTS), Fumaça (FMC), Partículas Inaláveis (PI), Ozônio (O₃), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrogênio (NO₂) e Dióxido de Enxofre (SO₂). Este índice também é utilizado para

classificar a qualidade do ar em seis categorias, de BOA até CRÍTICA como demonstrado na Tabela 4.1.2.1-2.

Tabela 4.1.2.1-2: Estrutura do Índice de Qualidade do Ar

QUALIDADE	ÍNDICE	PTS 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	FMC 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PI 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O ₃ 1h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO 8h (ppm)	NO ₂ 1h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO ₂ 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SIGNIFICADO
Boa	0 - 50	0 - 80	0 - 60	0 - 50	0 - 80	0 - 4,5	0 - 100	0 - 80	Praticamente não há risco a saúde.
Regular	>50 - 100	>80 - 240	>60 - 150	>50 - 150	>80 - 160	>4,5-9	>100 - 320	>80 - 365	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população em geral não é afetada.
Inadequada	>100 - 200	>240 - 375	>150 - 250	>150 - 250	>160 - 400	>9-15	>320 - 1130	>365 - 800	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
Má	>200 - 300	>375 - 625	>250 - 420	>250 - 420	>400 - 800	>15-30	>1130 - 2260	>800 - 1600	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda apresenta falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas)
Péssima	> 300 - 400	>625 - 875	>420 - 500	>420 - 500	>800 - 1000	>30-40	>2260 - 3000	>1600 - 2100	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestação de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de morte prematura em pessoas de grupos sensíveis.
Crítica	>400	>875	>500	>500	>1000	>40	>3000	>2100	Nível emergencial

Fonte: Relatório de Qualidade do Ar na Região Metropolitana de Curitiba, 2008 – (IAP, 2009, com adaptações).

4.1.2.2. Metodologia

Na região estudada inexistem estações de monitoramento sistemático das concentrações de emissões atmosféricas, que poderiam fornecer séries históricas abrangentes e consistentes sobre a qualidade do ar da área de interesse.

O IAP realiza o monitoramento e avaliação das condições da qualidade do ar de Curitiba e Região Metropolitana por meio de doze estações de amostragem do ar, das



quais oito são automáticas e as demais são manuais. Quatro delas estão localizadas em Curitiba (Cidade Industrial, Santa Cândida, Boqueirão e Praça Ouvidor Pardiniho – Convênio de Cooperação Técnica IAP/LACTEC), e quatro em Araucária. Estas oito estações automáticas somam-se às quatro estações manuais de Araucária e Curitiba.

Os resultados do monitoramento são publicados anualmente no Relatório de Qualidade do Ar da Região Metropolitana de Curitiba, sendo possível acessar relatórios de 2000 a 2013 no *site* do IAP. Ainda no *site* do IAP podem ser localizados os Boletins da Qualidade do Ar da Região Metropolitana de Curitiba, publicadas mensalmente para estações em operação, estando disponíveis os relatórios até janeiro/2016.

No entanto, para a avaliação e diagnóstico da qualidade do ar da região de interesse, considerando a necessidade de dados gerados nas áreas próximas ao empreendimento, foram levantados dados de campanhas de monitoramento de estudos específicos relatados a seguir.

4.1.2.3. Campanhas de monitoramento realizadas pelo IAP – Fevereiro a Abril de 2010

No período de fevereiro a abril de 2010, segundo Informação Técnica nº 18 do Departamento de Tecnologia Ambiental – DTA do IAP, foi realizada uma campanha de monitoramento de avaliação da qualidade do ar, em atendimento à solicitação constante do Memorando 21/09 DIRAM/DEPAM/DTA do IAP para avaliação de possíveis incômodos à população vizinha e danos a vegetação no entorno planta industrial da Heringer.

Na campanha foram realizadas medições de material particulado, dióxido de enxofre e fluoretos, cujos resultados foram comparados aos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90 e pela Resolução SEMA nº 054/2006, vigentes à época, associados aos índices de qualidade do ar (IQA) definidos pelo IAP.

A. Definição dos pontos de monitoramento, parâmetros e resultados obtidos

Para esta avaliação foram instaladas duas estações tipo OMS/OPAS para medição dos parâmetros Fumaça e Dióxido de Enxofre. O monitoramento foi realizado em

duas campanhas, sendo a primeira no período de 05/02/2010 a 05/03/2010, com as estações instaladas nos seguintes pontos:

- ALEXANDRA – Rua Salvino Tripodi, s/n;
- ECOVIA – BR277/Km 11.

Os dados gerados na primeira campanha no ponto de monitoramento ALEXANDRA – Rua Salvino Tripodi, s/n constam da Tabela 4.1.2.3-1 e do ponto ECOVIA na Tabela 4.1.2.3-2, com os respectivos IQAs.

A segunda campanha foi realizada no período de 06/03/2010 a 07/04/2010, com as estações instaladas nos seguintes pontos:

- ALEXANDRA – Rua José D. Camargo, 1;
- ESTRADA ALEXANDRA/MATINHOS – Km 0,2.

Os dados gerados na segunda campanha no ponto de monitoramento ALEXANDRA – Rua José D. Camargo, 1 constam da Tabela 4.1.2.3-3 e no ponto ESTRADA ALEXANDRA/MATINHOS – Km 0,2 da Tabela 4.1.2.3.4, com os respectivos IQAs.

A Informação Técnica nº 18 do Departamento de Tecnologia Ambiental (DTA) do IAP conclui que as médias mensais obtidas nas duas campanhas de monitoramento mostram uma tendência de atendimento ao padrão anual primário estabelecido de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para Dióxido de Enxofre e de 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para o índice de Fumaça e que durante todo período de monitoramento não houve nenhuma violação da qualidade do ar. Vale salientar que as médias mensais obtidas para o Dióxido de Enxofre variaram entre 6 e 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, portanto cerca de 10% do padrão anual primário. Da mesma forma, as médias mensais verificadas para o índice Fumaça foi de 3 a 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ também pouco mais de 10% do padrão anual primário.

Pode-se observar ainda que os valores obtidos para período de amostragem de 24 horas para o Dióxido de Enxofre apresentaram, nas duas campanhas, concentração primeira máxima de 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e segunda máxima de 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valores estes muito abaixo do padrão diário primário de 365 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Para o índice de Fumaça, a concentração primeira máxima foi de 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e a segunda máxima de 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ambas geradas na primeira campanha, valores também muito abaixo do padrão diário primário de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para este poluente.

Tabela 4.1.2.3-1: Resultados do monitoramento da primeira campanha no ponto em ALEXANDRA – Rua Salvino Tripodi, s/n

Data	PARÂMETRO		IQA por poluente			IQA
	Fumaça (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	Fumaça	SO ₂	Geral	Categoria
05/02/2010	0	9	0	5	5	Boa
06	0	14	0	8	8	Boa
07	0	7	0	4	4	Boa
08	4	13	3	8	8	Boa
09	8	14	6	8	8	Boa
10	4	1	3	0	3	Boa
11	7	11	6	6	6	Boa
12	0	1	0	0	0	Boa
13	0	0	0	0	0	Boa
14	7	2	5	1	5	Boa
15	0	2	0	1	1	Boa
16	0	2	0	1	1	Boa
17	0	4	0	2	2	Boa
18	0	1	0	0	0	Boa
19	7	11	5	6	6	Boa
20	0	3	0	1	1	Boa
21	0	5	0	3	3	Boa
22	7	2	5	1	5	Boa
23	7	14	5	8	8	Boa
24	4	20	3	12	12	Boa
25	15	1	12	0	12	Boa
26	3	4	2	2	2	Boa
27	4	4	3	2	3	Boa
28	4	0	3	0	3	Boa
01/03/2010	7	0	5	0	5	Boa
02	3	12	2	7	7	Boa
03	4	6	3	3	3	Boa
04	4	0	3	0	3	Boa
05	0	3	0	1	1	Boa
Média	3	6				

Tabela 4.1.2.3-2: Resultados do monitoramento da primeira campanha no ponto ECOVIA – BR277/Km 11

Data	PARÂMETRO		IQA por poluente			IQA
	Fumaça (µg/m3)	SO2 (µg/m3)	Fumaça	SO2	Geral	Categoria
05/02/2010	0	8	0	5	5	Boa
06	0	19	0	11	11	Boa
07	0	7	0	4	4	Boa
08	22	16	18	10	18	Boa
09	16	21	13	13	13	Boa
10	14	2	11	1	11	Boa
11	21	16	17	10	17	Boa
12	7	3	5	1	5	Boa
13	0	12	0	7	7	Boa
14	7	7	5	4	5	Boa
15	7	10	5	6	6	Boa
16	7	10	5	6	6	Boa
17	0	6	0	3	3	Boa
18	0	2	0	1	1	Boa
19	8	11	6	6	6	Boa
20	6	6	5	3	5	Boa
21	7	0	5	0	5	Boa
22	14	3	11	1	11	Boa
23	10	16	8	10	10	Boa
24	4	21	3	13	13	Boa
25	15	15	12	0	12	Boa
26	6	1	5	0	5	Boa
27	7	2	5	1	5	Boa
28	6	3	5	1	5	Boa
01/03/2010	14	4	11	2	11	Boa
02	6	11	5	6	6	Boa
03	4	5	3	3	3	Boa
04	6	0	5	0	5	Boa
05	7	2	5	1	5	Boa
Média	7	8				



Tabela 4.1.2.3-3: Resultados do monitoramento da segunda campanha no ponto em ALEXANDRA – Rua José D. Camargo, 1.

Data	PARÂMETRO		IQA por poluente			IQA
	Fumaça (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	Fumaça	SO ₂	Geral	Categoria
06/03/2010	0	5	0	3	3	Boa
07	4	4	3	2	3	Boa
08	5	7	4	4	4	Boa
09	0	9	0	5	5	Boa
10	4	11	3	6	6	Boa
11	7	6	5	3	5	Boa
12	0	5	0	3	3	Boa
13	4	1	3	0	3	Boa
14	7	9	5	5	5	Boa
15	0	1	0	0	0	Boa
16	4	3	3	1	3	Boa
17	7	2	5	1	5	Boa
18	7	3	5	1	5	Boa
19	0	2	0	1	1	Boa
20	4	1	3	0	3	Boa
21	3	2	2	1	2	Boa
22	7	1	5	0	5	Boa
23	4	4	3	2	3	Boa
24	4	1	3	0	3	Boa
25	0	2	0	1	1	Boa
26	0	3	0	1	1	Boa
27	0	4	0	2	2	Boa
28	0	3	0	1	1	Boa
29	0	26	0	16	16	Boa
30	0	14	0	8	8	Boa
31	0	5	0	3	3	Boa
01/04/2010	0	15	0	9	9	Boa
02	7	8	5	5	5	Boa
03	4	6	3	3	3	Boa
04	7	4	5	2	5	Boa
05	4	13	3	8	8	Boa
06	4	3	3	1	3	Boa
07	0	10	0	6	6	Boa
Média	3	6				

Tabela 4.1.2.3-4: Resultados do monitoramento da segunda campanha no ponto em ESTRADA ALEXANDRA/MATINHOS – Km 0,2

Data	PARÂMETRO		IQA por poluente			IQA
	Fumaça (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	Fumaça	SO ₂	Geral	Categoria
06/03/2010	4	1	3	0	3	Boa
07	6	4	5	2	5	Boa
08	6	1	5	0	5	Boa
09	7	6	5	3	5	Boa
10	7	6	5	3	5	Boa
11	7	5	5	3	5	Boa
12	0	5	0	3	3	Boa
13	0	1	0	0	0	Boa
14	4	5	3	3	3	Boa
15	0	2	0	1	1	Boa
16	4	0	3	0	3	Boa
17	4	0	3	0	3	Boa
18	4	4	3	2	3	Boa
19	0	4	0	2	2	Boa
20	4	1	3	0	3	Boa
21	6	4	5	2	5	Boa
22	7	1	5	0	5	Boa
23	4	4	3	2	3	Boa
24	7	1	5	0	5	Boa
25	0	1	0	0	0	Boa
26	0	7	0	4	4	Boa
27	0	7	0	4	4	Boa
28	0	4	0	2	2	Boa
29	0	21	0	13	13	Boa
30	0	25	0	15	15	Boa
31	0	8	0	5	5	Boa
01/04/2010	0	14	0	8	8	Boa
02	7	2	5	1	5	Boa
03	4	1	3	0	3	Boa
04	7	32	5	20	20	Boa
05	4	7	3	4	4	Boa
06	7	3	5	1	5	Boa
07	0	9	0	6	6	Boa
Média	4	6				



4.1.2.4. Campanha de monitoramento da qualidade do ar – Julho a Agosto de 2010

Com o intuito de caracterizar a qualidade do ar da região de entorno da Heringer, foi realizada campanha de monitoramento para os seguintes parâmetros: Partículas Totais em Suspensão (PTS), Dióxido de Enxofre e Fluoretos, que são os parâmetros de interesse para o empreendimento.

A amostragem teve duração de sete (7) períodos consecutivos de 24 horas, simultaneamente nos três pontos de coleta de amostras. As coletas foram realizadas no período entre 28 de Julho e 03 de Agosto de 2010. É importante ressaltar que durante este período encontrava-se em operação as fábricas de mistura e ensaque de fertilizantes, bem como, a operação de armazenamento de matérias primas e fertilizantes (descargas), estando paralisadas as atividades das fábricas de conversão de enxofre sólido em ácido sulfúrico, acidulação de rocha fosfática e granulação de fertilizantes.

Na sequência são apresentadas inicialmente as metodologias de amostragens para os três poluentes selecionados e as diretrizes adotadas para a definição dos pontos de monitoramento e a localização escolhida. Posteriormente, serão apresentados os dados levantados em campo, os resultados obtidos e a avaliação destes à luz dos padrões de qualidade do ar estabelecidos.

A. Metodologia de amostragem

A1. Partículas totais em suspensão – método coleta e análise

A metodologia empregada na coleta e determinação da concentração de Partículas Totais em Suspensão (PTS) está descrita na norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT sob o número e título: NBR 9547 - "Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente – Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume".

O princípio básico é a aspiração de um volume de ar através de um amostrador conhecido como "*High Volume Sampler*".

O ar é conduzido para um compartimento fechado no interior do qual se encontra o elemento filtrante (filtro de fibra de vidro ou quartzo). O fluxo de ar deve estar entre

1,13 e 1,70 m³/min, por um período de 24h, para permitir que partículas entre 0,1 e 100 micrometros (µm) sejam retidas nos poros dos filtros. A massa do material retido é determinada gravimetricamente e correlacionada com o volume de ar amostrado para a determinação da concentração.

A2. Fluoreto particulado e gasoso – método padrão para separação e coleta de fluoreto particulado e gasoso na atmosfera – método de tubo de vidro revestido com bicarbonato de sódio e filtro para fluoreto particulado (ASTM # D 3268)

O método do tubo de vidro revestido com bicarbonato de sódio e filtro para partícula permite a separação e coleta de formas atmosféricas gasosas de Fluoreto, por reação com bicarbonato de sódio, e de formas particuladas de Fluoreto, por filtração. O método é aplicável a períodos de amostragem de 12 horas, coletando de 2 a 500 µg de Fluoreto gasoso a uma vazão de amostragem de 15 L/min (0,5 ft³/min) ou cerca de 0,1 a 50 µg/m³. Entretanto, a duração do período de amostragem pode ser ajustada de modo que a quantidade de Fluoreto coletado caia dentro dessa faixa. O limite inferior real do método dependerá da sensibilidade do método analítico empregado e da qualidade dos reagentes usados na preparação e análise do tubo. É recomendado considerar o limite inferior de detecção como duas vezes o desvio padrão da média aritmética mensal do valor do branco. Qualquer valor que exceda o branco em menos do que este desvio padrão deve ser considerado como “valor do banco”.

A3. Dióxido de Enxofre no Ar Ambiente – determinação da concentração pelo método da Pararosanilina

O Dióxido de Enxofre (SO₂) é absorvido do ar em uma solução de tetracloromercurato de potássio (TCM). Forma-se um diclorossulfitomercurato complexo, que resiste à oxidação por oxigênio do ar. Uma vez formado, este complexo é estável frente a oxidantes fortes (Ozônio, Óxidos de Nitrogênio). O complexo reage com pararosanilina e formaldeído para formar o ácido metil-pararosanilina sulfônico, intensamente colorido. A absorbância da solução é medida por espectrofotometria.

Os limites de concentrações medidas por este método estão na faixa de 25 a 1050 ug/m³ (0,01 a 0,4 ppm), numa amostra de 30 L de ar (vazão operação: 0,02 L/min).

B. Seleção dos Pontos de Monitoramento

Para o estabelecimento dos pontos para a instalação dos equipamentos para o monitoramento da qualidade do ar levou-se em consideração:

- a) Rosa dos ventos: Foi construída a rosa dos ventos preliminar da região, com base em dados da Estação do Inmet apresentados a seguir, de forma a conhecer a predominância de direção e intensidade de ventos na região;
- b) Localização da Estação Inmet: Ilha do Mel;
- c) Coordenadas: Latitude: 25,4945° e Longitude: 48,3259°;
- d) Período de dados: 2008 a 2010;
- e) Velocidade média dos ventos: 2,25 m/s;
- f) Direção predominante dos ventos: leste (11%).
- g) Visita aos pontos medidos pelo IAP: foram visitados os locais onde o IAP realizou o monitoramento apresentado no item 4.1.2.3. Campanhas de monitoramento efetuadas pelo IAP – Fevereiro a Abril de 2010;
- h) Visita e conversas com a comunidade: foram visitadas áreas com possibilidade de instalação das estações de medição e conversa com moradores e comunidade para verificar a sua viabilidade e eventuais dificuldades;
- i) Conhecimento de outros estudos de modelagem: para a definição de escolha das distâncias máximas das fontes de emissão aos pontos de medição foram também realizadas com base no conhecimento de estudos de modelagem anteriormente desenvolvidos para empresas do mesmo setor produtivo;
- j) Definição de locais com segurança e infraestrutura adequada: foram escolhidos locais que ofereciam segurança e a infraestrutura necessária para a instalação dos equipamentos e realização das medições.

A Tabela 4.1.2.4-1 apresenta os três pontos onde foram realizadas as medições e a Figura 4.1.2.4-1 mostra a localização destes pontos.

Tabela 4.1.2.4-1: Localização dos pontos de amostragem de qualidade do ar

Ponto	Localização
Ponto 1	Posto de Combustível "Potencial"
Ponto 2	Estrada Velha de Matinhos, 2010
Ponto 3	Rua José das Dores Camargo, 12 – Bairro Alexandra



Figura 4.1.2.4-1: Imagem aérea da localização dos pontos de amostragem de qualidade do ar e respectivas distâncias até a Heringer

A Figuras 4.1.2.4-2 a 4.1.2.4-7 mostram, as vistas gerais e as respectivas vistas com os equipamentos instalados nos três pontos onde foram realizadas as coletas das amostras.



Figura 4.1.2.4-2: Vista geral do posto de combustível "Potencial" - Ponto 1



Figura 4.1.2.4-3: Vista de equipamentos alocados no Ponto 1



Figura 4.1.2.4-4: Vista geral do Ponto 2 - Estrada Velha de Matinhos, 2010



Figura 4.1.2.4-5: Vista de equipamentos alocados no Ponto 2



Figura 4.1.2.4-6: Vista geral da Rua José das Dores Camargo, 12 – Bairro Alexandra - Ponto 3

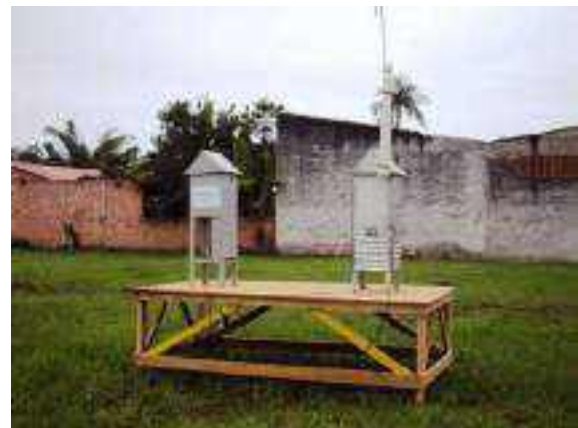


Figura 4.1.2.4-7: Vista de equipamentos alocados no Ponto 3

É importante ressaltar que, para a instalação dos equipamentos de amostragem de qualidade do ar, foram considerados e visitados outros locais, os quais foram descartados em função das justificativas apresentadas a seguir.

- a) Escola Municipal Tiradentes de Ensino Infantil e Ensino Fundamental: este local foi descartado em função da dificuldade administrativa para obtenção de autorização para utilização da área. Além disso, o final do período de amostragem iria coincidir com a volta às aulas (Figura 4.1.2.4-8);
- b) Sítio localizado a sul-sudoeste (SSE) da Heringer: este local foi descartado por estar localizado ao pé do morro, situado entre a Heringer e o sítio (Figura 4.1.2.4-9);
- c) Sítio localizado a sul-sudoeste (SSE) da Heringer (primeiro sítio localizado na estrada velha para Matinhos): este local foi descartado, pois os moradores não

foram receptivos à utilização do local para este fim (Figura 4.1.2.4-10). Vale ressaltar, que este local foi um dos pontos onde o IAP realizou sua campanha de amostragem;

- d) Sítio localizado a sul-sudoeste da Heringer, próximo à torre de energia elétrica: local descartado, pois em nenhuma das visitas foi possível contatar os moradores (Figura 4.1.2.4-11).



Figura 4.1.2.4-8: Escola municipal Tiradentes de ensino infantil e ensino fundamental



Figura 4.1.2.4-9: Vista do sítio localizado à su-sudoeste da Heringer



Figura 4.1.2.4-10: Vista do primeiro sítio localizado na estrada velha para Matinhos, a sul-sudoeste da Heringer



Figura 4.1.2.4-11: Vista do sítio localizado na estrada velha para Matinhos, a sul-sudoeste da Heringer

C. Equipamentos utilizados

Os equipamentos utilizados, um amostrador de grandes volumes (Hi-Vol) e um amostrador de até três gases poluentes (Tri-gás).

O Hi-Vol é um método oficial de amostragem de Partículas Totais em Suspensão (PTS). Em uma explicação simplificada, pode-se dizer que seu funcionamento consiste na sucção do ar ambiente, conduzindo-o através de um filtro que captura o PTS. Como

a vazão de ar é conhecida, calcula-se a concentração durante o tempo amostral (tempo em que o aparelho permanece ligado) por meio da razão entre a massa de partículas coletadas e a vazão. Como se deseja conhecer a massa seca, os filtros são pesados antes e após as coletas, após permanecerem em estufa de secagem e em um dissecador. A massa seca é determinada em balança analítica.

Em campo, o Hi-Vol é calibrado pelo operador, para aferição da pena registradora de vazão às condições locais de pressão e temperatura (P e T). Cada amostra de 24 horas também tem vazão total ajustada para as condições médias de P e T do período. Portanto, a vazão local é padronizada em relação à vazão definida pelo fabricante do equipamento, ajustando-se as condições de P e T.

O equipamento é ilustrado nas figuras a seguir. A Figura 4.1.2.4-12 mostra o equipamento com a porta aberta e identifica os componentes principais. A Figura 4.1.2.4-13 mostra o aspecto de um filtro limpo, ou seja, antes da exposição de 24 horas. A Figura 4.1.2.4-14 apresenta o aspecto de um filtro sujo, ou seja, após a exposição de 24 horas.

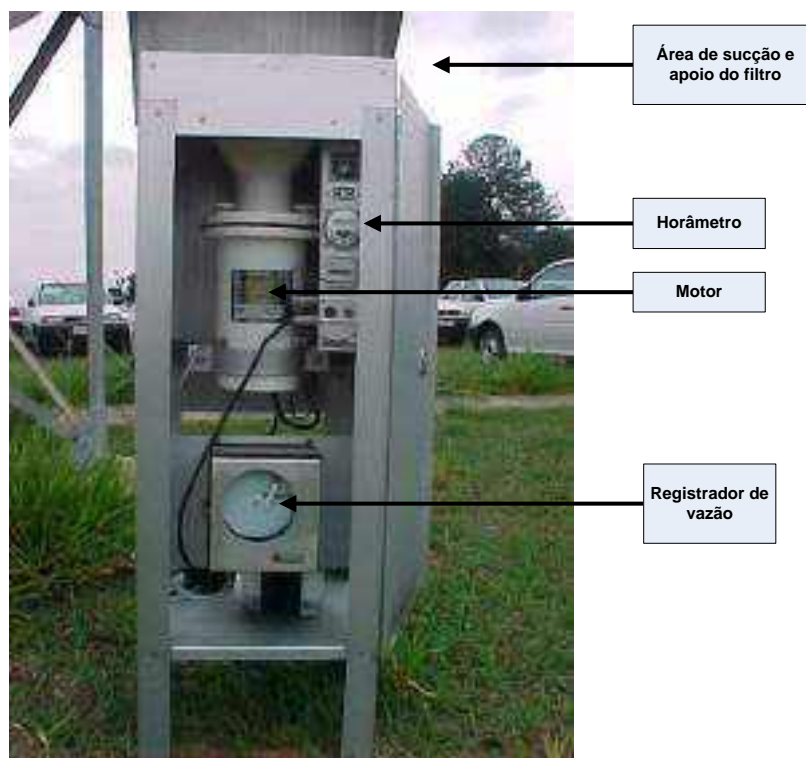


Figura 4.1.2.4-12: Visão geral do HI-VOL PTS (motor, horômetro e registrador de vazão)



Figura 4.1.2.4-13: Vista do tampo aberto destaca filtro que captura o PTS. Antes das coletas, o filtro está branco



Figura 4.1.2.4-14: Vista do tampo aberto destaca o filtro. Após a coleta, o filtro fica cinzento ou castanho

O Trigás serve para a amostragem e coleta simultânea de até três poluentes gasosos no ar atmosférico. O amostrador é formado por um trem de amostragem que, mediante o uso de uma bomba de vácuo, faz borbulhar o ar atmosférico em uma reagente especial e com vazão conhecida. O poluente contido no ar é então coletado para análise posterior no laboratório.

O Trigás é normalmente utilizado para medir Dióxido de Enxofre (SO₂), seja pelo método da pararosanilina (NBR 9546) ou pelo método do peróxido de hidrogênio (NBR 12979), ou para qualquer outro para os quais existam reagentes disponíveis para sua completa coleta mediante absorção, como, por exemplo, Dióxido de Nitrogênio (NO₂), Ácido Sulfídrico (H₂S), Amônia (NH₃). Especificamente para medições de SO₂ pelo método da pararosanilina, em que a solução deve ser mantida abaixo de 20°C, o Trigás é dotado de um poço de refrigeração para o frasco-borbulhador com a solução.

O Trigás atende as disposições da Resolução CONAMA n° 03/90, vigente à época, para as medições SO₂ e NO₂, e, além das normas da ABNT para SO₂ mencionadas acima, atende também às metodologias definidas pela CETESB, FEEMA, FEAM e USEPA².

² CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Governo do Estado de São Paulo; FEEMA- Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, sucedido a partir de 04/10/2010 pelo INEA – Instituto Estadual do Ambiente – Governo do Estado de Rio de Janeiro; FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente do Governo do Estado de Minas Gerais; USEPA- United States Environmental Protection Agency (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos)

As Figuras 4.1.2.4-15 a 4.1.2.4-18 apresentam as atividades realizadas durante as campanhas de amostragem utilizando o Trigás.



Figura 4.1.2.4-15: Vista da retirada da solução da análise de SO₂



Figura 4.1.2.4-16: Vista da transferência da solução de SO₂ para o frasco



Figura 4.1.2.4-17: Vista do tubo de vidro para análise de fluoretos gasosos



Figura 4.1.2.4-18: Vista do filtro para análise de fluoretos particulados

D. Padrões de qualidade do ar

Para análise e interpretação dos resultados gerados pela campanha de monitoramento os mesmos foram comparados com os padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90 e também pela Resolução SEMA nº 054/06, ambas vigentes à época das campanhas de monitoramento, conforme apresentado no item 4.1.2.2 e mostrado na Tabela 4.1.2.1-1. Os próximos monitoramentos já serão avaliados seguindo-se as novas resoluções federal e estadual, respectivamente, CONAMA 491/19 e SEMA 016/14.

Na legislação federal brasileira ou estadual do Paraná não há definição de padrões de qualidade do ar para o parâmetro Fluoretos. Neste caso, como referência foi utilizado o

padrão de qualidade do ar da Deliberação Normativa COPAM nº 26 de 28 de Julho de 1998 (Tabela 5 – Referência para Estudos de Dispersão de padrões de qualidade do ar) e da Deliberação Normativa COPAM nº 154, de 25 de agosto de 2010 (Tabela 3 - Referência para estudos de dispersão de padrões de qualidade do ar), que estabelecem como padrão de Flúor e seus compostos como F a concentração de 0,1mg/m³ (100ug/m³).

E. Condições climáticas durante o período de amostragem

O período analisado foi compreendido entre os dias 27 de julho e 04 de agosto de 2010. A Tabela 4.1.2.4-2 apresenta as condições climáticas predominantes observadas durante este período.

Tabela 4.1.2.4-2: Resumo das condições meteorológicas verificadas durante a campanha de monitoramento*

Data	Temperatura Média (°C)	Ocorrência de chuvas
28/07/10 a 29/07/10	21	Não
29/07/10 a 30/07/10	22	Não
30/07/10 a 31/07/10	20	Não
31/07/10 a 01/08/10	27	Não
01/08/10 a 02/08/10	12	Sim
02/08/10 a 03/08/10	12	Sim
03/08/10 a 04/08/10	10	Sim

Nota: (*) Condição climática predominante, referente ao período de coleta (24 h)

F. Resultados obtidos na campanha de monitoramento

As Tabelas 4.1.2.4-3 a 4.1.2.4-5 apresentam os resultados do monitoramento realizado.

Tabela 4.1.2.4-3: Resultados das Concentrações de PTS (Partículas Totais em Suspensão), F (Fluoreto) e SO₂ (Dióxido de Enxofre) no Ponto 1

Data Início	Conc. PTS (µg/m ³)	Conc. F (µg/m ³)	Conc. SO ₂ (µg/m ³)
Coleta 1 28/07/2010	11,6	2,5	<25**
Coleta 2 29/07/2010	13,94	<0,1*	<25**
Coleta 3 30/07/2010	29,38	<0,1*	<25**
Coleta 4 31/07/2010	24,09	61,76	<25**
Coleta 5 01/08/2010	3,87	2,5	<25**
Coleta 6 02/08/2010	1,18	<0,1*	<25**
Coleta 7 03/08/2010	4,94	<0,1*	<25**
PQAR -	240	100	365

Nota: *abaixo do limite de detecção do método - 0,1 µg/m³

**abaixo do limite de detecção do método - 25 µg/m³ (0,01 ppm)

Tabela 4.1.2.4-4: Resultados das Concentrações de PTS (Partículas Totais em Suspensão), F (Fluoreto) e SO₂ (Dióxido de Enxofre) no Ponto 2

	Data Início	Conc. PTS (µg/m ³)	Conc. F (µg/m ³)	Conc. SO ₂ (µg/m ³)
Coleta 1	28/07/2010	12,67	<0,1*	<25**
Coleta 2	29/07/2010	18,81	3,75	<25**
Coleta 3	30/07/2010	29,82	3	<25**
Coleta 4	31/07/2010	2,81	2,5	<25**
Coleta 5	01/08/2010	60,19	2,5	<25**
Coleta 6	02/08/2010	0,92	2,54	<25**
Coleta 7	03/08/2010	0,94	33,75	<25**
PQAR	-	240	100	365

Nota: *abaixo do limite de detecção do método - 0,1 µg/m³

**abaixo do limite de detecção do método - 25 µg/m³ (0,01 ppm)

Tabela 4.1.2.4-5: Resultados das Concentrações de PTS (Partículas Totais em Suspensão), F (Fluoreto) e SO₂ (Dióxido de Enxofre) no Ponto 3

	Data Início	Conc. PTS (µg/m ³)	Conc. F (µg/m ³)	Conc. SO ₂ (µg/m ³)
Coleta 1	28/07/2010	33,12	2,5	<25**
Coleta 2	29/07/2010	28,87	2,75	<25**
Coleta 3	30/07/2010	41,22	<0,1*	<25**
Coleta 4	31/07/2010	47,28	33,51	<25**
Coleta 5	01/08/2010	5,51	79,39	<25**
Coleta 6	02/08/2010	6,05	<0,1*	<25**
Coleta 7	03/08/2010	4,87	2,54	<25**
PQAR	-	240	100	365

Nota: *abaixo do limite de detecção do método - 0,1 µg/m³

**abaixo do limite de detecção do método - 25 µg/m³ (0,01 ppm)

Da análise dos resultados gerados na campanha de monitoramento e apresentados acima, comparando com os valores dos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela legislação vigente na época dos monitoramentos, observa-se que:

- Partículas Totais em Suspensão (PTS): não houve ultrapassagem do padrão primário de PTS fixado em 240 µg/m³ para amostragem de 24 h e mesmo do padrão secundário de 150 µg/m³. A maior concentração de PTS medida durante toda campanha foi de 60,19 µg/m³, verificada na Coleta 5 no Ponto 2, que corresponde a 25% do padrão primário. No Ponto 1 o maior valor foi de 29,38 µg/m³ (Coleta 3) e no Ponto 3 de 47,28 µg/m³ (Coleta 4);
- Dióxido de Enxofre (SO₂): Todos os resultados gerados para este poluente na campanha de monitoramento ficaram abaixo do limite de detecção da

metodologia utilizada de 25 µg/m³, observando que o padrão primário está fixado em 365 µg/m³ para amostras de 24 h e com padrão secundário de 100 µg/m³.

- Fluoretos Totais: com relação às concentrações de Fluoretos Totais, pode-se observar também que não ocorreu ultrapassagem do nível de referência utilizada de 100 µg/m³. As maiores concentrações registradas durante a campanha de monitoramento foi de 79,39 µg/m³ no Ponto 3 (Coleta 5), de 61,76 µg/m³ no Ponto 1 (Coleta 4) e de 33,75 µg/m³ no Ponto 2 (Coleta 7). Na Tabela 4.1.2.4-6, são apresentados os resultados das análises de fluoretos amostrados, podendo-se verificar que 100% dos resultados das coletas de fluoretos gasosos apresentaram valores de massas menores 0,5µg correspondente ao limite de detecção do método (0,1 µg/m³) e que os fluoretos totais medidos foram encontrados como fluoretos sólidos.

Tabela 4.1.2.4-6: Resultados das Análises de Fluoretos

	Data Início	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3	
		Massa Fg (µg)	Massa Fs (µg)	Massa Fg (µg)	Massa Fs (µg)	Massa Fg (µg)	Massa Fs (µg)
Coleta 1	28/7/2010	< 0,5	50	< 0,5	< 0,5	< 0,5	50
Coleta 2	29/7/2010	< 0,5	< 0,5	< 0,5	75	< 0,5	55
Coleta 3	30/7/2010	< 0,5	< 0,5	< 0,5	60	< 0,5	< 0,5
Coleta 4	31/7/2010	< 0,5	1245	< 0,5	50	< 0,5	675
Coleta 5	1/8/2010	< 0,5	50	< 0,5	50	< 0,5	1600
Coleta 6	2/8/2010	< 0,5	< 0,5	< 0,5	50	< 0,5	< 0,5
Coleta 7	3/8/2010	< 0,5	< 0,5	< 0,5	680	< 0,5	50

As Figuras 4.1.2.4-19 a 4.1.2.4-27 apresentam os resultados do monitoramento, na forma de gráficos, com a comparação com o padrão legal, vigente na época dos monitoramentos, considerado para avaliação das amostragens.

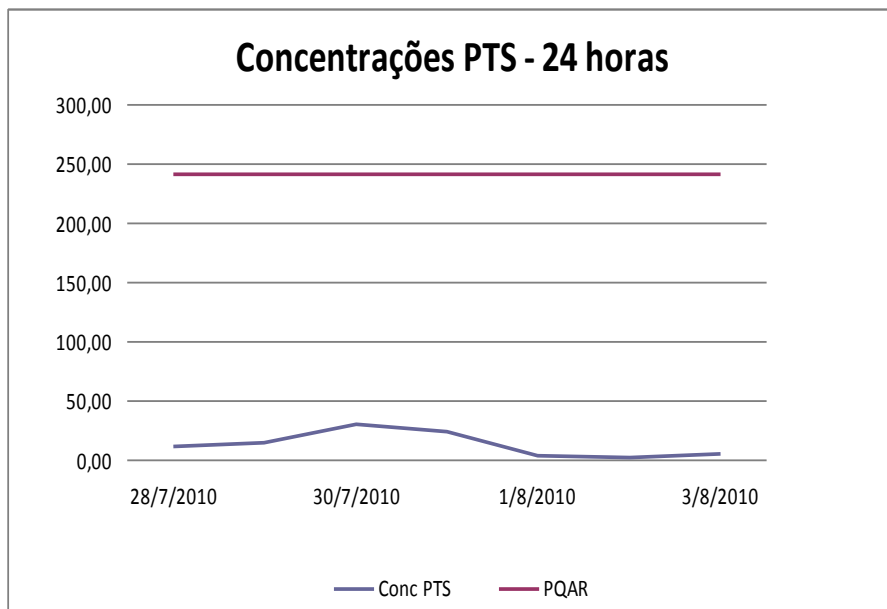


Figura 4.1.2.4-19. Resultados das concentrações medidas de Partículas Totais em Suspensão (PTS) – Ponto 1.

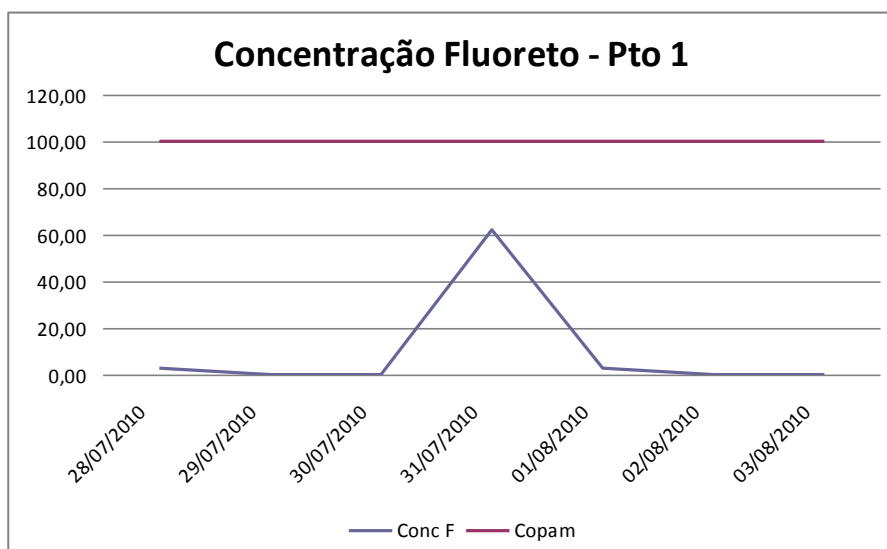


Figura 4.1.2.4-20: Resultados das concentrações medidas de Fluoreto – Ponto1

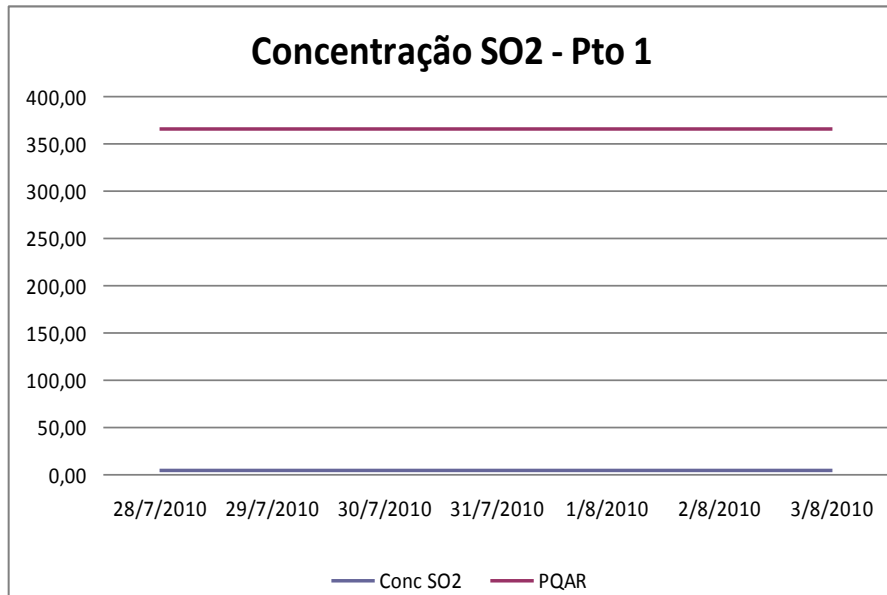


Figura 4.1.2.4-21. Resultados das concentrações medidas de SO2 – Ponto1

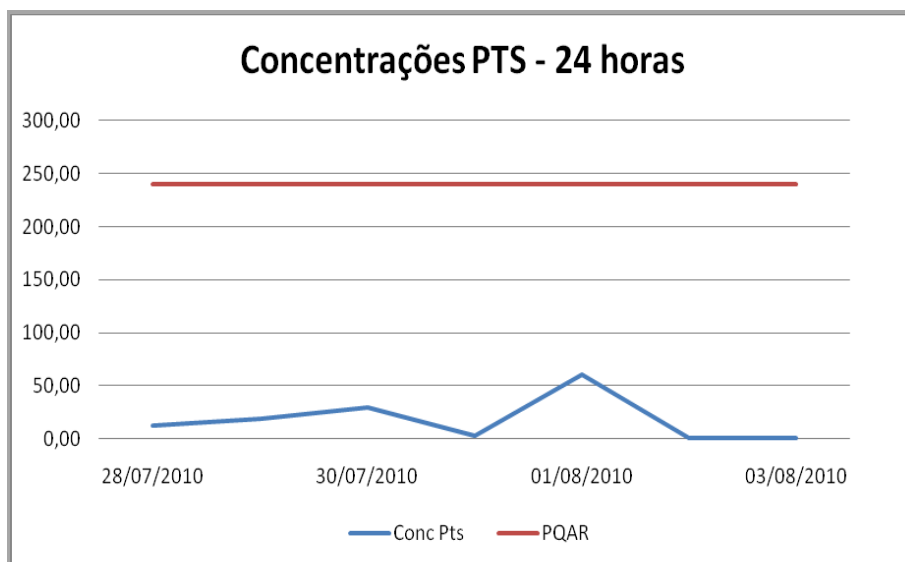


Figura 4.1.2.4-22. Resultados das concentrações medidas de Partículas Totais em Suspensão (PTS) – Ponto 2

[Handwritten signatures and notes]

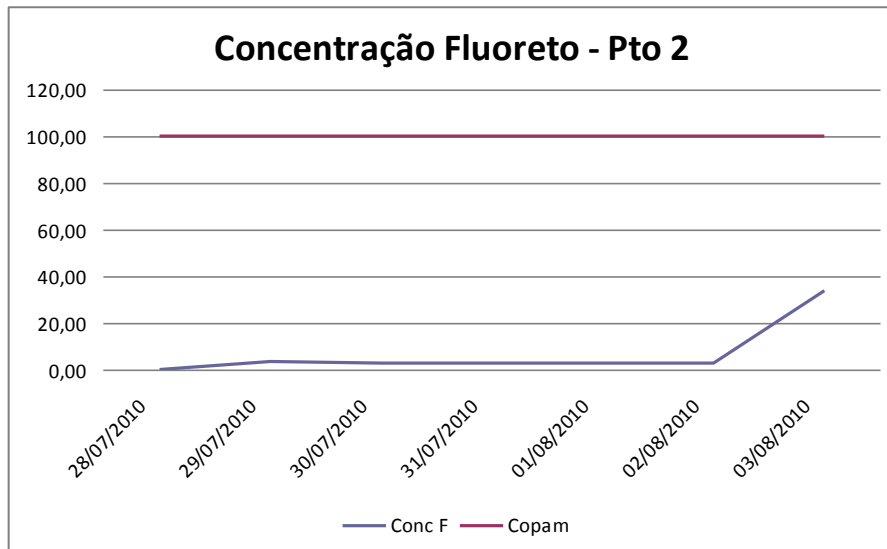


Figura 4.1.2.4-23. Resultados das concentrações medidas de Fluoreto – Ponto 2

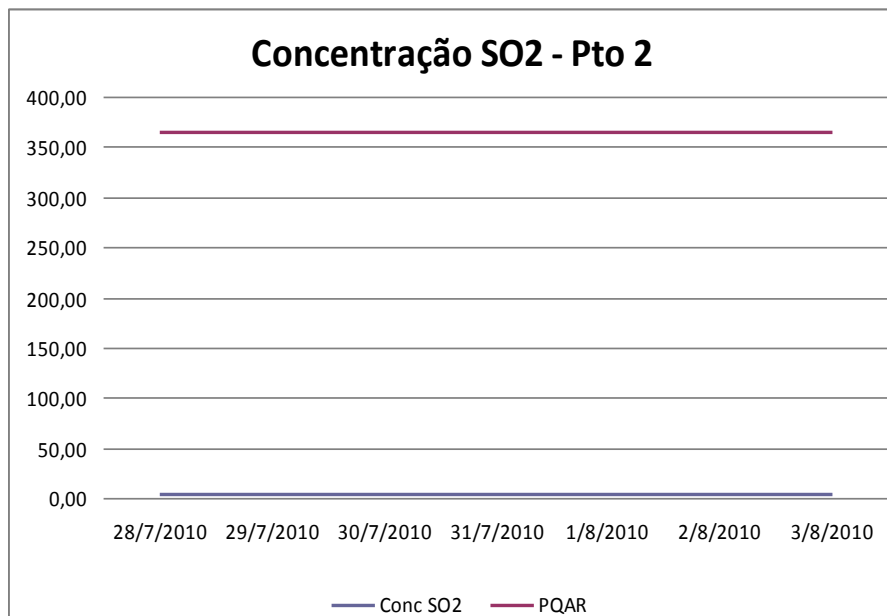


Figura 4.1.2.4-24. Resultados das concentrações medidas de SO2 – Ponto 2

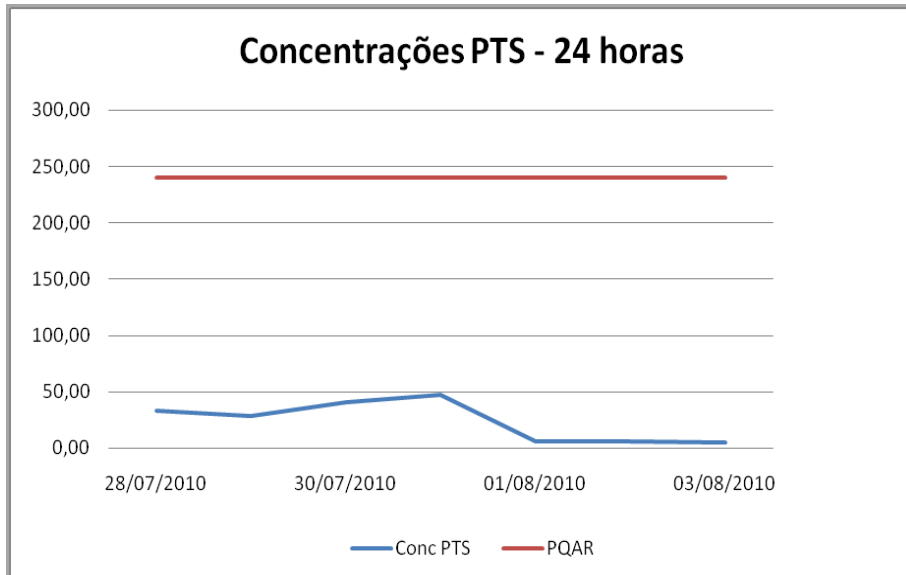


Figura 4.1.2.4-25. Resultados das concentrações medidas de Partículas Totais em Suspensão (PTS) – Ponto 3

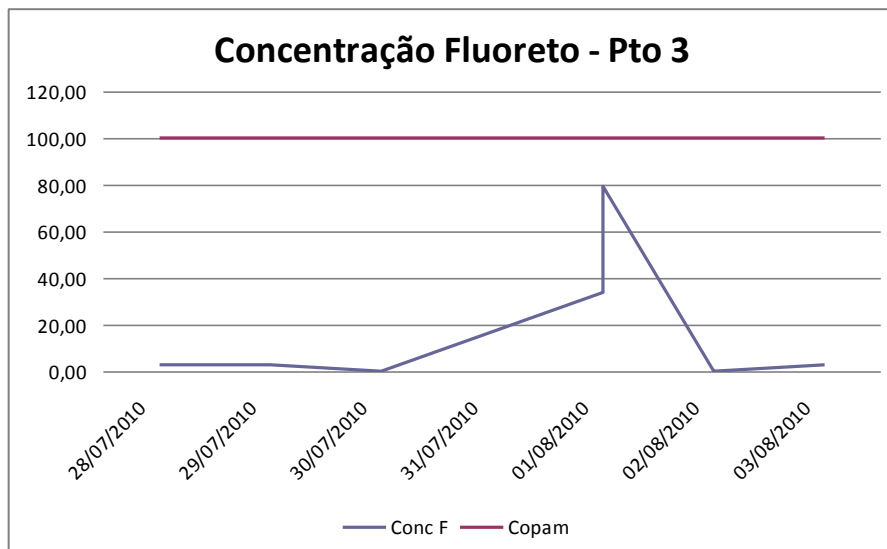


Figura 4.1.2.4-26. Resultados das concentrações medidas de Fluoreto – Ponto 3



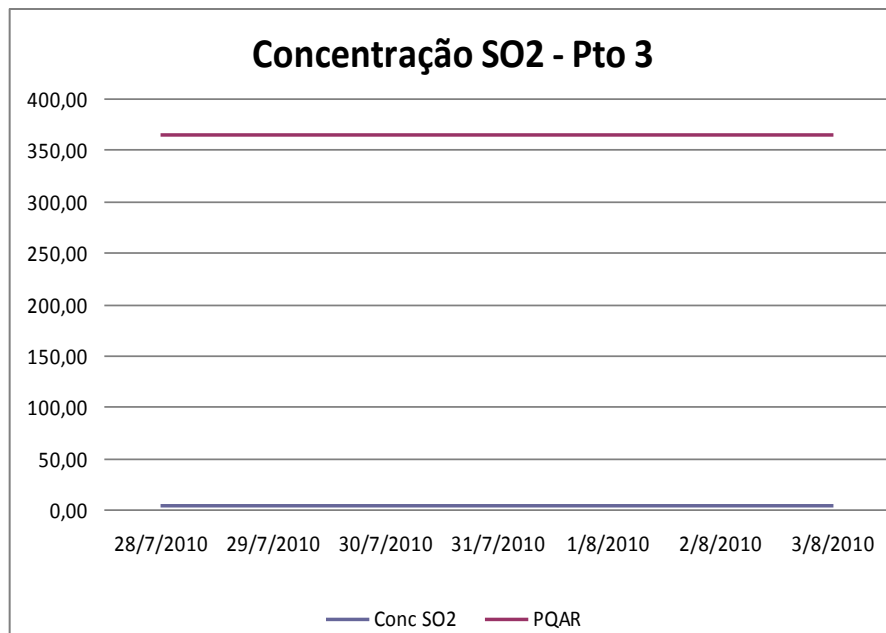


Figura 4.1.2.4-27. Resultados das concentrações medidas de SO₂ – Ponto 3.

Observa-se que os resultados aqui apresentados são referentes às condições locais no período de execução do monitoramento e quaisquer alterações poderiam mudar significativamente os resultados aqui apresentados. Ressalta-se que apesar das considerações acima, os resultados deverão ser analisados à luz dos padrões e critérios dos órgãos legais e ambientais competentes. É importante ressaltar que mesmo se compararmos com os padrões atuais, estabelecidos pela CONAMA 491/18 e a Resolução SEMA 016/14, os resultados obtidos também estariam abaixo dos padrões de qualidade do ar.

Os trabalhos de campo foram realizados pela empresa ESAAT – Estudos Ambientais, e o Relatório de Monitoramento de Qualidade do Ar elaborado (ESAAT, 2010), em sua íntegra, podem ser acessados no **Anexo 4.1.2.4-1**. As análises da qualidade do ar foram elaboradas pela empresa CORPLAB.

4.1.2.5. Campanha de monitoramento da qualidade do ar – Outubro de 2010 a Dezembro de 2017

Em atendimento ao compromisso firmado pela Heringer através de TAC - Termo de Ajustamento de Conduta junto ao IAP, uma campanha de amostragem de qualidade do ar foi realizada por longo período desde 16/10/2010 até 20/12/2017 pelo Núcleo

de Engenharia Ambiental do Laboratório de Controle da Poluição da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR).

A. Seleção do ponto de monitoramento e parâmetros amostrados

A estação de amostragem foi instalada no Distrito de Alexandra a uma distância aproximada de 1.200 m a Noroeste da fábrica da Heringer, nas coordenadas Norte 7.171.406 e Leste 738.448. A Figura 4.1.2.5-1 mostra o mapa de localização da estação de amostragem.

Durante toda campanha de amostragens, foram realizadas determinações das concentrações diárias dos seguintes parâmetros:

- Dióxido de Enxofre (SO₂) com coleta de amostra a cada 24 horas analisadas pelo método de Peróxido de Hidrogênio (NBR 12979);
- Material Particulado, com determinação da concentração a cada 24 horas de Fumaça utilizando método de Refletância da Luz (NBR 10736);
- Amonia (NH₃) determinada pelo método de Nessler, em amostras coletadas a cada 24 horas.



Fonte: (PUC-PR, 2010-2017)

Figura 4.1.2.5-1: Localização da estação de amostragem de monitoramento da qualidade do ar – Outubro/2010 a Dezembro/2017 - PUC-Paraná

B. Resultados obtidos na campanha de amostragens

Os resultados obtidos durante a campanha foram apresentados pela PUC-Paraná (PUC-PR, 2010-2017) a cada período de 30 dias, com o primeiro período iniciando no dia 16/10/2010 até o dia 15/11/2010 e assim sucessivamente até o encerramento da campanha ocorrida em 20/12/2017.

Todos os relatórios apresentados com os resultados obtidos estão no **Anexo 4.1.2.5-1**.

A Tabela 4.1.2.5-1 apresenta um resumo das concentrações máximas diárias (primeira e segunda) de cada ano para Dióxido de Enxofre (SO₂). Podem-se verificar valores de concentrações muito baixas, principalmente nos anos de 2013, 2015 e 2016 se comparadas com o padrão primário diário de qualidade do ar de 365 µg/m³ e mesmo o padrão secundário de 100 µg/m³. De acordo com os resultados obtidos para este poluente, com todos os valores enquadrados dentro da faixa de zero a 80 µg/m³, a qualidade do ar estaria classificada como **Boa** durante todo período da campanha amostrada.

Pode-se verificar nos relatórios mensais, que mais de 80% dos resultados diários medidos (atingindo até 95% em alguns meses) se apresentaram abaixo do limite de detecção do método de amostragem e análise e que é fixado em 4,0 µg/m³.

Tabela 4.1.2.5-1: Resumo dos resultados da amostragem de Dióxido de Enxofre (SO₂) da Campanha de Monitoramento de Qualidade do Ar – Outubro/2010 a Dezembro/2017. (PUC-PR, 2010-2017)

Período de amostragem	Conc. Máximas – 24h (µg/m ³)		Índice de Qual. do Ar
	1ª máxima	2ª máxima	
2010*	75,65	70,10	Boa (100%)
2011	55,76	54,96	Boa (100%)
2012	31,26	22,91	Boa (100%)
2013	6,88	4,97	Boa (100%)
2014	13,70	13,70	Boa (100%)
2015	4,57	4,57	Boa (100%)
2016	9,14	9,14	Boa (100%)
2017**	18,27	18,27	Boa (100%)

*amostragem iniciada no dia 16/10/2010;

**amostragem final em 20/10/2017

A Figura 4.1.2.5-2 mostra os resultados das concentrações máximas diárias, gerados na campanha comparados com os padrões (primário e secundário) de qualidade do ar fixados para este poluente.

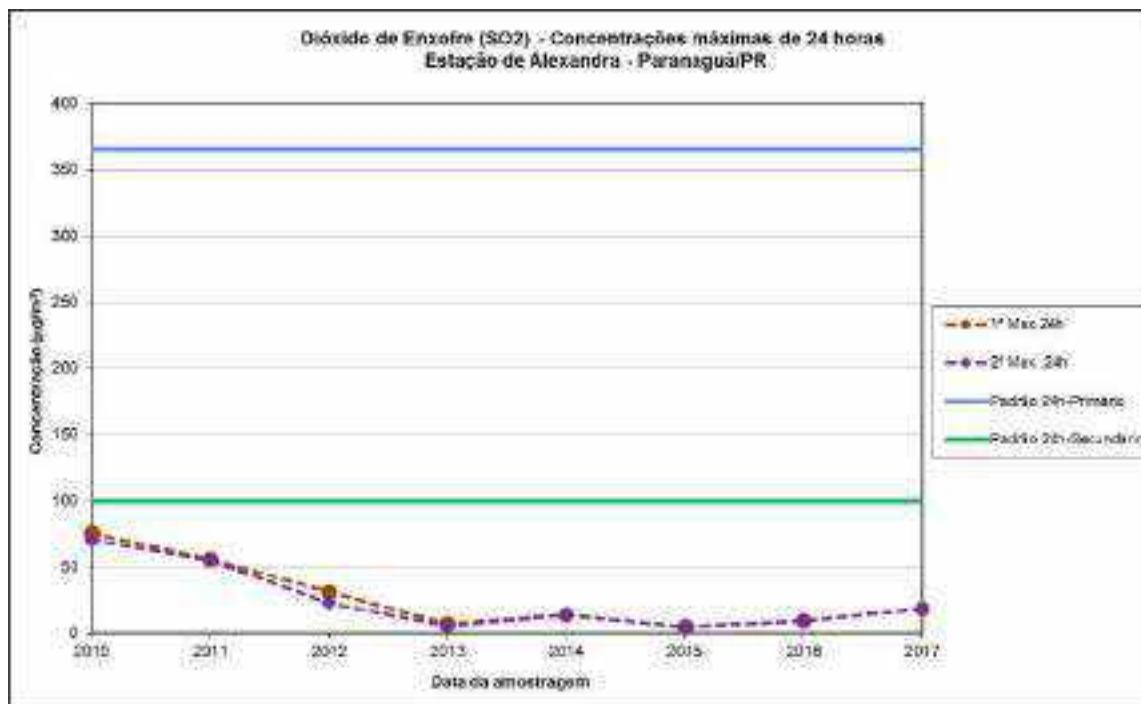


Figura 4.1.2.5-2: Resultados das concentrações máximas diárias de cada ano comparadas com os padrões de qualidade do ar para Dióxido de Enxofre – Outubro/2010 a Dezembro/2017. (PUC-PR, 2010-2017)

A Tabela 4.1.2.5-2 apresenta um resumo das concentrações máximas diárias (primeira e segunda) de cada ano para o parâmetro Fumaça. Também pode-se verificar valores de concentrações muito baixas quando comparadas com o padrão primário diário de qualidade do ar de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e mesmo o padrão secundário de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De acordo com os resultados obtidos para este parâmetro, dentro da faixa de zero a $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a qualidade do ar estaria classificada como **Boa** durante todo período da campanha de amostragem.

Tabela 4.1.2.5-2: Resumo dos resultados da amostragem de Fumaça da Campanha de Monitoramento de Qualidade do Ar – Outubro/2010 a Dezembro/2017. (PUC-PR, 2010-2017)

Período de amostragem	Conc. Máximas – 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Índice de Qual. do Ar
	1ª máxima	2ª máxima	
2010*	9,86	9,13	Boa (100%)
2011	21,80	17,53	Boa (100%)
2012	28,08	19,52	Boa (100%)
2013	19,19	18,43	Boa (100%)
2014	16,27	15,95	Boa (100%)
2015	15,95	15,29	Boa (100%)
2016	19,66	19,14	Boa (100%)
2017**	24,10	17,47	Boa (100%)

*amostragem iniciada no dia 16/10/2010;

**amostragem final em 20/10/2017

A Figura 4.1.2.5-3 mostra os resultados das máximas concentrações diárias obtidos para Fumaça, comparados com os padrões (primário e secundário) de qualidade do ar fixados para este parâmetro.

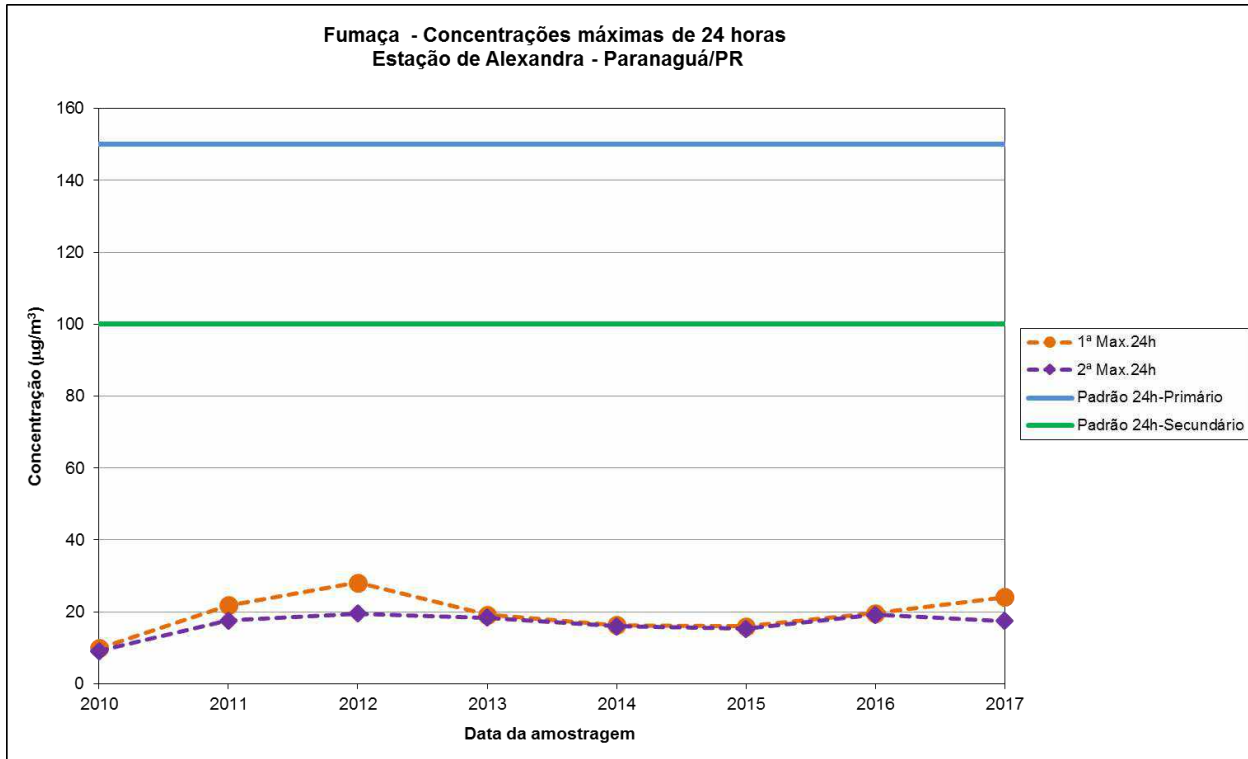


Figura 4.1.2.5-3: Resultados das concentrações máximas diárias de cada ano para Fumaça comparadas com os padrões de qualidade do ar – Outubro/2010 a Dezembro/2017. (PUC-PR, 2010-2017)

A Tabela 4.1.2.5-3 apresenta um resumo das concentrações máximas diárias (primeira e segunda) de cada ano para Amônia. Não existem padrões de qualidade do ar fixados para este poluente na legislação nacional. A CETESB utilizou como referencia um valor de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para amostragens de 24 horas em estudo de amostragem de Amônia (CETESB, 2016), onde cita que este valor também é utilizado pelo Ministerio de Meio Ambiente de Ontario no Canada.

Outra referencia citada é a da Organização Mundial de Saúde através da publicação *Air Quality Guidelines for Europe* com um valor de referencia de $270 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para exposições de 24 horas. É citado também que o programa *International Programme on Chemical Safety* que subsidia a Organização Mundial da Saúde faz referências de que as concentrações de Amônia variam de acordo com o local e uso do solo.



Assim, áreas urbanas podem apresentar valores da ordem de 5 a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para exposições de 24 horas e áreas rurais, sem intensiva produção de estrume ou utilização de fertilizantes, podem atingir valores de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os valores registrados nesta campanha são de concentrações extremamente baixas quando comparadas com as referências acima citadas, com o maior valor registrado de 0,52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ no ano de 2011. Note-se que a partir de 2013 todas as máximas concentrações de 24 horas estiveram abaixo de 0,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabela 4.1.2.5-3: Resumo dos resultados da amostragem de Amônia (NH_3) da Campanha de Monitoramento de Qualidade do Ar – Outubro/2010 a Dezembro/2017. (PUC-PR, 2010-2017)

Período de amostragem	Conc. Máximas – 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Índice de Qual. do Ar
	1ª máxima	2ª máxima	
2010*	0,31	0,21	-
2011	0,52	0,49	-
2012	0,21	0,19	-
2013	0,08	0,07	-
2014	0,05	0,04	-
2015	0,04	0,04	-
2016	0,04	0,04	-
2017**	0,04	0,04	-

*amostragem iniciada no dia 16/10/2010;

**amostragem final em 20/10/2017

4.1.2.6. Considerações finais das campanhas de monitoramento

Diversas campanhas de amostragem de poluentes foram realizadas no entorno planta industrial da Fertilizantes Heringer desde 2010. A primeira campanha foi realizada pelo IAP (item 4.1.2.3) ainda com a operação normal das atividades de produção de ácido sulfúrico e de fertilizantes visando verificar possíveis contribuições das emissões geradas pela empresa na comunidade da vizinhança.

As outras duas campanhas, relatadas nos itens 4.1.2.4 e 4.1.2.5, foram realizadas com as atividades da fábrica de ácido sulfúrico e de acidulação de rocha fosfática e granulação paralisadas, operando apenas com as atividades de mistura e ensaque de fertilizantes. Amostragens de material particulado, na forma de partículas totais em suspensão na atmosfera e na forma de fumaça, de SO_2 , de Fluoretos e de Amônia fizeram parte dos parâmetros avaliados. Pode-se concluir que em todas as campanhas realizadas não foram registradas nenhuma ultrapassagem dos padrões de qualidade do ar fixados, mesmos os padrões secundários que tem como objetivo verificar um

mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da comunidade, bem como um mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Considerando a extensão de mais de 7 anos da campanha de monitoramento contínuo realizada diariamente na terceira campanha reportada pode-se concluir que os resultados obtidos, basicamente, representam os valores de *background* para os poluentes medidos.

Finalmente, vale ressaltar que para os parâmetros regulamentados, os resultados gerados nas campanhas levaram a classificação **Boa** de qualidade do ar em toda região monitorada.

4.1.3. Relevo, Geologia local/regional, geomorfologia e pedologia

4.1.3.1. Geologia

Este item aborda as questões relacionadas às unidades geológicas das áreas de influência da planta industrial da Fertilizantes Heringer de Paranaguá.

A. Metodologia de trabalho

A região onde se insere o empreendimento é razoavelmente bem conhecida do ponto de vista geológico. Os primeiros trabalhos desenvolvidos datam das décadas de 1950/1960 do século passado e devem-se à Reinhardt Maack e João José Bigarella. Posteriormente, na década de 1970 a Comissão da Carta Geológica do Paraná executou mapeamento de semidetalhe nessa mesma região (escala 1:70.000). Mais recentemente, na última década desse mesmo século, diversos pesquisadores, com destaque para Rodolfo Angulo realizaram estudos na região, tendo este último, desenvolvido ali, sua Tese de Doutorado. Na primeira década do Século XXI, a Mineropar apresentou novo mapeamento da área, desta vez em escala 1:50.000.

Com base nesses elementos bibliográficos e cartográficos, particularmente os mais recentes, além de visitas de inspeção que buscaram cobrir com maior detalhe a ADA e a AID, foi elaborado o diagnóstico geológico para o presente EIA.

B. Aspectos geológicos gerais

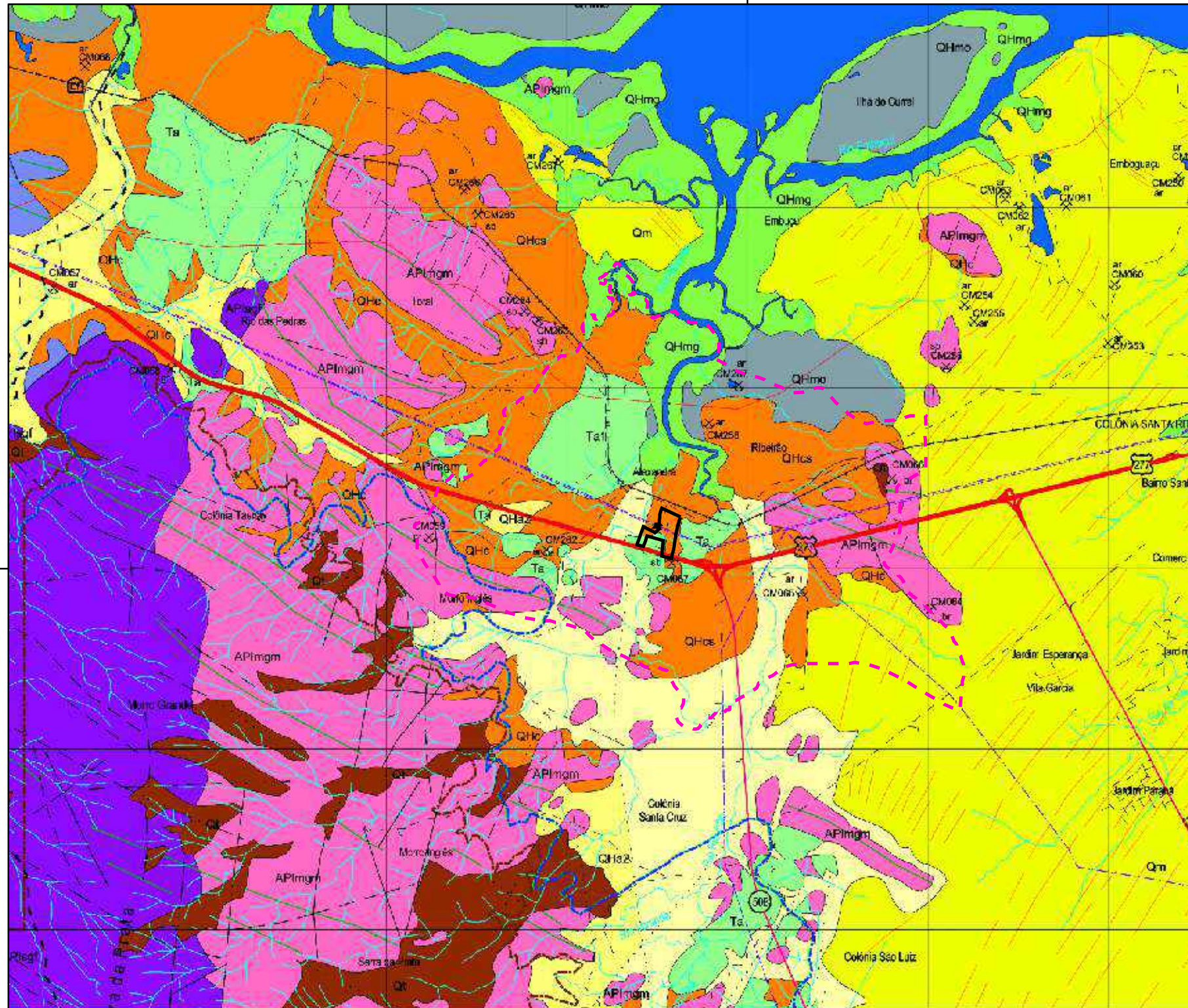
Na região onde está estabelecida a Heringer, dois domínios geológicos principais podem ser caracterizados: o escudo cristalino situado a oeste (discutido mais adiante no item 4.1.3.1, C1) e os sedimentos Cenozóicos situados a leste (discutido mais



adiante no item 4.1.3.1, C3), conforme mostra o mapa geológico (Desenho 36021825GLA3). A Fábrica situa-se na zona de transição entre esses dois grandes domínios, mais especificamente, sobre as chamadas “cascalheiras continentais retrabalhadas”, de idade holocênica, que se apresentam no local, como uma “ilha” dentro dos depósitos aluviais que separam os dois grandes domínios antes citados.

740.000

7.170.000



Geologia

Situação das mines

- ✱ Mina em atividade
- ✕ Mina paralisada
- CM - código de cadastro mineral

Substâncias minerais

am - água mineral / ar - areia / ag - argila
 au - ouro / br - brita / bs - banta
 ca - calcário calcílico / cd - calcário dolomítico
 co - calcário / em - caulim / ft - filito / fl - fluorita
 gr - granito / pb - chumbo / zn - zinco
 sb - salitre / sl - silício / so - solo ou sítio

- Condição litorâneo
- Dique básico
- Contato geológico definido
- Contato geológico aproximado ou provável
- Falha definida
- Falha encoberta
- Falha provável indiferenciada
- Lineamento estrutural

QUATERNÁRIO HOLOCENO

Sedimentos Recentes

QHa - **QHa1**, **QHa2**
 Aluviões indiferenciados (areias argilas e cascalhos (QHa1); Aluviões recente (QHa2))

QHmg - **QHmo** - **Qm**, 1, 2, 3

Sedimentos flúvio-marinhos associados a manguezais (QHmg); Sedimentos argilo-siltico-arenosos paleoestuarinos (QHmo); Sedimentos marinhos de planície costeira indiferenciados com cordões litorâneos (Qm); Fase antiga (Qm1); Fase intermediária (Qm2); Fase recente (Qm3).

QHc - **QHca** - **Ql**

Depósitos de colúvios associados a depósitos de tálus, com argila, silte, areias e seixos (QHc); Cascalheiras continentais retrabalhadas (QHcs); Depósitos de tálus, blocos em matriz argilosa (Ql).

TERCIÁRIO

MIOCENO

Formação Alexandra

Ta - **Ta1**
 Conglomerados, arcósios, areias e argilitos (Ta); Sedimentos areno-argilosos estratificados (Ta1).

ARQUEANO - PROTEROZOICO INFERIOR

Complexo Granítico-Gnáissico

Manzogramitos e granodioritos gnáissicos, porfiróides e aquígranulares.

Serra Canaveira **APlg3**

Complexo Cachoeira

APlca
 Muscovita-biotita quartzitos, fuchsa quartzitos, quartzo xistos, metarenitos e metarcósios, com intercalações de magnetita-mica-quartzo xistos e metacherts (APlca).

Complexo Gnáissico-Migmatítico

APlmgn - **APlmgn** - **APlmge** - **APlmgn** - **APlmgn**
 Migmatitos indiferenciados, com anfíbolitos e veios quartzo-feldspáticos associados a migmatitos "dent de cheval", localmente pegmatitos e aplogranitos (APlmgi); Biotita gnáissicos (APlmgn); Migmatitos estromatóicos com paleossoma de biotita-hornblenda gnáissico, mica quartzo-xisto, ultrabásito, metabasito e anfíbolito (APlmge); Migmatitos ofiálmicos, com paleossoma de biotita gnáissicos, biotita hornblenda gnáissicos e hornblenda gnáissicos, com quartzitos locais (APlmgm); Suíte granítica foliada, granitos metamórficos ou de anatexia, indiferenciados (APlsgf).

Complexo Metamórfico Indiferenciado

APlrmx
 Biotita-muscovita xistos e clorita-biotita-muscovita xistos com ocorrências locais de quartzo-mica xistos e quartzitos. Clorita-biotita-muscovita xistos. Tremolita-actinolita xistos (APlrmx).

Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)



0 1 2 4 km

Escala gráfica

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Fonte: MINEROPAR, Projeto Carta Geológica, Folha Paranaguá (2858-2), escala 1:50.000, setembro/2002.



Projeto

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ

Mapa

Mapa geológico

Município (s) **Paranaguá, PR**

Bacia
 Hidrográfica

Litorânea

Tipo

Licenciamento

Desenho

Escala

Tamanho

Versão

Responsável Técnico pela Cartografia

36021825GLA3

1:55.000

A3

**R1
 28/mai/2019**

**Fábio de B. Lima
 fabio.barros@cpeanet.com**

C. Descrição das formações geológicas ocorrentes

As principais formações geológicas encontradas na área do empreendimento são descritas e avaliadas nos itens a seguir apresentados.

C1. Escudo Cristalino (Arqueano/Proterozóico Inferior)

Adiante, são detalhadas as características deste escudo.

Complexo Cachoeira

Esta unidade é constituída por rochas gnáissicas leuco a mesocráticas, foliadas e bandadas, com texturas que variam de finas a médias. A elas se associam, como enclaves, rochas básicas e ultrabásicas tais como piroxenitos, anfibolitos, metagabros e xistos magnesianos além de charnoquitos, enderbitos, granulitos e, com menor densidade, quartzitos, formações ferríferas e gnaisses kinzigíticos. Ao longo de zonas de cisalhamento que se desenvolvem segundo direções WNW-ESE e NE-SW, notadamente em zonas de contato, ocorrem rochas cataclásticas e miloníticas.

Na região, este complexo está representado por corpos alongados com orientações entre NE e NNW, que se distribuem desde WNW até SSW do empreendimento, a distâncias que variam entre 9 e 13 km. Eles são constituídos, de acordo com Mineropar (2002), por muscovita-biotita quartzitos, fuchsita quartzitos, quartzo xistos, metarenitos e metarcósios com intercalações de magnetita-mica-quartzo xistos, mica-quartzo xistos e metacherts e representados na legenda do Desenho 36021825GLA3 e pela sigla **APlcq**.

Complexo Metamórfico indiferenciado

É constituído predominantemente por rochas gnáissicas (biotita-anfibólio gnaisses) e migmáticas com melassoma de biotita-anfibólio gnaisses e leucossoma de composição tonalítico-granodiorítica, associadas a anfibolitos, gnaisses graníticos, núcleos de gnaisses granulíticos e rochas máfico-ultramáficas toleíticas de tipo serpentinito, metaperidotito, xisto magnesiano, metapiroxenito e gabro. Trata-se de uma sequência de rochas que perderam suas características originais, podendo ser definidas como tectono-fácies. Corpos ovalados, com dimensão maior próxima de NS, distantes entre 8 (a WNW) e 12 km (a SSW) da planta industrial da Heringer, contendo

litotipos deste Complexo, foram mapeados por Mineropar (2002) e caracterizados como biotita-muscovita xistos, clorita-biotita-muscovita xistos e tremolita-actinolita xistos com ocorrências locais de quartzo-mica xistos e quartzitos. Na legenda do Desenho 36021825GLA3, a sigla representativa é **APIrmx**.

Complexo Gnáissico-Migmatítico

Esta unidade inclui migmatitos estromáticos, augen-gnaisses, gnaisses graníticos e fitados, rochas metabásicas e meta-ultrabásicas, anfibolitos e quartzitos além de granitos foliados de natureza anatéxica e metassomática, concordantes com a atitude geral - foliação NE-SW.

Uma faixa de rochas pertencentes a esta unidade, parcialmente recoberta a leste, por sedimentos continentais e costeiros, envolve a planta industrial da Fertilizantes Heringer. Na porção norte da mesma (onde se situa a Heringer) a largura é de cerca de 8 km e a direção NS, infletindo posteriormente para SE, na área do Parque Saint-Hillaire e retomando à orientação original a sul do mesmo, ao mesmo tempo em que se estreita para pouco mais de 1,5 km. Entre os litotipos ocorrentes estão migmatitos oftálmicos com paleossoma de biotita gnaiss, biotita-hornblenda gnaiss e hornblenda gnaiss com quartzitos locais, representados no Desenho 36021825GLA3 e pela sigla **APImgm**.

Outras ocorrências dessa unidade aparecem a oeste e sudoeste do empreendimento, já no rebordo ocidental da Serra do Mar, distantes cerca de 11 km da mesma.

Ainda no rebordo ocidental ocorrem outros litotipos pertencentes a este mesmo complexo: migmatitos indiferenciados com anfibolitos e veios quartzo-feldspáticos associados a migmatitos “dent-de-cheval” e localmente pegmatitos e aplogranitos (representados pela sigla **APImgi** no Desenho 36021825GLA3), ao longo de uma faixa NS, distante cerca de 9 km a SSW do empreendimento e a oeste dos morros Alto, Bico Torto da Furna e Canela e ainda em uma “meia-lua” a SSW da Serra da Prata, distante 11,5 km da planta industrial da Heringer.

Do mesmo modo, pertencente a este complexo e situada ainda mais a oeste, ocorre uma faixa, iniciando-se a norte da BR-277 (distante cerca de 10 km do empreendimento, por essa rodovia) com cerca de 3 km de largura e que se estreita

progressivamente em direção ao sul, vindo a desaparecer pouco a norte da confluência do Rio Cubatãozinho com o Rio Itaqui. Os litotipos aí presentes são migmatitos estromáticos com paleossoma de biotita-hornblenda gnaiss, mica xistos, ultrabasitos, metabasitos e anfibolitos, identificados no Desenho 36021825GLA3 pela sigla **APImge**.

A Serra da Prata, atravessada pela BR-277 a cerca de 5,5 km planta industrial da Heringer e se estende para o sul até bem abaixo do Espigão das Palhas, tem seus dois núcleos principais constituídos por rochas graníticas pertencentes à chamada suíte granítica foliada que comporta granitos metassomáticos ou de anatexia (identificados pela sigla **APIsgf** no Desenho 36021825GLA3) se inclui também neste mesmo complexo. Os dois corpos graníticos acima citados têm orientações gerais NS, sendo que o mais a sul se encontra deslocado para leste em relação ao situado a norte.



Foto 4.1.3.1-1: Vista de granito que constitui o núcleo da Serra da Prata (Fonte: Engemin, 2004)



Foto 4.1.3.1-2: Vista de migmatito que constitui os contrafortes da Serra da Prata (Fonte: Engemin, 2004)

Complexo Granítico-Gnáissico

A cerca de 13 km a oeste da planta industrial de Paranaguá e a oeste do Rio Cubatãozinho ocorre o Granito Serra Canavieira pertencente a esta unidade e que se inclui, de acordo com Mineropar (2002), na classificação de monzogranitos e granodioritos gnáissicos porfiróides a equigranulares.

De modo geral, este complexo compreende um conjunto de rochas graníticas que inclui entre seus litotipos predominantes, anfibólio-biotita-granitóides porfiríticos, tendo como encaixantes xistos aluminosos, sequências paragnáissicas com biotita-gnaisses, micaxistos, quartzitos, com frequentes intercalações de anfibolitos e unidades de ortognaisses. Faixas miloníticas espessas são frequentes em meio aos

granitóides. O tipo mais comum é um granitóide a base de quartzo, plagioclásio, microclínio e biotita e/ou hornblenda. Opacos, zircão, apatita e titanita são os principais minerais acessórios.

Estes granitóides mostram-se heterogeneamente deformados com megacristais, principalmente de feldspatos potássicos, na forma de augen. Em certos locais ocorre uma fina clivagem, subordinada às feições ígneas, de fluxo magmático. Faixas miloníticas desenvolvidas em zonas de cisalhamento são frequentes e estão relacionadas a falhas transcorrentes ou de cavalgamento, com sentido de transporte para oeste. Nos mapas esta unidade é representada pela sigla **APIsgf**.

C2. Intrusivas Básicas (Jurássico/Cretáceo)

Conjunto de diques, em geral subverticais, com direção geral N50-70W e idades variando entre 136 e 113 milhões de anos (Mineropar, 1989 in: Mineropar 2002), relacionados ao vulcanismo básico da Bacia do Paraná e, conseqüentemente, à Formação Serra Geral, aflorando sob a forma de diques básicos de natureza vária - basaltos, diabásios, gabros e dioritos pórfiros além de verdadeiros gabros. Na região ocorrem apenas diques que se distribuem em toda a região do escudo, concentrando-se nas rochas cristalofilianas embora afetem, também, as bordas do corpo granítico situado mais a norte (Desenho 36021825GLA3).

C3. Formações sedimentares Cenozóicas

Dentro deste grupo de depósitos incluem-se formações que se estendem desde o Terciário Médio (Mioceno) até o Quaternário recente (Holoceno), correspondentes a processos de origem continental e costeira, tal como descrito em seqüência.

Formações Sedimentares Continentais

As formações sedimentares continentais encontradas são adiante detalhadas:

a) Formação Alexandra

Esta formação, designada pela sigla **Ta** no Desenho 36021825GLA3 teve sua denominação dada inicialmente por Bigarella et al (1959) e sua seção tipo foi estabelecida por Angulo (1995). Ela ocorre em colinas isoladas com superfície superior



nivelada no entorno de 30 m e se constitui de areias arcoseanas e lamas, ocorrendo, em menor proporção, cascalhos e argilas e, em um único local até o momento, uma camada de linhito que permitiu sua datação como de idade Mioceno Inferior (cerca de 20 milhões de anos) por Lima e Angulo (1990). Predominam as cores cinza esverdeadas e vermelhas com tons azulados e ou violáceos nas lamas. Quando intemperizados, as cores tendem para vermelho, laranja e amarelo.

De acordo com Angulo (1995) a origem desta formação está ligada a fluxos de detritos e de lamas sendo que as camadas arcoseanas representariam fluxos em canais entrelaçados com transição para livres e quando com estratificação gradacional, em meio subaquoso, a camada de linhito representaria a deposição em região pantanosa. Segundo esse mesmo autor, o conjunto sugere um sistema deposicional tipo leque aluvial associado a corpos aquosos de pequenas dimensões, um clima menos úmido que o atual e vegetação menos densa.

b) Depósitos sedimentares continentais recentes

- Cascalheiras continentais retrabalhadas.

Representadas pela sigla **QHcs** no mapa geológico (Desenho 36021825GLA3) estes depósitos com matriz argilosa e arenosa foram atribuídos pela Comissão da Carta Geológica do Paraná que os individualizou, à coalescência e retrabalhamento de depósitos continentais de encostas, tipo talus e colúvios com depósitos aluvionares. Sua importância para o caso é muito elevada vista que sobre um de seus relictos situa-se o Complexo Industrial da Heringer.

- Depósitos de talus (**Qt**).

Angulo (1995) interpretou como depósitos de talus, os acúmulos de terra com superfícies de deposição muito íngremes, constituídos por blocos angulares sub-arredondados de diversos tamanhos, imersos em matriz siltica ou argilosa, sem estruturas sedimentares e sem indícios de transporte por fluxos de baixa viscosidade e de ação fluvial e, eventualmente, com ravinamento paralelo, aos quais atribuiu idade holocênica.

- Depósitos coluviais (QHc)

Angulo (2002) incluiu, sob essa denominação, sedimentos associados às vertentes da Serra nos quais não são observados indícios de transporte por fluxos de baixa velocidade. São sedimentos predominantemente finos, com areia e seixos (dispersos ou concentrados em níveis ou linhas) e não estruturados. É frequente a ocorrência de mais de um corpo coluvial, às vezes com solos intermediários. Segundo ainda esse autor “alguns desses colúvios parecem ter sido originados por processos de movimentos de massa lentos, envolvendo o manto de intemperismo, porém as linhas de seixo e os solos enterrados atestam a complexidade de sua formação” (Angulo 2002).

- Depósitos de escorregamentos

Maack (1937) e Bigarella et al (1965) in: Meis e Silva (1968) atribuíram a movimentos de taludes os depósitos de blocos e matacões de dimensões muito superiores à capacidade de transporte de cursos d’água encontrados nas regiões serranas do Sul e Sudeste do Brasil. Posteriormente, Lopes (1995) mostrou que não só esses depósitos são representativos de antigos depósitos de escorregamentos, como as anteriormente chamadas “rampas de colúvios” e “complexos de rampa” (Mousinho e Bigarella, 1965; Meis et al, 1981), localizados sob “anfiteatros” constituem-se em depósitos desse tipo e que os “anfiteatros” tidos como representativos de condições climáticas diferentes são, na realidade, cicatrizes desses antigos escorregamentos. Assim sendo, provavelmente muitos (se não a maioria) dos materiais mapeados como coluviais e ou de talus são, na realidade depósitos de escorregamentos, boa parte deles sucessivos e com períodos de estabilidade e de lavagem, o que explica a presença das linhas de seixos e dos solos intercalados.



Figura 4.1.3.1-3: Vista do anfiteatro e depósito de escorregamento (lavado) em encosta da Serra do Mar (Fonte: Lopes, 1995).

- Depósitos aluviais

Distribuem-se amplamente na Área de Influência, apresentando, entretanto, características peculiares nas diversas exposições. Na Serra do mar são estreitos e pedregosos, constituindo, mais comumente, planícies de soleira, mantidas por rochas mais resistentes. Na planície costeira, ao contrário, possuem dimensões desproporcionalmente grandes em relação ao vale do rio, explicadas pela escavação dos vales em fase de mar baixo e entulhamento em fase de mar alto. Do mesmo modo, as diferentes características dos vales nessa região seriam explicadas pelas oscilações do nível do mar durante o Quaternário.

Os depósitos aluviais são constituídos por sedimentos inconsolidados, de pequena espessura, que aparecem em áreas restritas ao longo de alguns rios. Sua composição é basicamente de siltes e argilas, em parte turfosos e com areias de diversas granulações, além de leitos de cascalho, onde predominam seixos de quartzo e quartzito, bem selecionados e arredondados, indicando transporte efetivo. Nos mapas da Comissão da Carta Geológica do Paraná e no mapa da Mineropar (2002) os aluviões foram individualizados em indiferenciados, (Qha), antigos (Qha1) e recentes (Qha2), segundo as observações de campo. Aos depósitos aluviais se associam depósitos de várzea e de talude.



Figura 4.1.3.1-4: Vista dos depósitos aluviais ao lado planta industrial da Fertilizantes Heringer de Paranaguá.

Formações sedimentares costeiras recentes

- a) Sedimentos marinhos de planície costeira (planície costeira com cordões litorâneos e depressões intercordões);

As planícies costeiras com cordões litorâneos e depressões intercordões constituem uma das feições mais conspícuas do litoral brasileiro, sendo que, no litoral paranaense, se estendem ao longo de toda a costa. Elas se relacionam a antigas linhas de praia e formaram-se durante e como consequência das oscilações do nível do mar, durante o Quaternário. Nos mapas da Comissão da Carta Geológica do Paraná e da Mineropar (2002) estes depósitos estão separados em depósitos indiferenciados, (Qm), fase antiga (Qm1), fase intermediária (Qm2) e fase recente (Qm3). Constituem nas areias finas e muito finas, moderadas a muito bem selecionadas e com assimetria predominantemente negativa (Bigarella et al, 1978; Tessler e Suguio, 1987; Angulo 1992), podendo apresentar teores de finos de até 20%, interpretados por esse último autor, como de origem epigenética, particularmente pedogenética. Ao longo das depressões intercordões, estreitas e alongadas (largura inferior a 100 m e comprimento de até 13 km) onde ocorrem áreas alagadas e com vegetação basicamente de *Cladium* e *Scirpus* às vezes associadas a pequenas lagoas e cursos fluviais, os sedimentos arenosos apresentam abundantes restos vegetais e matéria orgânica em estágios vários de humificação.

Estratificação cruzada de baixo ângulo, acanalada, tangencial, sigmóide, planar e truncada por ondas; estruturas de corte e preenchimento de canal; laminação cruzada

de marcas onduladas, simétricas e assimétricas; laminação convoluta e diversos tipos de bioturbação (destacando-se os tubos – ophiomorpha atribuídos a *Calichirus major*) foram identificados por Angulo (1992) que definiu o ambiente, como principalmente de antepraia (foreshore) e face litorânea superior (upper shore face).

Características morfológicas e datações C14 permitiram distinguir planícies correspondentes a, pelo menos, dois eventos transgressivos/regressivos: um do Pleistoceno Superior e outro do Holoceno (Martin e Suguio, 1986; Martin et al, 1988; Angulo 1992; Lessa et al, 2000), sendo que um modelo evolutivo das planícies costeiras foi proposto por esse último autor.

b) Planícies paleo-estuarinas (QHmo);

Sedimentos paleo-estuarinos distribuem-se largamente no litoral paranaense sob a forma de áreas planas, com altitude abaixo de 7 m e sem alinhamentos visíveis. Os materiais constituintes são basicamente areias e, subsidiariamente, areias argilosas e siltosas e siltes argilo-arenosos, desde muito bem até muito pobremente selecionados (Angulo 1992), que representam, segundo esse mesmo autor, ambiente estuarino ou lagunar. A esses sedimentos se associam conchas diversas, predominando a espécie *Anomalocardia brasiliensis* cujas datações (C14) forneceram idades inferiores a 6.000 anos A.P. (Bigarella, 1971; Bigarella e Becker, 1975; Martin et al, 1988; Angulo et al 2001) correspondentes, portanto ao último ciclo transgressivo/regressivo holocênico. A datação de um tronco vegetal encontrado próximo ao canal do Varadouro, por sua vez, forneceu uma idade além do alcance do C14 (> do que 40.000 anos A.P.) compatível com o ciclo transgressivo/regressivo do último interglacial situado no Pleistoceno (Angulo et al, 2001).

c) Planícies de maré (sedimentos associados a manguezais - QHmg)

Conhecidas na linguagem internacional como “tidal flats” as planícies de maré se formam em locais onde a costa apresenta baixo declive, com ciclo de marés bem marcado sem forte ação de ondas e com suficiência de sedimentos disponíveis. No litoral paranaense, Angulo (1990) mapeou seis unidades correspondentes a essa feição: manguezais; marismas e bancos não vegetados; manguezal com *Acrostichum* e

Hibiscus; zona de Cladium; pântano de maré e brejo de maré, sendo que a feição mais importante e extensa corresponde aos manguezais. Os marismas ocorrem na porção inferior das planícies, entre os manguezais e o estuário; eles são formados por *Spartina* e bancos arenosos e areno-argilosos sem vegetação. A zona de *Cladium* ocorre na porção superior que é inundada apenas nas marés de sizíngia e durante grandes tempestades. Brejos e pântanos de marés ocorrem nos locais onde existe forte aporte fluvial que impede ou dificulta a intrusão salina; nesses segmentos eles substituem os manguezais e os marismas (Angulo e Müller, 1990).

Os sedimentos correspondentes às planícies de maré variam de areias a argilas arenosas, eventualmente contendo seixos e grânulos e usualmente ricos em matéria orgânica.

Esta unidade, muito importante do ponto de vista ecológico e legal, ocorre a jusante da planta industrial da Fertilizantes Heringer, na porção final do Rio Ribeirão, estendendo-se pela margem contígua da Baía.

d) Dunas

As dunas costeiras do litoral paranaense foram originalmente descritas por Bigarella (1948;1965;1972) e posteriormente por outros autores como Bigarella et al 1969; 1971; 1978; Angulo 1993).

Os cordões dunares ocorrentes no litoral paranaense podem ser agrupados em desenvolvidos e incipientes ou embrionários, ocorrendo formas transicionais (Angulo, 1993). Os desenvolvidos ocorrem paralelamente à linha de costa e possuem largura entre 20 e 80 m, mas podem chegar a 250 m e se estendem por até 15 km. As alturas das dunas situam-se usualmente entre 3 e 5 m, esporadicamente ultrapassando os 6 m, à exceção das da Ilha do Mel que vão além dos 20 m. Os cordões incipientes apresentam altura inferior a 3 m, formados, muitas vezes, por coalescência de pequenas dunas linguóides ou dômicas.

De acordo com Bigarella et al (1966) as areias das dunas do litoral sul entre Matinhos e Pontal do Sul apresentam diâmetro médio de 2,0 a 2,9 mm e fração dominante entre 3,0 e 2,0 mm, sendo bem selecionadas e com assimetria predominantemente negativa.



De acordo com Angulo (1993), os cordões de dunas são holocênicos, à exceção do existente entre os morros Bento Alves e do Meio, na ilha do Mel, cuja idade poderia remontar ao Pleistoceno Superior.

e) Praias atuais

As praias do Paraná se estendem por cerca de 126 km e foram classificadas em “oceânicas (ou de mar aberto)”; “oceânicas sob influência das desembocaduras estuarinas” e “estuarinas” (Angulo, 1993). Elas são constituídas por quartzo com teores variáveis de fragmentos carbonáticos biodetríticos e minerais pesados.

D. Coluna Estratigráfica

De acordo com os estudos mais recentes, as unidades geológicas ocorrentes na área de Influência distribuem-se no tempo, conforme descrito na Tabela 4.1.3.1-1.

Tabela 4.1.3.1-1: Unidades Geológicas na Área de Influência

FORMAÇÃO	ERA	PERÍODO	ÉPOCA	TEMPO*
Praias atuais Planícies de maré Depósitos aluviais Depósitos de escorregamentos Depósitos coluviais Depósitos de talus Casalheiras continentais retrabalhadas	CENOZÓICO	Quaternário	Holoceno	0,01- presente
Planícies paleo-estuarinas			Pleistoceno	1,65-0,01
Dunas Sedimentos marinhos de planícies costeiras			Pleistoceno/ Holoceno	1,65 - presente
Formação Alexandra		Terciário	Mioceno	24-5
Intrusivas básicas	MESOZÓICO	Jurássico/ Cretáceo		210-66
Complexo granítico/gnáissico Complexo gnáissico/migmatítico Complexo metamórfico indiferenciado Complexo Cachoeira	Arqueano/ Proterozóico Inferior			4000/1700

Nota: *Milhões de anos antes do presente

E. Geologia das áreas de influência

Em termos de distribuição das diversas unidades geológicas nas áreas de influência definidas (All, AID e ADA), verifica-se que:

- Todas as unidades descritas ocorrem na All;
- Na AID verifica-se a ocorrência das seguintes unidades: “Complexo Granítico-Migmatítico (APImgm); Complexo Granítico-Gnáissico (APIsgrf) correspondentes ao Escudo Cristalino e as unidades “Formação Alexandra” (TA); “Depósitos de Talus” (Qt); “Cascalheiras Continentais Retrabalhadas” (QHcs); “Depósitos Aluviais” (QHa); Sedimentos Marinhos de Planície Costeira (Qm); “Planícies Paleoestuarinas (QHmg) e Planícies de maré (QHmo);
- Apenas as unidades “Formação Alexandra” (TA) e “Cascalheiras Continentais Retrabalhadas” (QHcs) estão presentes na ADA.

4.1.3.2. Geomorfologia

A geomorfologia das áreas de influência do empreendimento é adiante detalhada para melhor adequação da atividade antrópica ao espaço que sofrerá interferência.

A. Metodologia

A geomorfologia da área, a seguir descrita, do mesmo modo que a geologia baseia-se em dados existentes, predominantemente oriundos das mesmas referências bibliográficas e autores constantes do item 4.1.3.1, complementadas pelas informações obtidas em campo. O mapa geomorfológico foi elaborado especificamente para o presente EIA com base no mapa geológico, em imagens e fotos e em observações de campo.

B. Geomorfologia da Área

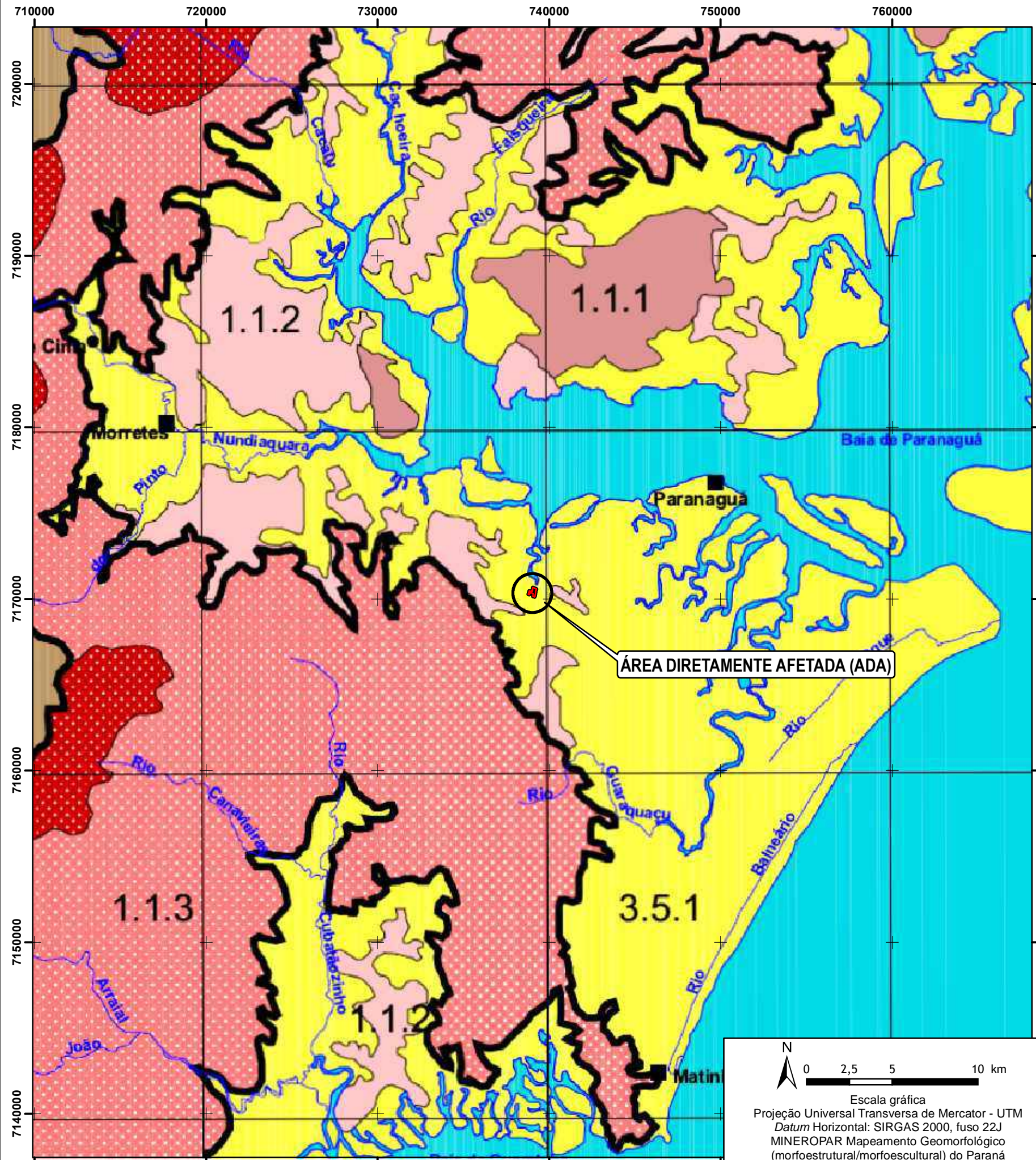
Das cinco grandes zonas de paisagem natural, ou regiões geográficas naturais estabelecidas por Maack (1968) em sua “Geografia Física do Estado do Paraná”, duas delas estão presentes nas Áreas de Influência do empreendimento: Litoral e Serra do Mar.

A Serra do Mar no Estado do Paraná apresenta características únicas: ela não se constitui apenas em um degrau (escarpa) limitando o planalto (elevado) da região



litorânea (mais baixa), mas constitui-se em um verdadeiro alinhamento montanhoso assimétrico, situado na região limítrofe entre ambos. Os corpos montanhosos sobressaem entre 400 e 900 m acima do nível geral do primeiro planalto: alguns deles localizam-se no interior do planalto, outros, na sua borda e alguns sem contato direto com o planalto. Em sua gênese está presente a erosão diferencial: os grandes picos estão esculpidos em rochas mais resistentes ao intemperismo (granitos e rochas efusivas e sedimentares da Formação Guaratubinha) enquanto as porções laterais o são em rochas bandeadas e ou folheadas, mas a ação da tectônica é, também importante.

O Mapa Geomorfológico da região está apresentado no Desenho 36021978GMA3.



Sub-unidades morfoesculturais:

- 1.1.1 Morros Isolados Costeiros
- 1.1.2 Rampas de Pré-Serras e Serras Isoladas
- 1.1.3 Serra do Mar
- 1.1.4 Blocos Soerguidos da Serra do Mar
- 1.2.1 Blocos Soerguidos do Primeiro Planalto Paranaense
- 1.2.2 Planalto do Complexo Gnáissico-Migmatítico
- 1.2.3 Planalto Dissecado de Adrianópolis
- 1.2.4 Planalto de Curitiba
- 1.2.5 Planalto do Alto Iguaçu
- 1.2.6 Planalto Dissecado de Tunas do Paraná
- 1.2.7 Planalto Dissecado de Rio Branco do Sul
- 1.2.8 Planalto do Dissecado do Alto Ribeira
- 3.5.1 Planície Litorânea e Planícies Fluvio-Marinhas
- 3.5.2 Planícies Fluviais

Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 MINEROPAR Mapeamento Geomorfológico (morfoestrutural/morfoescultural) do Paraná escala 1:250.000, 2006.

Projeto			
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ			
Mapa			
Carta Geomorfológica			
Município (s) Paranaguá, PR		Bacia Hidrográfica Litorânea	
		Tipo Licenciamento	
Desenho	Escala	Tamanho	Versão
36021978GMA3	1:250.000	A3	R1 28/mai/2019
Responsável Técnico pela Cartografia			
Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com			

Existe na serra uma nítida orientação de cristas e vales, em três direções predominantes, NE/NNE, NNW e NW, que se correspondem com os principais lineamentos do substrato geológico na região. As orientações NE/NNE e NNW estão associadas a velhas linhas estruturais pré-cambrianas e condicionam as principais formas do relevo, tais como serras e vales maiores (vide mapa geológico Desenho 36021825GLA3). A orientação NW coincide com a orientação das intrusivas mesozóicas, que se apresentam na forma de um enxame de diques paralelos e é mais evidente nas cristas e vales menores (vide Mapa Geológico - Desenho 36021825GLA3). A maior concentração de diques ocorre na parte central da região, aproximadamente na área da Baía de Paranaguá que coincide com o eixo do Arco de Ponta Grossa.

A planície litorânea ou planície costeira corresponde à subzona das planícies litorâneas, de Maack (1968). Ela se estende desde o sopé da serra até o oceano, tem comprimento de aproximadamente 90 km, largura máxima em torno de 55 km (na região de Paranaguá) e altitudes inferiores a 20 m. Ela é constituída principalmente por depósitos sedimentares costeiros quaternários que ainda conservam, total ou parcialmente, as feições morfológicas originadas durante sua deposição, notadamente os cordões litorâneos, que correspondem a antigas linhas de praias e dunas frontais.

Os terraços mais elevados apresentam pequenos vales encaixados que foram escavados no final do Pleistoceno e início do Holoceno quando o nível do mar era em torno de 100 m inferior ao atual. Em outros locais da planície estes vales foram parcialmente preenchidos por sedimentos estuarinos durante o máximo da elevação do nível do mar no Holoceno. As planícies mais baixas entre os terraços também correspondem a sedimentos estuarinos depositados durante o Holoceno quando o mar tinha níveis superiores ao atual.

Completam a morfologia da região costeira, colinas e morros sustentados por rochas cristalofílicas do escudo ou por sedimentos continentais Cenozóicos, tais como os pertencentes à Formação Alexandra.

Como exposto no item 4.1.3.1. Geologia, a planta industrial da Fertilizantes Heringer está situada na região limítrofe entre a planície costeira que se estende costeando a Baía de Paranaguá até a Costa Atlântica situada a leste e a Serra do Mar situada a oeste (vide Mapa geomorfológico no Desenho 36021978GMA3). Nessa região, predominantemente coberta por depósitos aluviais recentes, ocorrem, sobressaindo

acima deles, elevações constituídas por rochas do escudo, materiais pertencentes à Formação Alexandra e “cascalheiras continentais retrabalhadas”. A área ocupada diretamente pelo empreendimento é constituída por estas últimas, elevadas pouco acima do nível dos “aluviões” e das “planícies de marés” (vide mapa Geológico - Desenho 36021825GLA3) e com material de melhores características geotécnicas.

C. Geomorfologia das áreas de influência

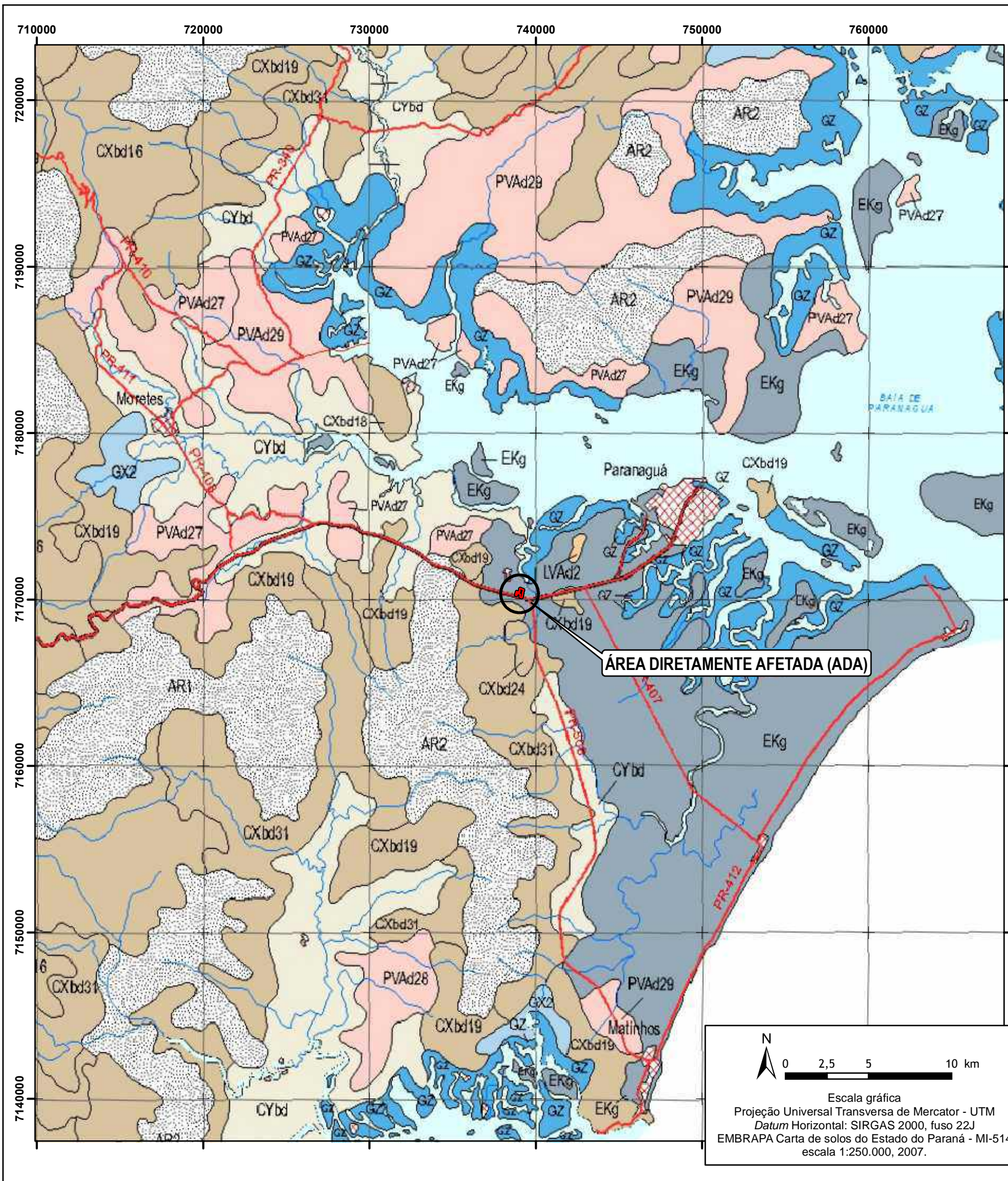
Em termos de distribuição das diversas unidades geomorfológicas nas áreas de influência definidas (All, AID e ADA), verifica-se que:

- Todas as unidades descritas ocorrem na All;
- Todas as unidades descritas ocorrem na AID;
- A ADA é quase totalmente ocupada pela unidade “Baixos terraços mantidos por cascalheiras continentais retrabalhadas” aparecendo, em pequenas porções, as unidades “Colinas entalhadas sobre rochas cristalofílicas antigas e sedimentares terciárias” e “Planícies aluviais atuais”.

4.1.3.3. Solos

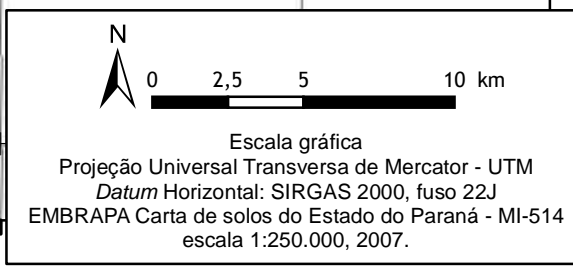
Os tipos de solos, do ponto de vista pedológico/agronômico, ocorrentes na região diretamente afetada pelo empreendimento foram caracterizados no Mapa de Solos do Estado do Paraná – Legenda Atualizada (2008) como “Associação de Espodossolo Humilúvico hidromórfico típico, fase floresta hidrófila de restinga + Espodossolo Humilúvico Órtico típico, a moderado, fase floresta de restinga, ambos textura arenosa, relevo plano, conforme identificado no mapa de solos pela sigla **EKg**. O Mapa Pedológico da região em estudo está apresentado no Desenho 36021977PDA3.

São solos de tipo A/C, isto é um delgado horizonte orgânico assente diretamente sobre materiais de natureza eólico-marinha embutidos em cotas geralmente inferiores a 50 m. Apresentam baixa fertilidade natural e sua estabilidade depende da manutenção da cobertura vegetal original, não se constituindo, conseqüentemente, em solos com vocação agrícola.



- ### LEGENDA SINÓPTICA
- ARGISSOLOS**
 - PVAd1 a PVAd34 - ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos
 - PVAd1 a PVAd2 - ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Eutróficos
 - PVd1 a PVd5 - ARGISSOLOS VERMELHOS Distróficos
 - PVe1 a PVe3 - ARGISSOLOS VERMELHOS Eutróficos
 - CAMBISSOLOS**
 - ChA1 a ChA8 - CAMBISSOLOS HÚMICOS Aluminicos
 - Chd - CAMBISSOLOS HÚMICOS Distróficos
 - CXa1 a CXa2 - CAMBISSOLOS HÁPLICOS Aluminicos
 - CXve - CAMBISSOLOS HÁPLICOS Ta Eutróficos
 - CXbd1 a CXbd30 - CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos
 - CHERNOSSOLOS**
 - NDe - CHERNOSSOLOS RENDZICOS Órticos
 - ESPODOSSOLOS**
 - EKg - ESPODOSSOLOS HUMILÚNICOS Hidromórficos
 - GLEISSOLOS**
 - GZ - GLEISSOLOS SÁLICOS + GLEISSOLOS HÁPLICOS ambos Indiscriminados
 - GM1 a GM3 - GLEISSOLOS MELÂNICOS Indiscriminados
 - GX1 e GX2 - GLEISSOLOS HÁPLICOS Indiscriminados
 - LATOSSOLOS**
 - LBa1 e LBw2 - LATOSSOLOS BRUNOS Ácidos
 - LBd1 a LBd10 - LATOSSOLOS BRUNOS Distróficos
 - LVd1 a LVd14 - LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos
 - LVe1 a LVe3 - LATOSSOLOS VERMELHOS Eutróficos
 - LVd1 a LVd23 - LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos
 - LVe1 a LVe2 - LATOSSOLOS VERMELHOS Eutróficos
 - LVAd1 e LVAd2 - LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos
 - NEOSSOLOS**
 - RLh1 a RLh10 - NEOSSOLOS LITÓLICOS Húmicos
 - RLe1 a RLe13 - NEOSSOLOS LITÓLICOS Eutróficos
 - RLd1 a RLd15 - NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos
 - RYe - NEOSSOLOS FLUVIICOS Psámiticos
 - RYbe - NEOSSOLOS FLUVIICOS Tb Eutróficos
 - RQe - NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos
 - NITOSSOLOS**
 - NVd1 a NVd7 - NITOSSOLOS VERMELHOS Distróficos
 - NVe1 a NVe8 - NITOSSOLOS VERMELHOS Eutróficos
 - NXa1 a NXa2 - NITOSSOLOS HÁPLICOS Aluminicos
 - NXd1 a NXd4 - NITOSSOLOS HÁPLICOS Distróficos
 - NXe1 e NXe2 - NITOSSOLOS HÁPLICOS Eutróficos
 - ORGANOSSOLOS**
 - OX1 a OX3 - ORGANOSSOLOS HÁPLICOS
 - AFLORAMENTOS DE ROCHA**
 - AR1 e AR2 - AFLORAMENTOS DE ROCHA

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)



Projeto				
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ				
Mapa				
Carta Pedológica				
Município (s) Paranaguá, PR			Bacia Hidrográfica	Litorânea
			Tipo	Licenciamento
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021977PDA3	1:250.000	A3	R1 28/mai/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com

A oeste do empreendimento, já no contraforte leste da Serra Geral, os solos são do tipo Cambissolo Háplico Tb Distrófico argissólico, textura argilosa, A moderado, álico, fase floresta tropical perúmida, relevo forte ondulado e ondulado (**Kbd31**) localmente em associações como **CBd24** (Associação de Cambissolo Háplico Tb Distrófico típico + Gleissolo Háplico Tb Distrófico típico, ambos textura argilosa, A moderado, fase floresta tropical perenifólia de várzea, relevo plano, substrato sedimentos recentes) e **CXbd19** (Associação de Cambissolo Háplico Tb Distrófico típico, álico, fase floresta tropical altimontana, relevo montanhoso, substrato migmatitos + Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico latossólico, fase floresta tropical perúmida, relevo forte ondulado e ondulado, ambos textura argilosa, A moderado. São solos geralmente rasos e apresentam alta suscetibilidade à erosão. Possuem, conseqüentemente, sérias restrições à mecanização e suas estabilidades dependem da cobertura vegetal natural: são solos não adequados à exploração agrícola.

Ainda no contraforte leste da Serra do Mar, a norte, ocorrem solos do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico latossólico, textura argilosa, A moderado, álico, fase floresta tropical perúmida, relevo ondulado e forte ondulado, identificados no mapa pela sigla **PVAd27**. Em razão da grande diferença textural existente entre os horizontes A e B possuem elevada suscetibilidade à erosão. São, entretanto, aptos para a exploração agropecuária desde que manejados com enfoque conservacionista.

No topo da Serra, a cobertura pedológica é constituída por associação de afloramentos de rocha + Neossolo Litólico Hístico típico + Cambissolo Húmico Distrófico léptico, ambos textura argilosa, álico, fase campo e floresta subtropical perenifólia, relevo escarpado e montanhoso, substrato granitos e quartzitos, identificados pela sigla **AR2** no mapa. São geralmente rasos e com alta suscetibilidade à erosão, o que significa que possuem restrições à mecanização e suas estabilidades dependem da cobertura vegetal original, ou seja, não se prestam à agricultura.

A Leste do empreendimento, como "ilhas" no interior dos solos **Ekg** (descritos acima), ocorrem solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo (**LVAd2**) Distrófico argissólico, textura argilosa, A moderado, álico, fase floresta tropical perúmida, relevo forte ondulado e ondulado e a Associação Cambissolo + Argissolo Vermelho-Amarelo (**CXbd19**, acima descrita). São solos de elevada estabilidade e sua fertilidade depende do material de origem, ou seja, é muito variável. Apesar de estáveis os problemas de



erosão não são desprezíveis, entretanto, podem ser utilizados para agricultura desde que com princípios conservacionistas.

A jusante, ao longo das margens dos rios que desembocam na Baía de Paranaguá, os solos são do tipo Gleissolos, mais especificamente, Associação de Gleissolo Sálico + Gleissolo Háptico, ambos indiscriminados, textura argilosa, fase campo subtropical de várzea, relevo plano, identificados pela sigla **GZ** no mapa. São solos que em razão de sua importância para o ecossistema a que pertencem e por determinação legal devem ser mantidos em sua condição natural, não sendo, portanto, aproveitáveis para outros fins.

A. Distribuição de tipos de solos e outros materiais naturais nas áreas de influência

Em termos de distribuição das diversas unidades pedológicas nas áreas de influência definidas (All, AID e ADA), verifica-se que:

- Todas as unidades descritas ocorrem na All;
- Apenas as unidades “Associação de Espodossolo Humilúvico hidromórfico típico, fase floresta hidrófila de restinga + Espodossolo Humilúvico Órtico típico, A moderado, fase floresta de restinga, ambos textura arenosa, relevo plano” (**EKg**); “Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico argissólico, textura argilosa, A moderado, álico, fase floresta tropical perúmida, relevo forte ondulado e ondulado” (**LVAd2**); “Associação de Gleissolo Sálico + Gleissolo Háptico, ambos indiscriminados, textura argilosa, fase campo subtropical de várzea, relevo plano” (**GZ**); “Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico latossólico, textura argilosa, A moderado, álico, fase floresta tropical perúmida, relevo ondulado e forte ondulado” (**PVAd27**); “Associação de Cambissolo Háptico Tb Distrófico típico, álico, fase floresta tropical altimontana, relevo montanhoso, substrato migmatitos + Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico latossólico, fase floresta tropical perúmida, relevo forte ondulado e ondulado, ambos textura argilosa, A moderado” (**Cbd19**) e “Associação de Cambissolo Háptico Tb Distrófico típico + Gleissolo Háptico Tb Distrófico típico, ambos textura argilosa, A moderado, fase floresta tropical perenifólia de várzea, relevo plano, substrato sedimentos recentes (**Cbd24**) ocorrem na AID;

- Apenas a unidade “Associação de Espodossolo Humilúvico hidromórfico típico, fase floresta hidrófila de restinga + Espodossolo Humilúvico Órtico típico, A moderado, fase floresta de restinga, ambos textura arenosa, relevo plano” (EKg) ocorre na ADA.

4.1.3.4. Aspectos geotécnicos

Neste item, são apresentadas as características geotécnicas da região do empreendimento, destacando-se que a abrangência espacial para este item é a ADA.






A. Metodologia

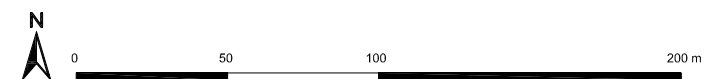
Para o conhecimento dos materiais ocorrentes na ADA e AID, do ponto de vista geotécnico (solos, regolito e rochas) e estimativa de suas características e propriedades, bem como de suas distribuições, posição do lençol freático etc., foram utilizados os perfis das sondagens efetuadas pela Heringer para o reconhecimento do subsolo na planta industrial, bem como elementos coletados em visitas de inspeção ao local.

A localização dos pontos de sondagens que foram utilizados para a elaboração desta análise está mostrada no Desenho 36021847LSA3.



Legenda

-  Limite da Área de Interesse
-  Poço de Monitoramento
PM-XX
-  Ponto de Coleta de Água Superficial
PA-XX
-  Ponto de Coleta de Sedimentos
PS-XX
-  Hidrografia



Escala Gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J

				
Projeto				
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ				
Mapa				
Ponto de Sondagem Ambiental				
Município (s) Paranaguá, PR		UGRHI Litorânea		
		Tipo Licenciamento		
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021847LSA3	Gráfica	A3	R1 28/mal/2019	Fábio de B. Lima fablo.barros@cpeanet.com

B. Aspectos geotécnicos

A partir dos perfis das sondagens executadas em abril de 2007 na porção norte da planta industrial da Fertilizantes Heringer, entre a faixa de domínio da COPEL e a da ferrovia (furos SP-01 a SP-05), pode-se deduzir que nessa região:

- O embasamento de natureza migmatítica se encontra a profundidades relativamente baixas (entre 5,5 e 7 m) e que crescem em direção ao sul;
- O material do embasamento apresenta-se alterado em sua porção superficial (índice SPT > 18), tendo as sondagens a percussão se aprofundado nele por mais de cinco metros sem atingir o “impenetrável” a esse método, que indica rocha pouco alterada e ou são;
- O material sedimentar presente sobre o mesmo é argila siltosa com areia fina com cores predominantemente cinza a cinza esverdeada, na porção mais superficial e argila arenosa com grãos finos e médios na porção logo abaixo e com índice SPT entre 6 e 18;
- Acima do material natural há um aterro feito com areia e ou brita que varia entre 10 e 70 cm;
- O nível d’água se encontra a baixa profundidade: entre 1,10 e 1,40 m, à exceção de um furo (o SP-05) onde o mesmo foi encontrado a 3,10 m;
- No poço de monitoramento 04 executado em julho de 2010, dentro da fábrica, próximo ao limite da faixa de domínio da Estrada de Alexandra, o NA foi atingido a 6,40 m.

Os perfis das sondagens executadas no mesmo período, na porção situada mais a sul (a oeste do Posto Atlântico d’América Ltda.) mostram três compartimentos distintos. Os furos SP-06 a SP-09, executados paralela e imediatamente a sul da faixa de domínio da COPEL, mostram situações similares entre si e diferentes dos situados mais a sul e alinhados nesse sentido (SP-10 a SP-14).

O primeiro desses conjuntos apresenta perfis que podem ser resumidos como abaixo:

- Uma camada sedimentar de silte argiloso com areia fina a média (SPT entre 2 e 5) que se aprofunda até 5-8 m;



- Entre 5-8 m e 12-15m ocorre uma camada de silte argiloso com areia fina e mica que tanto pode ser interpretado como sedimentar ou como representativa do embasamento muito alterado (SPT entre 14 e 19) já que a simples descrição que acompanha os perfis não permite essa identificação segura;
- O embasamento se encontra, seguramente, a partir de profundidades entre 12 e 15 m (SPT > 18), com tendência de crescimento para leste;
- O aterro acima possui espessura entre 0,90 e 1,90 m;
- O nível d'água se encontra a baixa profundidade: entre 0,80 e 1,80 m, à exceção de um furo (o SP-06) onde o mesmo não foi encontrado;
- Os poços de monitoramento 02 e 03 executados nesta região, em julho de 2010, apresentaram NA de 1,30 e 2,20, respectivamente, sendo mais alto, o localizado mais a oeste.

O segundo compartimento (Furos SP-10, SP-11 e SP-13) situado imediatamente a sul do anterior apresenta os seguintes perfis:

- Camadas sedimentares de argila mole com areia fina com restos vegetais e areia fina e média fofa com mica, que se aprofunda até 5,5 - 7 m (SPT entre 0 e 2);
- Uma camada sedimentar de areia fina e média argilosa com pouca mica e pedriscos, com SPT no entorno de 6, imediatamente sotoposta à anterior, que atinge os 8,50 m de profundidade;
- O embasamento se situa abaixo de 5,5-7 m com resistência crescente em profundidade e espessuras de alteração superiores a 5 m;
- O aterro existente sobre o terreno natural oscila entre 0,7 e 1,3 m;
- O nível d'água situou-se entre 0,85 e 1,30 m;
- No poço de monitoramento 01, implantado em julho de 2010, na mesma área, o NA situou-se em 1,50 m de profundidade.

O terceiro compartimento situado a sul do anterior (furos SP-12 e SP-14) apresentou perfis bastante similares ao encontrado no compartimento situado entre as faixas de domínio da COPEL e da ferrovia:

- Camadas sedimentares de argila muito arenosa/areia fina a média argilosa (SPT no entorno de 4 e ausente no furo SP-02 situado mais a norte) imediatamente sobreposta ao embasamento situado entre 2 e 4 m de profundidade com resistência crescente e espessura relativamente menor de alteração (no entorno dos 6 m de profundidade a resistência se apresenta já bastante elevada: SPT superior a 30/10);
- O aterro encontrado apresentou espessuras entre 1,2 e 1,6 m;
- O nível d'água foi detectado entre 0,70 e 1 m de profundidade.

As sondagens executadas em maio de 2010, concentradas na região a leste do posto de gasolina, próximo à faixa de domínio da COPEL, mostraram a seguinte situação:

- Camadas sedimentares argilo-sílticas com pouca areia fina, de cor predominantemente cinza esverdeada a verde que se aprofunda até 5,6/8,7 m com SPT entre 4 e 31;
- Embasamento migmatítico alterado em espessura superior a 7 m (SPT >30) situado entre 5,6 e 8,7 m e com elevação na direção a oeste;
- O aterro encontrado oscilou entre 0,30 e 1,0 m;
- O nível d'água localizou-se entre 1,7 e 2,0 m.

De todas essas informações pode-se concluir que:

- O embasamento cristalino na região da Fertilizantes Heringer de Paranaguá se situa a baixa profundidade: predominantemente entre 5 e 8 m, o que é coerente com a presença próxima de relictos aflorantes do mesmo ao redor dela (vide Mapa geológico - Desenho 36021825GLA3);
- As menores profundidades do embasamento foram encontradas na região situada a sul da faixa de domínio da COPEL, a oeste do Posto de gasolina, em sua porção mais a sul (2-4 m);

- As maiores profundidades ocorrem, aparentemente, ao norte dessa mesma região, próximo à faixa de domínio da COPEL (12-15 m), entretanto tal não é certo, de vez que há dúvida quanto à natureza genética da camada situada entre 5/8 e 12/15 m, conforme acima relatado;
- Caso essa camada seja, realmente, de natureza sedimentar, haveria, nesse local, um paleovale orientado paralelamente à faixa de domínio da COPEL, isto é, próximo a EW;
- De qualquer modo, nessa região o impenetrável (rocha sã ou pouco alterada) se situa a profundidades bastante elevadas: > 20 m;
- Na porção central desse mesmo compartimento (entre as faixas de domínio da COPEL e da ferrovia) ocorre uma camada de aluviões recentes de baixa resistência (solos compressíveis);
- As camadas sedimentares encontradas são, predominantemente, de natureza argilo-siltica com areia fina e cores tendendo para o cinza claro e verde (Figura 4.1.3.4-1);
- O nível d'água foi encontrado, nas sondagens, predominantemente, a baixa profundidade: no entorno de 1-2 m. Nos poços de monitoramento, as profundidades dos NA se mostraram decrescentes de sul para norte, indo desde 1,30 até 6,40 m.



Figura 4.1.3.4-1: Vista de material que constitui o subsolo superficial na área da Fábrica da Heringer

Em síntese pode-se concluir que:

- A planta industrial ocupa, estrategicamente, uma região elevada acima do nível dos aluviões, elevação esta acentuada pela execução de um aterro com espessuras entre 0,1 e 1,9 m;
- O subsolo do local é constituído por camadas sedimentares, predominantemente, de natureza argilo-siltica com areia fina, espessuras entre 5 e 8 m e resistências SPT >4;
- Apenas em uma pequena área, localizada a oeste do Posto de Gasolina, ocorrem sedimentos que podem ser classificados como “solos compressíveis” ($0 < \text{SPT} < 2$) que se aprofunda até 5,5/7 m e que poderiam constituir-se, por isso mesmo, em regiões sujeitas a recalques em aterros e ou outras estruturas sobre ela localizados; como, por outro lado, toda a estrutura do empreendimento apoia-se sobre fundações profundas os problemas daí decorrentes resumir-se-iam à geração de desnivelamentos na superfície dos aterros, pavimentos, pisos etc, sujeitos, por exemplo, à acumulação de água durante e logo após chuvas;
- Bases sólidas (fixas) para as fundações das estruturas situam-se a profundidades relativamente baixas (6 – 12 m) sobre material consistente derivado de rochas cristalofílicas do embasamento;
- A região limítrofe entre as “cascalheiras continentais retrabalhadas” sobre as quais assenta o empreendimento e os depósitos aluviais contíguos constitui-se numa região de acúmulo de água superficial dado o desnível que caracteriza essas duas unidades;

4.1.4. Recursos Hídricos e Qualidade da Água

4.1.4.1. Recursos Hídricos Superficiais

A. Caracterização da bacia hidrográfica

De acordo com a divisão realizada pela Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Paraná - SUDERHSA, o Estado do Paraná, sob o aspecto hidrográfico, é dividido em 16 Bacias Hidrográficas, de acordo com a Resolução nº 024/2006/SEMA: Litorânea, Iguaçu, Ribeira, Itararé, Cinzas, Tibagi,

Ivaí, Paranapanema 1, Paranapanema 2, Paranapanema 3, Paranapanema 4, Pirapó, Paraná 1, Paraná 2, Paraná 3 e Piquiri, conforme pode ser observado na Figura 4.1.4.1-1.

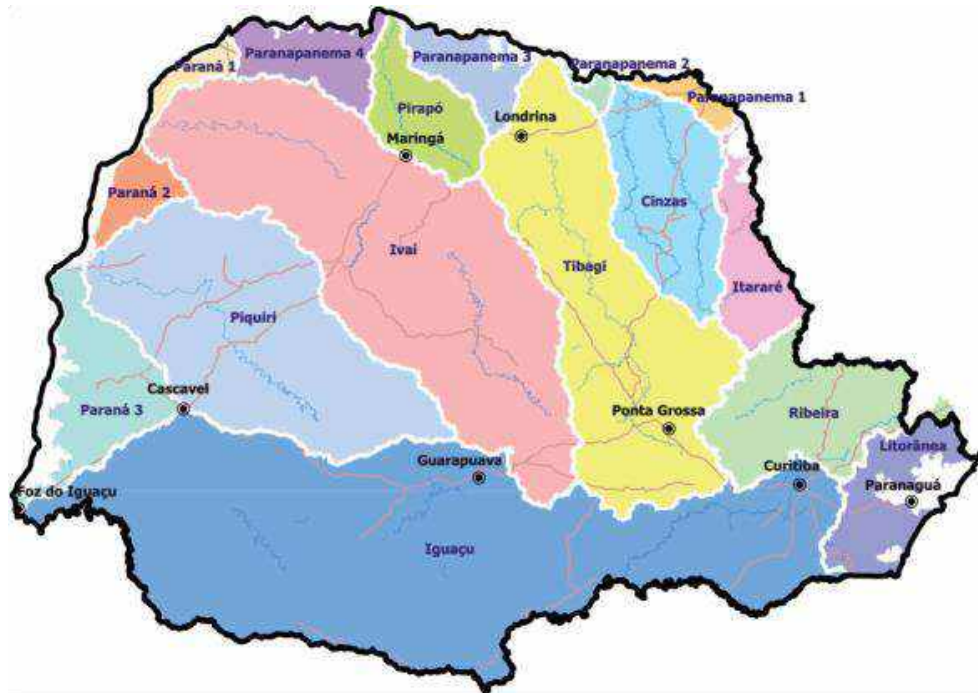


Figura 4.1.4.1-1: Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná (Fonte: SEMA, 2015).

Tendo em vista a gestão dos recursos hídricos, juntamente com os critérios fisiográficos e as características socioeconômicas e de uso e ocupação do solo, as bacias hidrográficas foram subdivididas e/ou agrupadas, resultando em 12 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos, de acordo com a Resolução nº 49/2006/CERH/PR, a saber: Litorânea, Alto Iguaçu/Ribeira, Médio Iguaçu, Baixo Iguaçu, Itararé/Cinzas/Paranapanema I e II, Alto Tibagi, Baixo Tibagi, Pirapó/Paranapanema III e IV, Alto Ivaí, Baixo Ivaí/Paraná I, Piquiri/Paraná II e Paraná III, conforme pode ser observado na Figura 4.1.4.1-2.



Figura 4.1.4.1-2: Unidades Hidrográficas de Gestão de Recursos Hídricos (Fonte: SEMA, 2010).

A área de estudo está localizada na porção leste do Estado, sobre a denominada Unidade Hidrográfica Litorânea, que possui uma área total de 5.630,8 Km² (SEMA, 2007 apud SEMA, 2010), cerca de 3% da área do Estado. Esta Unidade é composta por dois compartimentos distintos: os de baixada litorânea (planície litorânea) e os da Serra do Mar (BIGARELLA et al., 1978). Neste sistema, predominam as pequenas bacias, limitadas a oeste pelas escarpas e serras marginais, com relevo bastante energético. A maioria dos rios tem suas nascentes localizadas nas encostas da serra e próximo aos topos, sob a forma de riachos e córregos, sofrendo naturalmente intensa flutuação sazonal, devido à diferença de descarga fluvial entre os períodos de chuva e seca e também devido à recorrente presença de chuvas orográficas, geradas a partir do encontro de massas úmidas com serras montanhosas.

Nas escarpas, como nos patamares situados em frente à Serra do Mar, a drenagem apresenta um padrão retangular predominante. Na faixa das encostas mais íngremes, a drenagem encontra-se encaixada nas linhas estruturais, que são linhas de fraqueza, originando profundos vales em V (BIGARELLA, op. cit.). As direções NE/NNE, NNW e NW orientam os vales e cristas: as duas primeiras correspondem a linhas estruturais do Embasamento Cristalino, e a última à orientação dos diques básicos do Mesozoico,

de ocorrência regional. Na planície litorânea, entretanto, os rios apresentam, de modo geral, um padrão meandrante com alta sinuosidade, do que resulta uma grande frequência de canais e meandros abandonados (GIUSTI, 1996).

A.1. Bacias Hidrográficas Litorâneas

Visando orientar e fundamentar a implementação dos instrumentos de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, o Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea definiu as Áreas Estratégicas de Gestão (AEGs) para a bacia.

A delimitação das AEGs considerou os limites das ottobacias, de modo a apoiar o sistema de gestão dos recursos hídricos (Figura 4.1.4.1-3). As ottobacias foram criadas na década de 1980 pelo engenheiro Otto Pfafstetter, que desenvolveu um método de hierarquização dos afluentes das bacias hidrográficas, dividindo-os e codificando-os por meio de algarismos, que variam de 1 a 9.

A partir da união das ottobacias, as AEGs foram caracterizadas pela homogeneidade de fatores hidrográficos e hidrológicos, e permitem a organização do planejamento e do aproveitamento dos recursos hídricos, passando a representar as unidades nas quais são apresentadas as estratégias de gestão, coordenadas dentro de um sistema de gestão de recursos hídricos abrangente para a Bacia (AGUASPARANA, 2017).

A área do empreendimento se encontra localizada na AEG-L6, delimitada tanto pela questão hídrica (ottobacias nível 7), cujos cursos d'água deságuam na porção sul da baía de Paranaguá, quanto pela questão física, considerando apenas a questão do mapeamento de uso e ocupação do solo, englobando toda a área urbana do município de Paranaguá, além das áreas com predominância de florestas (AGUASPARANA, 2017).

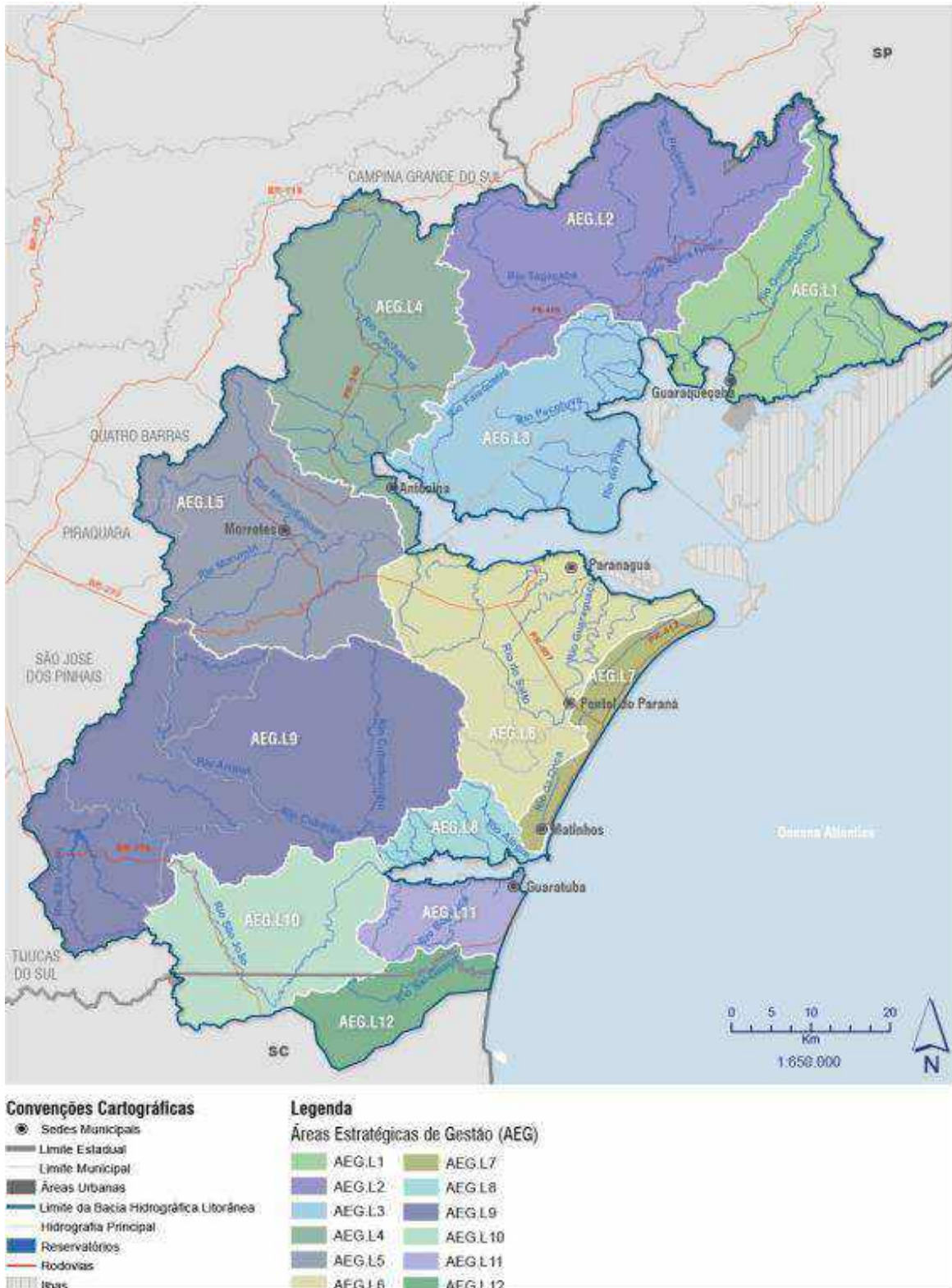


Figura 4.1.4.1-3: Mapa das Áreas Estratégicas de Gestão (AEGs) da Bacia Hidrográfica Litorânea (Fonte: AGUASPARANA, 2017).

[Handwritten signature and notes in blue ink]



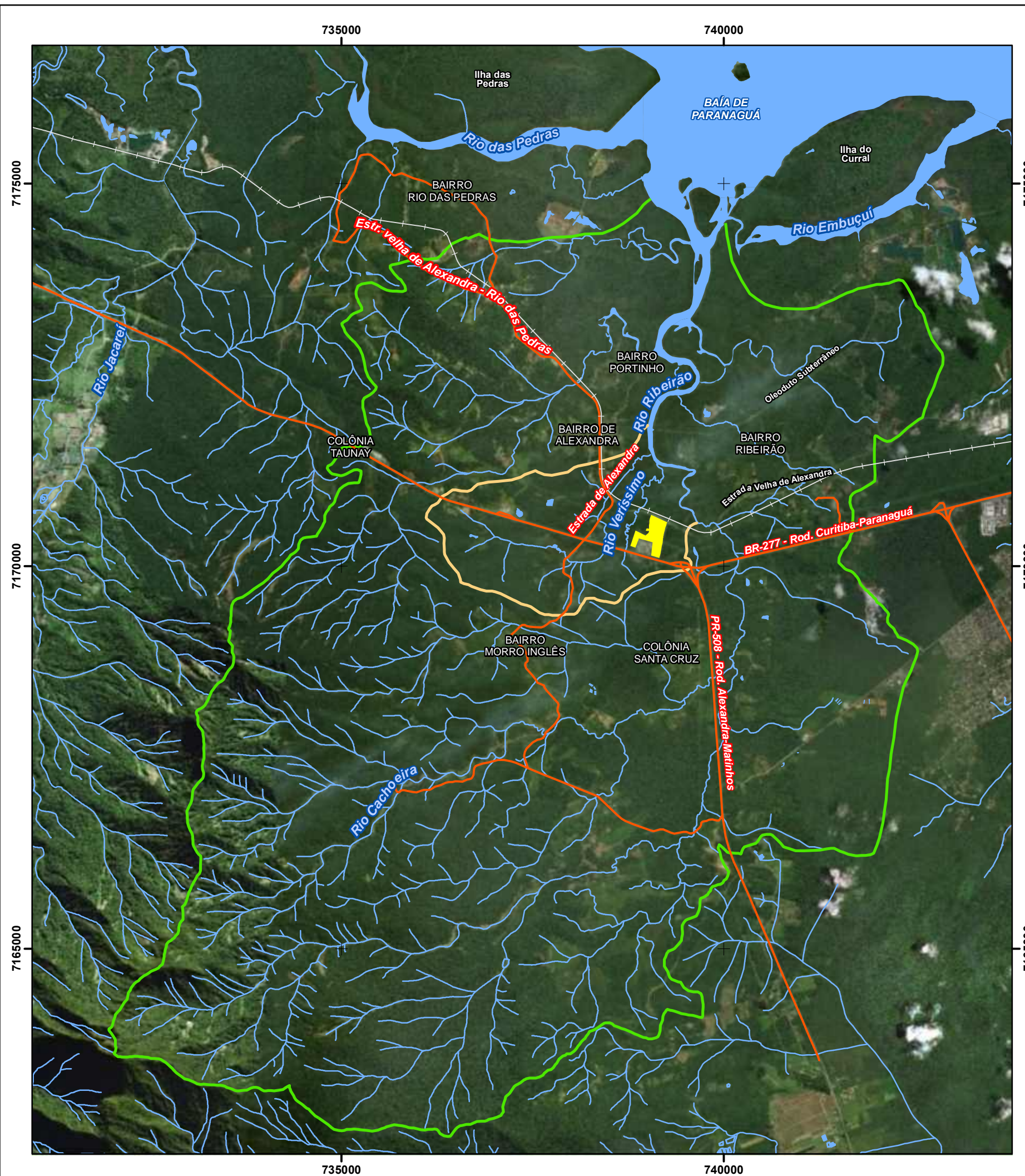
De acordo com o Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea, a estimativa de carga orgânica remanescente por AEG indicou que a AEG-L6 apresenta os maiores valores de carga para DBO (5.222,27 kg/dia), que representa cerca de 46% da carga total da Unidade Hidrográfica Litorânea (11.414,69 kg/dia). Isto porque, nessa AEG, está localizado o município de Paranaguá, possuidor da maior população da bacia (56% do total), com índice de coleta e tratamento de esgotos de apenas 44%. Avaliando a distribuição por origem, têm-se para essa AEG cargas de DBO de 4.860,72 kg/dia de origem doméstica, 270,72 kg/dia de origem pecuária, 62,81 kg/dia da indústria e 28,02 kg/dia do setor agrícola e de uso do solo (AGUASPARANA, 2017).

Embora a Serra do Mar constitua o principal divisor de águas para a zona litorânea, alguns rios romperam este divisor, aproveitando-se de fendas tectônicas e se deslocaram para o planalto, a oeste dessa serra, utilizando-se da captura de pequenos rios ali situados. Entretanto, é a Serra da Prata (compartimento da Serra do Mar) que se constitui como o grande divisor que separa as águas que drenam para as baías de Paranaguá e Guaratuba. Para a Baía de Paranaguá, drenam as bacias dos rios Serra Negra, Nhundiaquara, Cachoeira e Guaraguaçu, ocupando uma área superior a 3.870 km², com canais fluviais atingindo um comprimento superior a 6.500 km (ENGEMIN; 2004).

Por possuírem suas nascentes junto à borda oriental da Serra do Mar, região de alto índice pluviométrico, esses rios apresentam elevado potencial hidráulico, porém, ao atingirem a planície, mudam sua característica, de rios encachoeirados (altas declividades), para rios sinuosos, com padrão de canal meandrante (baixas declividades) até o deságue na baía. Os rios maiores, que drenam diretamente para a baía, têm seu regime de escoamento, em seu curso final, regulado pelo movimento das marés.

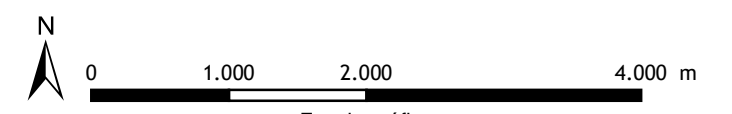
B. Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada (AID e ADA)

A área do empreendimento está localizada na bacia hidrográfica do Rio Ribeirão, à margem esquerda do rio de mesmo nome (Desenho 36021819HIDA3), uma bacia considerada isolada, cujos rios e riachos costeiros nascem na Serra da Prata, e vertem em direção à Baía de Paranaguá.



Legenda

- Ferrovia
 - Principais Rodovias
 - Corpo d'água
 - Cursos d'água
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
- Bacia hidrográfica**
- Bacia do rio Ribeirão
 - Microbacia na qual encontra-se a área de estudo



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 ArcGis Online (Digital Globe, 2015)
 Fonte: Carta Topográfica - SG.22-X-D-V/2-NE, Paranaguá, 1:25.000, 1998.
 Ministério do Exército - DSG - Departamento de Serviço Geográfico,
 Carta Topográfica - SG.22-X-D-V/2-NO, Alexandra, 1:25.000, 1998.



Projeto				
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ				
Mapa				
Recursos hídricos superficiais				
Município (s) Paranaguá, PR			Bacia Hidrográfica	Litorânea
			Tipo	Licenciamento
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021819HIDA3	1:55.000	A3	R1 28/mai/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com

O rio Ribeirão (Figura 4.1.4.1-4) é o principal curso d'água da área de influência direta (AID) do empreendimento, e apresenta, nas áreas mais altas, águas claras com sombreamento marginal de Mata Atlântica variável durante seu percurso, correnteza moderada, com fundo composto por cascalho, folhiço e areia. Ao longo de seu curso, recebe contribuição de diversos rios e córregos menores, conformando um leito do tipo meandrante com formação de ilhas fluviais, com baixa declividade e sob influência direta das águas salgadas da Baía de Paranaguá, sendo possível observar em suas margens vegetação típica de mangue.



Figura 4.1.4.1-4: Rio Ribeirão.

É importante ressaltar que, em conjunto com os Mananciais da Serra da Prata e do Morro Inglês, o Rio Ribeirão abastece a área urbana do Município de Paranaguá. Suas águas são captadas e conduzidas por adutoras até a Estação de Tratamento de Água Colônia, onde passa por processo de potabilização e é distribuída na rede municipal de abastecimento de água.

A bacia diretamente afetada é de baixa declividade, situada predominantemente sobre a planície costeira com cordões litorâneos e depressões intercordões, relacionados a antigas linhas de praia. Estes sedimentos quaternários, na área de estudo, encontram-se retrabalhados por ação fluvial e pela migração lateral das margens dos rios meandantes que desaguam nas águas da Baía de Paranaguá. Os rios desta bacia são afetados diretamente, na sua porção mais inferior, pelas oscilações das marés da baía, sendo verificada a influência da água salgada vários quilômetros rio acima, fato comprovado pela ocorrência de mangues nas margens do Rio Ribeirão a uma distância de até 5 km da baía.

O principal afluente do Rio Ribeirão afetado pelo empreendimento está localizado a oeste do empreendimento. Apesar de não ter sido encontrada nomenclatura nas cartas oficiais do Estado do Paraná ou em consulta ao site do Instituto de Águas do Paraná – IAP, esse corpo d’água é denominado como “rio Veríssimo” no documento de outorga de captação da Heringer.

O rio Veríssimo é o único curso d’água existente na área de estudo, não tendo sido identificados cursos d’água pretéritos (antes da instalação da unidade fabril) no interior da área da planta fabril.

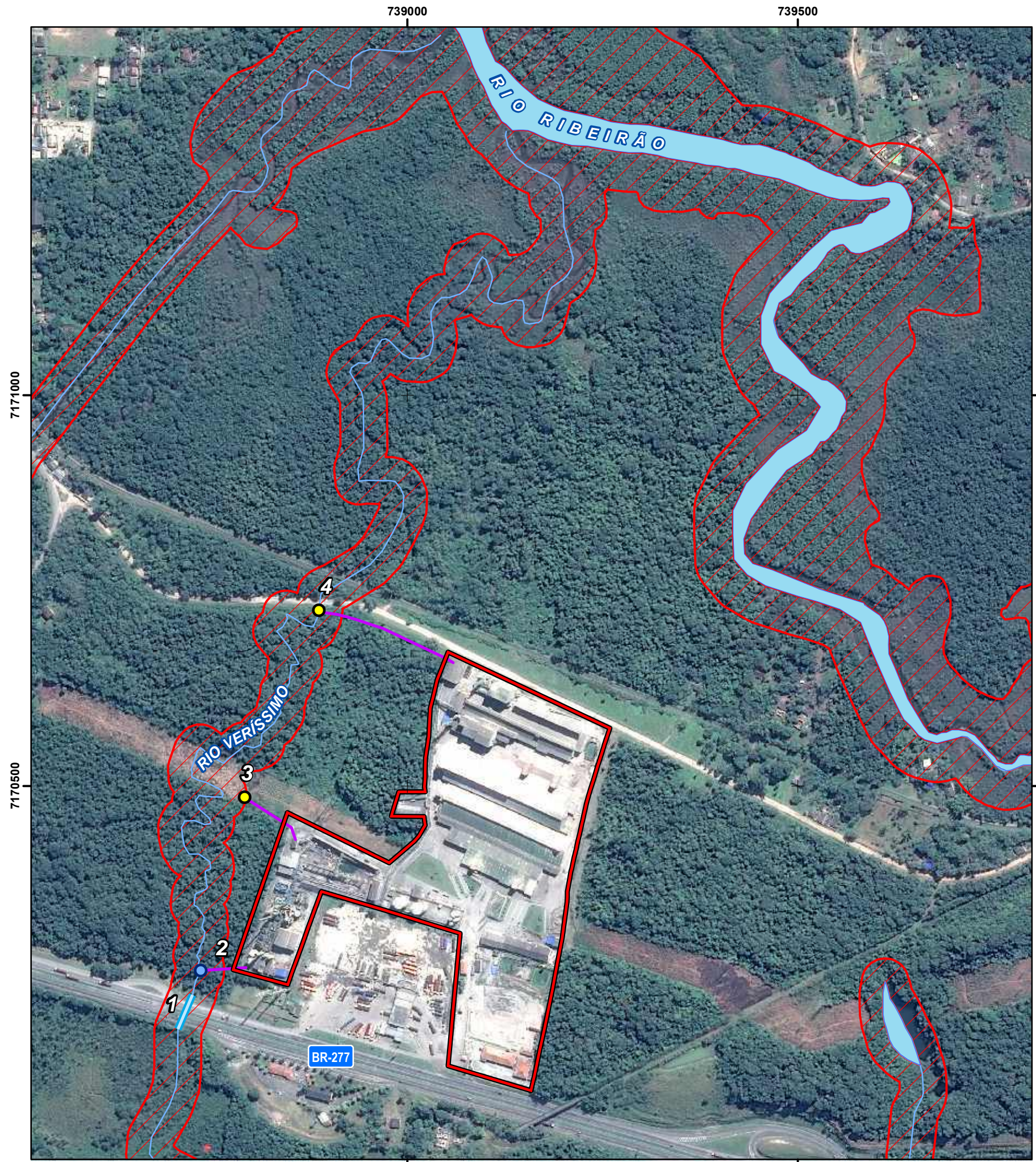
Esse rio é o curso d’água mais próximo ao empreendimento e, além de suprir parte do abastecimento de água através de um ponto de captação de água, ainda recebe o lançamento do excedente de águas pluviais que incide na área do empreendimento, uma vez que o sistema de drenagem a ser implantado reterá os 15 primeiros minutos de chuva.

De acordo com o Desenho 36021969PMA3, é possível constatar que a cabeceira deste rio está localizada ao sul da BR-277, atravessando-a por uma tubulação de travessia sob a rodovia (Figura 4.1.4.1-5), permitindo o escoamento das águas que vem do sul em direção ao Rio Ribeirão.







Figura 4.1.4.1-5: Rio Veríssimo no local de travessia sob a rodovia BR-277.





Para mapear com precisão o curso do Rio Veríssimo junto à área do empreendimento, foi realizado em 2010 um levantamento topográfico específico pelo empreendedor para orientar o presente estudo (Anexo 4.1.4.1-1 - Levantamento topográfico da Heringer).



Legenda

-  Área Diretamente Afetada (ADA)
-  Corpo d'água
-  Curso d'água
-  Área de Preservação Permanente (APP)

Intervenções em Área de Preservação Permanente (APP)

-  Tubulação de travessia
-  Intervenção linear
-  Ponto de lançamento
-  Ponto atual de captação de água

- 1 - Tubulação de travessia do rio Veríssimo sob a rodovia BR-277
- 2 - Ponto de captação de água e adutora
- 3 - Ponto de lançamento de efluentes - saída da Caixa de Sedimentação do Sulfúrico - CSS
- 4 - Ponto de lançamento de efluentes - manilha final (estrada velha de Alexandra)



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Hidrografia IGC com edição sobre fotointerpretação e de observações em campo
 Constelação Pleiades, 2018



Projeto **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ**

Mapa **Mapa de localização do Rio Veríssimo e sua interface com a Heringer**

Município (s) Paranaguá, PR			Bacia Hidrográfica Litorânea
			Tipo Licenciamento
Desenho	Escala	Tamanho	Versão
36021849LGA3	1:5.500	A3	R1
			Responsável Técnico pela Cartografia
			Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com

Cabe salientar que, conforme constatado no laudo pericial realizada dentro do processo judicial da Ação Civil Pública, foi constatado a existência de cursos d'água apenas em área adjacente do empreendimento, o já citado rio Veríssimo, e também a inexistência de nascentes na área do empreendimento. É importante ressaltar que fotos obtidas no local na época da compra do imóvel pela Heringer também indicam a inexistência de cursos d'água no local (Figura 4.1.4.1-6 e Figura 4.1.4.1-7).



Figura 4.1.4.1-6: Vista do terreno na época da compra pela Heringer.



Figura 4.1.4.1-7: Rio Veríssimo em período de cheia provocada por chuvas intensas.

Adicionalmente, é importante destacar que não foram encontradas informações relacionadas à presença de nascentes nos limites da área do empreendimento, conforme já mencionado em documentos anteriores no âmbito do processo de licenciamento ambiental, dentre eles a Sentença da Ação Civil Pública nº 5012238-70.2017.4.04.7000/PR, proferida pela Juíza Federal da 11ª Vara Federal de Curitiba, Seção Judiciária do Paraná. No referido documento, são apresentadas as informações:



Em outro momento, no documento LAUDPERI188, fls. 1/8, os peritos afirmam que não havia nascentes na área. No documento LAUDPERI189, fl. 18, apontam os peritos que "não existem nascentes do tipo difusas na área da Fertilizantes Heringer". (página 23/33 da ACP nº 5012238-70.2017.4.04.7000/PR).

A presença de água estagnada eutrofizada naquele local também reforça o entendimento de não se tratar de área abrangida por nascente. (página 23/33 da ACP nº 5012238-70.2017.4.04.7000/PR).

Por fim, o presente diagnóstico identificou que, de modo geral, as demais drenagens existentes próximas ao empreendimento apresentam fluxo intermitente, sendo que alguns trechos que constam como rios nos mapas oficiais são, na verdade, áreas alagadiças que alimentam as drenagens apenas em épocas de chuvas.

C. Balanço Hídrico

O balanço hídrico é uma ferramenta que auxilia no entendimento dos processos envolvidos no ciclo hidrológico e no uso da água no contexto da Bacia Hidrográfica, através da quantificação das entradas (disponibilidade hídrica) e saídas (demandas hídricas) de água do sistema em um determinado intervalo de tempo, sendo que o resultado é a quantidade de água que permanece neste sistema.

A determinação da disponibilidade hídrica da bacia é um dos aspectos fundamentais na elaboração do Plano de Bacia, pois se trata da estimativa do volume de água disponível para atendimento aos usos múltiplos. Essa estimativa é fundamental para a proposta de critérios de outorgas de direitos de uso de água superficial e para o balanço entre disponibilidades superficiais e demandas hídricas, e consequentes intervenções para compatibilizá-las (AGUASPARANA, 2017).

A disponibilidade hídrica superficial da Bacia Litorânea é de 77 mil L/s, o que representa 7% do total do Estado. Já a demanda hídrica da Bacia Litorânea é de aproximadamente 1,2 mil L/s, representando apenas 2% do total disponível na bacia (SEMA, 2015). Do total demandado, 98% provêm de mananciais superficiais e 2% de mananciais subterrâneos.

Quanto aos setores que fazem uso da água, 51% vão para o abastecimento público, 19% para uso industrial, 29% para o setor agrícola, 1% para o setor pecuário e o setor mineral com menos de 1% (SEMA, 2015).

Na região de Antonina, está localizada a usina Governador Pedro Viriato Parigot de Souza construída em 1970 e possui a potência de 260 MW. A usina utiliza águas do Rio Capivari (reservatório Capivari) que integra a bacia do Rio Ribeira caracterizando, portanto, uma transposição de bacias (Ribeira para a Litorânea).

Assim, apesar de algumas das principais demandas estarem concentradas pontualmente em pequenas áreas, principalmente no município de Paranaguá e em balneários como Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná, a Bacia Hidrográfica Litorânea não apresenta, em nível regional, criticidade quanto aos recursos hídricos superficiais, em termos quantitativos.

Nesse sentido, com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre o balanço hídrico superficial, apresentando os pontos críticos de maneira mais detalhada, o Plano de Bacia da Bacia Litorânea apresentou o balanço hídrico quantitativo para os níveis de ottobacia 9, 8, 7 e 6 (AGUASPARANA, 2017).

As Figuras 4.1.4.1-8 e 4.1.4.1-9 apresentam, respectivamente, o balanço hídrico pela demanda captada e pela demanda consumida para o nível de ottobacia 9, que possui um grau maior de detalhamento em comparação aos outros níveis.

Conforme pode ser observado, tanto em relação à demanda captada quanto à demanda consumida, há poucos pontos isolados na região da ottobacia Nível 9 em que o balanço hídrico é deficitário, ou seja, >1 , evidenciando que esta região não apresenta problemas com relação à demanda e consumo de água superficial

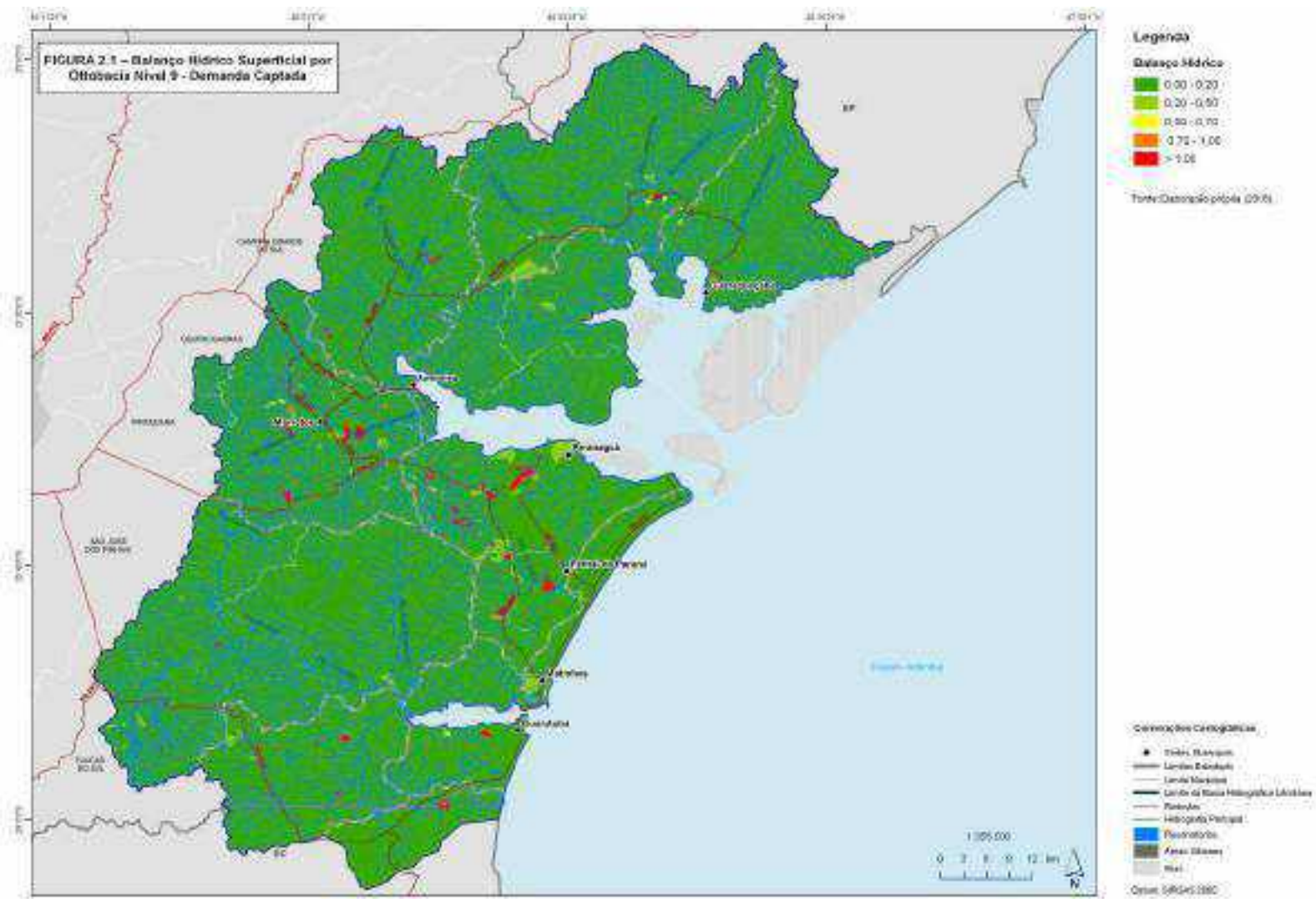


Figura 4.1.4.1-8: Balanço hídrico da Bacia Hidrográfica Litorânea para o nível de ottobacia 9, pela demanda captada (Fonte:AGUASPARANA, 2017).



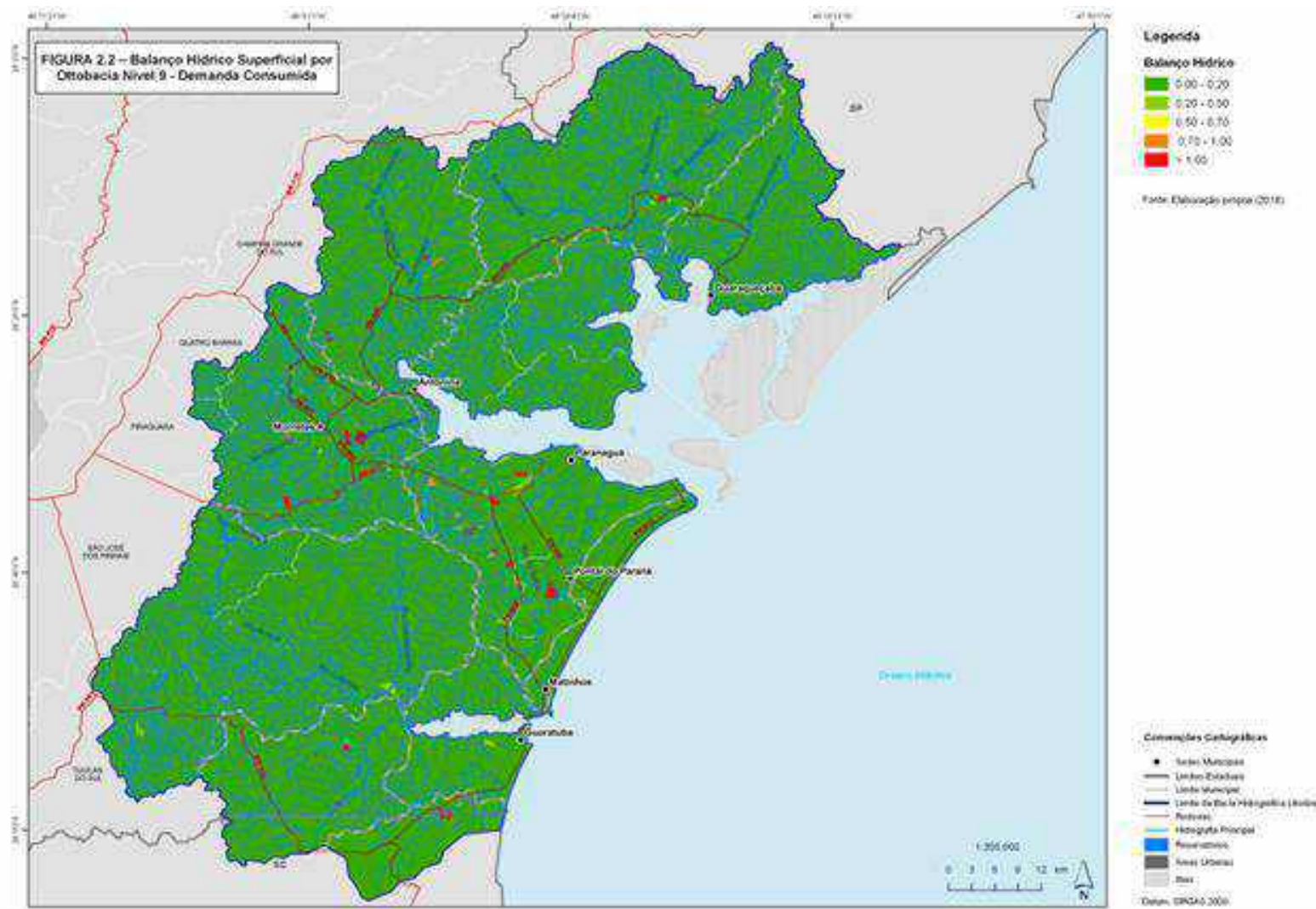


Figura 4.1.4.1-9: Balanço hídrico da Bacia Hidrográfica Litorânea para o nível de ottobacia 9, pela demanda consumida (Fonte:AGUASPARANA, 2017).

[Handwritten signature and notes]

4.1.4.2. Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos

A. Qualidade das Águas Superficiais

A área do empreendimento está inserida na Bacia Litorânea da Baía de Paranaguá (Sub-bacia do rio Nhundiaquara), que integra a Unidade Hidrográfica Litorânea (nº 01), a qual, por sua vez, foi considerada como Área de Influência Indireta (All) do empreendimento, em toda a sua extensão.

A caracterização da qualidade das águas superficiais considerou a realização de um extenso levantamento de dados históricos e a aquisição de dados primários, mediante realização de 02 campanhas para a coleta e análise físico-química e química na água superficial. Nos itens a seguir, são apresentadas as informações relacionadas à qualidade das águas superficiais nas áreas de influência do empreendimento.

A.1. Área de Influência Indireta (All)

Para a caracterização da qualidade das águas superficiais nas áreas de influência do empreendimento, foi realizado um extenso levantamento de dados históricos da qualidade das águas dentro dos limites da All.

A partir do levantamento de dados históricos, verificou-se a escassez de informações referentes à qualidade das águas nas áreas de influência do empreendimento, não sendo encontrados pontos de amostragem ou dados dessa matriz ambiental na ADA e na AID do empreendimento.

Por outro lado, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) realiza periodicamente o monitoramento da qualidade das águas interiores no Estado do Paraná, sendo que, dentro dos limites da All do empreendimento, foram obtidas informações sobre a qualidade das águas superficiais pertencentes ao Sistema de Informações Hidrológicas – SIH (SIH/AGUASPARANA, 2019). Neste portal eletrônico, constam dados de qualidade das águas superficiais obtidos em 07 pontos de monitoramento, realizados nos rios Guaraqueçaba (82002000), Sagrado (82198300), do Pinto (82198000), do Nunes (82140700), Cachoeira (82065000), Cubatão (82234000) e Nhundiaquara (82170000). Para o presente levantamento, foram consideradas as informações disponíveis para os últimos 06 anos (2013-2018). As informações dos pontos de monitoramento

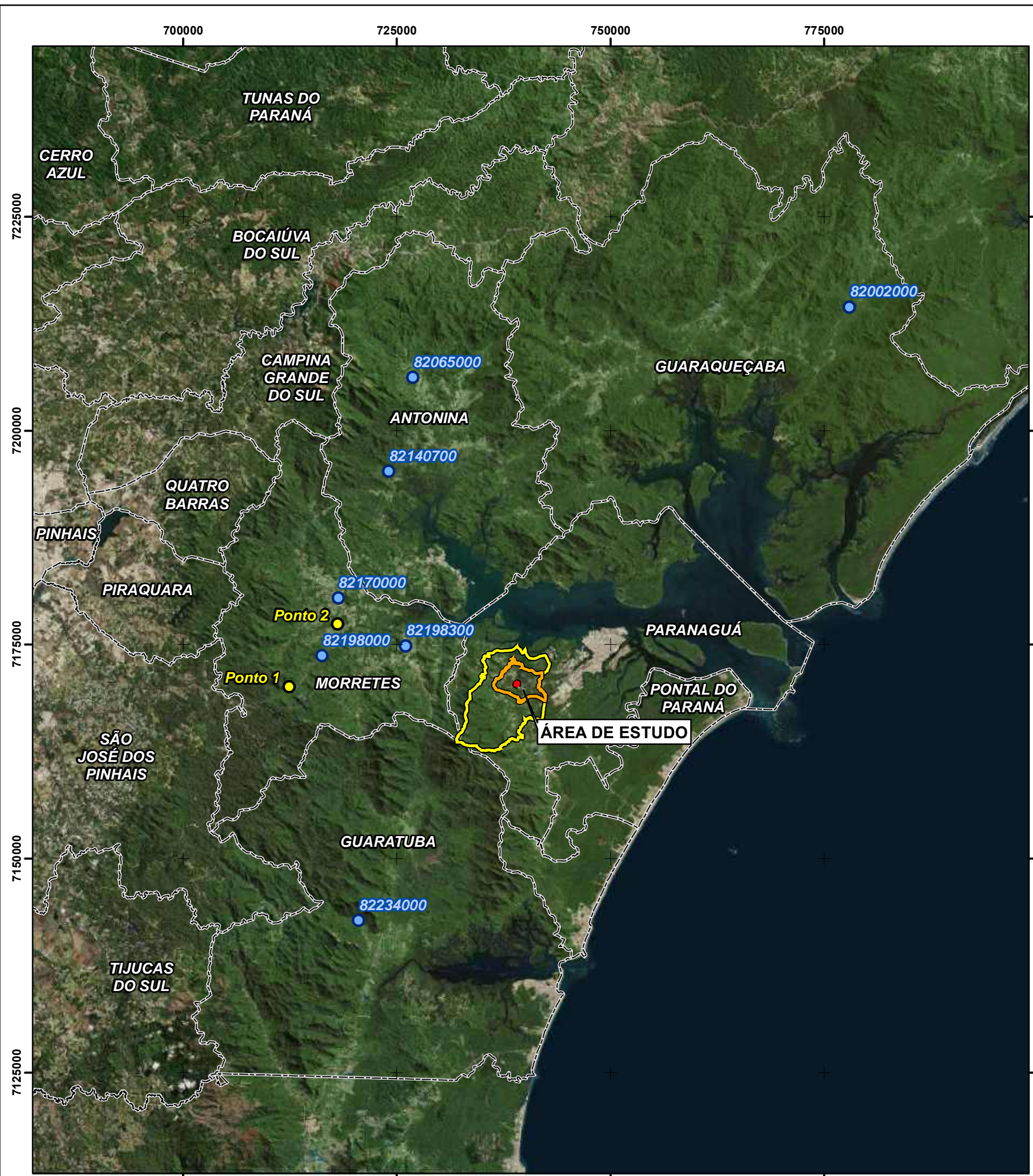
realizados pelo IAP são apresentadas na Tabela 4.1.4.2-1, e suas localizações geográficas no Desenho 36021821PMA3.

No portal eletrônico do SIH/AGUASPARANA (2019), são apresentados os resultados dos principais parâmetros físico-químicos e químicos de qualidade relacionados a impactos causados pelos esgotos domésticos e industriais: oxigênio dissolvido, pH, condutividade, temperatura, turbidez, cloreto, DBO, DQO, fósforo total, série de nitrogênio, série de sólidos, coliformes totais e termotolerantes e *Escherichia coli*.

Além do monitoramento realizado pelo IAP, foram consideradas as informações obtidas por Gonçalves (2007) em um estudo realizado no rio do Pinto, inserido nos limites da All do empreendimento, com o objetivo de aplicar índices bióticos de avaliação da qualidade da água nesse rio, a fim de identificar o mais indicado para os rios litorâneos da região de Morretes e Antonina. Para tal, foram considerados 02 pontos de amostragem no rio do Pinto, com campanhas realizadas em 2005 e 2006. Dentre os parâmetros químicos, foram analisados fósforo total, nitrato, nitrito, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO). As informações referentes aos pontos de amostragem são apresentadas na Tabela 4.1.4.2-1, e suas localizações geográficas no Desenho 36021821PMA3.

Tabela 4.1.4.2-1: Descrição dos pontos de amostragem considerados no levantamento de dados históricos de qualidade das águas superficiais dentro dos limites da All do empreendimento.



Estudo	Código Ponto	Nome da estação	Corpo Hídrico	Município	Latitude (°S)	Longitude (°W)	Unidade Hidrográfica	Sub-bacia	Área de Drenagem	Classe (Enquadramento)	Coletas
SIH/IAP (2018)	82002000	Colônia Rio Verde	Rio Guaraqueçaba	Guaraqueçaba	25° 09' 36"	48° 14' 33"	Litorânea	1	96,70km ²	1	abr/13-jul/16
	82065000	Pinguela	Rio Cachoeira	Antonina	25° 14' 34"	48° 44' 51"	Litorânea	1	180,00km ²	2	fev/13-set/18
	82140700	Recanto do Nunes	Rio do Nunes	Antonina	25° 20' 33"	48° 46' 25"	Litorânea	1	29,50km ²	2	dez/15-set/18
	82170000	Morretes	Rio Nhundiaquara	Morretes	25° 28' 37"	48° 49' 48"	Litorânea	2	217,00km ²	1	mar/13-set/18
	82198000	Anhaia	Rio do Pinto	Morretes	25° 32' 16"	48° 50' 52"	Litorânea	2	66,00km ²	1	set/13-set/18
	82198300	Marta-Sagrado	Rio Sagrado	Morretes	25° 31' 34"	48° 45' 02"	Litorânea	2	115,00km ²	2	dez/15-set/18
	82234000	UHE-Cubatão	Rio Cubatão	Guaratuba	25° 49' 00"	48° 48' 00"	Litorânea	2	776,70km ²	2	dez/15-set/18
Gonçalves (2007)	Ponto 1	Rio do Pinto - Montante	Rio do Pinto	Morretes	25° 34' 17"	48° 53' 08"	Litorânea	2	66,00km ²	1	abr/05-fev/06
	Ponto 2	Rio do Pinto - Jusante	Rio do Pinto	Morretes	25° 30' 16,1"	48° 49' 48,5"	Litorânea	2	66,00km ²	1	abr/05-fev/06



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área de Influência Indireta (AI)
- Pontos de amostragem**
- Gonçalves (2007)
 - SIH/AGUASPARANA (2019)



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 ArcGis Online (Digital Globe, 2012)
 Fonte: IBGE, 2018

				
Projeto				
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ				
Mapa				
Localização dos pontos de amostragem das águas superficiais – Dados históricos				
Município (s) Paranaguá, PR			Bacia Hidrográfica Litorânea	
			Tipo Licenciamento	
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021821PMA3	1:500.000	A3	R3 28/mai/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com

Na Tabela 4.1.4.2-2, são apresentadas as médias dos resultados obtidos ao longo de 2018 e dos 05 anos anteriores (2013 a 2017) para os parâmetros analisados por SIH/AGUASPARANA (2019), enquanto que na Tabela 4.1.4.2-3 são apresentados os resultados obtidos por Gonçalves (2007), ambos em comparação aos valores estabelecidos como condição e padrão de qualidade pela Resolução CONAMA 357/05 para as águas doces Classes 1 e 2 (Artigos 14 e 15, respectivamente).

Tabela 4.1.4.2-2: Resultados dos parâmetros de qualidade das águas superficiais obtidos por SIH/AGUASPARANA (2019), em comparação com a Resolução CONAMA 357/05.

Nome do Ponto	Resolução CONAMA 357/05 Artigo 14 (Águas Doces Classe 1)	82002000		82170000		82198000	
		Colônia Rio Verde		Morretes		Anhaia	
Nome da estação	Artigo 14 (Águas Doces Classe 1)	Rio Guara-queçaba		Rio Nhun-diaquara		Rio do Pinto	
Corpo Hídrico		Média 2018	Média 2013-2017	Média 2018	Média 2013-2017	Média 2018	Média 2013-2017
Períodos							
Vazão (m ³ /s)	-	NA	2,47	14,44	10,00	2,52	2,59
Alcalinidade total (mg/L CaCO ₃)	-	NA	NA	7,20	6,94	18,00	17,20
Cloreto (mg/L Cl)	250	NA	NA	1,91	1,80	2,02	2,43
Coliforme Total (NMP/100 mL)	-	NA	NA	NA	33.000	NA	NA
Condutividade Elétrica (µS/cm)	-	NA	32,00	28,27	37,67	46,13	44,57
DBO (mg/L O ₂)	3	NA	NA	NA	2,10	NA	2,60
DQO (mg/L O ₂)	-	NA	NA	4,97	6,83	NA	9,36
<i>Escherichia coli</i> (NMP/100mL)	-	NA	NA	250	262	330	185
Fósforo total (mg/L)	0,10	NA	NA	0,019	0,018	0,036	0,024
Nitrato (mg/L)	10	NA	NA	0,107	0,150	0,093	0,144
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	3,7 mg/L - pH ≤ 7,5 2,0 mg/L - 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L - 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L - pH > 8,5	NA	NA	0,024	0,015	0,033	0,014
Nitrogênio total (mg/L)	-	NA	NA	0,443	0,448	0,317	0,352
Ortofosfatos (mg/L)	-	NA	NA	0,006	0,004	0,009	0,008
Oxigênio dissolvido (mg/L)	não inferior a 6,0	NA	9,42	9,16	10,19	9,32	10,09
pH	entre 6,0 e 9,0	NA	7,30	6,96	7,03	8,15	8,09
Sólidos dissolvidos Totais (mg/L)	500	NA	NA	34,00	38,00	43,67	50,60
Sólidos suspensos totais (mg/L)	-	NA	NA	NA	3,04	2,87	3,88
Temperatura do ar (°C)	-	NA	22,83	25,67	26,20	28,00	22,70
Temperatura água (°C)	-	NA	20,00	22,00	19,80	22,00	19,30
Turbidez (UNT)	40	NA	10,30	2,00	2,74	1,93	3,29

Tabela 4.1.4.2-2 (continuação): Resultados dos parâmetros de qualidade das águas superficiais obtidos por SIH/AGUASPARANA (2019), em comparação com a Resolução CONAMA 357/05.

Nome do Ponto	Resolução CONAMA 357/05 Artigo 15 (Águas Doces Classe 2)	82065000		82140700		82198300		82234000	
Nome da estação		Pinguela		Recanto do Nunes		Marta-Sagrado		UHE-Cubatão	
Corpo Hídrico		Rio Cachoeira		Rio do Nunes		Rio Sagrado		Rio Cubatão	
Períodos		Média 2018	Média 2013-2017	Média 2018	Média 2013-2017	Média 2018	Média 2013-2017	Média 2018	Média 2013-2017
Vazão (m³/s)	-	9,65	11,04	1,67	2,37	1,99	2,12	30,91	28,52
Alcalinidade total (mg/L CaCO ₃)	-	13,00	12,00	5,50	5,36	18,33	16,80	13,00	13,60
Cloreto (mg/L Cl)	250	1,50	1,98	1,77	2,50	2,60	3,44	1,73	1,95
Coliforme Total (NMP/100 mL)	-	NA	79.000	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Condutividade Elétrica (µS/cm a 25 °C)	-	36,63	33,80	23,57	39,66	50,80	58,55	36,40	54,43
DBO (mg/L O ₂)	5	NA	NA	NA	2,80	NA	2,60	NA	2,60
DQO (mg/L O ₂)	-	4,97	NA	NA	5,84	4,67	8,34	7,77	7,76
<i>Escherichia coli</i> (NMP/100mL)	-	1.330	295	100	155	820	2.668	217	146
Fósforo total (mg/L)	0,03 mg/L (lêntico) 0,05 mg/L (lótico)	0,041	0,033	0,014	0,009	0,030	0,044	0,027	0,026
Nitratos (mg/L)	10	0,071	0,150	0,117	0,144	0,510	0,200	0,147	0,184
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	3,7 mg/L - pH ≤ 7,5 2,0 mg/L - 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L - 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L - pH > 8,5	0,046	0,021	0,016	0,013	0,026	0,024	0,017	0,019
Nitrogênio total (mg/L)	-	0,240	0,310	0,310	0,294	0,723	0,434	0,403	0,366
Ortofosfatos (mg/L)	-	0,086	0,022	0,006	0,002	0,007	0,004	0,011	0,008
Oxigênio dissolvido (mg/L)	não inferior a 5,0	8,81	10,26	9,12	8,68	8,42	9,44	9,30	9,89
pH	entre 6,0 e 9,0	8,34	7,33	6,95	7,13	6,93	7,04	7,30	7,70
Sólidos dissolvidos Totais (mg/L)	500	33,67	37,00	29,67	29,80	49,67	54,00	32,07	44,80
Sólidos suspensos totais (mg/L)	-	4,13	NA	NA	3,04	7,53	15,12	4,87	3,84
Temperatura do ar (°C)	-	25,67	24,43	25,33	22,88	26,67	21,63	25,00	22,00
Temperatura água (°C)	-	21,33	19,86	21,67	19,38	22,67	19,13	21,33	17,86
Turbidez (UNT)	100	1,80	1,78	2,13	1,05	7,33	13,92	4,20	3,18

Tabela 4.1.4.2-3: Resultados dos parâmetros de qualidade das águas superficiais obtidos por Gonçalves (2007), em comparação com a Resolução CONAMA 357/05.

Nome do Ponto	Resolução CONAMA 357/05 Artigo 14 (Águas Doces Classe 1)	Ponto 01		Ponto 02	
Nome da estação		Rio do Pinto (Montante)		Rio do Pinto (Jusante)	
Corpo Hídrico		Rio do Pinto			
Períodos		abr/05 ou jul/05	fev/06	abr/05 ou jul/05	fev/06
DBO (mg/L O ₂)	3,0	2,03	5,35	2,12	5,17
DQO (mg/L O ₂)	-	5,44	13,00	5,15	15,00
Fósforo total (mg/L)	0,10	NA	0,14	NA	<0,05
Nitrato (mg/L)	10	0,080	<0,05	0,040	0,050
Nitrito (mg/L)	1,0	<0,10	<0,01	<0,10	<0,01

De acordo com os resultados obtidos nos estudos consultados, é possível observar que a maioria dos parâmetros analisados apresentaram concentrações em acordo com os valores de condição e padrão de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, indicando que a qualidade atual dos corpos hídricos está aderente ao enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água.

A ocorrência de concentrações de fósforo total e de DBO no rio do Pinto na campanha de fevereiro/2006 (GONÇALVES, 2007) sugere a presença de carga orgânica oriunda de esgotos domésticos nesse corpo hídrico, na época de realização do estudo. Por outro lado, resultados mais recentes obtidos por SIH/AGUASPARANA (2019) indicaram concentrações de fósforo total entre 0,018 mg/L e 0,062 mg/L e de DBO entre <2,0 e 3,0 mg/L no período entre setembro/2016 e novembro/2018, quando esses parâmetros foram analisados, com todos os resultados em acordo com a referida legislação.

A2. Áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA)

Nas áreas de influência direta (AID) e diretamente afetada (ADA) do empreendimento, foi realizado um extenso levantamento de dados históricos da qualidade das águas. No entanto, verificou-se a escassez de informações referentes à qualidade das águas nas áreas de influência do empreendimento, não sendo encontrados pontos de amostragem ou dados dessa matriz ambiental na AID e ADA do empreendimento.

A fim de subsidiar a caracterização da qualidade nas águas nas áreas influência do empreendimento, devido à escassez de dados históricos na região, foi realizado um levantamento de dados primários na AID do empreendimento, considerando dois pontos de coleta, um a montante e outro a jusante do empreendimento, no rio Veríssimo, afluente do rio Ribeirão.

Desse modo, são apresentadas, a seguir, as informações referentes ao enquadramento dos corpos hídricos na área de estudo e à caracterização da qualidade das águas superficiais a partir de levantamento de dados primários. Por fim, são apresentadas as principais considerações a serem feitas quanto à qualidade das águas superficiais.



Enquadramento dos Corpos Hídricos

No Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, objetiva a utilização racional e integrada dos recursos hídricos de forma a assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. Nessa política, está previsto como um dos principais fundamentos da gestão das águas os usos múltiplos das mesmas, constituindo-se como um dos principais instrumentos dessa política o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água.

No nível estadual, a Portaria SUREHMA nº 05, de 06 de setembro de 1989 dispõe sobre o enquadramento de cursos d'água da Bacia Litorânea do Estado do Paraná, com base na classificação dos corpos d'água estabelecida pela Resolução CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986. Atualmente, se encontra em elaboração o Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea, com a geração de uma série de produtos relacionados à caracterização hídrica (disponibilidade, demandas, balanço hídrico, outorgas, rede de monitoramento), incluindo a proposta de revisão do enquadramento dos corpos d'água com base na classificação dos corpos d'água estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (AGUASPARANA, 2018).

Nesse contexto, deve-se destacar a importância da caracterização da qualidade das águas superficiais nas áreas de influência do empreendimento, considerando o contexto atual de implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos no Estado do Paraná, no âmbito da Lei nº 12.726, de 26 de novembro de 1999, como um subsídio fundamental para que os Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas possam tomar decisões a respeito do enquadramento dos recursos hídricos e da definição dos Planos de Bacia hidrográfica.

Caracterização da qualidade das águas superficiais

O levantamento de dados primários compreendeu a realização de 02 campanhas de amostragem de águas superficiais realizadas em setembro/2018 e janeiro/2019, considerando 02 (dois) pontos de amostragem na AID do empreendimento.

O objetivo desse item é apresentar a descrição da metodologia de execução da amostragem, os resultados físico-químicos obtidos *in situ* e os resultados das análises

químicas e microbiológicas obtidos em laboratório para as amostras de água superficial, visando à avaliação da qualidade desta matriz ambiental nas áreas de influência do empreendimento.

A amostragem foi executada pela equipe da CPEA – Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais, sendo respeitados os prazos de análise dos parâmetros (*holding time*) para a realização dos ensaios. Os resultados das análises foram avaliados em relação a critérios de qualidade de água estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/05, a qual dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

a) Procedimentos adotados para a caracterização da qualidade das águas superficiais

A seguir, são descritos os procedimentos utilizados para a amostragem de água superficial e medição dos parâmetros físico-químicos *in situ*, visando à caracterização da qualidade das águas superficiais.

- Identificação e localização dos pontos de amostragem de água superficial

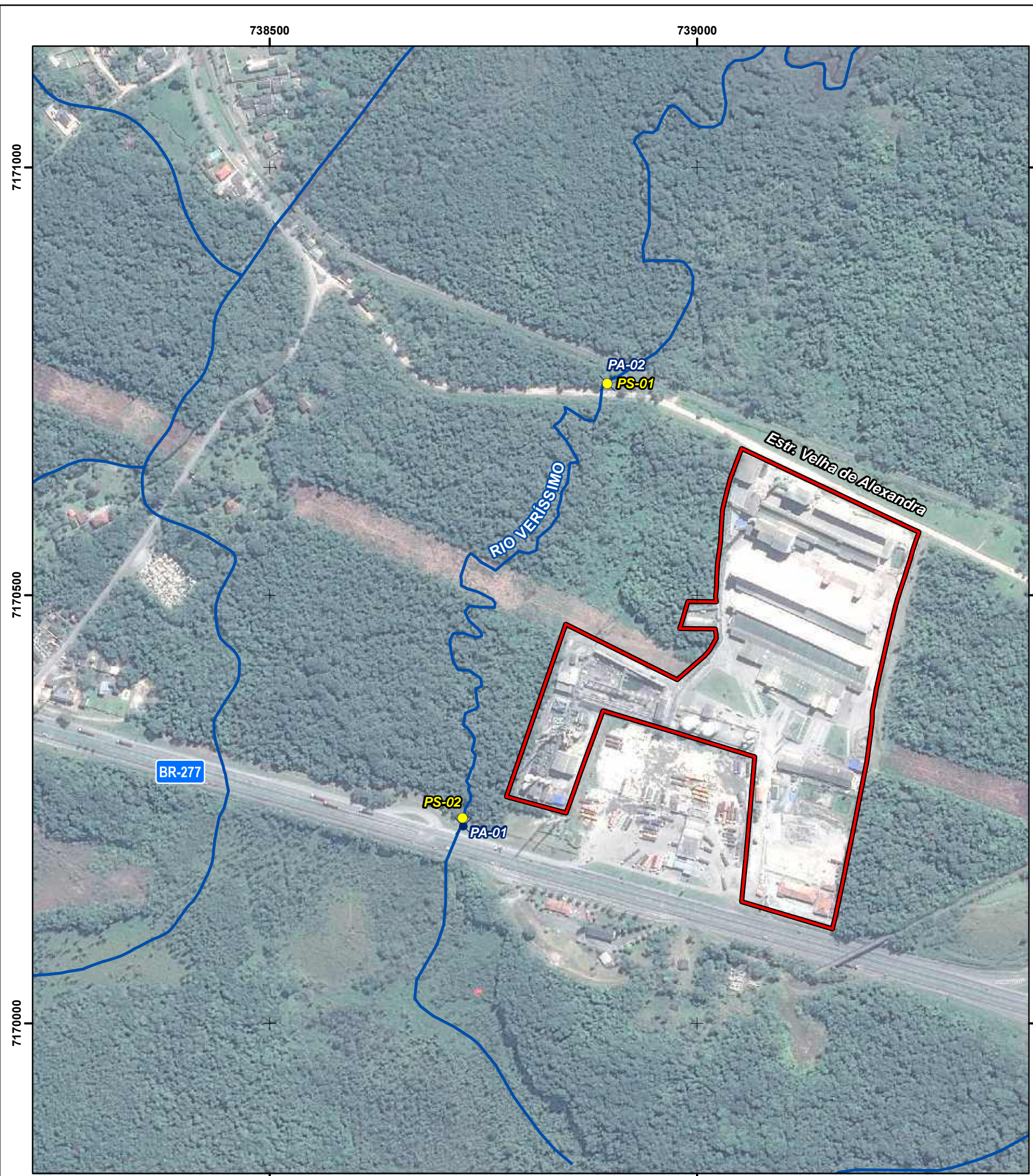
A estratégia de alocação dos pontos de amostragem de água superficial considerou as atividades de captação de água e de lançamento de efluentes pelo empreendimento no rio Veríssimo, localizado próximo à ADA do empreendimento.

Dessa forma, foram considerados dois (02) pontos de amostragem, sendo um a montante (PA-01) e outro a jusante (PA-02) da área do empreendimento. A Tabela 4.1.4.2-4 apresenta as coordenadas georreferenciadas e a descrição dos pontos amostragem de água superficial. A localização geográfica é exibida no desenho 36021969PMA3. Para o georreferenciamento dos pontos, foi utilizado um receptor GPS Garmin, modelo GPSmap 60CSx.

Tabela 4.1.4.2-4: Pontos de amostragem de água superficial e as respectivas coordenadas de localização geográfica.

Nome do Ponto	Coordenadas UTM			Descrição
	Zona	Eastings (mE)	Northings (mN)	
PA-01	22J	738.725	7.170.230	Rio Veríssimo - montante do empreendimento.
PA-02	22J	738.885	7.170.737	Rio Veríssimo - jusante do empreendimento.

* Coordenadas referenciadas ao *datum* horizontal SIRGAS2000.



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Curso d'água
- ✕ Ponto de Amostragem de Água
- Ponto de Amostragem de Sedimento



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Constelação Pleiades, 2018
 Fonte: Plano Básico de Distribuição de Canaletas e Caixas,
 CCB-P Engenharia e Projetos S/S LTDA., 2010
 Carta Topográfica - SG.22-X-D-V/2-NE, Paranaguá, 1:25.000, 1998 - DSG, Ministério do Exército.



Projeto				
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ				
Mapa				
Dados Primários de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos Localização dos Pontos de Amostragem				
Município (s) Paranaguá, PR			<i>Bacia Hidrográfica</i>	Litorânea
			<i>Tipo</i>	Licenciamento
<i>Desenho</i>	<i>Escala</i>	<i>Tamanho</i>	<i>Versão</i>	<i>Responsável Técnico pela Cartografia</i>
36021969PMA3	1:5.000	A3	R2 28/mai/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com

A seguir, são descritos os procedimentos de coleta e preservação das amostras de água superficial, as medições físico-químicas realizadas *in situ* e as análises químicas realizadas em laboratório.

- Procedimentos adotados para a amostragem de água superficial

A amostragem de água superficial foi realizada pelos técnicos da CPEA – Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais, e seguiu a metodologia descrita por ISO 5667-6 (2014) e ANA; CETESB (2011).

A coleta das amostras foi realizada através da utilização de baldes em aço inox, ou ainda, pela imersão direta dos frascos inertes sem preservantes no corpo hídrico, e transferência imediata para os frascos inertes contendo preservante.

- Medidas físico-químicas *in situ* nas amostras de água superficial

Durante a amostragem, foi realizada *in situ* a medição em triplicata dos parâmetros físico-químicos (pH, E_H , condutividade, salinidade, oxigênio dissolvido e temperatura) das amostras de água com uma sonda multiparâmetros. O equipamento foi devidamente calibrado em laboratório da Rede Brasileira de Calibração (RBC) e verificado com padrões rastreáveis ao sistema internacional (SI) de forma a assegurar o estado de calibração dos mesmos, a fim de garantir a precisão e exatidão dos resultados de campo.

A Tabela 4.1.4.2-5 apresenta os procedimentos utilizados durante as medições físico-químicas realizadas *in situ* nas amostras de água superficial. No **Anexo 4.1.4.2-1**, são apresentados os relatórios de ensaio referente às análises dos parâmetros físico-químicos quantificados pela CPEA, os quais foram obtidos em conformidade com os critérios de qualidade da norma NBR ISO/IEC 17.025.

Tabela 4.1.4.2-5: Procedimentos utilizados durante as medições físico-químicas realizadas *in situ* nas amostras de água superficial.

Matriz	Parâmetro	Procedimento
Água Superficial	pH	SMEWW 4500-H ⁺ B
	Potencial Redox (E_H)	SMEWW 2580 B
	Oxigênio Dissolvido	SMEWW 4500-O G
	Condutividade	SMEWW 2510 B
	Salinidade	SMEWW 2520
	Temperatura	SMEWW 2550B

- Tratamento das amostras e análises em laboratório

As amostras de água superficial foram acondicionadas em frascos de vidro e plástico, previamente limpos, fornecidos pelo laboratório responsável pelas análises, conforme o parâmetro a ser determinado. Os frascos com as amostras foram mantidos em caixas térmicas com gelo, de forma a manter a temperatura em $\leq 6^{\circ}\text{C}$ (sem congelar), desde o momento da coleta até o envio ao laboratório.

As amostras de água superficial foram enviadas para o laboratório *Eurofins Anatech*. Todas as amostras foram enviadas juntamente com as cadeias de custódia preenchidas, apresentadas no **Anexo 4.1.4.2-1**, sendo que o tempo de preservação (*holding time*) de todos os analitos em questão foi atendido. Os analitos determinados nas amostras de água superficial foram:

- Óleos e graxas, DBO, DQO, turbidez, sólidos sedimentáveis, turbidez, sulfato e coliformes totais;
- Metais, semimetais e ametais totais (Sb, As, Ba, Be, B, Cd, Pb, Co, Cr, Li, Mn, Hg, Ni, Ag, Se, V, Zn);
- Metais dissolvidos (Al, Cu, Fe);
- Fósforo total, fluoreto total, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal e nitrogênio Kjeldahl total.

O protocolo de armazenamento e preservação das amostras de água superficial é apresentado na Tabela 4.1.4.2-6.

Tabela 4.1.4.2-6: Protocolos para armazenamento, preservação e prazos para análises dos parâmetros a serem analisados nas amostras de água superficial.

Parâmetros	Método de análise	Prazo para análise	Recipiente de armazenamento	Preservação	Quantidade de amostra
Constituintes Orgânicos					
DBO -Demanda Bioquímica de Oxigênio	USEPA ou SM	48 horas	plástico ou vidro ou teflon	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$	1000 mL
DQO - Demanda Química de Oxigênio	USEPA ou SM	28 dias	plástico ou vidro	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$, pH < 2 com H_2SO_4	500 mL
Óleos e graxas	USEPA ou SM	28 dias	vidro âmbar e tampa com revestimento interno de teflon	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$, pH < 2 com HCl	1000 mL
Metais, semimetais e fósforo					
Metais, semimetais e fósforo (totais e dissolvidos)	USEPA ou SM (preparação) USEPA ou SM (análise)	28 dias (para concentrações em ppb; para Hg, P e S) 6 meses (concentrações em ppm, não se aplica a Hg, P e S)	plástico de polietileno linear ou propileno ou vidro de borossilicato	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$, pH < 2 com HNO_3 ; filtrar amostra em campo para fração dissolvida	250 mL
Constituintes Inorgânicos não-metálicos					
Fluoreto	USEPA ou SM	28 dias	plástico de polietileno	não requerida	100 mL
Nitrato	USEPA ou SM	48 horas	plástico ou vidro	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$	30 mL
Nitrito	USEPA ou SM	48 horas	plástico ou vidro	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$	30 mL
Nitrogênio Amoniacal	USEPA ou SM	28 dias	plástico ou vidro	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$, pH < 2 com H_2SO_4	100 mL
Sulfato	USEPA ou SM	28 dias	plástico ou vidro	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$	50 mL
Propriedades Físicas					
Sólidos sedimentáveis	USEPA ou SM	48 horas	polietileno ou vidro	Refrigerar a $\leq 6^{\circ}\text{C}$	1000 mL
Turbidez	USEPA ou SM	24 horas	plástico ou vidro	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$	100 mL
Microbiológicos					
Coliformes totais	USEPA ou SM	24 horas	vidro de borossilicato não reativo, limpo, estéril ou sacos plásticos pré-esterilizados	Refrigerar a $\leq 6^{\circ}\text{C}$ (não ultrapassar 8°C). Sempre deixar um espaço de ar no frasco (2,5 cm pelo menos) para facilitar a homogeneização	100 mL

Os métodos do Standard Methods (SM), US EPA e ABNT utilizados pelos laboratórios correspondentes à última versão. Vide escopo acreditado ISO17025 do laboratório disponível no site do INMETRO para maiores detalhes das metodologias analíticas empregadas.

- Caracterização segundo a Resolução CONAMA nº 357/05

Resultados das análises físico-químicas realizadas in situ

As medições dos parâmetros físico-químicos foram realizadas em triplicata em cada ponto, e os valores apresentados nas tabelas são valores médios. Todas as réplicas de medições obtidas foram muito próximas entre si, apresentando baixos valores de desvio-padrão.

Os resultados obtidos em campo nas amostras de água superficial foram comparados às condições de qualidade estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 357/05, a qual dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Dentre os parâmetros medidos *in situ* no presente estudo, o artigo 14 (água doce Classe 1) da referida resolução estabelece condições de qualidade para o oxigênio dissolvido, o qual deve apresentar concentração igual ou superior a 6 mg/L, e para o pH, o qual pode variar entre 6,0 e 9,0.

As Tabelas 4.1.4.2-7 e 4.1.4.2-8 apresentam os resultados dos parâmetros físico-químicos medidos *in situ* para as amostras de água superficial coletadas na AID do empreendimento nas campanhas de setembro/2018 e janeiro/2019, respectivamente. Os relatórios de ensaio referentes às análises físico-químicas realizadas em campo são apresentados no **Anexo 4.1.4.2-1**.

Tabela 4.1.4.2-7: Resultados dos parâmetros físico-químicos obtidos *in situ* nas amostras de água superficial coletadas na AID do empreendimento na campanha de setembro/2018.

Parâmetros		Resolução CONAMA 357/05 Artigo 14 (Águas doces Classe 1)	PA-01	PA-02
Data da coleta	Unidade		25/09/2018	25/09/2018
Hora da coleta			12:47	13:18
Condições ambientais			Sem chuva	Sem chuva
ID Relatório de Ensaio - Eurofins			18293/2018	18299/2018
Medições físico-químicas em campo				
Oxigênio Dissolvido	mg/L	não inferior a 6,0	4,86	4,56
ORP - condições do meio	mV	-	156	123
EH a 25°C	mV	-	355	322
Potencial hidrogeniônico - pH	-	entre 6,0 e 9,0	6,83	6,16
Condutividade	µS/cm	-	50	68
Salinidade	-	-	0,01	0,01
Temperatura	°C	-	21,10	21,30

Tabela 4.1.4.2-8: Resultados dos parâmetros físico-químicos obtidos in situ nas amostras de água superficial coletadas na AID do empreendimento na campanha de janeiro/2019.

Parâmetros	Unidade	Resolução CONAMA 357/05 Artigo 14 (Águas doces Classe 1)	PA-01	PA-02
Data da coleta			22/01/2019	22/01/2019
Hora da coleta			12:40	13:16
Condições ambientais			Com chuva	Com chuva
ID Relatório de Ensaio - Eurofins			1153/2019	1153/2019
Medições físico-químicas em campo				
Oxigênio Dissolvido	mg/L	não inferior a 6,0	2,79	3,61
Oxigênio Dissolvido	%		34,0	44,0
ORP - condições do meio	mV	-	131	199
EH a 25°C	mV	-	330	398
Potencial hidrogeniônico - pH	-	entre 6,0 e 9,0	5,84	5,97
Condutividade	µS/cm	-	32	42
Salinidade	-	-	0,01	0,02
Temperatura	°C	-	25,57	25,60

Os valores de condutividade nas amostras de água superficial variaram entre 32 µS/cm (PA-01, janeiro/2019) e 68 µS/cm (PA-02, setembro/2018), sendo correspondentes a salinidades de 0,01 e 0,02, respectivamente. Desse modo, as amostras foram classificadas como águas doces (salinidade inferior a 0,5), segundo artigo 2º da Resolução CONAMA nº 357/05.

Na campanha de setembro/2018, os teores de oxigênio dissolvido variaram de 4,86 mg/L (PA-01) e 4,56 mg/L (PA-02), sendo que ambas foram inferiores ao valor mínimo estabelecido como condição de qualidade pelo artigo 14 da Resolução CONAMA nº 357/05 (água doce Classe 1). Os valores de pH foram de 6,83 (PA-01) e 6,16 (PA-02), e estiveram dentro do intervalo de variação estabelecido como condição de qualidade pela referida legislação. Os valores do potencial oxirredução com referência ao eletrodo de Ag/AgCl (ORP) foram de 156 mV (PA-01) e 123 mV (PA-02), e foram convertidos a E_H (25°C) para interpretação dos resultados, resultando em valores de 355 mV (PA-01) e 322 mV (PA-02), indicando se tratar de um ambiente oxidante, com tendência das espécies presentes no meio adquirirem elétrons e serem reduzidas. A temperatura das amostras foi de 21,1°C (PA-01) e 21,3°C (PA-02).

Já na campanha de janeiro/2019, as concentrações de oxigênio dissolvido variaram de 2,79 mg/L (PA-01) e 3,61 mg/L (PA-02), sendo que, novamente, ambas foram inferiores ao valor mínimo estabelecido como condição de qualidade pelo artigo 14 da Resolução CONAMA nº 357/05 (água doce Classe 1). Os valores de pH foram de 5,84



(PA-01) e 5,97 (PA-02), e estiveram ambos em desacordo com o intervalo de variação estabelecido como condição de qualidade pela referida legislação. Os valores do potencial oxirredução com referência ao eletrodo de Ag/AgCl (ORP) foram de 131 mV (PA-01) e 199 mV (PA-02), e foram convertidos a E_H (25°C) para interpretação dos resultados, resultando em valores de 330 mV (PA-01) e 398 mV (PA-02), indicando se tratar de um ambiente oxidante, com tendência das espécies presentes no meio adquirirem elétrons e serem reduzidas. A temperatura das amostras foi de 25,57°C (PA-01) e 25,60°C (PA-02).

Assim, de maneira geral, a campanha realizada em janeiro/2019 apresentou menores teores de OD e de pH e maiores valores de temperatura em comparação à campanha de setembro/2018, sendo registradas ocorrências em desacordo com a referida Resolução para OD em ambas as campanhas e para pH apenas em janeiro/2019. De todo modo, as ocorrências foram registradas tanto a montante quanto a jusante do empreendimento, indicando que essas alterações na qualidade da água não são decorrentes da operação do empreendimento.

Resultados das análises laboratoriais

Neste item, são apresentados os resultados das análises laboratoriais realizadas nas amostras de água superficial coletadas na AID do empreendimento em setembro/2018 e janeiro/2019. Os relatórios de ensaio referentes às análises químicas são apresentados no **Anexo 4.1.4.2-1**, juntamente com as cadeias de custódia das amostras. As análises foram submetidas, pelo laboratório contratado, ao Programa de Qualidade Assegurada/Controle de Qualidade, por meio de atividades que demonstram exatidão (proximidade do valor verdadeiro) e precisão (reprodutibilidade dos resultados), com o intuito de obter resultados fidedignos para as matrizes consideradas.

As Tabelas 4.1.4.2-9 e 4.1.4.2-10 apresentam os resultados dos parâmetros analisados em laboratório nas amostras de água superficial coletadas na AID do empreendimento nas campanhas de setembro/2018 e janeiro/2019, respectivamente.

Quanto aos parâmetros de condição de qualidade, o artigo 14 da Resolução CONAMA 357/05 estabelece critérios qualitativos para o parâmetro óleos e graxas (virtualmente ausentes) e quantitativos para DBO (3 mg/L) e turbidez (40 UNT).

Na campanha de setembro/2018, foram registrados valores de turbidez de 4,66 UNT (PA-01) e 4,42 UNT (PA-02), de coliformes totais de 790 NMP/100 mL (PA-01) e 16.000 NMP/100 mL (PA-02) e de DQO de 12,1 mg/L (PA-01), sendo que as concentrações de DQO em PA-02 e de óleos e graxas, DBO e sólidos sedimentáveis em PA-01 e PA-02 foram inferiores ao limite de quantificação (LQ) em ambas as amostras de água. Desse modo, os resultados de óleos e graxas, DBO e turbidez estiveram em acordo com os critérios estabelecidos como condição de qualidade pela referida legislação.

Tabela 4.1.4.2-9: Resultados dos parâmetros analisados em laboratório nas amostras de água superficial coletadas na AID do empreendimento na campanha de setembro/2018.

Parâmetros	Unidade	Resolução CONAMA 357/05 Artigo 14 (Águas doces Classe 1)	PA-01	PA-02
Data da coleta			25/09/2018	25/09/2018
Hora da coleta			12:47	13:18
Condições ambientais			Sem chuva	Sem chuva
ID Relatório de Ensaio - Eurofins			18293/2018	18299/2018
Condições de qualidade				
Óleos e graxas	mg/L	virtualmente ausentes	<10,0	<10,0
DBO	mg/L	3	<3,00	<3,00
DQO	mg/L	-	12,1	<9,00
Turbidez	NTU	40	4,66	4,42
Sólidos sedimentáveis	ml/L	-	<0,300	<0,300
Coliformes totais	NMP/100mL	-	790	16000
Padrões de qualidade				
Parâmetros inorgânicos				
Metais e semimetais totais				
Antimônio (Sb)	mg/L	0,005	<0,005	<0,005
Arsênio (As)	mg/L	0,01	<0,010	<0,010
Bário (Ba)	mg/L	0,7	<0,010	<0,010
Berílio (Be)	mg/L	0,04	<0,010	<0,010
Boro (B)	mg/L	0,5	<0,015	<0,015
Cádmio (Cd)	mg/L	0,001	<0,001	<0,001
Chumbo (Pb)	mg/L	0,01	<0,009	<0,009
Cobalto (Co)	mg/L	0,05	<0,005	<0,005
Cromo (Cr)	mg/L	0,05	<0,010	<0,010
Lítio (Li)	mg/L	2,5	<0,020	<0,020
Manganês (Mn)	mg/L	0,1	0,138	0,084
Merúrio (Hg)	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002
Níquel (Ni)	mg/L	0,025	<0,010	<0,010
Prata (Ag)	mg/L	0,01	<0,005	<0,005
Selênio (Se)	mg/L	0,01	<0,010	<0,010
Vanádio (V)	mg/L	0,1	<0,015	<0,015
Zinco (Zn)	mg/L	0,18	<0,070	<0,070
Metais dissolvidos				
Alumínio (Al)	mg/L	0,1	<0,030	<0,030
Cobre (Cu)	mg/L	0,009	<0,009	<0,009
Ferro (Fe)	mg/L	0,3	0,576	0,518
Outros parâmetros não metálicos				
Fluoreto Total	mg/L	1,4	0,049	0,069
Fósforo total	mg/L	0,1	<0,020	0,138
Nitrato (como N)	mg/L	10	0,067	0,372
Nitrito (como N)	mg/L	1	<0,0150	<0,0150
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	3,7mg/L - pH ≤ 7,5 2,0 mg/L - 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L, - 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L, - pH > 8,5	0,583	0,360
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/L	-	1,050	0,591

Tabela 4.1.4.2-10: Resultados dos parâmetros analisados em laboratório nas amostras de água superficial coletadas na AID do empreendimento na campanha de janeiro/2019.

Parâmetros	Unidade	Resolução CONAMA 357/05 Artigo 14 (Águas doces Classe 1)	PA-01	PA-02
Data da coleta			22/01/2019	22/01/2019
Hora da coleta			12:40	13:16
Condições ambientais			Com chuva	Com chuva
ID Relatório de Ensaio - Eurofins			1153/2019	1153/2019
Condições de qualidade				
Óleos e graxas	mg/L	virtualmente ausentes	< 10,0	< 10,0
DBO	mg/L	3	3,63	3,15
DQO	mg/L	-	14,5	13,1
Turbidez	NTU	40	8,45	8,51
Sólidos sedimentáveis	ml/L	-	< 0,300	< 0,300
Coliformes totais	NMP/100mL	-	15531	19863
Padrões de qualidade				
Parâmetros inorgânicos				
Metais e semimetais totais				
Antimônio (Sb)	mg/L	0,005	<0,005	<0,005
Arsênio (As)	mg/L	0,01	<0,010	<0,010
Bário (Ba)	mg/L	0,7	<0,010	<0,010
Berílio (Be)	mg/L	0,04	<0,010	<0,010
Boro (B)	mg/L	0,5	<0,015	<0,015
Cádmio (Cd)	mg/L	0,001	<0,001	<0,001
Chumbo (Pb)	mg/L	0,01	<0,009	<0,009
Cobalto (Co)	mg/L	0,05	<0,005	<0,005
Cromo (Cr)	mg/L	0,05	<0,010	<0,010
Lítio (Li)	mg/L	2,5	<0,020	<0,020
Manganês (Mn)	mg/L	0,1	0,108	0,070
Merúrio (Hg)	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002
Níquel (Ni)	mg/L	0,025	<0,010	<0,010
Prata (Ag)	mg/L	0,01	<0,005	<0,005
Selênio (Se)	mg/L	0,01	<0,010	<0,010
Vanádio (V)	mg/L	0,1	<0,015	<0,015
Zinco (Zn)	mg/L	0,18	<0,070	<0,070
Metais dissolvidos				
Alumínio (Al)	mg/L	0,1	0,216	0,237
Cobre (Cu)	mg/L	0,009	< 0,009	< 0,009
Ferro (Fe)	mg/L	0,3	1,35	0,759
Outros parâmetros não metálicos				
Fluoreto Total	mg/L	1,4	0,05	0,111
Fósforo total	mg/L	0,1	< 0,020	0,278
Nitrato (como N)	mg/L	10	0,0239	0,1324
Nitrito (como N)	mg/L	1	< 0,0150	< 0,0150
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	3,7mg/L - pH ≤ 7,5 2,0 mg/L - 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L, - 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L, - pH > 8,5	< 0,060	< 0,060
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/L	-	146,1	63,8



Na campanha de janeiro/2019, foram registrados valores de turbidez de 8,45 UNT (PA-01) e 8,51 UNT (PA-02), de coliformes totais de 15.531 NMP/100mL (PA-01) e 19.863 NMP/100mL (PA-02), de DQO de 14,5 mg/L (PA-01) e 13,1 mg/L (PA-02) e de DBO de 3,63 mg/L (PA-01) e 3,15 mg/L (PA-02), sendo que as concentrações de óleos e graxas e sólidos sedimentáveis em PA-01 e PA-02 foram inferiores ao limite de quantificação (LQ) em ambas as amostras de água. Dentre os resultados, apenas o parâmetro DBO ocorreu em concentrações em desacordo com a referida Resolução.

No que se refere aos metais e semimetais totais, foi registrada, em setembro/2018, ocorrência em concentrações acima do LQ apenas para manganês total nas amostras PA-01 (0,138 mg/L) e PA-02 (0,084 mg/L), sendo que o teor registrado em PA-01 foi superior ao valor máximo estabelecido como padrão de qualidade pela Resolução CONAMA 357/05 (Artigo 14). Em janeiro/2019, novamente foram registradas concentrações acima do LQ apenas para manganês total nas amostras PA-01 (0,108 mg/L) e PA-02 (0,070 mg/L), sendo que novamente o teor registrado em PA-01 foi superior ao valor máximo estabelecido pela referida Resolução.

Para os metais dissolvidos, em setembro/2018, foram registradas concentrações de ferro de 0,576 mg/L (PA-01) e 0,518 mg/L (PA-02), sendo ambas superiores ao valor máximo estabelecido como padrão de qualidade pela referida Resolução; alumínio e cobre dissolvidos ocorreram em concentrações inferiores ao LQ em ambas as amostras. Em janeiro/2019, foram registradas concentrações de ferro de 1,35 mg/L (PA-01) e 0,759 mg/L (PA-02) e de alumínio de 0,216 mg/L (PA-01) e 0,237 mg/L, sendo ambas superiores aos valores máximos estabelecidos como padrão de qualidade pela referida Resolução; cobre dissolvido ocorreu em concentrações inferiores ao LQ em ambas as amostras.

É importante ressaltar que o ferro e o manganês são os elementos mais frequentes na superfície da terra; conseqüentemente, seus compostos são naturalmente encontrados em todos os corpos d'água (ESTEVEZ, 2011).

Quanto aos demais parâmetros inorgânicos não metálicos, foram analisados fluoreto total, fósforo total, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal e nitrogênio Kjeldahl total (TKN), sendo que apenas TKN não possui valor máximo estabelecido como padrão de qualidade pela Resolução CONAMA 357/05 (Artigo 14).

Na campanha de setembro/2018, nitrito ocorreu em concentrações inferiores ao LQ nas amostras PA-01 e PA-02 e fósforo total apenas em PA-01. Na amostra PA-01, coletada a montante do empreendimento, foram registradas concentrações de fluoreto total (0,049 mg/L), nitrato (0,067 mg/L), nitrogênio amoniacal (0,583 mg/L) e TKN (1,05 mg/L). Já na amostra PA-02, coletada a jusante do empreendimento, foram registradas concentrações de fluoreto total (0,069 mg/L), fósforo total (0,138 mg/L), nitrato (0,372 mg/L), nitrogênio amoniacal (0,360 mg/L) e TKN (0,591 mg/L). Dentre elas, apenas fósforo total em PA-02 apresentou concentração superior ao valor máximo estabelecido como padrão de qualidade pela referida legislação.

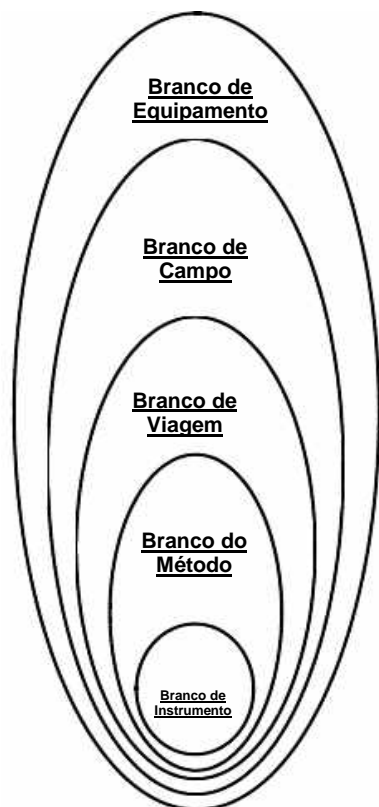
Na campanha de janeiro/2019, nitrito e nitrogênio amoniacal ocorreram em concentrações inferiores ao LQ nas amostras PA-01 e PA-02 e fósforo total apenas em PA-01. Na amostra PA-01, coletada a montante do empreendimento, foram registradas concentrações de fluoreto total (0,050 mg/L), nitrato (0,0239 mg/L) e nitrogênio Kjeldahl total (146,1 mg/L). Já na amostra PA-02, coletada a jusante do empreendimento, foram registradas concentrações de fluoreto total (0,111 mg/L), fósforo total (0,278 mg/L), nitrato (0,1324 mg/L) e TKN (63,8 mg/L). Dentre elas, novamente apenas fósforo total em PA-02 apresentou concentração superior ao valor máximo estabelecido como padrão de qualidade pela referida legislação.

A.3. Programa de Garantia da Qualidade

Este item apresenta o Programa de Garantia da Qualidade dos resultados obtidos na campanha de amostragem de águas superficiais realizada em janeiro/2019. O programa referente à campanha de setembro/2018 é apresentado juntamente com os dados de qualidade de águas subterrâneas, uma vez que a amostragem dessas duas matrizes, na ocasião, foi realizada simultaneamente.

Em estudos ambientais, o controle de qualidade das atividades de campo e das análises químicas é necessário para verificar a conformidade dos resultados com os padrões e normas pertinentes. Como as tomadas de decisão são baseadas nos resultados analíticos, são importantes tanto a credibilidade como a confiança nos resultados obtidos. Desta forma, para o presente trabalho, preocupou-se com o processo de aquisição de dados primários, a partir de análise de amostras de controle de qualidade, conforme apresentado nos itens a seguir.

Branco



Branco são usados para determinar a existência e magnitude de problemas de contaminação e medir a representatividade do processo analítico. Refletem a quantidade de contaminação introduzida nas amostras ambientais durante a sua coleta, transporte e análise.

O diagrama ao lado apresenta como comparar os resultados dos diferentes brancos de forma a identificar e isolar a fonte de contaminação introduzida no campo ou no laboratório.

a) Branco de Instrumento

Este branco tem como objetivo verificar se há contribuição dos equipamentos analíticos utilizados na medição da amostra no seu resultado final. Os resultados de branco de instrumento são arquivados pelo laboratório para rastreabilidade das medições.

b) Branco do Método

É uma amostra de água reagente (para similar água superficial), que é processada junto com o lote de amostras reais, passando por todas as etapas analíticas. O branco do método é fundamental para monitorar interferência analítica causada por uma possível contaminação proveniente do laboratório, que poderia induzir a resultados falsos positivos nas amostras reais; esta contaminação pode ser proveniente da manipulação das amostras, dos reagentes utilizados (solventes, ácidos), da vidraria, do

ambiente de laboratório, do equipamento analítico, etc. O valor encontrado para o branco do método deve ser menor que o limite de quantificação praticável.

Os resultados de branco do método são apresentados nos relatórios de ensaio laboratorial. Com pode ser observado, por meio destes relatórios de ensaio, todos os resultados obtidos estiveram abaixo do limite de quantificação do laboratório (*Eurofins - Anatech*), comprovando que não houve qualquer tipo de contaminação oriunda de procedimentos de manipulação, preparação e análise das amostras.

c) Branco de campo

O branco de campo é uma amostra de água reagente preparada no local investigado, transferindo-a para frascos de coleta para análise laboratorial, cujos parâmetros foram definidos conforme modelo conceitual da área. Esta amostra é codificada e enviada ao laboratório junto com o lote de amostras da área e é tratada como se fosse uma amostra real.

Para o trabalho de investigação do IDCPEA-3602 foi considerada uma amostra de branco de campo na campanha realizada em 22 de janeiro de 2019. A amostra foi encaminhada ao laboratório com a nomenclatura **PBC-01**. As análises químicas realizadas para o branco de campo foram metais e semimetais dissolvidos e totais, fluoreto total, fósforo total, óleos e graxas, DBO, DQO, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal e nitrogênio total kjeldahl.

Os resultados de branco de campo são apresentados na Tabela 4.1.4.2-11.

Tabela 4.1.4.2-11: Resultados analíticos do branco de campo.

Parâmetro		PBC-01
Data Coleta	Unid	22/01/2019
Hora Coleta		12:35
Condições Ambientais		Com chuva
ID do relatório de ensaio do laboratório		1147/2019
Parâmetros Inorgânicos		
Metais e semimetais dissolvidos		
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 0,030
Cobre Dissolvido	µg/L	< 0,009
Ferro Dissolvido	µg/L	< 0,030
Metais e semimetais totais		
Antimônio total (Sb)	mg/L	< 0,005
Arsênio total (As)	mg/L	< 0,010
Bário total (Ba)	mg/L	< 0,010
Berílio	mg/L	< 0,010
Boro total (B)	mg/L	< 0,015
Cádmio total (Cd)	mg/L	< 0,001
Chumbo total (Pb)	mg/L	< 0,009
Cobalto total (Co)	mg/L	< 0,005
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,010
Lítio	mg/L	< 0,020
Manganês total (Mn)	mg/L	< 0,010
Merúrio total (Hg)	mg/L	< 0,0002
Níquel total (Ni)	mg/L	< 0,010
Prata total (Ag)	mg/L	< 0,005
Selênio total (Se)	mg/L	< 0,010
Vanádio total (V)	mg/L	< 0,015
Zinco total (Zn)	mg/L	< 0,070
Fósforo total (P)	mg/L	< 0,020
Propriedades físico-químicas		
Óleos e graxas	mg/L	< 10,0
Fluoreto total	mg/L	< 0,030
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,0150
Nitrito (como N)	mg/L	< 0,0150
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,060
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/L	< 0,100

Conforme apresentado na Tabela 4.1.4.2-11, todos os resultados dos parâmetros acima analisados na amostra **PBC-01** estiveram abaixo do limite de quantificação do laboratório, comprovando que não houve qualquer tipo de contaminação oriunda do ambiente amostral.

Precisão e exatidão analíticas

Além da realização de ensaios químicos nas amostras de branco descritas no item anterior, visando o monitoramento da precisão e exatidão analíticas dos resultados obtidos, amostras adicionais de controle de qualidade foram realizadas neste projeto.

a) Precisão

A precisão pode ser definida como a concordância entre medidas de uma mesma amostra obtidas em um mesmo dia, nas mesmas condições de rotina (repetitividade) ou em dias diferentes, com condições variáveis, tais como analista, temperatura, calibração (reprodutibilidade). A precisão pode ser obtida pela realização de análises de amostras de duplicata e/ou amostra fortificada em duplicata. Já a exatidão é definida como o grau de concordância de um valor medido com o valor verdadeiro, a qual pode ser obtida pela realização de análises de branco fortificado (LCS), *surrogates*, material de referência e/ou amostra fortificada.

A seguir são apresentadas as amostras de controle de qualidade, visando acesso à precisão e exatidão, neste projeto.

b) Exatidão

- Amostras de controle laboratorial (Blank Spike ou LCS)

São brancos fortificados com uma quantidade conhecida de analitos-alvo. O desempenho de uma técnica analítica é avaliado pelos resultados de LCS. Se não se obtém resultados aceitáveis de LCS (dentro dos critérios de qualidade do laboratório), significa que os resultados das amostras reais são questionáveis e uma ação corretiva deve ser tomada imediatamente. O LCS é usado para testar a exatidão do método.

Os resultados analíticos das amostras controle de qualidade (LCS) encontram-se nos relatórios de ensaios.

De acordo com os relatórios de ensaio em questão, todos os resultados obtidos estiveram dentro dos limites de controle de qualidade do laboratório, os quais são estabelecidos a partir de análise crítica das cartas-controle, comprovando, assim, a exatidão dos métodos analíticos empregados.



Com base em todos os resultados de controle de qualidade apresentados, foi possível evidenciar que os resultados obtidos nas amostras de água superficial do projeto IDCPEA-3602 são fidedignos e tecnicamente válidos.

A.4. Principais considerações a respeito da qualidade das águas superficiais

Este item apresentou a avaliação da qualidade das águas superficiais nas áreas de influência do empreendimento, com base em levantamentos de dados históricos e primários. Os resultados das análises químicas foram comparados às condições e aos padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05.

No que se refere à caracterização físico-química, os resultados evidenciaram menores teores de OD e de pH e maiores valores de temperatura na campanha de janeiro/2019, em comparação à campanha de setembro/2018, sendo registradas ocorrências em desacordo com a referida Resolução para OD em ambas as campanhas e para pH apenas em janeiro/2019. De todo modo, as ocorrências foram registradas tanto a montante quanto a jusante do empreendimento.

Quanto à caracterização química, os resultados evidenciaram, de maneira geral, a ocorrência de manganês total, ferro dissolvido e fósforo total (em ambas as campanhas) e de alumínio dissolvido (apenas em janeiro/2019) em desacordo com os valores máximos estabelecidos como padrão de qualidade pela Resolução CONAMA 357/05 (Artigo 14). Dentre elas, as ocorrências de manganês total foram registradas apenas nas amostras a montante do empreendimento, enquanto que as ocorrências de alumínio e ferro dissolvido foram registradas nas amostras de montante e jusante.

Cabe destacar, ainda, que alumínio, ferro e manganês são elementos frequentemente encontrados na superfície da terra (macroelementos essenciais) e, conseqüentemente, seus compostos são naturalmente encontrados em todos os corpos d'água, adentrando via lixiviação do solo.

Especificamente quanto ao fósforo total, as ocorrências em desacordo com a referida Resolução foram registradas apenas nas amostras coletadas a jusante do empreendimento, sendo que as amostras coletadas a montante apresentaram concentrações inferiores ao LQ, em ambas as campanhas. Desse modo, os resultados indicaram a existência de uma possível fonte de contribuição de fósforo total para o rio Veríssimo entre os pontos amostrados.

O aumento das concentrações de matéria orgânica demanda um maior consumo de oxigênio no processo de decomposição aeróbica. Em ambientes com elevada carga orgânica, o elevado consumo de oxigênio pode ocasionar a eutrofização, devido à superação da capacidade de autodepuração do corpo d'água. Quando natural, trata-se de um processo lento e contínuo que resulta no aporte de nutrientes trazidos pelas chuvas que erodem e lavam a superfície terrestre. Apesar das amostras de água coletadas na AID do empreendimento terem apresentado concentrações de oxigênio dissolvido em desacordo com a referida legislação, não foi observada a condição de eutrofização nos corpos d'água analisados. A diminuição dos teores de OD e o estabelecimento de condições redutoras promovem a redução e a solubilização de íons metálicos (como, por exemplo, ferro e manganês) e de nutrientes (como, por exemplo, fósforo e nitrogênio) a partir do sedimento (BRANCO, 1986).

Considerando as atividades previstas na fase de operação, considerando-se que o empreendimento já se encontra instalado, estando atualmente em operação as principais interferências sobre os recursos hídricos na área de estudo estão relacionadas (i) ao transporte de materiais e máquinas; (ii) à movimentação e operação de máquinas e veículos e (iii) o lançamento de excedente de águas pluviais. No que tange os impactos ambientais, tais atividades poderão ocasionar alterações da qualidade das águas superficiais, caso não sejam adotadas medidas de prevenção e mitigadoras. São previstos, no âmbito deste EIA, diversos programas ambientais contendo medidas de controle e medidas mitigadoras que evitarão ou mitigarão possíveis impactos dessa natureza.

As informações apresentadas neste item, relacionadas à qualidade das águas superficiais, caracterizam o cenário prévio às atividades na área de estudo. Com isso, tais informações poderão ser utilizadas futuramente para comparação com dados de qualidade das águas obtidos durante a etapa de operação do empreendimento, com o objetivo de identificar e monitorar possíveis impactos ambientais sobre os recursos hídricos. Sendo assim, recomenda-se o monitoramento da qualidade das águas superficiais na região da AID do empreendimento, contemplando a coleta de amostras de água em pontos distribuídos ao longo do rio Veríssimo, de modo a acompanhar a qualidade das águas durante a operação do empreendimento e identificar possíveis fontes de contaminação para esse corpo hídrico.



B. Qualidade dos Sedimentos

A área do empreendimento está inserida na Bacia Litorânea da Baía de Paranaguá (Sub-bacia do rio Nhundiaquara), que integra a Unidade Hidrográfica Litorânea (nº 01), a qual, por sua vez, foi considerada como Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, em toda a sua extensão.

A caracterização da qualidade dos sedimentos superficiais considerou a realização de um extenso levantamento de dados históricos nas áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e AII), e ainda, a aquisição de dados primários na AID, mediante a coleta e análise físico-química e química nos sedimentos.

A partir do levantamento de dados históricos, verificou-se a escassez de informações referentes à qualidade dos sedimentos nas áreas de influência do empreendimento, não sendo encontrados pontos de amostragem ou dados dessa matriz ambiental na ADA, AID e AII do empreendimento.

A fim de subsidiar a caracterização da qualidade dos sedimentos nas áreas influência do empreendimento, devido à escassez de dados históricos na região, foi realizado o levantamento de dados primários na AID do empreendimento, considerando a realização de 02 campanhas de amostragem (setembro/2018 e janeiro/2019), com a coleta de amostras de sedimentos em dois pontos, um a montante e outro a jusante do empreendimento, no rio Veríssimo, afluente do rio Ribeirão.

Desse modo, são apresentadas, a seguir, as informações referentes à caracterização da qualidade dos sedimentos superficiais a partir de levantamento de dados primários. Em seguida, são apresentadas as principais considerações a serem feitas quanto à qualidade dos sedimentos.

B.1. Caracterização da qualidade dos sedimentos superficiais

O levantamento de dados primários compreendeu a realização de 02 campanhas de amostragem de sedimentos superficiais realizada em setembro/2018 e janeiro/2019 em 02 (dois) pontos de amostragem na AID do empreendimento.

O objetivo desse item é apresentar a descrição da metodologia de execução da amostragem, os resultados físico-químicos obtidos *in situ* e os resultados das análises químicas obtidos em laboratório para as amostras de sedimento superficial, visando à

avaliação da qualidade desta matriz ambiental nas áreas de influência do empreendimento.

A amostragem foi executada pela equipe da CPEA – Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais, sendo respeitados os prazos de análise dos parâmetros (*holding time*) para a realização dos ensaios.

Os resultados obtidos foram comparados aos limites baseados à proteção da vida aquática descritos pelo *Canadian Council of Ministers of the Environment* (CCME, 2002), que são valores orientadores baseados em análises químicas e em testes de toxicidade, e denominados de TEL (*“Threshold Effect Level”*), limiar abaixo do qual é rara a ocorrência de efeitos adversos à biota, e PEL (*“Probable Effect Level”*), limiar acima do qual é provável a ocorrência de efeitos adversos à biota.

Visando à proteção da vida aquática, foram derivados valores orientadores para cerca de 30 substâncias em sedimentos marinhos e de água doce: um de limiar de efeito (TEL – *“threshold effect level”*) e outro de efeito provável (PEL – *“probable effect level”*), os quais foram obtidos a partir das seguintes fórmulas:

$$TEL = (E15 * NE50)^{0,5}$$

$$PEL = (E50 * NE85)^{0,5}$$

Onde:

E15: percentil 15º do banco de dados de efeito

E50: percentil 50º do banco de dados de efeito

NE50: percentil 50º do banco de dados de não efeito

NE85: percentil 85º do banco de dados de não efeito

Estes valores foram derivados de um banco de dados de concentrações de contaminantes analisados em amostras de sedimento (em peso seco) coletadas em diversos estudos realizados em campo e laboratório. Para cada substância química, os resultados de análises químicas e ensaios biológicos foram rearranjados em ordem crescente de concentração (química) em forma de tabelas e divididos em dois grupos: efeito biológico observado (E) e não efeitos observados (NE).

A partir destas distribuições, foram determinados percentis e derivados dois valores para cada substância química: TEL (média geométrica entre o 15º percentil de



concentração da tabela de efeitos observados e o 50º percentil de concentração da tabela de efeitos não observados) e PEL (média geométrica entre o 50º percentil de concentração da tabela de efeitos observados e o 85º percentil de concentração da tabela de efeitos não observados) (CCME, 2002).

Portanto, para concentrações de contaminantes inferiores à TEL, espera-se que raramente seja observado algum efeito adverso à biota aquática e superiores a PEL espera-se observar algum efeito adverso com maior frequência. Porém, é importante ressaltar que esses valores foram derivados a partir da compilação de um grande banco de dados conhecido por BEDS (*Biological Effects Database for Sediments*) e desenvolvido para integrar os resultados de análises químicas no sedimento com a resposta biológica averiguada em ensaios ecotoxicológicos com vários organismos. Desta forma, estes valores orientadores devem ser utilizados como ferramentas iniciais em uma avaliação integrada da qualidade dos sedimentos e não devem ser considerados como tomada de decisão.

A diferença para a abordagem americana é que todos os dados (de efeito e não efeito) foram agrupados em uma tabela única e, para cada contaminante, foi derivado o 10º percentil de concentração, correspondendo à condição de baixa probabilidade de efeitos associados (ERL), e o 50º percentil de concentração, correspondendo à condição de maior probabilidade de ocorrência de efeitos associados (ERM) (LONG et al., 1995). Ainda, os próprios autores que derivaram ERL e ERM afirmaram que estes valores orientadores devem ser utilizados como ferramentas informais iniciais na avaliação ambiental da qualidade de sedimentos.

Procedimentos adotados para a caracterização da qualidade dos sedimentos superficiais

A seguir, são descritos os procedimentos utilizados para a amostragem de sedimento superficial e medição dos parâmetros físico-químicos *in situ*, visando à caracterização da qualidade dos sedimentos.

a) Identificação e localização dos pontos de amostragem de sedimento superficial

A estratégia de alocação dos pontos de amostragem de sedimento superficial considerou as atividades de captação de água e de lançamento de efluentes pelo empreendimento no rio Veríssimo, localizado próximo à ADA do empreendimento.

Dessa forma, foram considerados dois (02) pontos de amostragem, sendo um a montante (PS-02) e outro a jusante (PS-01) da área do empreendimento. A Tabela 4.1.4.2-12 apresenta as coordenadas georreferenciadas e a descrição dos pontos amostragem de sedimento superficial. A localização geográfica é exibida no desenho 36021969PMA3. Para o georreferenciamento dos pontos, foi utilizado um receptor GPS Garmin, modelo GPSmap 60CSx.

Tabela 4.1.4.2-12: Pontos de amostragem de sedimento superficial e as respectivas coordenadas de localização geográfica.

Nome do Ponto	Coordenadas UTM			Descrição
	Zona	Eastings (mE)	Northings (mN)	
PS-01	22J	738.895	7.170.748	Rio Veríssimo - jusante do empreendimento.
PS-02	22J	738.725	7.170.240	Rio Veríssimo - montante do empreendimento.

* Coordenadas referenciadas ao *datum* horizontal SIRGAS2000.

A seguir, são descritos os procedimentos de coleta e preservação das amostras de sedimento superficial, as medições físico-químicas realizadas *in situ* e as análises químicas realizadas em laboratório.

b) Procedimentos adotados para a amostragem de sedimento superficial

A amostragem de sedimento superficial foi realizada pelos técnicos da CPEA – Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais, e seguiu a metodologia descrita por ISO 5667-12 (2017) e ANA; CETESB (2011).

A coleta das amostras foi realizada utilizando espátulas em aço inox, sendo homogeneizadas em bandeja de mesmo material com o auxílio de espátula.

- Medidas físico-químicas *in situ* nas amostras de sedimento superficial

Durante a amostragem foi realizada *in situ*, a medição dos parâmetros físico-químicos (pH, E_H e temperatura) das amostras de sedimento, com uma sonda multiparamétrica da marca HANNA, modelo HI 991003. O equipamento foi devidamente calibrado em laboratório da Rede Brasileira de Calibração (RBC) e verificado com padrões rastreáveis ao sistema internacional (SI) de forma a assegurar o estado de calibração dos mesmos, a fim de garantir a precisão e exatidão dos resultados de campo.

A Tabela 4.1.4.2-13 apresenta os procedimentos utilizados durante as medições físico-químicas realizadas in situ nas amostras de sedimento superficial. No **Anexo 4.1.4.2-2**, é apresentado o relatório de ensaio referente às análises dos parâmetros físico-químicos quantificados pela CPEA, os quais foram obtidos em conformidade com os critérios de qualidade da norma NBR ISO/IEC 17.025.

Tabela 4.1.4.2-13: Procedimentos utilizados durante as medições físico-químicas realizadas in situ nas amostras de sedimento superficial.

Matriz	Parâmetro	Procedimento
Sedimento Superficial	pH	POP-GEA-007*
	Potencial Redox (E _H)	POP-GEA-007*
	Temperatura	POP-GEA-007*

* Procedimento interno CPEA em consonância aos critérios da norma NBR ISO/IEC 17.025.

- Tratamento das amostras e análises em laboratório

As amostras de sedimento superficial foram acondicionadas em frascos de vidro e plástico, previamente limpos, fornecidos pelo laboratório responsável pelas análises, conforme o parâmetro a ser determinado. Os frascos com as amostras foram mantidos em caixas térmicas com gelo, de forma a manter a temperatura em $\leq 6^{\circ}\text{C}$ (sem congelar), desde o momento da coleta até o envio ao laboratório.

As amostras de sedimento superficial foram enviadas para o laboratório *Eurofins Anatech*, juntamente com as cadeias de custódia preenchidas, apresentadas no **Anexo 4.1.4.2-2**, sendo que o tempo de preservação (*holding time*) de todos os analitos em questão foi atendido. Os analitos determinados nas amostras de sedimento superficial foram:

- Arsênio e metais totais (Cd, Pb, Cr, Cu, Hg, Ni e Zn);
- Fósforo total, potássio total e nitrogênio Kjeldahl total;
- Granulometria.

O protocolo de armazenamento e preservação das amostras de sedimento superficial é apresentado na Tabela 4.1.4.2-14.

Tabela 4.1.4.2-14: Protocolos para armazenamento, preservação e prazos para análises dos parâmetros a serem analisados nas amostras de sedimento superficial.

Parâmetros	Método de análise	Prazo para análise	Recipiente de armazenamento	Preservação	Quantidade de amostra
Metais, semimetais e fósforo					
Metais e semimetais totais (exceto mercúrio) Potássio	USEPA ou SM (preparação e análise)	6 meses	Plástico ou vidro	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$	30 g
Mercúrio e fósforo totais	USEPA ou SM (preparação e análise)	28 dias	Plástico ou vidro	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$	30 g por parâmetro
Constituintes Inorgânicos não-metálicos					
Nitrogênio Kjeldahl total	USEPA ou SM	28 dias	Plástico ou vidro	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$	30 g
Propriedades Físicas					
Granulometria	ABNT NBR	não determinado	saco plástico	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$	500 g

Os métodos do Standard Methods (SM), US EPA e ABNT NBR utilizados pelos laboratórios correspondentes à última versão.

- Caracterização segundo os valores orientadores de TEL e PEL (CCME, 2002)

Resultados das análises físico-químicas realizadas in situ

As Tabelas 4.1.4.2-15 e 4.1.4.2-16 apresentam os resultados dos parâmetros físico-químicos medidos in situ para as amostras de sedimento superficial coletadas na AID do empreendimento nas campanhas de setembro/2018 e janeiro/2019, respectivamente. O relatório de ensaio referente às análises físico-químicas realizadas em campo é apresentado no **Anexo 4.1.4.2-2**.

Tabela 4.1.4.2-15: Resultados dos parâmetros físico-químicos obtidos in situ nas amostras de sedimento superficial coletadas na AID do empreendimento na campanha de setembro/2018.

Parâmetros	CCME (2002)		PS-01	PS-02
	TEL	PEL		
Data da Coleta			25/09/2018	26/09/2018
Hora da Coleta			13:46	15:23
Condições ambientais - últimas 24h	Água Doce		Sem chuva	Sem chuva
Medições físico-químicos - in situ				
pH	-	-	6,51	6,46
ORP (mV)	-	-	-125	-136
EH (mV) a 25°C	-	-	74	63
Temperatura (°C)	-	-	22,3	23,6

Tabela 4.1.4.2-15: Resultados dos parâmetros físico-químicos obtidos *in situ* nas amostras de sedimento superficial coletadas na AID do empreendimento na campanha de janeiro/2019.

Parâmetros	CCME (2002)		PS-01	PS-02
Data da Coleta	TEL	PEL	22/01/2019	22/01/2019
Hora da Coleta			10:35	9:50
Condições ambientais - últimas 24h	Água Doce		Com chuva	Com chuva
Medições físico-químicos - <i>in situ</i>				
pH	-	-	6,55	6,30
ORP (mV)	-	-	-123	-110
EH (mV) a 25°C	-	-	76	89
Temperatura (°C)	-	-	25,8	25,7

Na campanha de setembro/2018, os valores de pH foram de 6,51 (PS-01) e 6,46 (PS-02), do potencial oxirredução com referência ao eletrodo de Ag/AgCl (ORP) foram de -125 mV (PS-01) e -136 mV (PS-02), e foram convertidos a E_H (25°C) para interpretação dos resultados, resultando em valores de 74 mV (PS-01) e 63 mV (PS-02), indicando se tratar de um ambiente sem o predomínio de espécies aceptoras ou receptoras de elétrons. A temperatura das amostras foi de 22,3°C (PS-01) e 23,6°C (PS-02).

Já na campanha de janeiro/2019, os valores de pH foram de 6,55 (PS-01) e 6,30 (PS-02), do potencial oxirredução com referência ao eletrodo de Ag/AgCl (ORP) foram de -123 mV (PS-01) e -110 mV (PS-02), e foram convertidos a E_H (25°C) para interpretação dos resultados, resultando em valores de 76 mV (PS-01) e 89 mV (PS-02), indicando se tratar de um ambiente sem o predomínio de espécies aceptoras ou receptoras de elétrons. A temperatura das amostras foi de 25,8°C (PS-01) e 25,7°C (PS-02).

De maneira geral, os resultados das medições físico-químicas *in situ* foram coerentes com valores esperados para ambientes de água doce e muito similares entre os pontos e entre as campanhas de amostragem, com exceção da temperatura, que apresentou valores ligeiramente superiores na campanha de janeiro/2019 (verão).

Resultados das análises laboratoriais

Neste item, são apresentados os resultados das análises laboratoriais realizadas nas amostras de sedimento superficial coletadas na AID do empreendimento nas campanhas de setembro/2018 e janeiro/2019. Os relatórios de ensaio referentes às análises químicas são apresentados no **Anexo 4.1.4.2-3**, juntamente com as cadeias de custódia das amostras.

As análises foram submetidas, pelo laboratório contratado, ao Programa de Qualidade Assegurada/Controle de Qualidade, por meio de atividades que demonstram exatidão (proximidade do valor verdadeiro) e precisão (reprodutibilidade dos resultados), com o intuito de obter resultados fidedignos para as matrizes consideradas.

As Tabelas 4.1.4.2-16 e 4.1.4.2-17 apresentam os resultados dos parâmetros analisados em laboratório nas amostras de sedimento superficial coletadas na AID do empreendimento nas campanhas de setembro/2018 e janeiro/2019, respectivamente, em comparação aos valores orientadores estabelecidos por CCME (2002).

Tabela 4.1.4.2-16: Resultados dos parâmetros analisados em laboratório nas amostras de sedimento superficial coletadas na AID do empreendimento na campanha de setembro/2018.

Parâmetros	CCME (2002)		PS-01	PS-02
Data da Coleta	TEL	PEL	25/09/2018	26/09/2018
Hora da Coleta			13:46	15:23
ID Relatório de Ensaio - Eurofins	Água Doce		18308/2018	18436/2018
Parâmetros inorgânicos (mg/Kg)				
Arsênio Total	5,9	17,0	<0,954	<0,912
Cádmio total	0,60	3,50	<0,636	<0,608
Chumbo total	35,0	91,3	<1,27	<1,22
Cobre Total	35,7	197,0	3,28	4,32
Cromo Total	37,3	90	<2,86	<2,74
Mercúrio Total	0,170	0,486	<0,006	<0,006
Níquel Total	-	-	<1,27	<1,22
Zinco Total	123	315	9,49	5,81
Potássio	-	-	180,7	119,8
Nutrientes				
Nitrogênio Kjeldahl Total (mg/kg)	-	-	547,7	475,5
Fósforo Total (mg/Kg)	-	-	243	88,2
Granulometria (%)				
	mm.			
Fração de Argila	0,00394 - 0,0002		1,89	4,08
Fração de Silte	0,062 - 0,00394		1,57	0,622
Fração de Areia Muito Fina	0,125 - 0,062		2,08	9,90
Fração de Areia Fina	0,25 - 0,125		2,98	30,9
Fração de Areia Média	0,5 - 0,25		2,90	20,10
Fração de Areia Grossa	1,0 - 0,5		48,50	26,10
Fração de areia Muito Grossa	2,0 - 1,0		13,1	8,26
Fração de areia Total	2,0 - 0,062		96,5	95,3
Cascalho	20,0 - 2,0		<0,1100	<0,1100

Tabela 4.1.4.2-17: Resultados dos parâmetros analisados em laboratório nas amostras de sedimento superficial coletadas na AID do empreendimento na campanha de janeiro/2019.

Parâmetros	CCME (2002)		PS-01	PS-02
Data da Coleta	TEL	PEL	22/01/2019	22/01/2019
Hora da Coleta			10:35	9:50
ID Relatório de Ensaio - Eurofins	Água Doce		1154/2019	1154/2019
Parâmetros inorgânicos (mg/Kg)				
Arsênio Total	5,9	17,0	<1,62	<0,856
Cádmio total	0,60	3,50	<0,36	<0,571
Chumbo total	35,0	91,3	8,35	4,57
Cobre Total	35,7	197,0	23,8	10,1
Cromo Total	37,3	90	7,28	8,32
Mercúrio Total	0,170	0,486	0,031	0,018
Níquel Total	-	-	2,86	4,37
Zinco Total	123	315	140,3	23,7
Potássio	-	-	599,1	277,6
Nutrientes				
Nitrogênio Kjeldahl Total (mg/kg)	-	-	641,6	166,5
Fósforo Total (mg/Kg)	-	-	1201,5	112,1
Granulometria (%)				
	mm.			
Fração de Argila	0,00394 - 0,0002		7,46	7,90
Fração de Silte	0,062 - 0,00394		8,39	1,53
Fração de Areia Muito Fina	0,125 - 0,062		4,11	5,28
Fração de Areia Fina	0,25 - 0,125		<0,1100	24,6
Fração de Areia Média	0,5 - 0,25		49,90	26,50
Fração de Areia Grossa	1,0 - 0,5		24,80	18,60
Fração de areia Muito Grossa	2,0 - 1,0		0,2	6,50
Fração de areia Total	2,0 - 0,062		79,2	81,5
Cascalho	20,0 - 2,0		4,94	9,11

Quanto aos parâmetros inorgânicos, foram analisados metais e semimetais totais (arsênio, cádmio, chumbo, cobre, cromo, mercúrio, níquel e zinco) e potássio total, sendo que níquel e potássio não possuem valores de TEL e PEL estabelecidos (CCME, 2002).

Na campanha de setembro/2018, todos os resultados foram inferiores aos valores orientadores de TEL. Arsênio, cádmio, chumbo, cromo, mercúrio e níquel ocorreram em concentrações inferiores ao LQ nas amostras PS-01 e PS-02. Na amostra PS-02, coletada a montante do empreendimento, foram registradas concentrações de cobre total (4,32 mg/kg), zinco total (5,81 mg/kg) e potássio (119,8 mg/kg). Já na amostra PS-

01, coletada a jusante do empreendimento, foram registradas concentrações de cobre total (3,28 mg/kg), zinco total (9,49 mg/kg) e potássio (180,7 mg/kg).

Na campanha de janeiro/2019, foi registrada pontualmente a ocorrência de zinco acima do valor orientador de TEL em PS-01 (140,3 mg/kg), a jusante do empreendimento. Arsênio e cádmio ocorreram em concentrações inferiores ao LQ nas amostras PS-01 e PS-02. Na amostra PS-02, coletada a montante do empreendimento, foram registradas concentrações de chumbo total (4,57 mg/kg), cobre total (10,1 mg/kg), cromo total (8,32 mg/kg), mercúrio total (0,018 mg/kg), níquel total (4,37 mg/kg), zinco total (23,7 mg/kg) e potássio (277,6 mg/kg). Já na amostra PS-01, coletada a jusante do empreendimento, foram registradas concentrações de chumbo total (8,35 mg/kg), cobre total (23,1 mg/kg), cromo total (7,28 mg/kg), mercúrio total (0,031 mg/kg), níquel total (2,86 mg/kg), zinco total (140,3 mg/kg) e potássio (599,1 mg/kg).

Dentre os nutrientes, foram analisados fósforo total e nitrogênio Kjeldahl total (TKN). Na campanha de setembro/2018, foram registradas concentrações de fósforo total de 88,2 mg/kg e de TKN de 475,5 mg/kg na amostra PS-02 (montante), e de fósforo total de 243,0 mg/kg e de TKN de 547,7 mg/kg na amostra PS-01 (jusante). Ressalta-se que não existem valores orientadores de TEL e PEL estabelecidos para esses parâmetros.

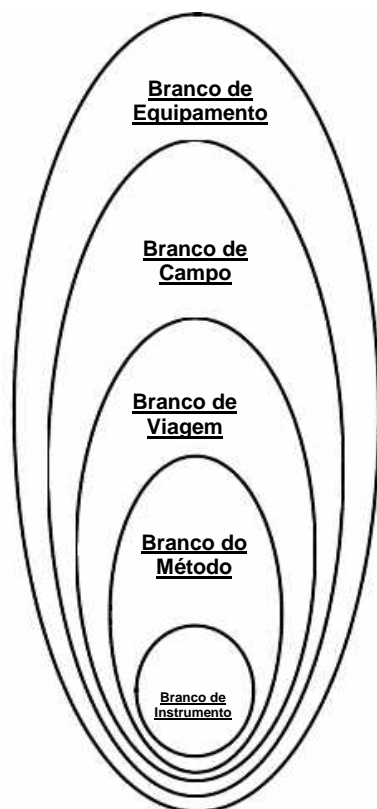
Na campanha de janeiro/2019, foram registradas concentrações de fósforo total de 112,1 mg/kg e de TKN de 166,5 mg/kg na amostra PS-02 (montante), e de fósforo total de 1.201,5 mg/kg e de TKN de 641,6 mg/kg na amostra PS-01 (jusante). Ressalta-se que não existem valores orientadores de TEL e PEL estabelecidos para esses parâmetros.

Quanto à granulometria, foi registrado o predomínio das frações de areia total nas amostras coletadas em ambas as campanhas, com porcentagens superiores a 95% em setembro/2018 e a 79% em janeiro/2019. Dentre as frações de areia, foram observadas, em PS-02 (montante), as maiores porcentagens foram de areia fina (30,9%) e areia grossa (26,1%) em setembro/2018 e de areia média (26,5%) e fina (24,6%) em janeiro/2019. Já em PS-01 (jusante), maiores porcentagens de areia grossa (48,5%), seguida de areia muito grossa (13,1%) em setembro/2018 e de areia média (49,9%) seguida de areia grossa (24,8%) em janeiro/2019.

B.2. Programa de Garantia da Qualidade

Em estudos ambientais, o controle de qualidade das atividades de campo e das análises químicas é necessário para verificar a conformidade dos resultados com os padrões e normas pertinentes. Como as tomadas de decisão são baseadas nos resultados analíticos, são importantes tanto a credibilidade como a confiança nos resultados obtidos. Desta forma, para o presente trabalho, preocupou-se com o processo de aquisição de dados primários, a partir de análise de amostras de controle de qualidade, conforme apresentado nos itens a seguir.

Branco



Branco são usados para determinar a existência e magnitude de problemas de contaminação e medir a representatividade do processo analítico. Refletem a quantidade de contaminação introduzida nas amostras ambientais durante a sua coleta, transporte e análise.

O diagrama ao lado apresenta como comparar os resultados dos diferentes brancos de forma a identificar e isolar a fonte de contaminação introduzida no campo ou no laboratório.

a) Branco de Instrumento

Este branco tem como objetivo verificar se há contribuição dos equipamentos analíticos utilizados na medição da amostra no seu resultado final. Os resultados de branco de instrumento são arquivados pelo laboratório para rastreabilidade das medições.

b) Branco do Método

É uma amostra de areia pura (para similar sedimento), que é processada junto com o lote de amostras reais, passando por todas as etapas analíticas. O branco do método é fundamental para monitorar interferência analítica causada por uma possível contaminação proveniente do laboratório, que poderia induzir a resultados falsos positivos nas amostras reais; esta contaminação pode ser proveniente da manipulação das amostras, dos reagentes utilizados (solventes, ácidos), da vidraria, do ambiente de laboratório, do equipamento analítico, etc. O valor encontrado para o branco do método deve ser menor que o limite de quantificação praticável.

Os resultados de branco do método são apresentados nos relatórios de ensaio laboratorial. Com pode ser observado, por meio destes relatórios de ensaio, todos os resultados obtidos estiveram abaixo do limite de quantificação do laboratório (Eurofins – Anatech), comprovando que não houve qualquer tipo de contaminação oriunda de procedimentos de manipulação, preparação e análise das amostras.

Precisão e exatidão analíticas

Além da realização de ensaios químicos nas amostras de branco descritas no item anterior, visando o monitoramento da precisão e exatidão analíticas dos resultados obtidos, amostras adicionais de controle de qualidade foram realizadas neste projeto.

A precisão pode ser definida como a concordância entre medidas de uma mesma amostra obtidas em um mesmo dia, nas mesmas condições de rotina (repetitividade) ou em dias diferentes, com condições variáveis, tais como analista, temperatura, calibração (reprodutibilidade). A precisão pode ser obtida pela realização de análises de amostras de duplicata e/ou amostra fortificada em duplicata. Já a exatidão é definida como o grau de concordância de um valor medido com o valor verdadeiro, a qual pode obtida pela realização de análises de branco fortificado (LCS), *surrogates*, material de referência e/ou amostra fortificada.

A seguir são apresentadas as amostras de controle de qualidade, visando acesso à precisão e exatidão, neste projeto.

a) Exatidão

- Amostras de controle laboratorial (Blank Spike ou LCS)

São brancos fortificados com uma quantidade conhecida de analitos-alvo. O desempenho de uma técnica analítica é avaliado pelos resultados de LCS. Se não se obtém resultados aceitáveis de LCS (dentro dos critérios de qualidade do laboratório), significa que os resultados das amostras reais são questionáveis e uma ação corretiva deve ser tomada imediatamente. O LCS é usado para testar a exatidão do método.

Os resultados analíticos das amostras controle de qualidade (LCS) encontram-se nos relatórios de ensaios.

Como pode ser observado, pelos relatórios de ensaio em questão, todos os resultados obtidos estiveram dentro dos limites de controle de qualidade do laboratório, os quais são estabelecidos a partir de análise crítica das cartas-controle, comprovando, assim, a exatidão dos métodos analíticos empregados.

b) Precisão

- Duplicatas

Uma amostra duplicata é uma alíquota de uma mesma amostra, preparada e analisada pelo laboratório responsável pelas análises como se fossem amostras independentes. Para análises realizadas em campo, não há a necessidade da etapa de preparação da amostra.

A partir dos resultados da amostra analisada em duplicata, calcula-se diferença percentual relativa (DPR) para se acessar a precisão dos resultados daquela amostra em questão. Quanto menor a DPR, maior a precisão analítica. Neste trabalho, a amostra SD-02 foi analisada em duplicata no campo.

As diferenças percentuais relativas variaram de 0 a 4,68% para os ensaios de campo, indicando excelente precisão.

Com base em todos os resultados de controle de qualidade apresentados, foi possível evidenciar que os resultados obtidos nas amostras de sedimento do projeto são fidedignos e tecnicamente válidos.

B.3. Principais considerações a respeito da qualidade dos sedimentos

Este item apresentou a avaliação da qualidade dos sedimentos superficiais nas áreas de influência do empreendimento, com base em levantamentos de dados históricos e primários. Os resultados das análises químicas foram comparados aos valores orientadores de TEL e PEL estabelecidos pelo *Canadian Council of Ministers of the Environment* (CCME, 2002).

De maneira geral, todos os parâmetros analisados nos sedimentos ocorreram em concentrações em acordo com os valores orientadores de TEL e PEL, com ocorrência pontual de zinco total acima de TEL na amostra a jusante do empreendimento em janeiro/2019, indicando uma boa qualidade ambiental para essa matriz, com rara probabilidade dos sedimentos causarem efeitos adversos à biota.

De maneira geral, os resultados das medições físico-químicas *in situ* foram coerentes com valores esperados para ambientes de água doce e muito similares entre os pontos e entre as campanhas de amostragem, com exceção da temperatura, que apresentou valores ligeiramente superiores na campanha de janeiro/2019 (verão).

Quanto às análises químicas, os parâmetros que ocorreram em concentrações superiores ao LQ (metais, potássio, nitrogênio e fósforo) são elementos frequentemente encontrados na superfície da terra (macroelementos essenciais) e, conseqüentemente, seus compostos são naturalmente encontrados em todos os corpos d'água, adentrando via lixiviação do solo e sendo depositados nos sedimentos.

Do mesmo modo que no diagnóstico da qualidade das águas superficiais, os resultados evidenciaram maiores concentrações de fósforo total a jusante do empreendimento, em comparação ao ponto de coleta a montante, indicando a existência de uma fonte de contribuição de fósforo total para o rio Veríssimo, que pode ou não estar associada ao empreendimento em questão.

Considerando as atividades previstas na fase de operação do empreendimento, as principais interferências sobre os recursos hídricos na área de estudo estão relacionadas (i) ao transporte de materiais e máquinas; (ii) à movimentação e operação de máquinas e veículos e (iii) à geração e lançamento de efluentes. No que tange os impactos ambientais, tais atividades poderão ocasionar alterações da qualidade dos sedimentos e dos processos erosivos e deposicionais nos corpos hídricos.



As informações apresentadas neste item, relacionadas à qualidade dos sedimentos superficiais, caracterizam o cenário prévio às atividades na área de estudo. Com isso, tais informações poderão ser utilizadas futuramente para comparação com dados de qualidade dos sedimentos obtidos durante a etapa de operação do empreendimento, com o objetivo de identificar e monitorar possíveis impactos ambientais sobre os recursos hídricos. Sendo assim, recomenda-se o monitoramento da qualidade dos sedimentos superficiais na região da AID do empreendimento.

4.1.4.3. Hidrogeologia

O presente item descreve as principais características hidrogeológicas da região onde está localizada a planta industrial da Heringer e suas áreas de influência.

Os aspectos gerais da hidrogeologia na região foram desenvolvidos a partir de dados secundários e primários. Os dados secundários contemplam publicações de órgãos oficiais como a SUDERHSA e de autores como Donizetti A. Giusti (Tese de Doutorado), enquanto os dados primários abrangem as medições e observações locais executadas por técnicos da CPEA para o EIA.

A. Aspectos gerais (hidrogeologia regional)

A Figura 4.1.4.3-1 caracteriza as principais unidades aquíferas do Estado do Paraná.



Fonte: SUDERHSA (2007).

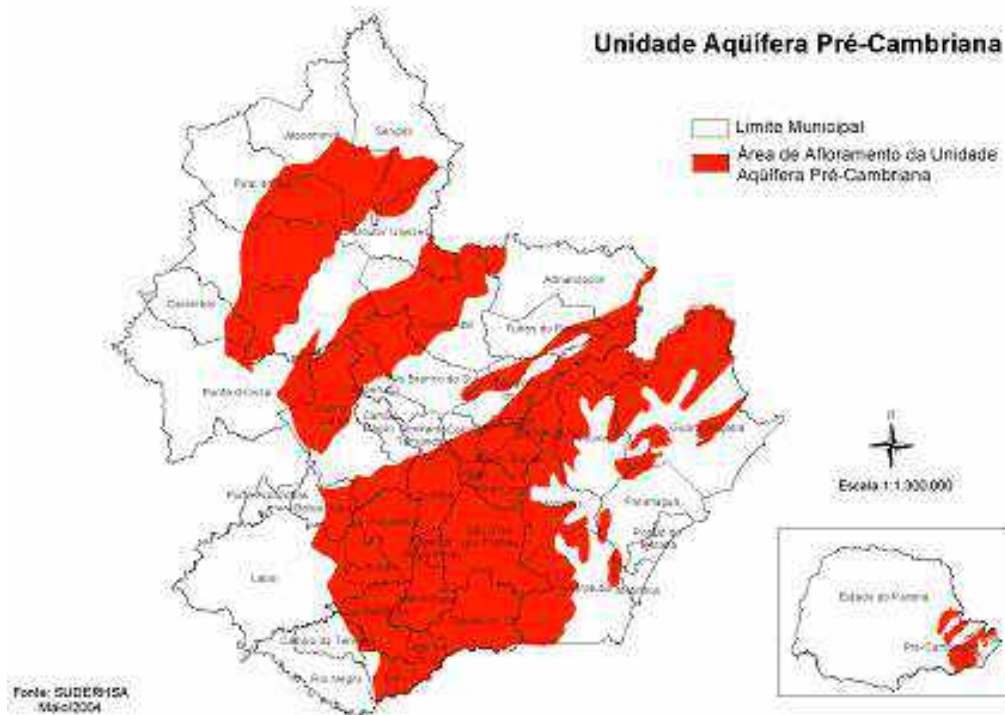
Figura 4.1.4.3-1: Mapa das unidades aquíferas do Paraná

Para o caso apresentam interesse as unidades aquíferas Pré-Cambriana e Costeira, cujas características são discutidas a seguir.

A1. Unidade Aquífera Pré-Cambriana

Esta unidade ocorre nas rochas do Embasamento Cristalino, que na região abrange as rochas dos complexos Granítico/Gnáissico, Gnaissico-Migmatítico, Cachoeira e Metamórfico Indiferenciado. Sua área de ocorrência, em superfície, pode ser observada na Figura 4.1.4.3-2.

[Handwritten signatures and notes in blue ink]



Fonte: SUDERHSA, 2004
 Figura 4.1.4.3-2: Mapa da área de afloramento da Unidade Aquífera Pré-Cambriana

Nesta unidade, a recarga e a circulação da água ocorrem através das tramas de fraturas e, como consequência, a capacidade de produção dos poços nela executados, também está diretamente relacionada ao grau de fraturamento do maciço rochoso no local.

MAACK, 1968 (apud GIUSTI, 1996) descreve este aquífero como um sistema estrutural, com falhamentos escalonados que formam um meio poroso para circulação de águas subterrâneas, podendo ser tratado como um aquífero regional, não obstante condições locais possam ser desfavoráveis para a exploração dessas águas.

Neste tipo de aquífero, a profundidade de ocorrência das águas subterrâneas é extremamente variável, pois depende diretamente da profundidade onde se encontra a rocha inalterada. Fatores como o fraturamento e a anisotropia da rocha também afetam a profundidade e a produtividade dos poços.

O aquífero cristalino fraturado, encontra-se coberto por um manto de intemperismo de espessura variável - em geral entre 5 e 20 m - que lhe confere, localmente, por vezes, características confinantes ou semiconfinantes, e por vezes

favorecendo condições para uma recarga contínua do sistema através da drenagem vertical descendente.

Apesar dessas condições, por sua própria natureza, este aquífero não oferece condições de armazenamento de volumes consideráveis de água subterrânea, muito embora, em situações especiais - com zonas de fraturas desenvolvidas e abertas - seja possível obter-se poços com vazões excepcionais da ordem de 100 m³/h (SUDERHSA, 2008).

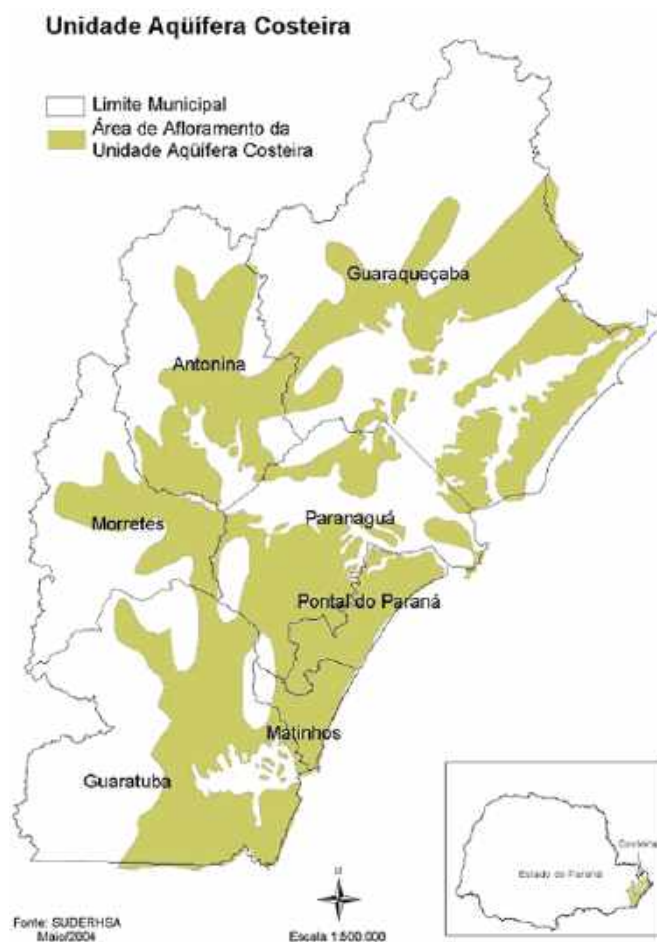
Considerando as várias faixas de vazões médias e o condicionamento geológico definido, as rochas do embasamento cristalino se caracterizam como os melhores aquíferos da região, com vazões nas faixas de 1,8 a 25,3 m³/h e média de 6,7 m³/h. Os migmatitos e gnaisses apresentam vazões que dependem de suas características estruturais e constituições.

A3.Unidade Aquífera Costeira

A planície litorânea do Paraná, com área aproximada de 2.000 km² é quase que totalmente recoberta por depósitos cenozóicos areno-argilosos de origem continental ou costeira. De modo geral, trata-se de sedimentos altamente porosos e permeáveis o que significa que, levando-se em conta as altas taxas de precipitação pluviométrica observadas na região (média de 1.900 mm/ano) tais depósitos representam verdadeiros reservatórios de água a serem convenientemente explorados (SUDERHSA, 2008).

A área de ocorrência em superfície da Unidade Aquífera Costeira pode ser observada na Figura 4.1.4.3-3:





Fonte: SUDERHSA, 2004

Figura 4.1.4.3-3: Mapa da área de afloramento da Unidade Aquífera Costeira

Os aquíferos sedimentares da planície litorânea são compostos por sedimentos marinhos recentes, flúvio-lagunares e flúvio deltaicos. Possuem espessura variando de acordo com a profundidade do embasamento no local, sendo que há grande variação horizontal e vertical nos perfis litológicos. São configurados por camadas de areia interdigitadas com materiais mais finos, argilas e siltitos (GIUSTI, 1996).

Ainda de acordo com SUDERHSA (op. cit.), as vazões obtidas variam de 2 a 15 m³/h, podendo atingir, nos casos de baterias de poços interligados, produções na ordem de 50 m³/h.

Os aquíferos sedimentares são classificados como “Livres” ou “Confinados” na dependência de se encontrarem sob condição de superfície superior livre (pressão atmosfera) ou confinado por litotipos impermeáveis.

- Aquíferos livres – Aos depósitos holocênicos correspondem as melhores vazões, sendo considerados, para efeito de exploração de poços rasos. Devido às pequenas profundidades do lençol freático, são seguramente os mais importantes no abastecimento de populações de baixa renda;
- Aquíferos confinados – São configurados por lentes irregulares de areias grossas e cascalhos da Formação Alexandra. Esta Formação, por ser constituída predominantemente por argilas (BIGARELLA, 1965 apud GIUSTI, 1996), apresenta a maior incidência de poços com vazões nulas.

A alimentação e a recarga natural destes aquíferos são feitas pelas chuvas e drenagens perenes ou intermitentes. O fluxo subterrâneo é na direção dos rios e do mar, visto que o último se constitui no nível de base regional. Segundo GIUSTI (op. cit.) a maior parte da região está sob condições freáticas ou semiconfinadas, enquanto que algumas áreas limitadas ficam sob pressão.

As águas dos aquíferos costeiros sofrem influência das águas salgadas, o que lhes confere características bem marcantes. Nestes locais, o fluxo subterrâneo de água doce que vem do continente encontra o fluxo subterrâneo de água salgada que se infiltra a partir do mar. Devido à diferença de densidades entre os dois tipos de água, ocorre uma estratificação, ficando a água doce, do aquífero costeiro sobrenadando a salgada. Esta separação é razoavelmente mantida, devido ao fato de que ambos os corpos d'água estão em um meio poroso, onde a difusão dos solutos é muito lenta.

Aspectos locais (hidrogeologia local)

Através das sondagens realizadas para instalação dos poços de monitoramento, foi possível determinar que os aquíferos locais são de caráter freático, livres, não confinados, compostos principalmente por argilas silte-arenosas a areias argilosas.

Ainda, através dos poços de monitoramento existentes e pelas medições de nível de água, foi possível o cálculo da carga hidráulica. Estas indicam de maneira geral que as águas subterrâneas fluem das áreas localizadas mais a Sul e Sudeste do empreendimento, em sentido as áreas mais ao Norte e Noroeste do empreendimento, por influência da Baía de Paranaguá.

A Tabela 4.1.4.3-1 apresenta as medições de nível d'água estático realizadas previamente à campanha de amostragem de março de 2019 e suas respectivas cargas hidráulicas.

Tabela 4.1.4.3-1: Nível d'água e Carga hidráulica obtidos nos poços de monitoramento.

ID do Poço de Monitoramento	Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (Zona 22J)		Cota topográfica da boca do poço (m)	Setembro de 2018		Abril de 2019	
	Eastings (mE)	Northings (mN)		Nível d'água estático (m)	Carga hidráulica (m)	Nível d'água estático (m)	Carga hidráulica (m)
PM-00	739.160,280	7.170.109,020	101,23	0,94	100,29	0,49	100,74
PM-01	738.887,000	7.170.386,000	98,22	1,92	96,30	1,97	96,25
PM-02	739.075,000	7.170.423,000	99,06	0,60	98,46	0,39	98,67
PM-03	738.979,000	7.170.464,000	98,34	3,03	95,31	2,75	95,59
PM-04	739.131,000	7.170.691,000	98,05	3,07	94,98	1,69	96,36
PM-05	738.997,350	7.170.716,310	98,88	2,84	96,04	2,22	96,66

A partir das cargas hidráulicas calculadas, foi possível elaborar o mapa potenciométrico para o nível raso, apresentado na Figura 4.1.4.3-4.

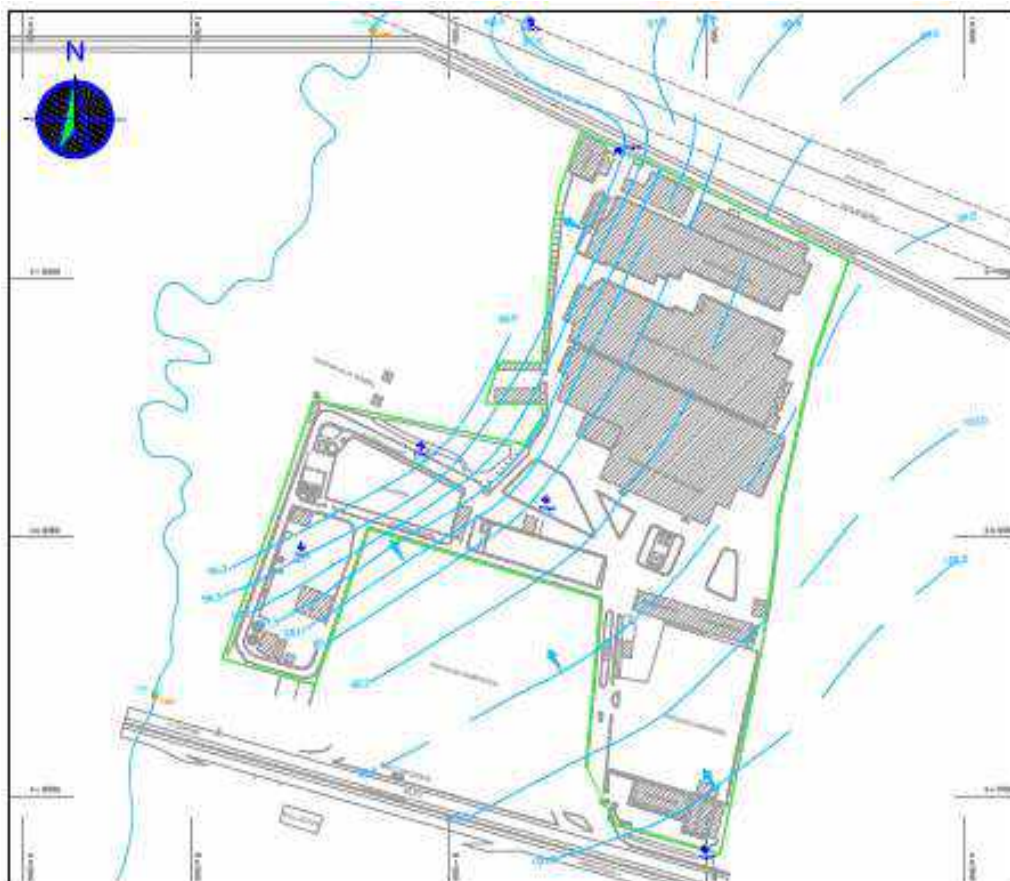


Figura 4.1.4.3-4. Mapa potenciométrico – campanha de abril/2019.

4.1.4.4. Caracterização e monitoramento da qualidade das águas subterrâneas

Este item apresenta os monitoramentos ambientais da qualidade das águas subterrâneas feitos na área do empreendimento.

Desde o ano de 2010 a qualidade das águas subterrâneas na área do empreendimento vem sendo monitorada com o objetivo de verificar-se houve ou há alteração da qualidade natural das mesmas, no que se refere aos parâmetros químicos de interesse definidos a partir das atividades industriais a serem desenvolvidas no local. A caracterização da qualidade das águas subterrâneas foi desenvolvida através da realização de amostragens executadas em quatro momentos distintos, conforme apresentado a seguir:

Primeira campanha (conduzida pela empresa CPEA): realizada em julho de 2010, no âmbito do EIA RIMA Corretivo, compreendeu a instalação de 4 poços (PM 01 a PM 04) para amostragem das águas subterrâneas e análises físicas e químicas dos solos e águas subterrâneas, além de outros serviços de apoio. Nesta campanha não houve monitoramento;

Laudo Pericial: realizado em julho de 2013, no âmbito da Ação Civil Pública movida contra a Fertilizantes Heringer de Paranaguá, compreendeu, durante a diligência dos peritos, a execução de 2 sondagens, a instalação de 2 poços de monitoramento, para coleta e análises física e químicas da qualidade das águas subterrâneas e comparação dos resultados;

Segunda campanha (conduzida pela empresa CPEA): realizada em setembro de 2018, compreendeu a realização de amostragens e de análises físicas e químicas da qualidade das águas subterrâneas; e

Terceira campanha (conduzida pela empresa CPEA): realizada em março de 2019, compreendeu a realização de amostragens e análises físicas e químicas da qualidade das águas subterrâneas.

Importante destacar que as informações constantes no Laudo Pericial elaborado no âmbito da Ação Civil Pública movida contra a Fertilizantes Heringer de Paranaguá também estão sendo consideradas no contexto das demais campanhas de amostragem e monitoramento das águas subterrâneas, uma vez que implicaram na

implantação de dois novos poços de monitoramento, nos quais, durante as diligências, foram feitas coletas de águas e análises para confirmação e comparação dos resultados.

A seguir são apresentados de forma geral os métodos aplicados na amostragem das águas subterrâneas. Detalhes relacionados aos métodos aplicados em cada campanha podem ser vistos no **Anexo 4.1.4.4-1**, no qual são apresentados os relatórios de monitoramento em sua íntegra.

A. Metodologia dos trabalhos realizados

A amostragem foi realizada utilizando o método de baixa vazão (*low flow*). O objetivo desta técnica é a recuperação de amostras representativas das águas de formações geológicas adjacentes à seção filtrante dos poços. Nesta técnica, a água estagnada acima e abaixo da seção filtrante não é purgada ou amostrada. Idealmente, a taxa de vazão do poço a partir do bombeamento deve se aproximar ou ser menor do que a taxa de vazão da formação que abastece o poço.

Os procedimentos de amostragem adotados se basearam nas metodologias contempladas na seguinte norma: *ABNT NBR 15847/2010 – Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento – Métodos de purga*.

Durante a amostragem de água subterrânea foram realizadas medições in situ dos físico-químicos: pH, oxigênio dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial de oxirredução (EH), salinidade e temperatura.

As medições na água subterrânea foram efetuadas com sonda multiparamétrica da marca YSI – YSI Professional Plus. O equipamento foi devidamente ajustado em laboratório da Rede Brasileira de Calibração e verificado com padrões rastreáveis ao sistema internacional (SI), de forma a assegurar o estado de calibração do mesmo.

As amostras de água subterrânea foram acondicionadas em frascaria apropriada (previamente higienizada), com seus respectivos preservantes, conforme o parâmetro a ser analisado nas amostras. Os frascos com as amostras foram armazenados em caixas térmicas com gelo e mantidos sob refrigeração < 6°C (evitando o congelamento), desde o momento da coleta até o seu processamento em laboratório.

As amostras dos poços amostrados na área e as amostras de controle de qualidade foram analisadas para os seguintes parâmetros: metais totais, metais dissolvidos, mercúrio total e dissolvido, fluoreto, nitrato e nitrogênio amoniacal.

Os parâmetros analisados em laboratório, juntamente com os protocolos para armazenamento, preservação, quantidade e prazos para análises, são listados na Tabela 4.1.4.4-1.

Tabela 4.1.4.4-1 - Protocolos para armazenamento, preservação e prazos para análises dos parâmetros a serem analisados em água subterrâneas e superficiais.

Parâmetros	Método de análise	Prazo para análise	Recipiente de armazenamento	Preservação	Quantidade de amostra
Metais, semimetais, fósforo, enxofre e dureza					
Metais, semimetais.	USEPA ou SM (preparação)	28 dias (para concentrações em ppb; para Hg, P e S)	plástico de polietileno linear ou propileno ou vidro de borossilicato	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$, pH < 2 com HNO_3 ; filtrar amostra em campo para fração dissolvida	250 mL
	USEPA ou SM (análise)	6 meses (concentrações em ppm, não se aplica a Hg, P e S)			
Constituintes Inorgânicos não-metálicos					
Fluoreto	USEPA ou SM	28 dias	plástico de polietileno	não requerida	100 mL
Nitrato	USEPA ou SM	48 horas	plástico ou vidro	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$	30 mL
Nitrogênio Amoniacal	USEPA ou SM	28 dias	plástico ou vidro	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$, pH < 2 com H_2SO_4	100 mL

Os limites de quantificação praticados pelo laboratório responsável pelas análises visaram ao atendimento aos valores de referência estabelecidos para atender as Resoluções CONAMA 420/09 e 357/05, *United States Environmental Protection Agency - USEPA* (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América) e a *Canadian Council Of Ministers Of The Environment (CCME, 2002)*.

Nos processos de monitoramentos da qualidade das águas subterrâneas em áreas com potencial de impacto, o controle de qualidade das atividades de campo e das análises químicas é necessário para verificar a conformidade dos resultados com padrões, legislações e normas pertinentes.

Como as tomadas de decisão são baseadas nos resultados analíticos são importantes tanto credibilidade e confiança nos resultados obtidos. Desta forma, para

a investigação da área em questão, preocupou-se, desde o início do trabalho, com o processo de aquisição de dados primários: amostragens e com as análises químicas.

Dentre os diversos equipamentos utilizados nos trabalhos de campo desenvolvidos na área, a maioria deles é reutilizada com certa frequência, ou seja, não são descartados após o uso. Assim, a limpeza do equipamento é necessária para evitar contaminações de outras áreas (sites onde o equipamento foi utilizado anteriormente) e/ou interferências de locais mais contaminados para locais menos contaminados da área avaliada.

Para isto, foi estabelecido como procedimento interno da equipe de campo que todos os equipamentos de coleta ou equipamentos utilizados, por exemplo, medidor de nível d'água e ou baldes graduados, quando não descartáveis, devem ser lavados com sabão neutro e água em abundância e enxaguados com água reagente antes do próximo uso.

B. Resultados obtidos

Apresenta-se na sequência um resumo contendo os principais resultados obtidos nas campanhas realizadas. No **Anexo 4.1.4.4-1**, em cada um dos relatórios de monitoramento, estes resultados bem como os respectivos laudos, são apresentados em detalhe. Os resultados são apresentados por campanha, para facilitar a ordenação cronológica dos mesmos.

B1. Resultados das análises físico-químicas (em campo)

Primeira campanha:

De modo geral, os resultados apresentados mostram as seguintes condições físico-químicas para a área de estudo:

- Os resultados das análises de água subterrânea foram comparados com os valores orientadores da Resolução CONAMA 420/09 que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo e da água subterrânea. Na Tabela 4.1.4.4-2 são apresentados os resultados dos parâmetros físico-químicos na água subterrânea dos poços de monitoramento amostrados.

Tabela 4.1.4.4-2: Resultados dos parâmetros físico-químicos das amostras de água subterrânea

Ponto	OD %	OD mg/L	E _H (mV)	pH	Condutividade (µs/cm)	Salinidade (‰)	Temp. (°C)
PM - 01	15,20	1,30	-2,90	6,04	1691,33	0,85	24,56
PM - 02	29,37	2,43	109,90	5,27	720,00	0,35	24,74
PM - 03	65,37	5,13	-3,03	6,20	974,33	0,48	26,55
PM - 04	14,53	1,22	77,30	5,65	104,00	0,05	24,19

- Observa-se a predominância de um ambiente oxidante, em função do E_H obtido, com características de neutralidade tomando-se como base os valores de pH. Com exceção do PM-01, a condutividade obtida foi baixa, corroborando com os valores de salinidade e os valores de oxigênio obtidos estão condizentes com os normalmente encontrados para amostras de água subterrânea.

Lauda Pericial

Na Tabela 4.1.4.4-3 são apresentados os resultados dos parâmetros físico-químicos na água subterrânea dos poços de monitoramento amostrados. As análises foram realizadas no local da amostragem.

Tabela 4.1.4.4-3: Resultados dos parâmetros físico-químicos das amostras de água subterrânea

Ponto	pH (a 25° C)
PM - 00	5,95
PM - 01	6,38
PM - 02	5,32
PM - 03	6,30
PM - 04	5,12
PM - 05	5,11

Segunda e terceira campanhas:

De modo geral, os resultados apresentados mostram as seguintes condições físico-químicas para a área de estudo:

- **pH:** Os poços PM-00, PM-02, PM-04 e PM-05 apresentaram pH dentro da faixa de acidez (0 a 5,0) na campanha do 2º semestre de 2018, sendo que os poços PM-00 e PM-02 apresentaram um aumento do pH na campanha do 1º semestre de 2019. Os poços PM-01 e PM-03 apresentaram pH neutro.

- **Potencial de oxiredução (E_H):** na campanha em estudo, foram observadas variações de potencial de oxi-redução entre valores positivos: entre 148 mV (PM-03 – 2º semestre de 2018) a 482 mV (PM-04 – 2º semestre de 2018). Os poços PM-00, PM-01, PM-02 e PM-03 apresentam características moderadamente oxidantes e os demais de um ambiente oxidante. A Figura 4.1.4.4-1 mostra a relação entre pH e potencial de redução dos poços de monitoramento indicando as faixas em que cada ponto se encontra. Como pode ser observado, o ambiente apresenta a característica predominante moderadamente oxidante.

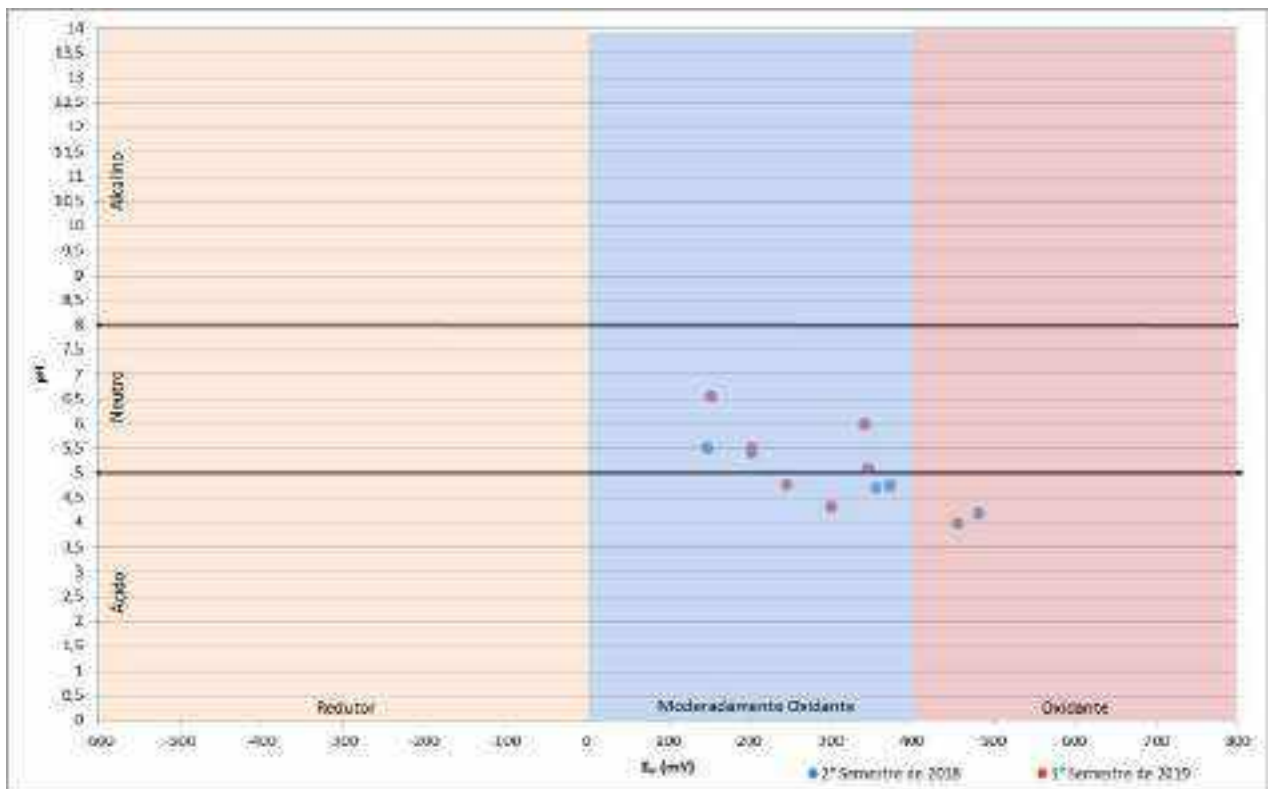


Figura 4.1.4.4-1. Gráfico dos Resultados pH x EH das análises físico-químicas para água subterrânea.

- **Oxigênio dissolvido (OD):** De modo geral, o nível em estudo apresenta um ambiente predominantemente aeróbio, com concentração de até 3,84 mg/L de OD.;
- **Condutividade elétrica:** variaram, respectivamente, de 60 μ S/cm (PM-05 – 1º semestre de 2019) a 1.294 μ S/cm (PM-02 – 2º semestre de 2018). A

condutividade é justificada pela presença de íons dissolvidos na água subterrânea, principalmente nos poços PM-02 e PM-03.

B2. Resultados das análises químicas

Primeira campanha

Na Tabela 4.1.4.4-4 são apresentados os resultados dos parâmetros químicos na água subterrânea dos poços de monitoramento amostrados.

Tabela 4.1.4.4-4: Resultados dos parâmetros químicos das amostras de água subterrânea

	Resolução CONAMA 420/09	PM-01	PM-02	PM-03	PM-04
Identificação dos laudos		1007038	1007038	1007038	1007038
		3960	3961	3962	3963
Data da Coleta		7/7/2010	7/7/2010	7/7/2010	7/7/2010
Parâmetros Inorgânicos					
Metais e semi-metais dissolvidos (µg/L)					
Alumínio	3500	<100	595	183	<100
Antimônio	5	<5	<5	<5	<5
Arsênio	10	<10	<10	<10	<10
Bário	700	134	193	428	207
Boro	500	<200	244	<200	<200
Cádmio	5	<5	<5	<5	<5
Chumbo	10	<10	<10	<10	<10
Cobalto	70	5,07	47,2	16,6	<5
Cobre	2000	<30	<30	<30	<30
Cromo	50	<10	<10	<10	<10
Ferro	2450	11360	43250	46930	3518
Manganês	400	1551	1450	3253	298
Mercúrio	1	<1	<1	<1	<1
Molibdênio	70	<20	<20	<20	<20
Níquel	20	<10	25,9	11,1	<10
Prata	50	<10	<10	<10	<10
Selênio	10	<10	<10	<10	<10
Vanádio	-	<10	13,7	18	<10
Zinco	1050	<50	111	<50	<50
Série Nitrogenada, em mg/L					
Nitrato como N	10	< 0,3	0,40	< 0,3	10,8
Nitrogênio Amoniacal	-	1,8	3,49	9,38	0,71
Amônia (como NH ₃)*	1,5*	0,0013	0,0004	0,012	0,002
Outros Parâmetros					
Fósforo total, em µg/L	-	688	176	691	1745
DQO, em mg de O ₂ /L	-	122	57,0	179	102

*Portaria 518/04





Observa-se a presença de ferro, manganês, níquel e nitrato acima dos respectivos valores orientadores da Resolução CONAMA 420/09.

Ferro e manganês são normalmente encontrados em abundância em solos tropicais e como consequência, também na água subterrânea, não havendo neste caso, medida mitigadora aplicável.

Embora níquel tenha sido quantificado, deve-se atentar para o fato que foi obtido somente em uma amostra de água subterrânea, cuja concentração está muito próxima ao seu valor orientador. Adicionalmente este elemento não está relacionado com as atividades desenvolvidas na área onde o poço foi instalado (tancagem de ácido sulfúrico).

Para o caso do nitrato, este elemento está provavelmente relacionado às atividades desenvolvidas no local, no entanto, o valor encontrado para nitrato está muito próximo ao valor orientador e dentro do erro analítico. Adicionalmente as concentrações de amônia encontram-se abaixo do valor orientador. Deve-se ressaltar que os valores orientadores são baseados no uso da água para consumo humano e que não ocorre o uso da água subterrânea para este fim, somente para a utilização no processo industrial de fabricação de fertilizantes. A água utilizada para consumo humano na planta é fornecida pela CAGEPAR.

De acordo com EUROWATERNET-Groundwater, 2002, o uso da água deve ser considerado nas comparações com padrão de qualidade e avaliações, pois terá uma grande influência no monitoramento da qualidade da água.

Apenas com o intuito de comparação, a Resolução Conama 396/08 apresenta valores de níquel e nitrato para outros usos (irrigação, dessedentação de animais e recreação) além do consumo humano e os valores de níquel variam de 100 a 1.000 ug/L e para nitrato de 10 a 90 mg/L.

A água subterrânea nos poços artesianos existentes no interior da planta da Heringer atende aos padrões estabelecidos pela Portaria nº 518, exceto para alguns parâmetros, tais como, ferro, manganês, sólidos dissolvidos. Conforme mencionado anteriormente, estes elementos (Fe e Mn) são naturalmente presentes na água subterrânea, e a mesma é destinada apenas para o uso industrial e não para o consumo humano.

Com relação ao questionamento do Ministério Público, sobre a possibilidade de contaminação dos poços artesianos de Alexandra por eventuais efluentes e águas pluviais contendo alguma contaminação lançados pela Heringer, cabem as seguintes observações:

- Considerando a distância e localização dos poços artesianos do Distrito de Alexandra com relação à Planta da Heringer;
- Considerando que o Rio Veríssimo está localizado entre a Planta e os poços tubulares de Alexandra,

A possibilidade de contaminação destes poços eventuais efluentes e águas pluviais lançados pela Heringer é baixa, uma vez que a água potencialmente contaminada precisaria infiltrar no solo, atravessar o Rio Veríssimo, ou seja, passar por um processo natural de diluição e atingir os poços tubulares em concentrações detectáveis.

Adicionalmente, com base no mapa potenciométrico, observa-se que a direção predominante do fluxo ocorre do Sul para Norte em direção ao Rio Ribeirão, sendo este uma “barreira” natural maior que o Rio Veríssimo.

O Distrito de Alexandra está localizado a noroeste da planta industrial, sendo que entre a Heringer e este Distrito existe o Rio Veríssimo que atua como uma “barreira” para o fluxo de água subterrânea. Destaca-se que o nível d’água obtido durante as atividades de instalação dos poços de monitoramento está no máximo a 6,5 m de profundidade, reforçando a tese que, sem houvesse algum tipo de contaminação nesta porção do aquífero oriunda da Heringer, os mesmos não atingiriam o Distrito de Alexandra e, no máximo, seriam interceptados pelo Rio Veríssimo sofrendo um processo de diluição.

Laudo Pericial

Na Tabela 4.1.4.4-5 são apresentados os resultados dos parâmetros químicos na água subterrânea dos poços de monitoramento amostrados durante a diligência dos peritos.

	Resolução CONAMA 420/09	PM-00	PM-01	PM-02	PM-03	PM-04	PM-05
Data da Coleta		07/08/13	07/08/13	07/08/13	07/08/13	07/08/13	07/08/13
Parâmetros Inorgânicos							
Metais e semi-metais dissolvidos (µg/L)							
Ferro Dissolvido	2450	641	10537	10398	10103	579	76,0
Série Nitrogenada, em mg/L							
Nitrato como N	10	970	1180	13960	1150	2220	1720
Nitrito como N	NA	27,0	29,0	598	25,0	223	63,0
Outros Parâmetros							
Fósforo total	NA	0,06	0,10	0,46	3,0	0,17	0,19
Óleos e Graxas							
Minerais	NA	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sulfato	NA	34098	57988	215900	116065	<5000	<5000

NA: Não há valores para este parâmetro

- A análise da água no poço PM00 a montante do empreendimento apresenta valores alterados para ferro dissolvido
- A análise da água no poço PM01 apresenta valores alterados para ferro dissolvido
- A análise da água no poço PM 02 apresenta valores alterados para ferro dissolvido e nitrato
- A análise da água no poço PM03 apresenta valores alterados para ferro dissolvido
- A análise da água no poço PM04 apresenta valores alterados para ferro dissolvido
- Todos os parâmetros analisados atendem a resolução Conama 420/09

Segunda e terceira campanhas

- **Metais e semimetais dissolvidos e totais:** Os resultados analíticos de água subterrânea foram comparados com os Valores de Investigação (VI)

estabelecidos pela Resolução CONAMA 420/2009, conforme demonstrado nos itens a seguir.

- Nas campanhas avaliadas, foram quantificados os seguintes metais e semimetais dissolvidos acima de VI (CONAMA 420/09): boro, ferro e manganês; e os seguintes metais e semimetais totais acima de VI: alumínio, boro, ferro e manganês.
- Cabe ressaltar que alumínio, ferro e manganês, de acordo com o relatório “Estabelecimento de Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea (CETESB, 2001)”, são encontrados em abundância como constituintes naturais de solos de climas tropicais.
- Lemos et al (2000) publicaram a metodologia utilizada para o estabelecimento dos valores de referência de qualidade para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo, isto é para solos ou aquíferos considerados “limpos”, com concentrações de um determinado elemento menor ou igual ao valor de ocorrência natural. Neste trabalho, foram selecionadas áreas remotas, com o mínimo de interferência antropogênica.
- Uma vez que a composição da água subterrânea é influenciada pelo material geológico na qual se insere, sendo que as características químicas são diretamente influenciadas pelas litologias atravessadas, entende-se que os resultados obtidos para Fe e Mn podem estar associados a condicionantes geoambientais locais.
- É importante destacar que os solos tropicais possuem concentrações naturalmente elevadas de metais como alumínio, ferro e manganês. Dessa forma, os solos constituem-se em uma fonte significativa desses metais também para os corpos hídricos superficiais, através da lixiviação de partículas devido a processos erosivos, causados entre diversos fatores por chuvas intensas e carência/ausência de mata ciliar.
- Quanto ao boro, as concentrações quantificadas acima de VI (500 µg/L) estiveram entre 536 µg /L (PM-03 – 1º semestre de 2019) e 1.396 µg/L (PM-03 – 2º semestre de 2018) para metais e semimetais dissolvidos e

entre 578,2 µg /L (PM-03 – 1º semestre de 2019) e 1.471,7 µg/L (PM-03 – 2º semestre de 2018) para metais e semimetais totais.

- Conforme já mencionado, o empreendimento se localiza em região estuarina, estando as águas subterrâneas suscetíveis a influência de cunha salina, sendo que o boro é um elemento conservativo da água do mar, estando presente em concentrações em torno de 5 mg/L.
- **Inorgânicos não metálicos:** Foram analisados os elementos nitrato, fluoreto, nitrogênio amoniacal. A partir dos resultados de nitrogênio amoniacal, temperatura e pH, foi possível calcular as concentrações de amônia no site, no entanto, estes valores foram bem inferiores ao valor orientador adotado (1500 µg/L). Assim como a amônia, o parâmetro fluoreto foi quantificado abaixo do valor orientador (1500 µg/L), variando entre < 30,0 (PM-05) e 1120,0 µg/L (PM-02 e PM-03). O nitrogênio amoniacal corresponde à somatória de amônio (NH₄⁺) e amônia não ionizável (NH₃). Os resultados obtidos variaram de 76,8 µg/L (PM-04 – 1º semestre de 2019) a 14.417 µg/L (PM-02 – 1º semestre de 2019). O poço PM-02 apresentou acima do Valor de Investigação para nitrato (10.000 µg/L, CONAMA 420/09) apenas na campanha realizada no 2º semestre de 2018. Esta ocorrência pode ter sido causada em função da atividade industrial da planta. Os demais poços de água subterrânea apresentaram valores inferiores a 6.745,0 µg/L (PM-03 – 1º semestre de 2019), portanto, inferiores a VI.

C. Conclusões e considerações finais dos resultados dos monitoramentos

Com base nos resultados obtidos, pode-se inferir:

- O sentido principal do fluxo da água subterrâneas no local ocorre em sentido a Noroeste do empreendimento, por influência da Baía de Paranaguá;
- As análises físico-químicas atuais indicam meio predominantemente ácido e moderadamente oxidante no aquífero livre interceptado pela rede de poços de monitoramento.

- Nas campanhas avaliadas, foram quantificados os seguintes metais e semimetais dissolvidos acima de VI (CONAMA 420/09): boro, ferro e manganês; e os seguintes metais e semimetais totais acima de VI: alumínio, boro, ferro e manganês.
- Cabe ressaltar que alumínio, ferro e manganês, de acordo com o relatório “Estabelecimento de Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea (CETESB, 2001)”, são encontrados em abundância como constituintes naturais de solos de climas tropicais.
- Uma vez que a composição da água subterrânea é influenciada pelo material geológico na qual se insere, sendo que as características químicas são diretamente influenciadas pelas litologias atravessadas, entende-se que os resultados obtidos para Fe e Mn podem estar associados a condicionantes geoambientais locais.
- Quanto ao boro, o empreendimento se localiza em região estuarina, estando as águas subterrâneas suscetíveis a influência de cunha salina, sendo que o boro é um elemento conservativo da água do mar, estando presente em concentrações em torno de 5 mg/L.
- O poço PM-02 apresentou acima do Valor de Investigação para nitrato (10.000 µg/L, CONAMA 420/09) apenas na campanha realizada no 2º semestre de 2018. Os demais poços de água subterrânea apresentaram valores inferiores a 6.745,0 µg/L (PM-03 – 1º semestre de 2019), portanto, inferiores a VI.

Com base nos resultados obtidos e nas informações apresentadas, recomenda-se as seguintes ações de gerenciamento na área de interesse:

- Continuidade de campanhas semestrais de monitoramento, para acompanhamento da evolução das ocorrências de nitrato nos poços de água subterrânea;
- Restrição ao consumo da água subterrânea proveniente do aquífero livre (freático) e das águas superficiais na área do empreendimento.

4.1.5. Ruídos e Vibrações

Visando subsidiar o diagnóstico ambiental deste estudo, foram realizadas medições de ruídos e vibrações em cinco pontos localizados no entorno imediato da Fábrica de Fertilizantes Heringer de Paranaguá. As medições foram realizadas em Outubro/2018.

Na Tabela 4.1.5-1 é apresentada a localização dos pontos de medição e na Figura 4.1.5-1 podemos visualizá-los.

Tabela 4.1.5-1: Pontos de Medição de Ruídos e Vibração (GPS)

PONTOS EXTERNOS			
PONTOS	LOCALIZAÇÃO	GPS	
1	Junto rodovia [frente ECOVIA]	S 25°34'00,88"	O 48°37'20,00"
2	Junto chácara à beira da rodovia	S 25°34'02,20"	O 48°37'14,40"
3	Junto casa denominada casa das ostras	S 25°33'49,40"	O 48°36'59,10"
4	Estrada velha frente casa nº 74	S 25°33'37,40"	O 48°37'30,50"
5	Junto estrada de ferro aos fundos da empresa	S 25°33'41,60"	O 48°37'16,92"



Figura 4.1.5-1: Localização dos pontos de medição de ruído e vibração

As Figuras 4.1.5-2 a 4.1.5-7 apresentam os locais de medição dos pontos externos.



Figura 4.1.5-2: Vista da Heringer a partir do ponto 1



Figura 4.1.5-3: Vista da Heringer a partir do ponto 1



Figura 4.1.5-4: Vista da Heringer a partir do ponto 2



Figura 4.1.5-5: Vista da Heringer a partir do ponto 2



Figura 4.1.5-6: Vista da Heringer a partir do ponto 3



Figura 4.1.5-7: Vista da Heringer a partir do ponto 3



Figura 4.1.5-8: Vista da Heringer a partir do ponto 4



Figura 4.1.5-9: Vista da Heringer a partir do ponto 4



Figura 4.1.5-10: Vista da Heringer a partir do ponto 5



Figura 4.1.5-11: Vista da Heringer a partir do ponto 5

4.1.5.1 Equipamentos utilizados

Para as medições de ruído, foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Larson Davis LXT tipo I, série 0001990, laudo de calibração RBC 88943 de 29/08/2017
- o microfone capacitivo marca PCP 377B02, série 109113, laudo de calibração RBC 88944 de 29/08/2017;
- Larson Davis CAL 200, tipo I, série 10603, laudo de calibração RBC 88945 de 29/08/2017;

Para as medições de vibrações, foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Larson Davis HVM100, série 02059, acelerômetro triaxial DYTRAM modelo 3233AT, série 629, laudo de calibração RBC 4770/17R de 11/08/2017.

4.1.5.2. Metodologia

Os procedimentos utilizados para determinação dos ruídos e vibrações são descritos nos itens subsequentes.

A. Ruídos

Os procedimentos de medição de ruídos adotados são:

- O aparelho foi calibrado antes das medidas e após as mesmas foi executada a nova verificação. Durante as medições foi utilizado o protetor de vento no microfone e o aparelho foi posicionado a 1,20 metros do piso e 2 metros de superfícies reflexivas, e foi utilizada a escala de compensação "A".
- A faixa de frequência adotada foi de 16 a 16.000 Hz
- O período de coleta de dados foi de 10 minutos sendo anotados os resultados do LAeq. Os gráficos de histórico no tempo foram elaborados a partir das medidas instantânea (Li) armazenado a cada 1 seg.

B. Vibrações

Os procedimentos de medição de vibração adotados são:

- O medidor de vibração converte a aceleração obtida pelo acelerômetro em velocidade (mm/s). A métrica adotada é o Pico de Velocidade da Partícula que é recomendada pela norma DIN 4150-3 (1999) Vibration in buildings, effect in structures, já que não existe normalização nacional sobre o tema. O acelerômetro foi fixado por meio de um parafuso a um pod metálico com 3 apoios. Os dados foram obtidos nos eixos X, Y e Z e calculado o valor resultante final pelo software.
- A faixa de frequência adotada foi de 6,3 a 1250 Hz.
- O período de coleta de dados foi de 10 minutos. Os gráficos de histórico no tempo foram elaborados a partir das medidas instantânea (PVP) armazenado a cada 1 seg.



4.1.5.3. Normalização de referência

As normas técnicas de referência para a definição de ruídos e vibrações, bem como seus parâmetros aceitáveis e os identificados na área do empreendimento são analisados nos itens subsequentes.

A. Ruídos

A norma que regulariza este procedimento, segundo a Resolução CONAMA nº. 01, de 08 de março de 1990, é a ABNT NBR 10151 *Avaliação de ruído em áreas habitadas, procedimentos* (2000). Esta estabelece a metodologia para obtenção do L_{Aeq} (nível de pressão sonora equivalente médio), que após as devidas correções torna-se o L_{ra} (nível de pressão sonora ambiente) que será comparado com o NCA (nível critério de avaliação) proposto pela referida norma. Como critério para análise futura toma-se o maior valor entre o NCA e o L_{ra} . A especificação dos valores de NCA para cada tipo de ocupação é reproduzida na Tabela 4.1.5.3-1.

Tabela 4.1.5.3-1: Valores limite para os níveis de Ruído conforme NBR 10.151

Tipo de área	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área predominantemente industrial	70	60

A Fertilizantes Heringer está localizada na ZDE – Zona de Desenvolvimento Econômico. Os pontos de medição de 1 a 3 estão localizados nessa zona de maneira que o critério adotado foi o de zona industrial. Os pontos de medição 4 e 5 estão localizados na Zona Urbana de Consolidação e Expansão Urbana 2: de maneira que o critério adotado foi o de áreas mistas com vocação comercial. Seguindo esta classificação, os critérios adotados são demonstrados na Tabela 4.1.5.3-2.

Tabela 4.1.5.3-2: Critério adotado para a avaliação do parâmetro ruído

PONTOS	TIPO DE ÁREA	Critério adotado Ruído diurno e noturno dB(A)
1	Área predominantemente industrial	70/60
2	Área predominantemente industrial	70/60
3	Área predominantemente industrial	70/60
4	Área mista com vocação comercial	60/55
5	Área mista com vocação comercial	60/55

B. Vibrações

Não há no Brasil uma norma que estabeleça critérios para vibração ambiental. Dessa forma toma-se como referência para os danos gerados pela vibração em edificações a norma DIN 4150-3 (1999) *Vibration in buildings, effect in structures* que classifica as edificações em 3 categorias diferentes conforme apresentado na Tabela 4.1.5.3-3:

Outro efeito da vibração induzida pelo solo é o da incomodidade ao usuário da edificação. Os limites de incomodidade para os ocupantes de uma edificação são dados pela DECISÃO DE DIRETORIA Nº 215/2007/E, de 07 de novembro de 2007 da CETESB, Tabela 4.1.5.3-4.

Assim como no item anterior os critérios adotados serão os de zona industrial para os pontos 1 a 3 e misto para os pontos 4 e 5. Seguindo a classificação dos pontos de medição, os critérios adotados são demonstrados na Tabela 4.1.5.3-5. Para efeito de danos estruturais foi adotado o valor mais restritivo, 8 mm/s.

Tabela 4.1.5.3-3: Limites de velocidade de vibração da partícula em pico PVP em (mm/s) segundo a norma DIN 4150-3 (1999) para integridade estrutural.

Tipos de Edificação	PVP (mm/s)
Categoria 1, edificações de concreto armado e de madeira em boas condições	40
Categoria 2, edificações de alvenaria em boas condições	15
Categoria 3, edificações de alvenaria em más condições de conservação e edificações consideradas de patrimônio histórico	8

Tabela 4.1.5.3-4: Limites de Pico de Velocidade da Partícula (PVP) em mm/s segundo a DECISÃO DE DIRETORIA Nº 215/2007/E, de 07 de novembro de 2007 da CETESB.

Tipos de Áreas	PVP DIURNO (mm/s)	PVP NOTURNO (mm/s)
Área de hospitais, casas de saúde ou escolas	0,3	0,3
Área de predomínio Residencial	0,3	0,3
Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	0,4	0,3
Área predominantemente Industrial	0,5	0,5

Tabela 4.1.5.3-5: Critério adotado para a avaliação do parâmetro vibração (incomodidade)

PONTOS	TIPO DE ÁREA	Critério adotado Vibração diurno e noturno (mm/s)
1	Área predominantemente industrial	0,5/0,5
2	Área predominantemente industrial	0,5/0,5
3	Área predominantemente industrial	0,5/0,5
4	Área mista com vocação comercial	0,4/0,3
5	Área mista com vocação comercial	0,4/0,3

4.1.5.4. Resultados

A Tabela 4.1.5.4-1 apresenta os resultados obtidos durante as medições de ruídos e a Tabela 4.1.5.4-2 apresenta os resultados obtidos para vibrações.

Tabela 4.1.5.4-1: Níveis de Ruído Ambiente e Ruído de Fundo dos pontos externos à planta fabril.

PONTO	PERÍODO DIURNO LAeq (dB(A))	Horário da Medição	PERÍODO NOTURNO (dB(A))	Horário da Medição
1	76,7	11:05	73,3	22:10
2	68,3	11:31	60,7	22:28
3	60,2	13:12	47,4	22:52
4	59,7	13:59	47,7	23:13
5	63,0	14:27	47,9	23:35

Tabela 4.1.5.4-2: Níveis de Vibrações dos pontos externos à planta fabril.

PONTO	PERÍODO DIURNO PVP (mm/s)	Horário da Medição	PERÍODO NOTURNO PVP (mm/s)	Horário da Medição
1	0,169	11:05	0,132	22:10
2	0,142	11:31	0,129	22:28
3	0,235	13:12	0,058	22:52
4	0,310	13:59	0,065	23:13
5	0,285	14:27	0,052	23:35

Nas Tabelas 4.1.5.4-3 e 4.1.5.4-4 estão os resumos dos resultados obtidos para ruídos e vibrações. No caso dos limites de nível de pressão sonora a NBR 10.151 permite que seus critérios sejam substituídos pelo ruído ambiente, caso esse seja superior, como apresentado na Tabela 4.1.5.4-3.

Tabela 4.1.5.4-3: Resumo dos resultados obtidos na medição de ruído e dos critérios adotados

PONTO	PERÍODO DIURNO LAeq (dB(A))	Critério adotado Diurno (dB(A))	PERÍODO NOTURNO LAeq (dB(A))	Critério adotado Noturno (dB(A))
1	76,7	77	73,3	73
2	68,3	70	60,7	61
3	60,2	70	47,4	60
4	59,7	60	47,7	55
5	63,0	63	47,9	55

Tabela 4.1.5.4-4: Resumo dos resultados obtidos na medição de vibrações e dos critérios adotados

PONTO	PERÍODO DIURNO PVP (mm/s)	Critério adotado Diurno (mm/s)	PERÍODO NOTURNO PVP (mm/s)	Critério adotado Noturno (mm/s)
1	0,169	0,5	0,132	0,5
2	0,142	0,5	0,129	0,5
3	0,235	0,5	0,058	0,5
4	0,310	0,4	0,065	0,3
5	0,285	0,4	0,052	0,3

4.1.5.5. Considerações finais

As conclusões quanto aos níveis de ruído e vibração nos cinco pontos de análise estão descritas a seguir.

A. Ruídos

Os pontos 1 e 2, situados à margem da rodovia, apresentaram nível de pressão sonora influenciado pelo tráfego da rodovia, sendo que no ponto de medição 1 o critério é superado no período diurno e noturno e no ponto de medição 2 apenas no noturno.

Os pontos de medição 3 a 5 estão localizados na estrada vicinal que passa pelo fundo da empresa. A principal fonte de ruído no local é o tráfego de veículos pesados pela estrada vicinal e eventualmente a passagem da composição ferroviária pela linha férrea. No período noturno não foi observado o tráfego de veículos pesados pela estrada vicinal. No momento das medições não foram identificados ruídos oriundos da planta da Fertilizantes Heringer. No ponto 3 os critérios foram atendidos nos períodos diurno e noturno. Nos pontos de medição 4 e 5, com critérios mais baixos que no ponto 3, o nível de pressão sonora ultrapassou o critério apenas no período diurno no ponto 5, nos demais foi atendido.



B. Vibrações

Os pontos 1 e 2, situados à margem da rodovia, tem o pico de velocidade da partícula influenciado pelo tráfego da rodovia, sendo que em ambos ficaram abaixo do critério tanto no período diurno quanto noturno.

Os pontos de medição 3 a 5 estão localizados na estrada vicinal que passa pelo fundo da empresa. A principal fonte de vibração no local é o tráfego de veículos pesados pela estrada vicinal e eventualmente a passagem da composição ferroviária pela linha férrea. No período noturno não foi observado o tráfego de veículos pesados pela estrada vicinal. Nas medições realizadas nos pontos de medição de 3 a 5 os critérios foram atendidos tanto no período diurno quanto no noturno.

4.2. DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO

4.2.1 FLORA

O presente diagnóstico apresenta as principais considerações sobre a vegetação regional e local.

4.2.1.1. Procedimentos metodológicos

Para a contextualização regional (All e AID) foi considerado o histórico de ocupação da região, considerando-se as interferências antrópicas e ações de conservação. Dentre as referências utilizadas estão o Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea (COBRAPE, 2018), o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Paranaguá (FUNPAR; UFPR, 2007) e o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004; 2012). Outros dados disponíveis, incluindo artigos científicos e outros estudos, também foram utilizados. As avaliações também foram baseadas na legislação ambiental vigente (Lei 12.651/12; RESOLUÇÃO CONAMA 01/94). Para caracterização da vegetação da All foram utilizados dados secundários, enquanto a caracterização da AID e da AE (Área de Estudo) utilizou-se também de dados primários. A área de estudo (AE) para o Diagnóstico da Flora corresponde ao entorno imediato da área ocupada pelas instalações do empreendimento, desde o rio Ribeirão (a norte da área industrial) até a rodovia Curitiba-Paranaguá (BR – 277), a sul.

Foi realizado levantamento florístico (AE e AID) e fitossociológico (AE) das diferentes fitofisionomias identificadas. O estudo qualitativo (florístico) seguiu os preceitos da Avaliação Ecológica Rápida, de acordo com Fonseca (2001), e considerou também as disposições legais. Portanto, foram considerados diferentes aspectos da cobertura vegetal, como cobertura do dossel, estratificação, identificação e predominância de espécies, DAP (diâmetro a altura do peito – a 1,30 m do solo) médio e mais relevante, altura média e mais relevante, espessura da camada de serapilheira, cobertura de herbáceas sobre o solo, presença de epífitas, cipós e lianas, e espécies consideradas invasoras. Ainda, foi analisado o estágio sucessional dos fragmentos da área de estudo, sendo sugerida sua provável classificação. Especial atenção foi dada às áreas indicadas no estudo anterior como

de cobertura vegetal alterada pela atividade da fábrica, avaliando-se possíveis vestígios da alteração.

Gerou-se uma lista de espécies contendo a família, nomes científico e popular, origem, classes de frequência ou ocorrência (abundante, comum, ocasional ou rara), grau de ameaça de extinção, endemismo, classificação sucessional (pioneira ou não pioneira). As espécies foram identificadas em famílias botânicas de acordo com o Angiosperm Phylogeny Group/APG IV e revisão da Lista de espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL 2020) para a flora brasileira. A lista de espécies encontrada no presente levantamento foi comparada com a lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (PORTARIA MMA nº 443/2014) e com a lista internacional (CITES, 2017).

Na área de estudo também foi realizado levantamento quantitativo (fitossociológico), com descrição das estruturas vertical e horizontal da vegetação. Foram alocadas 20 parcelas de 10 x 10 m (100 m²), sendo 10 na Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, 02 no estágio médio, 05 no estágio inicial e 03 no Manguezal. Em cada parcela foram identificados quanto à espécie e medidos quanto ao PAP (perímetro a altura do peito – a 1,30 m) e altura os indivíduos arbóreos com PAP igual ou superior a 15 cm (DURIGAN *et al.*, 2006). Para mensuração dos perímetros foi utilizada fita métrica, enquanto que para a estimativa da altura foi utilizada haste como referência. Calcularam-se os parâmetros Frequência Absoluta (FA), Frequência relativa (FR), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância relativa (DoR), Índice de valor de Cobertura (IVC), Índice de Valor de Importância (IVI), Índice de Diversidade e de Equabilidade e Curva Espécie-Área. Todos os cálculos foram realizados por meio do software Fitopac 2.0 (SHEPHERD, 2009).

Foram realizados registros fotográficos sistematizados e georreferenciados para ilustrar a cobertura vegetal da AID e da área de estudo.

4.2.1.2. Contextualização Regional e Área de Influência Indireta (AII)

O estado do Paraná está inserido na porção sudeste do Brasil, numa região de transição entre o clima tropical e subtropical, onde existe uma grande variação de fisionomias vegetais que se desenvolveram em diferentes condições de solo, relevo,

regime hídrico e interferências antrópicas. De forma geral são encontradas predominantemente formações de Floresta Atlântica, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta com Araucária, mas também há Campos e até Cerrado. As áreas protegidas estão distribuídas em mais de 80 Unidades de Conservação (UC), que abrangem uma área de quase 3.000.000 ha (PARANÁ, 2012).

Cabe ressaltar que as espécies que podem ocorrer nas fitofisionomias existentes no estado, assim como na AE e AID do empreendimento, podem ser ameaçadas e/ou raras. De acordo com Martinelli e Moraes (2013) existem 6.163 espécies de plantas no Paraná, e destas 23,2% foram avaliadas quanto à ameaça de extinção, gerando um total de 286 espécies ameaçadas.

Cinco grandes bacias hidrográficas compõem o estado, as quais são divididas em 16 sub-bacias. A região costeira do Estado do Paraná está inserida na Bacia Hidrográfica Litorânea que compreende 07 municípios (COBRAPE, 2018). Nesta, mais de 90% da área são ocupados pelas categorias florestal e campestre, onde existem 29 Unidades de Conservação (públicas e privadas, de proteção integral e uso sustentável) que representam 477.152,53 ha ou 75,34% de todo o litoral paranaense (COBRAPE, 2018).

A vegetação que recobre a região está inserida no Bioma da Mata Atlântica (MMA 2000), que ocorria originalmente ao longo da cadeia montanhosa estendida desde o Rio Grande do Sul até o Nordeste, acompanhando a costa brasileira. Em função da ocupação antrópica na região litorânea paranaense, a vegetação atual sofreu diversas alterações, mas ainda são encontrados remanescentes representativos de suas formações originais (SOUZA 2006).

De acordo com IBGE (2012) são encontradas na região da AI: Floresta Ombrófila Densa Altomontana, Montana, Submontana, de Terras Baixas e Aluvial e Formações Pioneiras (Restingas, Manguezais e Comunidades Aluviais). Já na AID são encontradas as formações de Floresta Ombrófila Densa Submontana, de Terras Baixas e Aluvial, e Formações Pioneiras (Manguezais e Comunidades Aluviais). Grande parte dessa vegetação é secundária e principalmente as áreas de planície foram muito alteradas por processos antrópicos.

O Plano Diretor de desenvolvimento Integrado de Paranaguá (FUNPAR; UFPR, 2007) utilizou como fonte da cobertura vegetal do município o Programa Pró-

Atlântica (2002), que apesar de diferir em termos de quantificação da área do município apresentada pelo IBGE, é o único levantamento cartográfico vetorial realizado de forma geral. Sendo assim, segundo o Programa Pró-Atlântica a cobertura do solo de Paranaguá é composta por: Floresta Atlântica de Planície sobre solos mal drenados, Floresta Atlântica de Planície sobre solos moderadamente e bem drenados, Floresta Atlântica do início das encostas, Floresta Atlântica do meio das encostas, Floresta Atlântica do alto das encostas, Restinga herbáceo-arbustiva, Restinga arbórea, Pratura (Campos salinos), Manguezal, Várzea, Caxetais ou Maricais, Campos de altitude e vegetação rupestre, Estágio intermediário da sucessão vegetal, reflorestamento, e áreas agropecuárias que incluem o estágio inicial da sucessão de vegetação, por considerá-la de caráter efêmero, passível de modificações antrópicas a qualquer tempo (FUNPAR; UFPR, 2007). Aproximadamente 46% da superfície do município de Paranaguá possui cobertura vegetal relativamente bem conservada. Cerca de 30% dessa vegetação é formada por florestas de planície e de encosta, e quase 15% por fisionomias pioneiras (manguezais, restingas e várzeas). As capoeiras (estágio intermediário da sucessão vegetal) e as atividades agropecuárias ocupam cerca de 10% da superfície (FUNPAR; UFPR, 2007).

4.2.1.2.1. Floresta Ombrófila Densa Altomontana

A Floresta Ombrófila Densa Altomontana é caracterizada por formações que ocupam as porções mais elevadas das Serras, predominantemente além de 1.200 m acima do nível do mar, e que estão em contato com as formações de topo, geralmente rupestres e campestres. Essa formação florestal apresenta menor diversidade e porte arbóreo reduzido (em torno de 4 m de altura), mas alto grau de endemismos, sendo influenciada por condicionantes climáticas (temperaturas mais baixas, ventanias frequentes e nebulosidade) e pedológicas (solos rasos e com baixa fertilidade) (SCHEER; MOCOCHINSKI, 2009). As famílias mais comuns são Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Aquifoliaceae e Melastomataceae (SCHEER; MOCOCHINSKI, 2009; OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000). O epifitismo vascular é reduzido e o avascular (musgos e hepáticas) é abundante, sendo comuns as espécies *Ilex microdonta*, *Tabebuia catarinensis*, *Weinmannia humilis*, *Clethra uleana* e

Myrceugenia franciscencis, além espécies das transicionais *Aspidosperma pyricollum*, *Cabralea canjarana*, *Matayba guianensis*, *Siphoneugena reitzii*, *Podocarpus sellowii*, *Alstroemeria amabilis*, *Hesperozigis rhododon*, *Gaylussacia brasiliensis* e *Drimys brasiliensis* (RODERJAN, 1994; PORTES, 2000; SCHEER; MOCOCHINSK, 2009).

4.2.1.2.2. Floresta Ombrófila Densa Montana

A Floresta Ombrófila Densa Montana caracteriza-se por formações que se desenvolvem em regiões de Serras com altitudes entre 500 a 1000 m acima do nível do mar (CAMPOS, 1996) e que estão sujeitas ao escoamento do ar frio planáltico, podendo haver geadas, e à menor profundidade efetiva dos solos (CAMPOS, 1996). De forma geral essas florestas possuem estratos bem definidos e o dossel atinge até 20 m de altura, sendo fisionomicamente semelhante à formação submontana. As famílias botânicas mais comuns são Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Aquifoliaceae, Salicaceae, Melastomataceae e Sapindaceae. São citadas como espécies típicas *Copaifera trapezijolia*, *Ocotea odorifera*, *Cabralea canjerana*, *Cedrela fissilis*, *Pouteria torta*, *Lamanonia speciosa*, *Aspidosperma olivaceum*, *Ocotea catharinensis*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Alchornea triplinervia*, *Ilex dumosa*, *Ocotea pulchella*, *Psychotria vellosiana*, *Casearia sylvestris*, *Cordia concolor*, *Eugenia* sp., *Sorocea bonplandii*, *Myrcia* cf. *freyreissiana*, *Aspidosperma pyricollum*, *Ocotea elegans*, *Nectandra lanceolata*, *Miconia pusilliflora*, *Drimys brasiliensis*, *Weinmannia paullinifolia*, *Inga sessilis*, *Ilex paraguariensis*, *I. taubertiana*, *I. microdonta*, *Dicksonia sellowiana*, *Alsophila setosa*, *Cyathea phalerata*, *Geonoma schottiana* e *Mollinedia* spp. (LEITE; KLEIN, 1990; RODERJAN, 1994; FUNPAR; UFPR, 2007; LACERDA, 1999; REGINATO; GOLDENBERG, 2007).

4.2.1.2.3. Floresta Ombrófila Densa Submontana

A Floresta Ombrófila Densa Submontana corresponde a formações que ocorrem entre a planície litorânea e o início das Serras, em altitudes que variam de 50 a 700 m acima do nível do mar. Dentre as formações da Floresta Ombrófila Densa, é a que detém maior diversidade vegetal, devido à maior profundidade de seus solos, à regularidade de chuvas e à maior estabilidade térmica, compartilhando espécies tanto com a floresta Montana quanto com a de Terras Baixas. A estrutura florestal é multiestratificada e o dossel pode atingir até 35 m de altura. São espécies tipicamente encontradas: *Ocotea catharinensis*, *Sloanea guianensis*, *Schizolobium*



parahyba, *Virola* spp., *Cecropia* spp., *Ficus* spp., *Hyeronima alchorneoides*, *Cariniana estrellensis*, *Pseudopiptadenia warmingii*, *Cabralea canjerana*, *Cedrela fissilis*, *Pseudobombax grandiflorum*, *Pterocarpus violaceus*, *Aspidosperma olivaceum*, *Esenbeckia grandiflora*; além de *Garcinia gardneriana*, *Guapira opposita*, *Bathysa meridionalis*, *Rudgea jasminoides*, *Sorocea bonplandii*, *Dahlstedtia pentaphylla*, *Psychotria nuda*, *P. suterella*, *Euterpe edulis*, *Geonoma schottiana*, *G. elegans*, *Cyathea hirsuta*. Além disso, o componente epifítico é bem diverso e abundante, representado, principalmente, por espécies das famílias Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae e Orchidaceae; enquanto as espécies de lianas mais frequentes pertencem às famílias Apocynaceae, Asteraceae, Dilleniaceae, Dioscoreaceae, Fabaceae, Smilacaceae (GUAPYASSÚ, 1994; RODERJAN et al., 1996; ATHAYDE, 1997; RODERJAN, 1994, FUNPAR; UFPR, 2007, MENEZES-SILVA, 1998, IPARDES 1995).

4.2.1.2.4. Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas

A Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas ocupa a planície costeira, em altitudes de 5 a 50 m acima do nível do mar, desenvolvendo-se a partir das áreas de Formações Pioneiras, como os caxetais e as restingas. A delimitação entre estas formações e a floresta é muitas vezes sutil e, portanto, as características do solo e o nível do lençol freático são importantes na determinação dessa fisionomia (LEITE, 1994; MAACK, 2012; RODERJAN et al., 2002).

Esta fisionomia também é multiestratificada e possui dossel com alturas variando entre 20 e 25 m. Em muitos casos forma mosaicos de fitofisionomias condicionadas principalmente pela maior ou menor hidromorfia/drenagem dos solos. Em áreas de solos hidromórficos desenvolvem-se e dominam espécies tolerantes às condições edáficas restritivas locais. As espécies mais comumente encontradas são *Calophyllum brasiliense*, *Tapirira guianensis*, *Pera glabrata*, *Ficus organensis*, *Tabebuia umbellata*, *Clusia parviflora*, *Tabebuia cassinoides*, *Andira anthelmia*, *Inga luschnathiana*, *Pouteria beaurepairei*, *Alchornea triplinervia*, *Sloanea guianensis*, *Matayba guianensis*, *Nectandra oppositifolia*, *Ocotea pulchella*, *Cabralea canjerana*, *Myrcia glabra*, *Calypttranthes lucida*, *Myrcia brasiliensis* (LEITE; KLEIN, 1990; MENEZES-SILVA, 1998; PRÓ-ATLÂNTICA, 2002; RODERJAN et al., 2002; PIRES et al., 2005; SOUZA, 2006; CERVI et al., 2007), além de rubiáceas, myrtáceas e arecáceas no sobosque. No

estrato herbáceo são encontradas rubiáceas, acantháceas, além de bromeliáceas, mantáceas e pteridófitas, sobretudo das famílias Dryopteridaceae e Thelypteridaceae (MENEZES-SILVA, 1998; SOUZA, 2006; CERVI et al., 2007).

Há grande diversidade e abundância de epífitas, principalmente das famílias Bromeliaceae (*Vriesea*, *Aechmea*, *Catopsis* e *Tillandsia*), Orchidaceae (*Encyclia*, *Epidendrum*, *Stelis* e *Trigonidium*) e Polypodiaceae (*Campyloneuron*, *Microgramma* *Polypodium*). Dentre as lianas lenhosas são encontradas principalmente *Davilla rugosa*, *Doliocarpus schottianus*, *Smilax elastica*, *S. longifolia* e *Mikania* spp. (MENEZES-SILVA, 1998; KERSTEN; SILVA, 2002).

Cabe ressaltar que esta é a fisionomia de maior expressão na AID do empreendimento, sendo que existem grandes maciços delimitados por estradas, pela rodovia e por construções diversas (casas, indústrias e comércio). Observa-se que provavelmente a vegetação primária nessas áreas, que foi removida em sua totalidade, também era formada por um mosaico de formações florestais condicionadas principalmente por fatores edáficos. No entanto, essas construções, possivelmente, interromperam o fluxo natural das águas superficiais sobre o solo, principalmente em períodos de chuvas. As construções sobre aterros, “represaram” algumas áreas de vegetação nativa, afetando a hidrodinâmica natural da região e, em alguns casos, ampliando as condições de hidromorfia do solo, o que provavelmente gerou alterações na composição e estrutura da vegetação.

4.2.1.2.5. Formações Pioneiras de Influência Marinha

As Formações Pioneiras de Influência Marinha, também denominadas complexo de vegetação de restinga, ocorrem na planície litorânea sobre solo bem drenado e arenoso, podendo formar agrupamentos herbáceos (restinga herbácea), arbustivos (restinga arbustiva) ou arbóreos (restinga arbórea).

A Restinga desenvolve-se em áreas sujeitas a fatores abióticos variáveis, associados ao regime de marés, ação dos ventos, altas salinidade e radiação solar, além de características de solo desfavoráveis (PIRES et al., 2005; FUNPAR; UFPR, 2007).

As Restingas herbáceas (praias e dunas) apresentam baixa diversidade de espécies, em geral psamófitas halófitas rasteiras, como *Spartina ciliata*, *Hydrocotyle bonariensis*, *Paspalum vaginatum*, *Blutaparon portulacoides*, *Polygala cyparissias*,

Ipomea pes-caprae, *I. imperati*, *Paratheria prostrata*, *Sporobolus virginicus*, *Cyperus ligularis*, *Kyllinga pungens*, *Pycneus polystachyos*, além de outras espécies, principalmente das famílias Poaceae, Cyperaceae, Calyceraceae e Juncaceae. (LEITE; KLEIN, 1990; PRÓ-ATLÂNTICA, 2002; RODERJAN et al., 2002; PIRES et al., 2005; STCP, 2011; MENEZES-SILVA, 1998, FUNPAR; UFPR, 2007).

As restingas arbustivas ocorrem em locais mais afastados da linha de praia, e a vegetação apresenta-se mais desenvolvida e estabilizada, atingindo alturas de poucos metros (3 a 5 m). Destacam espécies como *Gaylussacia brasiliensis*, *Simphyopappus casarettoi*, *Dodonaea viscosa*, *Dalbergia ecastophylla*, *Sophora tomentosa*, *Myrsine parvifolia*, *Guapira opposita*, *Eugenia sulcata*, *Psidium cattleianum*, *Schinus terebinthifolius*, *Ternstroemia brasiliensis*, *Laplacea fruticosa*, *Gaylussacia brasiliensis*, *Cordia verbenacea*, dentre outras como Orchidaceae (*Epidendrum*, *Oncidium* e *Cyrtopodium*), Bromeliaceae (*Dickia*, *Aechmea*, *Ananas* e *Bromelia*), além de líquens, briófitas e pteridófitas. (LEITE; KLEIN, 1990; PRÓ-ATLÂNTICA, 2002; RODERJAN et al., 2002; PIRES et al., 2005; STCP, 2011; MENEZES-SILVA, 1998; FUNPAR; UFPR, 2007).

As Restingas arbóreas ocorrem em solos mais desenvolvidos (não-hidromórficos), e as espécies arbóreas chegam a atingir até 10 m de altura. Como espécies dominantes destacam-se *Pera glabrata*, *Ilex theezans*, *Psidium cattleianum*, *Myrcia brasiliensis*, *Ocotea pulchella*, *Abarema langsdorffii*, *Ternstroemia brasiliensis*, *Erythroxylum amplifolium*, *Andira anthelmia*, *Myrcia multiflora*, *Tapirira guianensis* e *Ilex pseudobuxus*. No sub-bosque são frequentes espécies de rubiáceas e arecáceas, além de grande quantidade de epífitas e lianas (JASTER, 1995; 2002; MENEZES-SILVA, 1998; PRÓ-ATLÂNTICA, 2002; RODERJAN et al., 2002; PIRES et al., 2005; FUNPAR; UFPR, 2007).

4.2.1.2.6. Formações Pioneiras de Influência Flúvio-marinha

As formações pioneiras de influência marinha correspondem aos manguezais, ambientes sujeitos a ação das marés (COUTINHO, 1980). Essa formação corresponde a bosques perenifólios de plantas lenhosas halófitas-facultativas, que se desenvolvem em um ambiente salino e de baixa concentração de oxigênio, sendo capazes de colonizar solos predominantemente lodosos (HERZ, 1991; SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).



Esses manguezais ocorrem em margens e desembocaduras de rios e nas orlas das baías da região litorânea e, de forma geral, atuam como transformadores de nutrientes em matéria orgânica, através dos processos fisiológicos das plantas e do habitat formado por elas, sendo locais propícios para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, assegurando também a manutenção dos recursos pesqueiros (SCHAEFFER-NOVELLI, 1991).

A diversidade de espécies adaptadas a tais condições é muito baixa, sendo que na região em estudo são comuns três espécies arbóreas: *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa* (MENEZES-SILVA, 1998; PRÓ-ATLÂNTICA, 2002; RODERJAN et al., 2002; PIRES et al., 2005; BONALDI; RODERJAN, 2017). As epífitas são encontradas em baixa abundância e diversidade, sendo representadas principalmente pelas famílias Bromeliaceae e Polypodiaceae (MENEZES-SILVA, 1998). Nas bordas desses bosques podem ocorrer áreas dominadas por espécies herbáceas (*Spartina alterniflora* e *Crinum americanum*).

Em áreas transicionais com as porções mais interiores da planície costeira ocorrem formações arbustivas compostas por densos aglomerados de *Talipariti* spp., *Acrostichum* spp. e *Dalbergia ecastophylla* (MENEZES-SILVA, 1998; MENEZES-SILVA, 1998; PRÓ-ATLÂNTICA, 2002; RODERJAN et al., 2002; PIRES et al., 2005).

4.2.1.2.7. Formações Pioneiras de Influência Fluvial

As formações pioneiras de influência fluvial constituem-se em fisionomias herbáceo-arbustivas (várzeas e brejos) ou arbóreas (caxetais e maricazais), e são encontradas principalmente sobre planícies aluviais (FUNPAR; UFPR, 2007; PRÓ-ATLÂNTICA, 2002; RODERJAN et al., 2002; PIRES et al., 2005).

Nas formações herbáceo-arbustivas destacam-se comunidades quase homogêneas de *Typha domingensis*, e da espécie naturalizada *Hedychium coronarium*. Há, também, locais com maior diversidade de espécies das famílias Cyperaceae e Poaceae, Polygonaceae, Apiaceae, Xyridaceae, Lentibulariaceae e Alismataceae, entre outras (FUNPAR; UFPR, 2007; PRÓ-ATLÂNTICA, 2002; RODERJAN et al., 2002; PIRES, et al. 2005).

As Formações Pioneiras de Influência Fluvial arbóreas são caracterizadas pelo predomínio poucas espécies arbóreas, como *Tabebuia cassinoides* e *Mimosa*

bimucronata, embora possam ocorrer outras espécies, como *Annona glabra*, *Tibouchina trichopoda*, *Erythrina speciosa* e *Syagrus romanzoffiana* (GALVÃO et al., 2002; PRÓ- ATLÂNTICA, 2002; RODERJAN et al., 2002; PIRES et al., 2005).

As figuras 4.2.1.2-1 a 9 ilustram o ambiente observado na All do empreendimento.



Figura 4.2.1.2-1: Vista geral de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração e, área ocupada, na All



Figura 4.2.1.2-2: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração e área ocupada, na All do empreendimento.



Figura 4.2.1.2-3: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração na All



Figura 4.2.1.2-4: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração na All



Figura 4.2.1.2-5: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração na All



Figura 4.2.1.2-6: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração na All



Figura 4.2.1.2-7: Vegetação antropizada (Campo antrópico) e, ao fundo, Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana, na All do empreendimento.



Figura 4.2.1.2-8: Área ocupada, Vegetação antropizada (campo antrópico) e, ao fundo, Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Floresta Ombrófila Densa Submontana na All



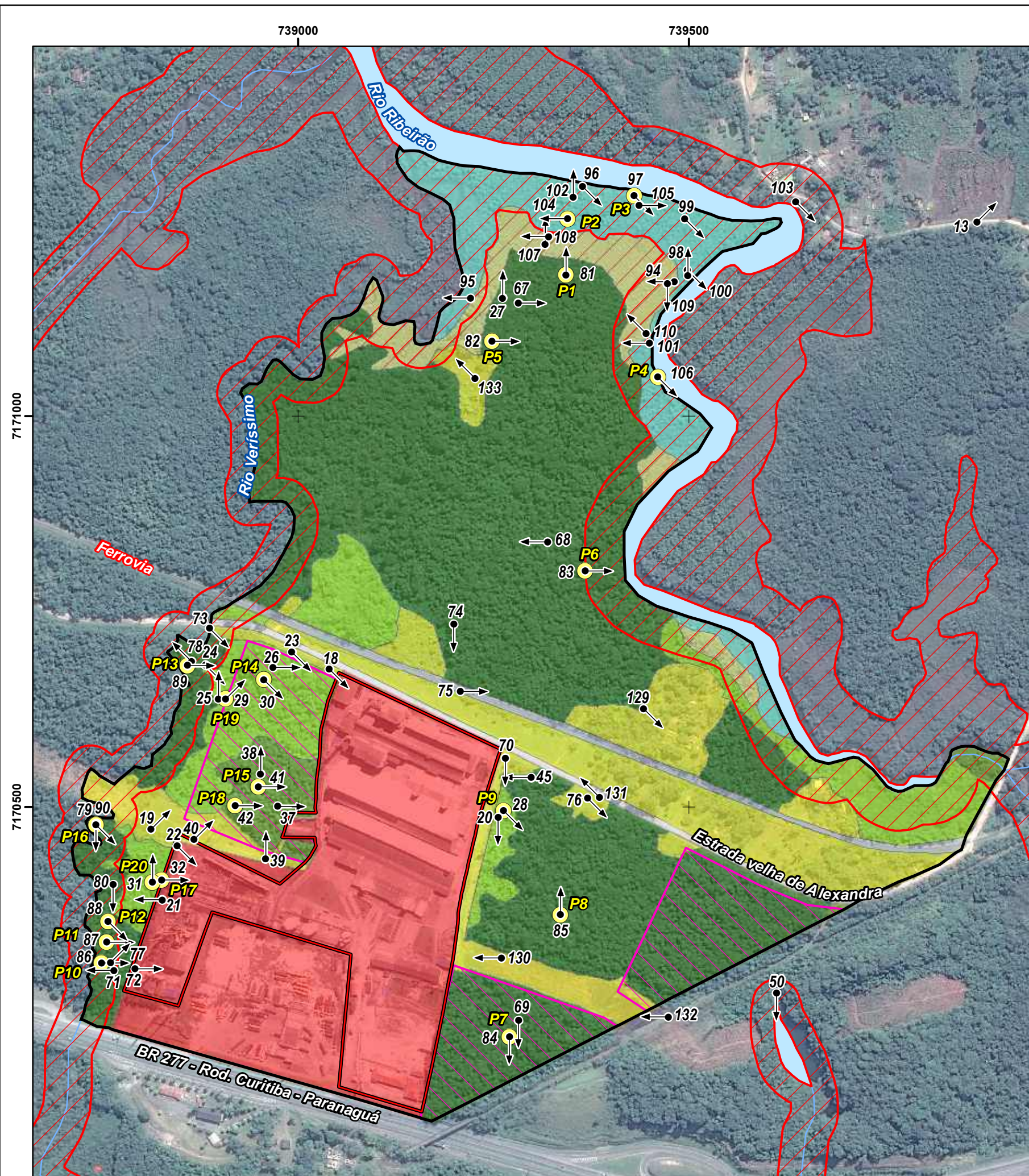
Figura 4.2.1.2-9: Manguezal da All do empreendimento.

4.2.1.3. Cobertura vegetal da AID/Área de estudo (AE)

De uma forma geral as fisionomias nativas registradas na AID e na área de estudo do empreendimento são todas secundárias, pertencentes ao Bioma da Mata Atlântica, e grande parte compõe a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (FODT) que recobre a área de planície, com alguns pequenos morros dispostos na paisagem. Em função das características atuais da área e do empreendimento, cuja ADA (Área Diretamente Afetada) encontra-se totalmente ocupada, sem vegetação nativa, o presente levantamento na AID contemplou uma caracterização detalhada nas áreas do entorno imediato da ADA, denominada Área de Estudo (AE), na qual foram realizadas análises quali-quantitativas, enquanto no restante da AID foram realizadas análises qualitativas, com definição das fisionomias existentes e listagem florística. Foram registradas seis fitofisionomias na área de estudo - FODTB nos estágios avançado, médio e inicial de regeneração, Manguezal, Vegetação de Transição Manguezal-Restinga e Vegetação Antropizada. Na AID foram registradas nove fitofisionomias: as seis ocorrentes na área de estudo, além de Formações Pioneiras com Influência Fluvial herbáceo-arbustiva, Formações Pioneiras com Influência Fluvial arbórea e Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado de regeneração (Tabela 4.2.1.3-1; **Anexo 4.2.1-5** – Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo na AID e Desenho 36021855CVA3 – Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo na Área de Estudo).

Tabela 4.2.1.3-1: Quantificação das fisionomias de ocorrência na AID.

Cobertura Vegetal e Uso do Solo na AID	Em APP (ha)	Fora de APP (ha)	Total (ha)
Floresta Ombrófila Densa das terras baixas em estágio avançado	66,04	577,50	643,54
Floresta Ombrófila Densa das terras baixas em estágio médio	43,27	276,46	319,72
Floresta Ombrófila Densa das terras baixas em estágio inicial	8,74	47,72	56,46
Floresta Ombrófila Densa submontana em estágio avançado	0,60	83,93	84,52
Formações Pioneiras com Influência Fluvial arbórea	3,90	10,33	14,23
Formações Pioneiras com Influência Fluvial herbáceo arbustiva	11,89	38,96	50,85
Vegetação de Transição manguezal-restinga	1,95	7,37	9,31
Manguezal	109,08	-	109,08
Vegetação Antropizada	22,45	188,58	211,04
Área Ocupada	1,70	86,46	88,17
Área Alagada	0,19	2,57	2,77
Vias	3,84	47,18	51,02
Total	273,65	1.367,06	1.640,72

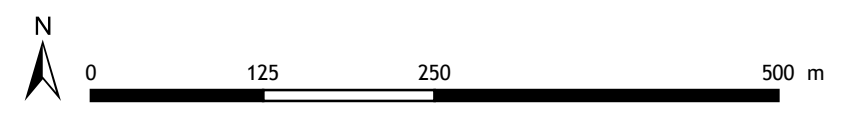


Legenda

- Ponto de tomada de foto e visada
 - Parcelas de Flora
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Área de Estudo
 - Área de Preservação Permanente (APP)
 - Reserva Legal
 - Corpo d'água
 - Curso d'água
- Cobertura Vegetal e Uso do Solo**
- Floresta Ombrófila Densa das terras baixas em estágio avançado
 - Floresta Ombrófila Densa das terras baixas em estágio médio
 - Floresta Ombrófila Densa das terras baixas em estágio inicial
 - Vegetação de Transição manguezal-restinga
 - Manguezal
 - Vegetação Antropizada
 - Área Ocupada
 - Vias

Relação de fotos e figuras

Ponto	Figura	Ponto	Figura	Ponto	Figura
13	4.2.1.3.1-5	68	4.2.1.3.3-30	89	4.2.1.3.3-78
18	4.2.1.3.1-10	69	4.2.1.3.3-31	89	4.2.1.3.3-79
18	4.2.1.3.1-11	70	4.2.1.3.3-32	90	4.2.1.3.3-80
19	4.2.1.3.1-12	71	4.2.1.3.3-33	90	4.2.1.3.3-81
20	4.2.1.3.1-13	72	4.2.1.3.3-34	90	4.2.1.3.3-82
21	4.2.1.3.1-14	73	4.2.1.3.3-35	94	4.2.1.3.5-5
22	4.2.1.3.1-15	74	4.2.1.3.3-36	94	4.2.1.3.6-4
23	4.2.1.3.1-16	75	4.2.1.3.3-37	95	4.2.1.3.5-6
24	4.2.1.3.1-17	76	4.2.1.3.3-38	96	4.2.1.3.5-7
25	4.2.1.3.1-18	77	4.2.1.3.3-39	97	4.2.1.3.5-4
26	4.2.1.3.1-19	78	4.2.1.3.3-40	97	4.2.1.3.5-8
27	4.2.1.3.1-20	79	4.2.1.3.3-42	98	4.2.1.3.5-9
28	4.2.1.3.1-29	80	4.2.1.3.3-43	99	4.2.1.3.5-10
28	4.2.1.3.1-30	81	4.2.1.3.3-54	100	4.2.1.3.5-11
29	4.2.1.3.1-32	81	4.2.1.3.3-55	101	4.2.1.3.5-12
30	4.2.1.3.1-33	81	4.2.1.3.3-56	102	4.2.1.3.5-13
30	4.2.1.3.1-34	81	4.2.1.3.3-57	103	4.2.1.3.5-14
30	4.2.1.3.1-35	82	4.2.1.3.3-58	104	4.2.1.3.5-23
31	4.2.1.3.1-36	82	4.2.1.3.3-59	104	4.2.1.3.5-24
31	4.2.1.3.1-37	82	4.2.1.3.3-60	104	4.2.1.3.5-25
32	4.2.1.3.1-38	83	4.2.1.3.3-61	105	4.2.1.3.5-26
32	4.2.1.3.1-39	83	4.2.1.3.3-62	105	4.2.1.3.5-27
37	4.2.1.3.2-5	84	4.2.1.3.3-63	106	4.2.1.3.5-29
38	4.2.1.3.2-6	84	4.2.1.3.3-64	106	4.2.1.3.5-30
39	4.2.1.3.2-7	84	4.2.1.3.3-65	106	4.2.1.3.5-31
40	4.2.1.3.2-8	85	4.2.1.3.3-66	106	4.2.1.3.5-32
40	4.2.1.3.3-41	85	4.2.1.3.3-67	107	4.2.1.3.6-1
41	4.2.1.3.2-17	85	4.2.1.3.3-68	108	4.2.1.3.6-2
41	4.2.1.3.2-18	86	4.2.1.3.3-69	109	4.2.1.3.6-3
41	4.2.1.3.2-19	86	4.2.1.3.3-70	110	4.2.1.3.6-5
42	4.2.1.3.2-20	86	4.2.1.3.3-71	113	4.2.1.3.7-3
42	4.2.1.3.2-21	87	4.2.1.3.3-72	129	4.2.1.3.9-11
42	4.2.1.3.2-22	87	4.2.1.3.3-73	129	4.2.1.3.9-12
45	4.2.1.3.3-3	87	4.2.1.3.3-74	130	4.2.1.3.9-13
50	4.2.1.3.3-8	88	4.2.1.3.3-75	131	4.2.1.3.9-14
67	4.2.1.3.3-28	88	4.2.1.3.3-76	132	4.2.1.3.9-15
68	4.2.1.3.3-29	89	4.2.1.3.3-77	133	4.2.1.3.9-16



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Constelação Pleiades, 2018
 Hidrografia IGC com edição sobre fotointerpretação e de observações em campo
 Cobertura vegetal e uso do solo por fotointerpretação com confirmação em campo.

Projeto			
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ			
Mapa			
Cobertura vegetal e uso do solo na Área de Estudo			
Município (s) Paranaguá, PR		Bacia Hidrográfica Litorânea	
		Tipo Licenciamento	
Desenho	Escala	Tamanho	Versão
36021855CVA3	1:5.500	A3	R9 04/jul/2019
Responsável Técnico pela Cartografia			
Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com			

Por meio dos caminhamentos (área de estudo e AID) e instalação das unidades amostrais (Área de estudo) foram registradas 301 espécies, pertencentes a 83 famílias botânicas. As famílias com maior número de espécie foram Orchidaceae (27 espécies – 9%), seguida por Bromeliaceae (24 espécies – 8%), Fabaceae e Myrtaceae (16 espécies – 5,33% cada). A figura 4.2.1.3-1) apresenta a distribuição das famílias com maior número de espécies, que juntas representam 58% da riqueza total. Ressalta-se que algumas das famílias representadas por apenas uma espécie, como por exemplo Calophyllaceae (*Calophyllum brasiliense*), Boraginaceae (*Cordia sellowiana*) e Peraceae (*Pera glabrata*), também são muito importantes para a estrutura e funcionamento do ecossistema, pois são muito frequentes na área de estudo.

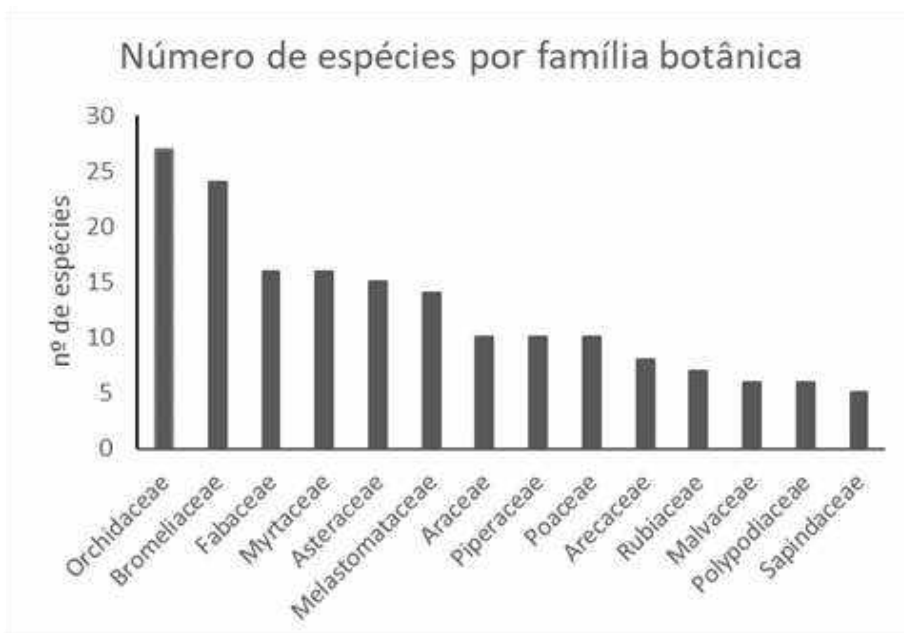


Figura 4.2.1.3-1: Número de espécies das catorze famílias botânicas com maior riqueza de espécies da área de estudo e seu entorno.

As espécies foram classificadas quanto à origem e, portanto, foram registradas 268 nativas do Brasil, 19 exóticas e 14 naturalizadas, considerando-se os grupos observados (herbáceas, subarbustivas, arbustivas, arbóreas, palmeiras, lianas, hemiepífitas e epífitas). Dentre as espécies nativas, 232 foram identificadas em nível de espécie e 36 em gênero. Por fim, das nativas identificadas até espécie, 100 aparecem como endêmicas do Brasil e 39 constam em ao menos uma das listagens

oficiais da Flora ameaçada de extinção (Tabela 4.2.1.3-2). Cabe ressaltar que grande parte das espécies listadas neste levantamento constantes do Apêndice II da CITES (2017) são consideradas ameaçadas, pois suas famílias inteiras (Cactaceae e Orchidaceae) ou gêneros (Cyathea e Dalbergia) são fortemente explorados pelas populações humanas.

Tabela 4.2.1.3-2: Listas das espécies consideradas ameaçadas de extinção, encontradas na área de estudo e AID do empreendimento. Legenda: End. (Endemismo no Brasil) – N: não-endêmico, E: endêmico; AMEAÇA – Ap. II: Apêndice II, Ap. III: Apêndice III, VU: vulnerável, EN.: em perigo.

Família Botânica	Nome científico	Nome comum	End.	CITES 2017	MMA 443/14
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum striatum</i> (Lam.) Moore	açucena	N	-	EN.
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	araucária	N	-	EN.
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito	N	-	VU
Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	caixeta	E	-	EN.
Cactaceae	<i>Rhipsalis elliptica</i> G.Lindb. ex K.Schum.	ripsalis	E	Ap. II	-
Cactaceae	<i>Rhipsalis pachyptera</i> Pfeiff.	ripsalis	E	Ap. II	-
Cactaceae	<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	cacto-macarrão	E	Ap. II	-
Cyatheaceae	<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd.; Fisch.) Domin	samambaia-açu	E	Ap. II	-
Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	samambaia-açu	N	Ap. II	-
Fabaceae	<i>Dalbergia ecastaphyllum</i> (L.) Taub.	marmelo-do-mangue	N	Ap. II	-
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	cipó-preto	N	Ap. II	-
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro, cedro-rosa	N	Ap. III	VU
Orchidaceae	<i>Acianthera</i> sp. Scheidw.	orquídea	-	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Aspidogyne</i> cf. <i>longicornu</i> (Cogn.) Garay	orquídea	N	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Campylocentrum</i> cf. <i>spannagelii</i> Hoehne	orquídea	E	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Cattleya</i> cf. <i>forbesii</i> Lindl.	orquídea	E	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Corymborkis flava</i> (Sw.) Kuntze	orquídea	N	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Dichaea australis</i> Cogn.	orquídea	E	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Encyclia patens</i> Hook.	orquídea	E	Ap. II	-

Família Botânica	Nome científico	Nome comum	End.	CITES 2017	MMA 443/14
Orchidaceae	<i>Epidendrum cf. ramosum</i> Jacq.	orquídea	N	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	orquídea	N	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Epidendrum sp. L.</i>	orquídea	-	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb.f.	orquídea	N	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Eurystyles cf. cotyledon</i> Wawra	orquídea	E	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Gomesa flexuosa</i> (Lodd.) <i>M.W.Chase; N.H.Williams</i>	orquídea-chuva-de-ouro	N	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Gomesa recurva</i> R.Br.	orquídea	N	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Isochilus sp. R.Br.</i>	orquídea	-	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Maxillaria sp. Ruiz; Pav.</i>	orquídea	-	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Octomeria sp. R.Br.</i>	orquídea	-	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Phymatidium sp. Lindl.</i>	orquídea	-	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Pleurothallis sp. R.Br.</i>	orquídea	-	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Polystachya sp. Hook.</i>	orquídea	-	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Prescottia sp. Lindl.</i>	orquídea	-	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Prosthechea sp. Knowles; Westc.</i>	orquídea	-	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Psilochilus modestus</i> Barb.Rodr.	orquídea	N	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Rodriguezia venusta</i> Rchb.f.	orquídea	E	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis cf. modesta</i> (Rchb.f.) <i>Schltr.</i>	orquídea	N	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Stelis sp. Sw.</i>	orquídea	-	Ap. II	-
Orchidaceae	<i>Vanilla cf. chamissonis</i> Klotzsch	orquídea	N	Ap. II	-

As espécies também foram classificadas quanto ao grupo (forma de vida) e, portanto, foram registradas: 86 espécies herbáceas a arbustivas, 105 arbóreas (algumas espécies também podem compor o grupo dos arbustos e até liana), 08 palmeiras, 02 fetos-arborescentes, 04 bambus, 75 epífitas e hemiepífitas e 21 lianas. Quando classificadas quanto à classe sucessional, foram encontradas 127 espécies pioneiras, 35 pioneiras/não-pioneiras e 139 não-pioneiras.

A lista geral das espécies do levantamento florístico realizado está apresentada no **Anexo 4.2.1-1** (Lista de espécies), no qual podem ser observadas as seguintes

informações sobre cada espécie: família botânica, nome científico, nome comum, grupo, origem, endemismo, grau de ameaça e classificação sucessional.

São apresentadas, ainda, fotografias das espécies encontradas em estágio reprodutivo/de interesse ecológico, durante o levantamento florístico deste Diagnóstico, no **Anexo 4.2.1-2** (Dossiê Florístico).

Para demonstrar quantitativamente a estrutura das diferentes fitofisionomias florestais existentes na área de estudo foi realizado o levantamento fitossociológico, em 20 parcelas (2.000 m²). Foram amostrados 368 indivíduos, de 55 espécies e 30 famílias botânicas. Na sequência serão descritas as características e apresentadas as espécies observadas em cada uma das fisionomias da AID e da área de estudo.

4.2.1.3.1. Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio Inicial de regeneração

Os trechos de vegetação inicial estão associados às áreas antropizadas e desenvolveram-se em locais de planície, onde o solo é predominantemente argiloso, existindo pequenos trechos arenosos. Observa-se em toda paisagem da AID e da área de estudo, nas diversas classes sucessionais identificadas, o predomínio de solos hidromórficos, formando mosaicos com algumas áreas com solos mais secos. Além disso, as áreas próximas às construções geralmente têm uma faixa de vegetação se desenvolvendo sobre solo mais seco, proveniente do aterro.

De maneira geral, podem ser observados trechos com vegetação pioneira entremeados por trechos de vegetação em estágio inicial de regeneração. Por essas áreas estarem dispostas em mosaico, não é possível separá-las objetivamente, e conservadoramente, toda a vegetação foi classificada como pertencente ao estágio inicial.

Nos trechos com vegetação pioneira predomina o estrato herbáceo arbustivo formado por capins naturalizados ou exóticos, *Hedychium coronarium*, espécies ruderais e nativas pioneiras (2 a 4 metros de altura), havendo esparsos indivíduos arbóreos (até 8 m de altura).

Nos trechos com vegetação em estágio inicial não existe estratificação vertical definida, e quando há formação de dossel, este é em geral aberto e descontínuo. A diversidade biológica é relativamente baixa. A altura média, apesar da descontinuidade do dossel, é de 4 a 8 m, podendo ter árvores emergentes de

espécies pioneiras. O diâmetro médio é de 13 cm, sendo grande a amplitude devido à presença dos indivíduos pioneiros de grande porte.

As espécies arbóreas nativas mais comumente encontradas, além de espécies ruderais e pioneiras como *Acnistus arborescens*, *Solanum* spp. e *Piper* spp., são: *Alchornea* spp., *Myrsine* spp., *Cecropia* spp., *Miconia* spp., *Schinus terebinthifolia*, *Citharexylum myrianthum*, *Trema micrantha*, *Erythrina speciosa*, *Casearia sylvestris*, *Guapira opposita*, *Mimosa bimucronata*, *Jacaranda puberula*, *Cordia sellowiana*, *Clethra scabra*, *Nectandra oppositifolia* e *Urera baccifera*. Podem ser encontradas algumas espécies não pioneiras como *Ficus* spp., *Syagrus romanzoffiana* e *Tapirira guianensis* ocupando o dossel ou despontando como árvores isoladas ou emergentes na paisagem. Ocupando o estrato arbustivo-arbóreo podem ser encontradas, ainda, em baixa abundância e com indivíduos de pequeno porte, as seguintes espécies: *Bactris setosa*, *Euterpe edulis*, *Guatteria australis*, *Cyathea atrovirens*, *Andira fraxinifolia*, *Platymiscium floribundum*, *Guarea macrophylla* e *Myrcia strigipes*. Nas bordas são comuns espécies exóticas ou naturalizadas como: *Schefflera arboricola*, *Archontophoenix cunninghamiana*, *Dracaena fragrans*, *Persea americana*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Morus nigra*, *Eriobotrya japonica*, *Musa* spp., *Syzygium* spp. e *Bambusa* spp.

Há sobre os forófitos e entremeadas às espécies herbáceas uma profusão de cipós e lianas representadas pelos gêneros *Chusquea*, *Ipomoea*, *Mikania*, *Piptocarpha*, *Mucuna*, *Paullinia* e *Cissus* e, hemiepífitas principalmente da Araceae exótica *Syngonium podophyllum*. As epífitas estão presentes sobre os grandes indivíduos arbóreos e são mais abundantes em locais com formação de algum dossel. Contudo, a diversidade é baixa e representada principalmente por bromeliáceas (*Tillandsia* spp., *Vriesea* spp. e *Aechmea nudicaulis*), aráceas (*Philodendron* spp.), polypodiáceas (*Microgramma* spp.) e cactáceas (*Rhipsalis* spp.).

Na AID, além dessa tipologia vegetal ser comum no entorno de áreas antrópicas, ocorre também em locais que sofreram grandes impactos como extração de areia, que deixou depressões no solo, e extração de terra – em uma área onde foram removidos grandes trechos do morro existente na região leste da AID, abaixo da estrada velha de Alexandra.

No levantamento florístico desta fitofisionomia foram observadas três espécies no Apêndice II da CITES - *Cyathea atrovirens*, *Rhipsalis pachyptera* e *Rhipsalis teres* – apesar de serem espécies comumente encontradas em áreas degradadas da região. Também foi registrada uma espécie considerada vulnerável pela Portaria MMA 443/14 – *Euterpe edulis*. A ilustração do ambiente é apresentada nas Figuras 4.2.1.3.1-1 a 20.



Figura 4.2.1.3.1-1: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio pioneiro a inicial de regeneração, na região norte da AID.



Figura 4.2.1.3.1-2: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial e vegetação antropizada à direita, na região oeste da AID.



Figura 4.2.1.3.1-3: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio pioneiro a inicial de regeneração, se desenvolvendo em área onde houve extração da terra, na região oeste da AID.



Figura 4.2.1.3.1-4: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração, se desenvolvendo em área onde houve extração da terra, na região oeste da AID.





Figura 4.2.1.3.1-5: Vegetação antropizada e, ao fundo, Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração, na região norte da AID.



Figura 4.2.1.3.1-6: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração, com a árvores exóticas e naturalizadas, na região oeste da AID.



Figura 4.2.1.3.1-7: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio pioneiro a inicial de regeneração, se desenvolvendo em área onde houve extração da terra, na região centro-leste da AID.



Figura 4.2.1.3.1-8: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração, com a presença de indivíduos de *S. cumini* (espécie naturalizada), na região norte da AID.



Figura 4.2.1.3.1-9: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio pioneiro a inicial de regeneração, na região noroeste da AID.



Figura 4.2.1.3.1-10: Vista geral de um pequeno trecho de campo antrópico e atrás Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial, na região oeste da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.1-11: Vista geral da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial, na região oeste da área de estudo. Observa-se caída do terreno, da esquerda para direita. À esquerda vegetação de porte arbóreo e, à direita vegetação arbustiva, que provavelmente foi afetada pelo encharcamento do solo.



Figura 4.2.1.3.1-12: À direita Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial degradada, na região oeste da área de estudo, com arecáceas se destacando na paisagem. À esquerda Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração.





Figura 4.2.1.3.1-13: Trecho da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial, no leste da A com estrato arbustivo muito denso.



Figura 4.2.1.3.1-14: Trecho da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial na região sudeste da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.1-15: Vista geral da Floresta Ombrófila densa de Terras Baixas em estágio inicial na região sudeste da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.1-16: Borda degradada do fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial na região sudeste da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.1-17: Vista de um trecho da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial degradada na região oeste da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.1-18: Vista de um trecho da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial degradada na região oeste da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.1-19: Trecho com espécies nativas e exóticas.



Figura 4.2.1.3.1-20: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial na região leste da área de estudo.

A Levantamento fitossociológico

No levantamento fitossociológico foram amostradas cinco parcelas (500 m²) nos fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (FODTB) em estágio inicial de regeneração da área de estudo. Nelas foram encontrados 66 indivíduos arbóreos, dos quais 9 (13,63%) estavam mortos sendo que os vivos estão distribuídos entre 20 espécies de 14 famílias botânicas. A curva do coletor demonstra tendência à estabilização a partir da quarta parcela amostrada (Figura 4.2.1.3.1-21). Comparando as parcelas amostradas para esta fitofisionomia, a

riqueza de espécies variou de 08 a 10 e, a abundância de 11 a 25 indivíduos (Tabela 4.2.1.3.1-1).

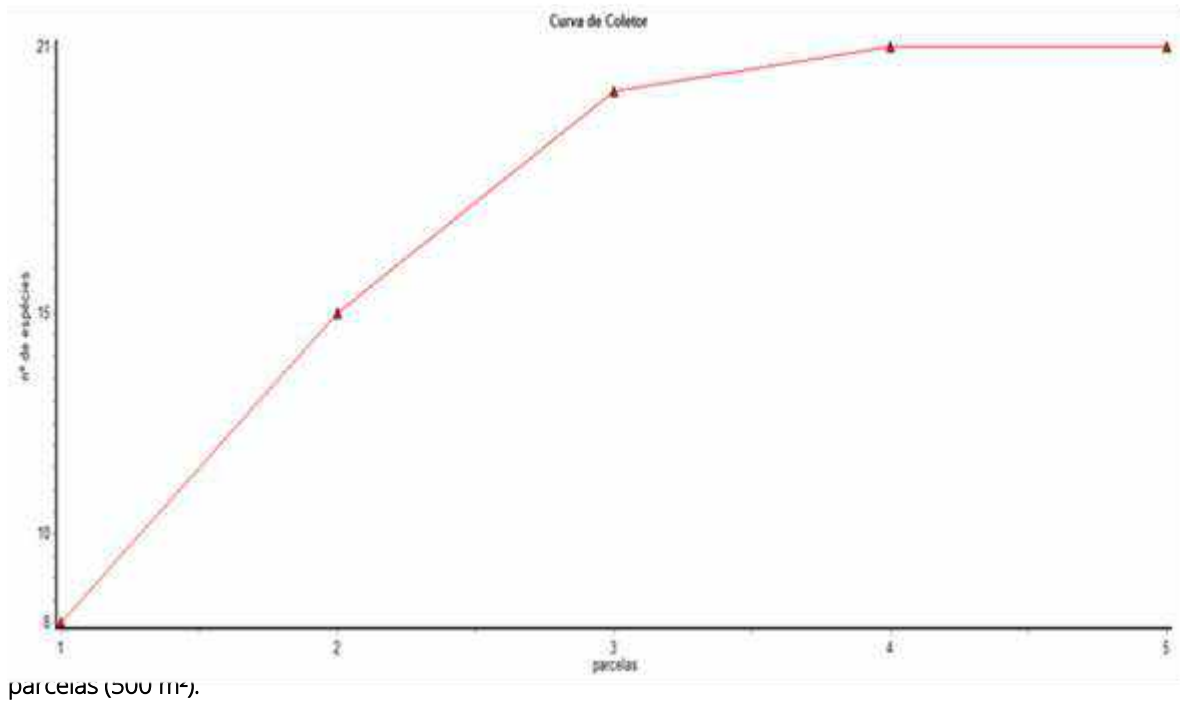


Tabela 4.2.1.3.1-1: Listagem das parcelas amostradas nesta fitofisionomia e as respectivas quantificações de indivíduos e espécies.

Parcelas	Nº de indivíduos	Nº de espécies
P09	11	8
P14	25	7
P17	21	10
P19	5	4
P20	4	3

A parcela P20 teve a menor riqueza de espécies e abundância de indivíduos, seguida pela parcela P19 e P09. Estas representam bem a situação geral das áreas mais degradadas da fisionomia classificada como em estágio inicial, onde o solo é recoberto pelo estrato herbáceo-arbustivo, e a densidade e diversidade arbóreas são baixas. Além disso, os indivíduos são, de maneira geral, predominantemente juvenis, havendo esparsos indivíduos arbóreos emergentes que se destacam na paisagem. Já as parcelas P14 e P17 representam os trechos onde há formação de dossel, mesmo que descontínuo, e estão localizadas nas áreas com influência do solo de aterro.

A densidade total dos indivíduos amostrados foi de 1.320 ind./ha, a área basal foi igual a 27,78 m²/ha, e o índice de diversidade de *Shannon* foi de $H' = 2,599$ nats/ha, o que corrobora com os valores encontrados na literatura para florestas degradadas (MENDONÇA et al., 1992; TUBINI, 2006; DE GASPARI et al., 2016). A equabilidade, que foi de 0,854, é relativamente alta, indicando uma baixa dominância de espécies. Apesar de dados de outros locais serem utilizados a fim de comparação, deve-se atentar ao fato de que variações ocorrem devido às diferenças no grau de interferência antrópica (BERTONI; MARTINS, 1987; DURIGAN; LEITÃO FILHO, 1995) e dos diferentes métodos de amostragem empregados, como o esforço amostral (MAGURRAN, 1988; MELO et al., 2003) e o critério de inclusão dos indivíduos (CAIAFA, 2008).

A descrição dos parâmetros fitossociológicos gerais para a área e o índice de diversidade do ambiente amostrado são indicados na Tabela 4.2.1.3.1-2. Ressalta-se que nesta análise estão incluídos os indivíduos mortos em pé.

Tabela 4.2.1.3.1-2: Parâmetros de riqueza e diversidade para as parcelas amostradas.

Parâmetros	Valor
Famílias	15
Espécies	21
Indivíduos	66
Densidade (ind/ha)	1.320
Shannon_H	2,599
Equabilidade_J	0,854

Das 15 famílias registradas *Arecaceae* e *Fabaceae* são as mais ricas, com 3 espécies cada uma, seguidas por *Euphorbiaceae* e *Lauraceae* com duas espécies cada uma; as demais representam apenas uma espécie (Figura 4.2.1.3.1-22). Observa-se que uma das espécies de *Lauraceae* é naturalizada (*Persea americana*). Quando analisada a abundância dos indivíduos, *Euphorbiaceae* foi a mais abundante (13 indivíduos – 19,69%), seguida por *Meliaceae* (10 indivíduos – 15,15%), *Moraceae* (9 indivíduos – 13,63%), *Arecaceae* (08 indivíduos – 12,12%) e *Myrtaceae* (06 indivíduos – 9,09%), totalizando 69,69% dos indivíduos amostrados (Figura 4.2.1.3.1-23).

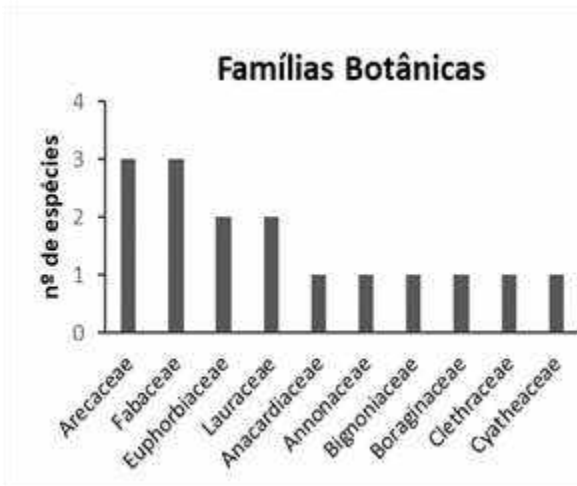


Figura 4.2.1.3.1-22: Número de espécies das dez famílias botânicas com maior riqueza de espécies da área amostral.

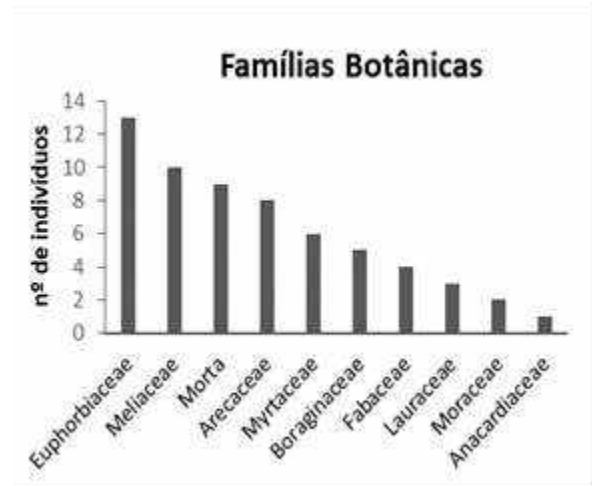


Figura 4.2.1.3.1-23: Número de indivíduos das dez famílias botânicas com maior abundância de indivíduos da área amostral.

Dentre as espécies, *Alchornea glandulosa* teve a maior abundância (12 indivíduos – 18,18%), seguida por *Guarea macrophylla* (10 indivíduos – 15,15%), *Morta* (09 indivíduos – 13,63%) e *Myrcia strigipes* (06 indivíduos – 9,09%) (Figura 4.2.1.3.1-24).

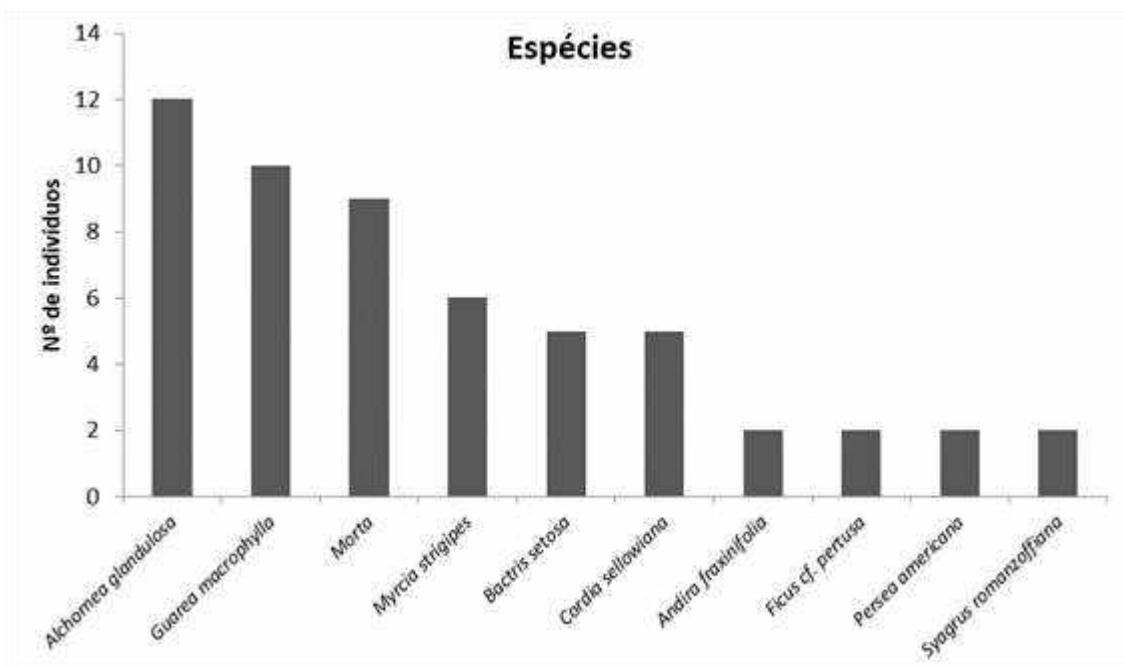


Figura 4.2.1.3.1-24: Quantidade de indivíduos amostrados por espécie. Estão representadas as espécies com maior abundância.

O diâmetro médio total encontrado foi de $12,951 \pm 10,091$ cm. As espécies que apresentaram indivíduos com os maiores diâmetros foram *Alchornea glandulosa* (54,11 cm), *Tapirira guianensis* (49,18 cm) e Morta (38,2 cm). Já os menores DAPs são de *Clethra scabra*, *Guarea macrophylla* e Morta (4,77 cm).

A análise das classes de diâmetro (DAP) evidencia uma tendência à clássica curva em "J invertido" (Figura 4.2.1.3.1-25), sendo que a maioria dos indivíduos está nas duas primeiras classes de DAP ($5 \text{ cm} \geq \text{DAP} < 20 \text{ cm}$). Há um decréscimo gradual no número de indivíduos em direção às classes superiores, refletindo um estande florestal composto, em sua maioria, por populações jovens, em pleno desenvolvimento (ARAÚJO *et al.*, 2006).

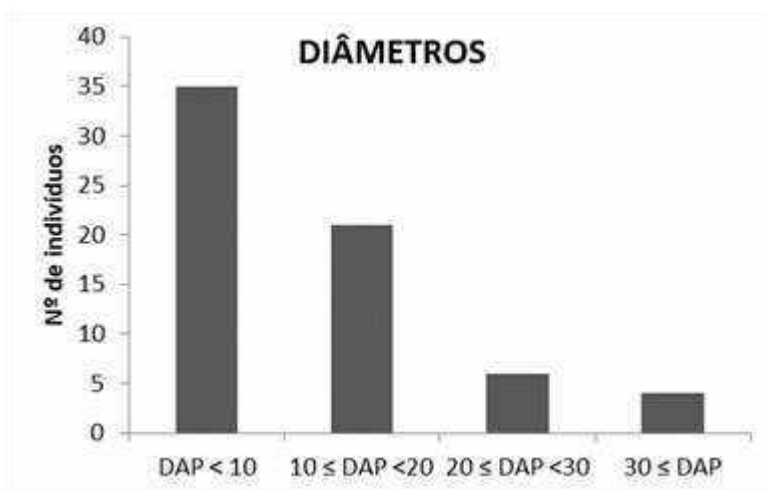


Figura 4.2.1.3.1-25: Distribuição dos indivíduos amostrados em classes de diâmetro (DAP).

A altura média total encontrada foi de $7,00 \pm 3,939$ m. As espécies que apresentaram indivíduos com as maiores alturas foram *Alchornea glandulosa* (17 m, 16 m e 15 m) e *Tapirira guianensis* (16 m). Já as menores alturas foram registradas para *Cyathea atrovirens* (1,5 m) e *Bactris setosa* (2 m).

A análise das classes de altura (h) evidencia que a maioria dos indivíduos está na primeira classe ($h < 6$ m), refletindo a média encontrada (Figura 4.2.1.3.1-26). Há um decréscimo gradual no número de indivíduos em direção às classes superiores. Isto reflete o que foi encontrado nas áreas amostradas, onde há formação de algum dossel, sem uma estratificação bem definida variando de 6 a 12 m, e raros emergentes ($h > 13$ m), conforme observado em florestas jovens.

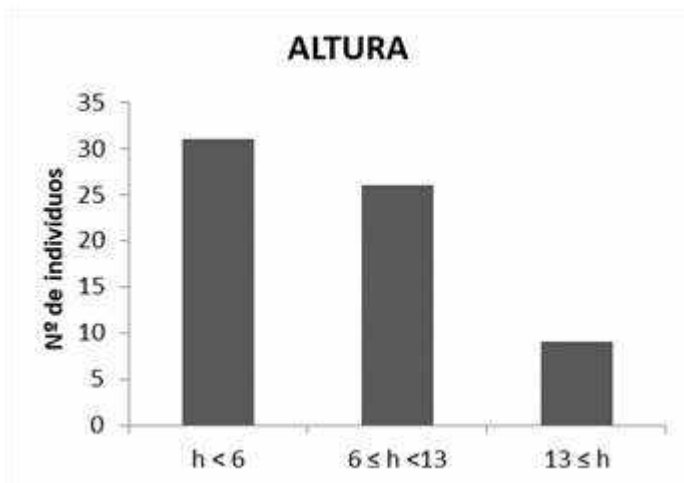


Figura 4.2.1.3.1-26: Distribuição dos indivíduos amostrados em classes de altura (h).

Dentre as 21 espécies encontradas, *Alchornea glandulosa* teve os maiores índices de cobertura e de valor de importância. Este resultado é reflexo da maior Densidade Relativa (DR) - grande abundância da espécie (12 indivíduos - 18,18% do total); da maior Frequência Relativa (FR) - ocorreu em 4 parcelas; da maior Dominância Relativa (DoR) - AB específica de 0,6293 m². O segundo maior IVC e IVI é da classe Morta, que também teve a maior FR (ocorreu em 4 parcelas), a segunda maior DoR (AB=0,1883 m²), mas ficou com a terceira colocação na DR (9 indivíduos). O terceiro maior IVI e IVC foram registrados para *Guarea macrophylla*, que teve a segunda maior DR (10 indivíduos) e FR (ocorreu em 2 parcelas), mas apenas a sexta colocação em DoR (AB= 0,0436 m²). *Tapirira guianensis* ficou com o quarto maior IVI e IVC, pois apresentou a segunda colocação na DoR, devido à grande área basal (AB= 0,1899 m²) do único indivíduo amostrado (Figuras 4.2.1.3.1-27 e 28).

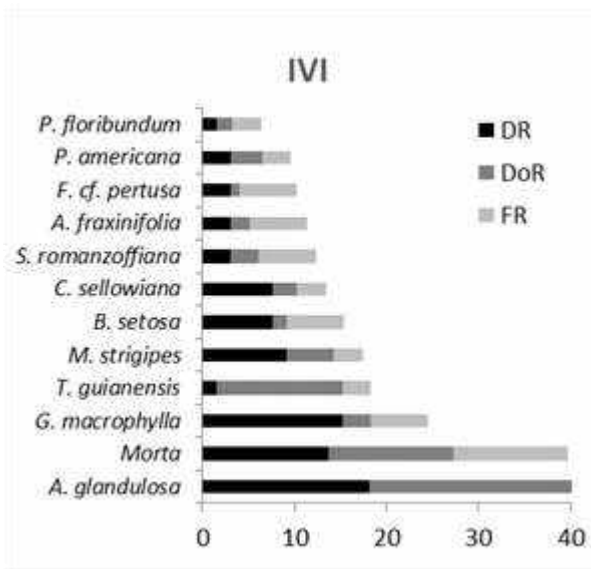


Figura 4.2.1.3.1-27: Índice de Valor de Importância (IVI) das dez espécies com maiores IVIs na fitofisionomia.

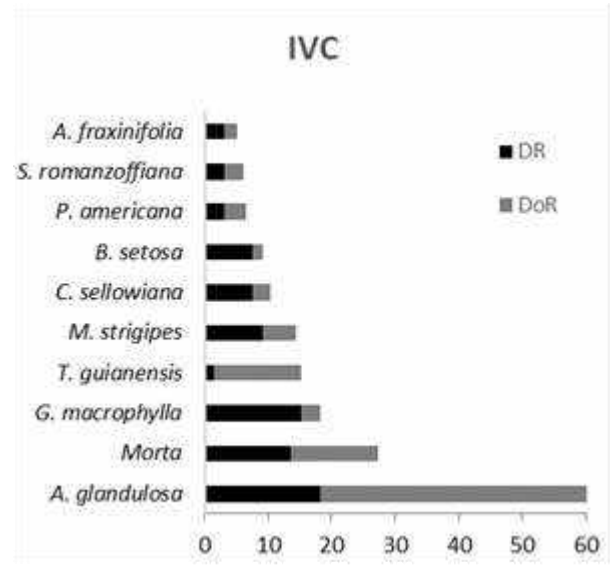


Figura 4.2.1.3.1-28: Índice de Valor de Cobertura (IVC) das espécies amostradas das dez espécies com maiores IVCs na fitofisionomia.

Cabe informar que das espécies arbóreas contempladas pelo levantamento fitossociológico para esta fitofisionomia 09 são consideradas pioneiras, 03 são pioneira/não-pioneira e 08 são não-pioneiras. Além disso, 08 espécies são endêmicas do Brasil, 11 não são endêmicas e 01 é naturalizada. Por fim, *Cyathea atrovirens* consta no Apêndice II da CITES e, *Euterpe edulis* consta como vulnerável na Portaria MMA 443/14.

Os dados brutos das parcelas amostradas constam no Anexo 4.2.1-3 (Dados brutos das parcelas) e os parâmetros fitossociológicos para cada espécie encontrada na fitofisionomia constam no Anexo 4.2.1-4 (Parâmetros fitossociológicos). Os dados das espécies encontradas (família, espécie, nome popular, hábito, origem, endemismo, grupo ecológico e ameaça) constam na lista de espécies (Anexo 4.2.1-1).

Nas Figuras 4.2.1.3.1-29 a 39 são apresentadas as características do ambiente amostrado.





Figura 4.2.1.3.1-29: Vista geral da parcela P09



Figura 4.2.1.3.1-30: Dossel aberto na da parcela P09.



Figura 4.2.1.3.1-31: Vista do solo na parcela P09 – argiloso e neste ponto seco.



Figura 4.2.1.3.1-32: Vista geral da parcela P19. Observa-se que não há formação de dossel e que o solo, permanentemente úmido, é coberto por *H. coronarium*.



Figura 4.2.1.3.1-33: Vista geral da parcela P14.



Figura 4.2.1.3.1-34: Dossel fechado na P14.



Figura 4.2.1.3.1-35: Solo argiloso na P14.



Figura 4.2.1.3.1-36: Vista geral da parcela P20.



Figura 4.2.1.3.1-37: Não há formação de dossel na P20.



Figura 4.2.1.3.1-38: Vista geral da parcela P17.



Figura 4.2.1.3.1-39: Solo com boa drenagem na P17.

4.2.1.3.2. Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio de regeneração

Esta fisionomia é formada por um mosaico de formações florestais que vão desde trechos com vegetação em estágio inicial a trechos com vegetação em estágio médio de regeneração, apresentando, portanto, características marcantes dos processos antrópicos. O solo também varia de hidromórfico, nas áreas mais baixas, à totalmente seco. A vegetação possui dossel predominantemente fechado, amplitude diamétrica intermediária, e grande diversidade de todas as formas de vida, quando comparada com o estágio inicial. Há maior diversidade de epífitas que são representadas por líquens, musgos, hepáticas, bromélias (*Aechmea nudicaulis*, *Nidularium*, *Tillandsia* spp. e *Vriesea* spp.) e aráceas (*Anthurium* spp., e *Philodendron* spp.), polypodiáceas (*Microgramma* spp.), cactáceas (*Rhipsalis* spp.), além de gesneriáceas (*Codonanthe* spp.) e orquidáceas (*Epidendrum* spp., *Eurystyles* sp., *Gomesa* sp.). No sub-bosque dos trechos mais conservados existem arbustos umbrófilos principalmente de espécies de mirtáceas e melastomatáceas, além de indivíduos regenerantes das espécies arbóreas; nos trechos mais degradados existe em grande densidade bambus lianescentes do gênero *Chusquea*. Sobre os forófitos são encontradas, em menor abundância do que observado no estágio inicial de regeneração, cipós e lianas com maiores diâmetros representadas pelos gêneros *Amphilophium*, *Cissus*, *Ipomoea*, *Mikania*, *Mucuna*, *Piptocarpha*, *Paullinia* e *Smilax*.

A altura do dossel é em torno de 8 a 12 m, com emergentes de até 17 m e o DAP médio é próximo de 12 a 18 cm, com amplitude diamétrica intermediária. Nele podem ser encontradas, além das espécies citadas para o estágio inicial de regeneração, *Ilex dumosa*, *Jacaranda puberula*, *Calophyllum brasiliense*, *Aparisthium cordatum*, *Tibouchina pulchra*, *Pera glabrata*, *Amaioua guianensis*, *Cupania oblongifolia*, *Citharexylum myrianthum* e *Vochysia bifalcata*.

Na área de estudo esta fitofisionomia ocupa um pequeno trecho localizado na região centro-oeste da fábrica e ao norte da LT. Na AID poucos trechos foram classificados como pertencentes ao estágio médio, pois quando avaliada a paisagem, as áreas se dispõem em mosaicos, formando grandes contínuos florestais, que foram considerados, conservadoramente, como pertencentes ao

estágio avançado (descrito no item C). Além disso, no entorno de residências - dispersas por toda AID e na região entre a estrada velha de Alexandra e a ferrovia, na área de estudo - é comum a existência de agrupamentos arbóreos nativos sem sub-bosque, ou seja, fisionomias nativas florestais que foram irregularmente bosqueadas. Em alguns casos os agrupamentos são uma mistura de espécies nativas e exóticas/naturalizadas plantadas. Nesses casos, conforme determina o art. 5º da Lei 11.428/06 e o inciso VII do art. 1º da Resolução Conjunta IBAMA/SEMA/IAP 007/08, "A vegetação primária ou a vegetação secundária em qualquer estágio de regeneração do Bioma Mata Atlântica não perderão esta classificação nos casos de incêndio, desmatamento ou qualquer outro tipo de intervenção não autorizada ou não licenciada" e, portanto, a fisionomia foi classificada desconsiderando o bosqueamento, ou seja, como pertencente ao estágio médio de regeneração.

Cabe ressaltar que as espécies das famílias Cactaceae e do gênero *Cyathea*, presentes no levantamento florístico desta fitofisionomia, constam no Apêndice II da CITES (2017).

As figuras 4.2.1.3.2-1 a 8 ilustram o ambiente amostrado.



Figura 4.2.1.3.2-1: Vista geral de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio de regeneração na região sudoeste da AID.



Figura 4.2.1.3.2-2: Vista geral de um pequeno fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio de regeneração na região sul da AID.



Figura 4.2.1.3.2-3: Vista geral de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio de regeneração na região norte da AID.



Figura 4.2.1.3.2-4: Vista geral de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial a médio de regeneração - norte da AID.



Figura 4.2.1.3.2-5: Clareira com grande densidade de cipós.



Figura 4.2.1.3.2-6: Trecho da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio de regeneração com grande amplitude diamétrica.



Figura 4.2.1.3.2-7: Borda da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio de regeneração.



Figura 4.2.1.3.2-8: Atrás do campo antrópico, Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio de regeneração.

A Levantamento fitossociológico

No levantamento fitossociológico foram amostradas duas (02) parcelas (200 m²) de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio de regeneração, na área de estudo. Nelas foram registrados 45 indivíduos arbóreos, sendo que destes 4 (8,88 %) estavam mortos em pé. Os vivos estão distribuídos em 15 espécies de 13 famílias botânicas.

A curva do coletor é crescente e, portanto, não demonstra tendência à estabilização (Figura 4.2.1.3.2-9), visto que foram amostradas apenas duas parcelas nesta fitofisionomia e, sem dúvidas a riqueza de espécies que compõem o fragmento é maior do que a registrada nestas duas parcelas. Vale salientar que este levantamento fitossociológico foi complementado através do levantamento florístico, que ocorreu em toda área de estudo. Esta amostragem teve o intuito de ilustrar a estrutura encontrada no fragmento, tendo sido amostrada uma parcela com características da floresta mais degradada e a outra mais preservada, que juntas compõem o mosaico que forma o fragmento em estágio médio de regeneração.

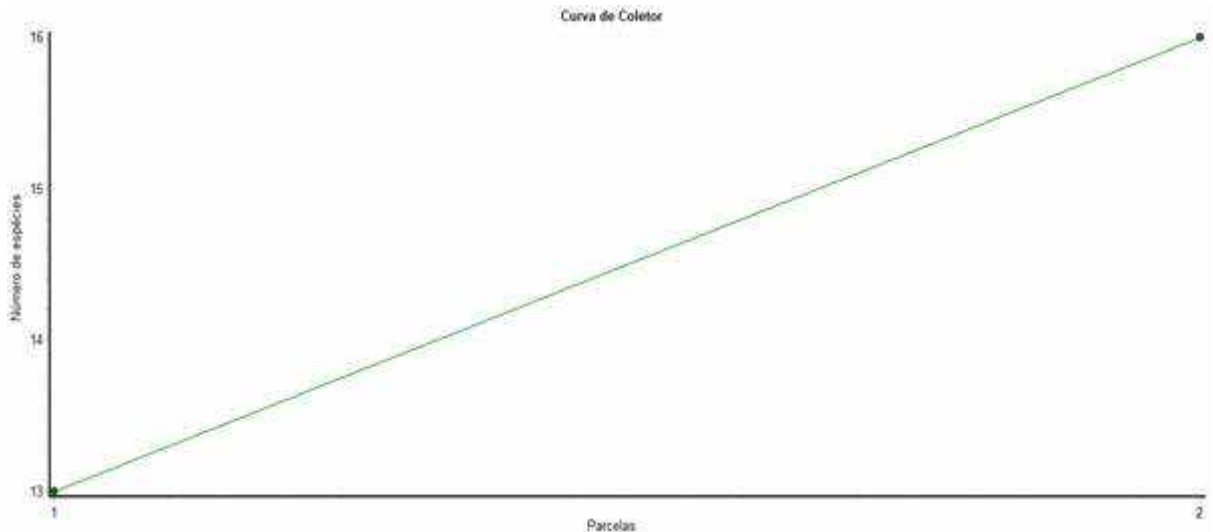


Figura 4.2.1.3.2-9: Curva do coletor da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio de regeneração amostrada em duas parcelas (200m²).

Comparando as parcelas amostradas para esta fitofisionomia, a riqueza de espécies variou de 5 a 13 e a abundância de 22 a 23 indivíduos (Tabela 4.2.1.3.2-1).

Tabela 4.2.1.3.2-1: Listagem das parcelas amostradas nesta fitofisionomia e as respectivas quantificações de indivíduos e espécies.

Parcelas	Nº de indivíduos	Nº de espécies
P15	23	5
P18	22	13

Como evidenciado na tabela acima a quantidade de indivíduos registrados nas duas parcelas foi muito próxima, mas a riqueza de espécies foi muito maior na P18 (área mais preservada) do que na P15 (área mais degradada). Em geral, a densidade total dos indivíduos amostrados foi de 2.250 ind./ha, valor intermediário ao encontrado na literatura, que cita valores de 594 a 3.325 ind./ha (MENEZES-SILVA, 1998; TABARELLI; MANTOVANI, 1999; SVOLENSKI, 2000; JASTER, 2002; MARTINS, 2005; PARIS, 2009; OGATA; GOMES, 2006; PADGURSCHI, *et al* 2011; LINGNER et al, 2015). Na literatura os índices de diversidade também podem variar muito: $H' = 1,16$ a 5,27 nats/ind (MENEZES-SILVA, 1998; TABARELLI; MANTOVANI, 1999; SVOLENSKI, 2000; AAT, 2009, LINGNER et al., 2015); evidenciando que o H' encontrado (2,403) é um valor intermediário, assim como a equabilidade (J), que foi de 0,867, mostrando que as espécies estão dispostas de maneira uniforme, ou seja, com baixa

dominância de espécies. Vale lembrar que essas variações observadas nos trabalhos citados ocorrem devido aos diferentes métodos de amostragem empregados, como o esforço amostral (MAGURRAM 1988; MELO *et al.* 2003) e o critério de inclusão dos indivíduos (CAIAFA 2008) nos diferentes trabalhos, além das particularidades de cada ambiente.

A descrição dos parâmetros fitossociológicos gerais para a área e o índice de diversidade do ambiente amostrado são mostrados na Tabela 4.2.1.3.2-2. Ressalta-se que nesta análise estão incluídos os indivíduos mortos em pé.

Tabela 4.2.1.3.2-2: Parâmetros de riqueza e diversidade para as parcelas amostradas.

Parâmetros	Valor
Famílias	14
Espécies	16
Indivíduos	45
Densidade (ind/ha)	2.250
Shannon_H'	2,403
Equabilidade_J	0,867

Apenas as famílias *Arecaceae* e *Euphorbiaceae* apresentaram mais de uma espécie nestas duas parcelas amostradas. No entanto, as demais famílias registradas também são comumente encontradas em diversos estudos (MENEZES-SILVA, 1998; TABARELLI; MANTOVANI, 1999; SVOLENSKI, 2000; JASTER, 2002; AAT, 2009; CAMPOS *et. al.*, 2011; MARTINS, 2005, JOLY *et al.*, 2012; LINGNER *et al.*, 2015). Quando analisada a abundância dos indivíduos, *Melastomataceae* foi a mais representativa (10 indivíduos – 22,22%), seguida por *Euphorbiaceae* (08 indivíduos – 17,77%), *Rubiaceae* (06 indivíduos – 13,33%), *Fabaceae* e pela classe Morta (04 indivíduos cada – 8,88%), totalizando 71% da amostragem. Observa-se a coexistência de famílias características de sucessão inicial e tardia. A distribuição das 10 famílias botânicas com maior número de espécies e de indivíduos segue nas Figuras 4.2.1.3.2-10 e 11.

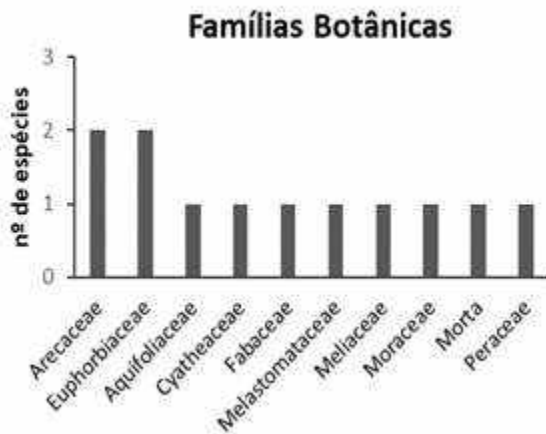


Figura 4.2.1.3.2-10: Número de espécies das famílias botânicas com maior riqueza (em ordem alfabética).

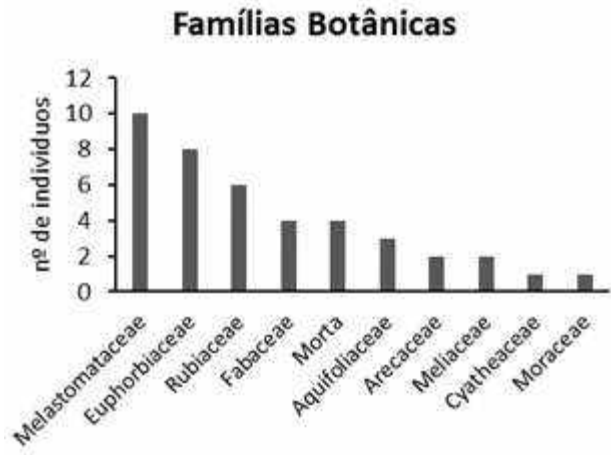


Figura 4.2.1.3.2-11: Número de indivíduos das dez famílias botânicas com maior abundância.

Quando analisadas as espécies, *Tibouchina pulchra* teve a maior ocorrência (10 indivíduos – 22,2%), desseguida por *Alchornea glandulosa* (07 indivíduos – 15,55%), *Amaioua guianensis* (06 indivíduos – 13,33%), *Andira fraxinifolia* e pela classe Morta (04 indivíduos cada – 8,88%), o que totaliza 68,88% dos indivíduos amostrados. Vale observar que das 10 espécies com maior abundância de indivíduos (Figura 4.2.1.3.2-12) 02 são pioneiras, 02 são pioneiras/não-pioneiras e 05 são não-pioneiras, características da sucessão secundária mais avançada. Além disso, 09 espécies (60%) apresentaram apenas um indivíduo e incorporam diversidade à comunidade arbórea.

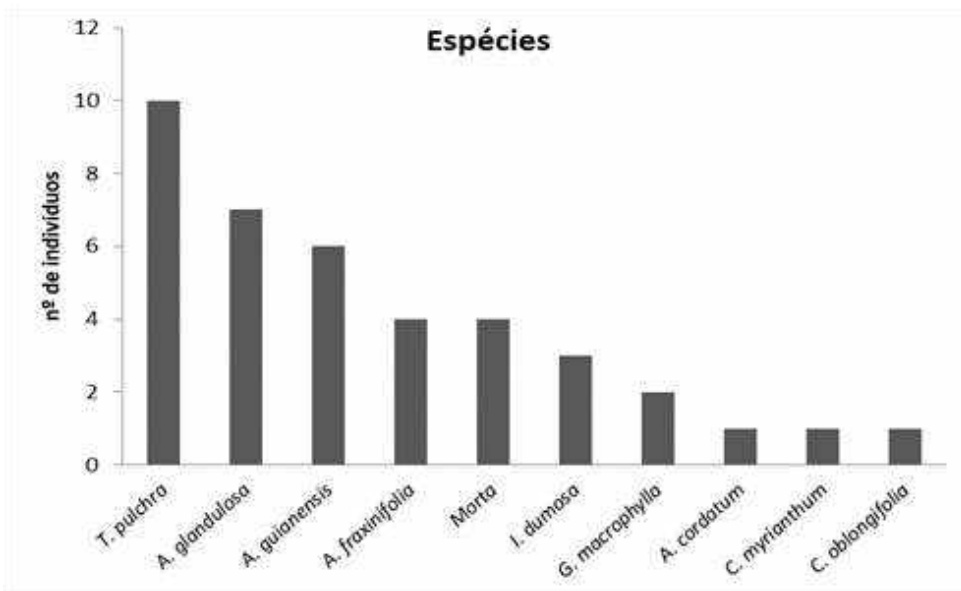


Figura 4.2.1.3.2-12: Distribuição das 10 espécies com mais de um indivíduo na área amostral (em ordem alfabética).

O diâmetro médio total encontrado foi de $15,54 \pm 7,613$ cm. Os maiores diâmetros encontrados foram 61 cm para *Ficus cf. pertusa* (38,2 cm), *Andira fraxinifolia* (31,61 cm e 27,53 cm) e para *Tibouchina pulchra* (27,37 cm); os menores, de 4,77 cm, foram registrados para *Alchornea glandulosa* (4,77 cm), *Euterpe edulis* (5,09 cm) e para a classe Morta (5,41 cm).

A análise das classes de diâmetro (DAP) evidencia maior expressividade da segunda classe ($10 \text{ cm} \geq \text{DAP} < 20 \text{ cm}$), refletindo a média de DAP encontrada (Figura 4.2.1.3.2-13). A grande abundância de indivíduos na primeira e terceira classe evidencia que está havendo recrutamento (primeira classe) e que existem diversos indivíduos adultos (terceira classe), de modo a compor uma floresta em estágio médio de sucessão. Há um grande decréscimo no número de indivíduos na quarta classe, evidenciando que a vegetação ainda está em franco desenvolvimento.



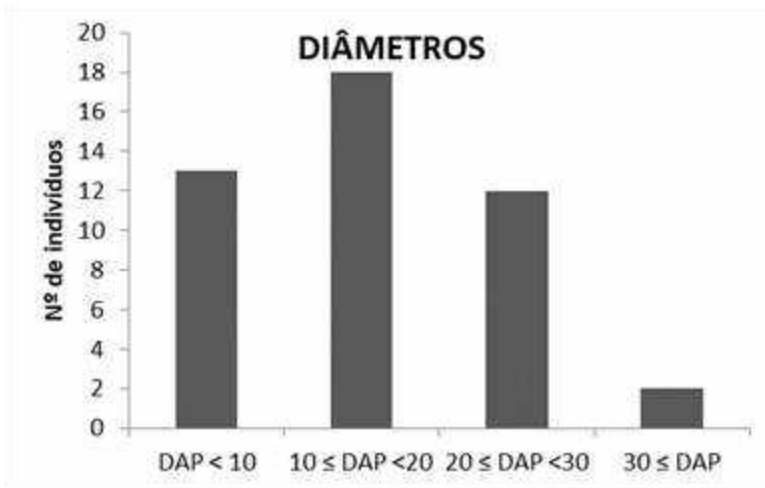


Figura 4.2.1.3.2-13: Distribuição dos indivíduos amostrados em classes de diâmetro (DAP).

A altura média total encontrada foi de $9,9 \pm 4,213$ m. As espécies que apresentaram indivíduos com as maiores alturas são *Citharexylum myrianthum* (17 m) e *Tibouchina pulchra* (17 m). Já as menores alturas foram registradas por *Cyathea atrovirens* (2 m), *Euterpe edulis* (3 m) e pela classe Morta (4 m). Observa-se nessas áreas maior quantidade de indivíduos arbóreos “juvenis”, o que faz com que a média de altura fique baixa, mas que evidencia o franco desenvolvimento da vegetação dessas áreas. Vale ressaltar que muitos indivíduos estão crescendo sobre uma fina camada de solo depositada sobre rochas, o que pode limitar o desenvolvimento em alguns casos (KURTZ; ARAÚJO, 2000).

A análise das classes de altura (h) evidencia que os indivíduos estão distribuídos de maneira relativamente uniforme entre as três últimas classes ($5 \leq h \leq 13$ m) (Figura 4.2.1.3.2-14). Isto evidencia a formação de ao menos dois estratos: o dossel próximo de 10 m e os emergentes com até 17 m se destacando na paisagem. A baixa representatividade da primeira classe pode indicar algum problema de recrutamento, mas mais do que isso indica uma alta competição por luminosidade, já que indivíduos com pequenos DAPs já possuem maiores alturas.

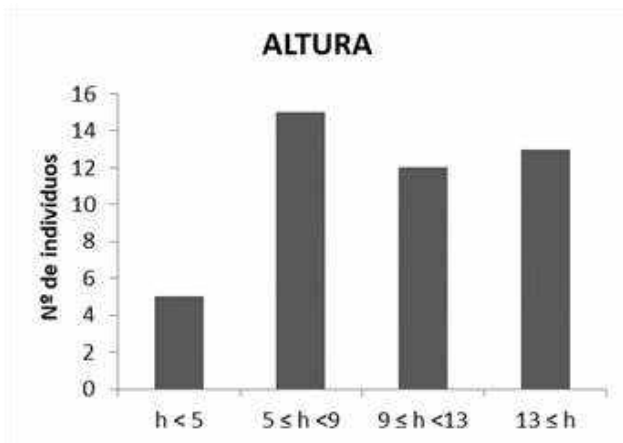


Figura 4.2.1.3.2-14: Distribuição dos indivíduos amostrados em classes de altura (h).

Dentre as 16 espécies encontradas, *Tibouchina pulchra*, *Andira fraxinifolia*, *Amaioua guianensis*, *Alchornea glandulosa*, a classe Morta e *Ficus cf. pertusa* tiveram os maiores índices de cobertura e de valor de importância. A maior FR foi de *A. fraxinifolia* e classe Morta, que estiveram presentes nas duas parcelas amostradas. A maior DR foi de *T. pulchra* com 10 indivíduos, seguida por *A. glandulosa* (07 indivíduos) e *A. guianensis* (06 indivíduos). Já a maior DoR também foi de *T. pulchra* com uma área basal específica de 0,3294 m², seguida por *A. fraxinifolia* (AB= 0,2005 m²) e *F. cf. pertusa* (AB= 0,1146 m²) (Figuras 4.2.1.3.2-15 e 16). Ressalta-se que a representatividade de espécies secundárias, principalmente no dossel, e a menor ocorrência de pioneiras, são características de florestas tropicais secundárias em fases intermediárias de regeneração (CARVALHO *et al* 2007).

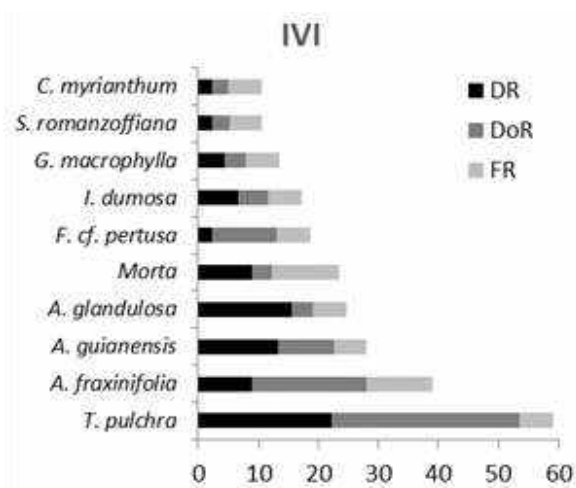


Figura 4.2.1.3.2-15: Índice de Valor de Importância (IVI) das dez espécies com maiores IVIs na fitofisionomia.

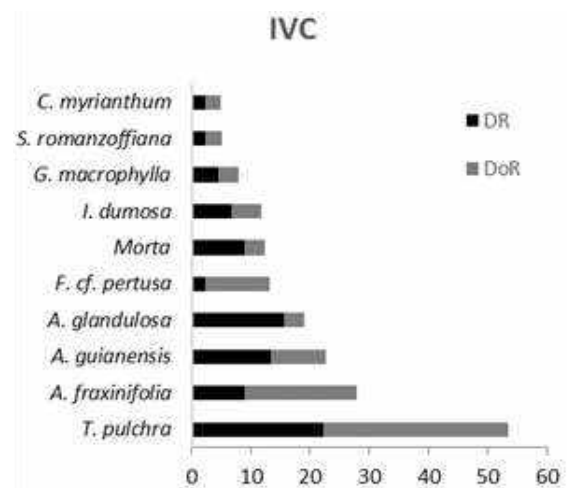


Figura 4.2.1.3.2-16: Índice de Valor de Cobertura (IVC) das espécies amostradas das dez espécies com maiores IVCs na fitofisionomia.



Cabe informar que das espécies arbóreas vivas contempladas pelo levantamento fitossociológico para esta fitofisionomia 5 são pioneiras, 3 são pioneiras/não-pioneiras e 7 são não-pioneiras; 06 são endêmicas do Brasil e 09 não são endêmicas. Por fim, dentre as espécies amostradas nesta fisionomia *Cyathea atrovirens* consta no Apêndice II da CITES e *Euterpe edulis* consta como vulnerável na Portaria MMA 443/14.

Os dados brutos das parcelas amostradas constam no **Anexo 4.2.1-3** (Dados brutos das parcelas) e os parâmetros fitossociológicos para cada espécie encontrada na fitofisionomia constam no **Anexo 4.2.1-4** (Parâmetros fitossociológicos). Os dados das espécies encontradas (família, espécie, nome popular, hábito, origem, endemismo, grupo ecológico e ameaça) constam na lista de espécies (**Anexo 4.2.1-1**).

Segue abaixo, nas Figuras 4.2.1.3.2-17 a 22, a ilustração do ambiente amostrado.



Figura 4.2.1.3.2-17: Vista geral da parcela P15.



Figura 4.2.1.3.2-18: Dossel quase fechado e estratificação vertical na P15.



Figura 4.2.1.3.2-19: Solo argiloso e com boa drenagem no fragmento da P15.



Figura 4.2.1.3.2-20: Vista geral da parcela P18.



Figura 4.2.1.3.2-21: Dossel fechado e estratificação vertical na P18.



Figura 4.2.1.3.2-22: Grande amplitude diamétrica encontrada no entorno da P18.

4.2.1.3.3. Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio Avançado de regeneração

Esta fisionomia ocupa grande parte da área com cobertura vegetal nativa na AID e na área de estudo. É formada por mosaicos de formações florestais de planície que formam uma unidade na paisagem moldada por pequenas variações na composição do solo, distância do corpo hídrico e relevo, o que influencia diretamente nas variações de saturação hídrica dos solos. Nestes mosaicos podem ocorrer, além de típicas Florestas de Terras Baixas, Florestas Aluviais, Florestas Paludosas e até pequenos trechos de Restingas Arbóreas e Caxetais. Além disso,

esta fitofisionomia abrange trechos indissociáveis de vegetação em estágio médio e avançado de regeneração e, portanto, foi adotado o parâmetro referente ao estágio mais avançado.

Deve-se considerar a grande influência do efeito de borda nos fragmentos florestais, sendo que a vegetação em estágio avançado, que ocupa a região oeste da área de estudo, faz parte da borda de um fragmento florestal da AID. Além disso, no entorno de residências, dispersas por toda AID e na região norte da área de estudo, é comum a existência de agrupamentos arbóreos nativos sem sub-bosque, ou seja, fisionomias nativas florestais que foram irregularmente bosqueadas. Em alguns casos os agrupamentos são uma mistura de espécies nativas e exóticas/naturalizadas plantadas. Nesses casos, conforme determina o art. 5º da Lei 11.428/06 e o inciso VII do art. 1º da Resolução Conjunta IBAMA/SEMA/IAP 007/08, "*A vegetação primária ou a vegetação secundária em qualquer estágio de regeneração do Bioma Mata Atlântica não perderão esta classificação nos casos de incêndio, desmatamento ou qualquer outro tipo de intervenção não autorizada ou não licenciada*" e, portanto, a fisionomia foi classificada desconsiderando o bosqueamento, ou seja, como pertencente ao estágio avançado de regeneração, conforme o entorno.

O solo é predominantemente argiloso, podendo existir trechos areno-argilosos e arenosos. O relevo em geral é levemente ondulado com diversos corpos hídricos, propiciando o acúmulo de água ou afloramento do lençol freático, no período de chuvas, nos trechos mais baixos. Isso gera uma grande heterogeneidade quanto à saturação hídrica, formando mosaicos de solos hidromórficos, semi-hidromórficos e secos.

Essas florestas possuem dossel predominantemente fechado e contínuo, entre 8 e 12 m e, onde podem ser observados até três estratos (sobosque, dossel e emergentes). O diâmetro arbóreo médio é de 12 a 20 cm, com grande amplitude diamétrica, e alta diversidade de todas as formas de vida.

Podem ser encontradas, além das espécies citadas para o estágio inicial e médio de regeneração: *Annona cf. neosericea*, *Xylopia brasiliensis*, *Ilex dumosa*, *Handroanthus umbellatus*, *Tabebuia cassinoides*, *Protium kleinii*, *Calophyllum brasiliense*, *Monteverdia gonaclada*, *Sloanea guianensis*, *Abarema brachystachya*, *Dalbergia frutescens*, *Ormosia arbórea*, *Machaerium hirtum*, *Abarema brachystachya*, *Dalbergia frutescens*, *Inga*

marginata, *Zollernia ilicifolia*, *Ocotea pulchella*, *Guarea macrophylla*, *Cabralea canjerana*, *Trichilia casaretti*, *Mollinedia uleana*, *Ficus insipida*, *Calyptanthus* cf. *lucida*, *Eugenia astringens*, *Eugenia* sp., *Myrcia* cf. *eugeniopsoides*, *Myrcia brasiliensis*, *Myrcia racemosa*, *Myrcia* sp., *Neomitranthes glomerata*, *Prunus myrtifolia*, *Cybianthus brasiliensis*, *Psychotria* spp., *Zanthoxylum rhoifolium*, *Esenbeckia* cf. *grandiflora*, *Xylosma glaberrima*, *Matyaba elaeagnoides*, *Laplacea fruticosa* e *Coussapoa microcarpa*. Além disso, há grande abundância e diversidade de areáceas (*Astrocarium aculeatissimum*, *Attalea dubia*, *Bactris setosa*, *Euterpe edulis*, *Geonoma schottiana*, *Syagrus romanzoffiana*) e, em menor abundância, samambaias (*Cyathea atrovirens* e *C. delgadii*). Nas áreas com maior saturação hídrica é comum a presença de espécies resistentes e adaptadas a tais condições como *Calophyllum brasiliense*, *Myrcia strigipes*, *Guarea macrophylla*, *Tabebuia cassinoides* e *Syagrus romanzoffiana*,

Há uma imensa diversidade e abundância de epífitas que são representadas por líquens, musgos, orquídeas (gêneros: *Acianthera*, *Campylocentrum*, *Cattleya*, *Dichaea*, *Encyclia*, *Epidendrum*, *Eurystyles*, *Gomesa*, *Isochilus*, *Maxillaria*, *Octomeria*, *Phymatidium*, *Pleurothallis*, *Polystachya*, *Prescottia*, *Prosthechea*, *Psilochilus*, *Rodriguezia*, *Scaphyglottis*, *Stelis* e *Vanilla*), bromélias (gêneros: *Aechmea*, *Billbergia*, *Canistrum*, *Catopsis*, *Neoregelia*, *Nidularium*, *Quesnelia*, *Racinaea*, *Tillandsia* e *Vriesea*.), aráceas (*Anthurium* spp., *Monstera adansonii* e *Philodendron* spp.), gesneriáceas (gênero *Codonanthe*), cactáceas (gênero *Rhipsalis*), piperáceas (gênero *Peperomia*), e pteridófitas (gêneros: *Elaphoglossum*, *Hymenophyllum*, *Nephrolepis*, *Campyloneurum*, *Microgramma*, *Pecluma*, *Pleopeltis* e *Thelypteris*). Já no sub-bosque existem arbustos umbrófilos principalmente de espécies de mirtáceas, rubiáceas, acantháceas, melastomatáceas e meliáceas, além de aráceas terrestres (gênero *Anthurium*), bromeliáceas terrestres (gêneros: *Aechmea*, *Billbergia*, *Bromelia*, *Canistrum*, *Neoregelia*, *Nidularium*, *Quesnelia* e *Vriesea*) e orquidáceas terrestres (gêneros: *Aspidogyne* e *Corymborkis*) e marantáceas (gêneros: *Calathea*, *Ctenanthe* e *Goepertia*).

Nas áreas mais perturbadas como bordas e clareiras existem sobre os forófitos cipós e lianas com maior abundância principalmente representadas pelos gêneros *Amphilophium*, *Cissus*, *Ipomoea*, *Mikania*, *Mucuna*, *Piptocarpha*, *Paullinia* e *Smilax*. Vale ressaltar também a contribuição de lianas (cipós lenhosos) na estrutura florestal, pois foram encontrados diversos indivíduos com DAP entre 6 e 9 cm, não podendo



ser esquecida a contribuição na diversidade florística (*Forsteronia*, *Dalbergia*, *Davilla* e *Doliocarpus*) e na manutenção dos processos ecossistêmicos.

Cabe ressaltar que as espécies das famílias Cactaceae, Orchidaceae, e dos gêneros *Cyathea* e *Dalbergia*, presentes no levantamento florístico desta fitofisionomia, constam no Apêndice II da CITES (2017); já a espécie *Euterpe edulis* é considerada vulnerável pela MMA 443/14. Além disso, assim como para a All, várias das espécies que podem ocorrer nessa fitofisionomia podem ser ameaçadas e/ou raras.

Segue nas Figuras 4.2.1.3.3-1 a 43, a ilustração do ambiente.



Figura 4.2.1.3.3-1: Vista de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, na região sul da AID.



Figura 4.2.1.3.3-2: Borda da rodovia com vegetação antropizada e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, na região centro-leste da AID.



Figura 4.2.1.3.3-3: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, na região norte da AID.



Figura 4.2.1.3.3-4: Vista interna de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas na região norte da AID.



Figura 4.2.1.3.3-5: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração sobre solo semi-hidromórfico a hidromórfico, na AID à leste da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.3-6: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração sobre solo semi-hidromórfico a hidromórfico, na região sudoeste da AID.



Figura 4.2.1.3.3-7: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio a avançado de regeneração sobre solo semi-hidromórfico a hidromórfico, na região oeste da AID.





Figura 4.2.1.3.3-8: Vista de um corpo hídrico (lagoa) na AID, à direita da área de estudo, com Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio a avançado de regeneração.



Figura 4.2.1.3.3-9: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, na região sudeste da AID.



Figura 4.2.1.3.3-10: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas às margens do rio Vermelho, na região centro-leste da AID.



Figura 4.2.1.3.3-11: Vista de FODTB às margens da BR, na região leste da AID.



Figura 4.2.1.3.3-12: Vista de um trecho de FOD de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração às margens da BR, na região central da AID.



Figura 4.2.1.3.3-13: À direita, FOD de Terras Baixas em estágio avançado e, à esquerda, pequeno fragmento remanescente em estágio médio de regeneração, na região leste da AID.



Figura 4.2.1.3.3-14: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, sobre solo seco, na região leste da AID.



Figura 4.2.1.3.3-15: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, sobre solo semi-hidromórfico a seco, na NE da AID .





Figura 4.2.1.3.3-16: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, sobre solo semi-hidromórfico a hidromórfico, na região nordeste da AID.



Figura 4.2.1.3.3-17: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio a avançado de regeneração, na região centro-oeste da AID.



Figura 4.2.1.3.3-18: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, sobre solo semi-hidromórfico a seco - sudeste da AID.



Figura 4.2.1.3.3-19: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, na região sudoeste da AID.



Figura 4.2.1.3.3-20: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, sobre solo seco, na região sudoeste da AID. Observa-se, à esquerda, pequeno trecho com floresta bosqueada.



Figura 4.2.1.3.3-21: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio a avançado de regeneração, na região sul da AID.



Figura 4.2.1.3.3-22: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração apesar do bosqueamento, na região sul da AID.



Figura 4.2.1.3.3-23: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio a avançado de regeneração, na região norte da AID.



Figura 4.2.1.3.3-24: Borda da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, na região norte da AID.



Figura 4.2.1.3.3-25: Vista da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, na região noroeste da AID.



Figura 4.2.1.3.3-26: Vista da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio a avançado de regeneração, na região oeste da AID.



Figura 4.2.1.3.3-27: Vista da borda queimada de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, na região oeste da AID.



Figura 4.2.1.3.3-28: Grande amplitude diamétrica encontrada na Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, na região norte da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.3-29: Vista geral de um trecho da vegetação no fragmento na região norte da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.3-30: Vista geral da borda do fragmento na região leste da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.3-31: Vista geral de um trecho da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração na região sudeste () da área de estudo. Observa-se grande amplitude diamétrica.



Figura 4.2.1.3.3-32: Em primeiro plano faixa de campo antrópico, à direita, e pequeno trecho de campo úmido antropizado. Atrás, borda da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, com indivíduos emergentes se destacando.





Figura 4.2.1.3.3-33: Visão geral da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas na região sudoeste da área de estudo. Observam-se indivíduos de grande porte e ambiente paludoso ou aluvial.



Figura 4.2.1.3.3-34: Vista da borda do fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas na região sudoeste da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.3-35: Vista da borda do fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas na região sudoeste da área de estudo, ao centro e à esquerda, e, vegetação pioneira antropizada, à esquerda.



Figura 4.2.1.3.3-36: Trecho da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, mais degradado, na região norte da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.3-37: Borda degradada da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas na região central da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.3-40: Vista interna do fragmento na região oeste da área de estudo. Observam-se indivíduos com grande amplitude diamétrica e abundância de epífitas.



Figura 4.2.1.3.3-41: Ao fundo da imagem, dos dois lados da linha de transmissão, estão os fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração da região oeste da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.3-42: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas às margens do córrego Veríssimo na região oeste da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.3-43: Trecho da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, na região oeste da área de estudo, com solo alagado.

A Levantamento fitossociológico

No levantamento fitossociológico foram amostradas 10 parcelas de Floresta Ombrófila Densa de Terras baixas em estágio avançado de regeneração, distribuídas ao longo da área de estudo do empreendimento. Nelas foram encontrados 202 indivíduos arbóreos, sendo que destes 21 (10,4%) estavam mortos em pé. Os indivíduos vivos estão distribuídos entre 41 espécies de 20 famílias botânicas. Apesar da pequena área amostral que reflete diretamente na riqueza de



espécies, estes valores corroboram com os encontrados para Florestas Ombrófilas Densas mais estruturadas, sendo que na literatura são encontradas de 27 a 183 espécies, distribuídas em 18 a 52 famílias (MENEZES-SILVA, 1998; SVOLENSKI, 2000; JASTER, 2002; ATT, 2009; PARIS, 2009; MARTINS, 2005; CAMPOS *et al.*, 2011; MELO; MANTOVANI, 1994; LINGNER *et al.*, 2015). A curva do coletor demonstra tendência à estabilização, sendo que na 7ª parcela 95% (40 das 42 espécies) das espécies já haviam sido amostradas (Figura 4.2.1.3.3-44).

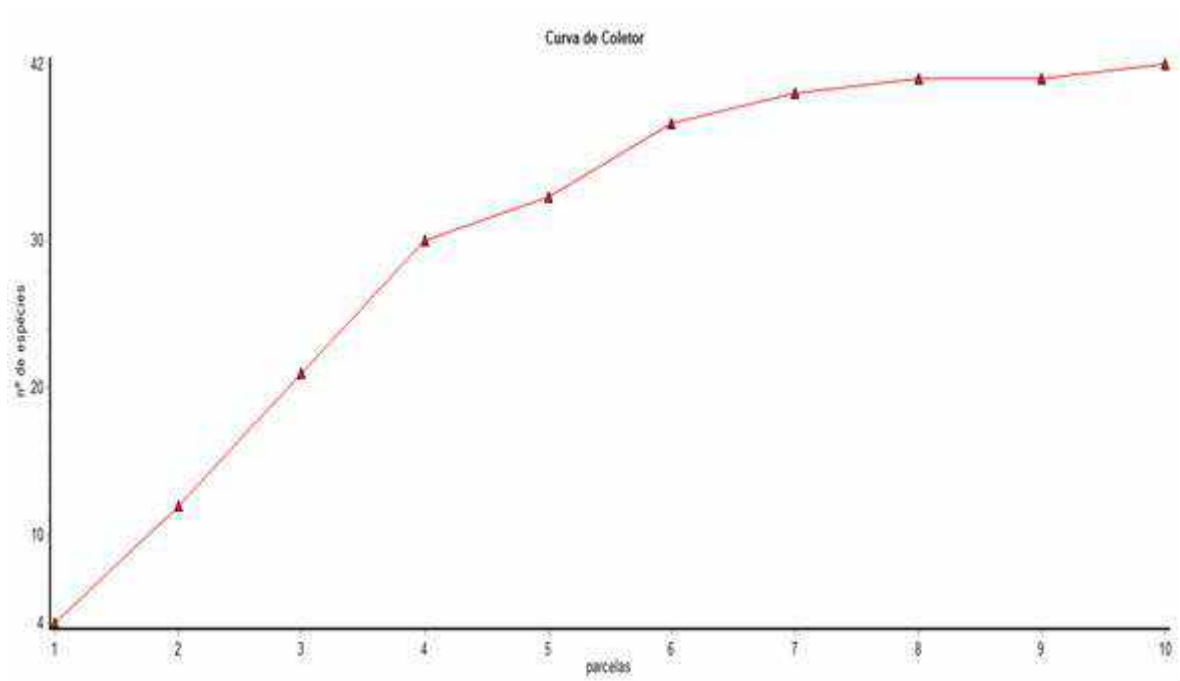


Figura 4.2.1.3.3-44: Curva do coletor da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração amostrada em 10 parcelas (1000m²).

Comparando as parcelas amostradas para esta fitofisionomia, a riqueza de espécies variou de 4 a 15 e a abundância de 15 a 33 indivíduos (Tabela 4.2.1.3.3-1).

Tabela 4.2.1.3.3-1: Listagem das parcelas amostradas nesta fitofisionomia e as respectivas quantificações de indivíduos e espécies.

Parcelas	Nº de indivíduos	Nº de espécies
P01	15	4
P05	15	9
P06	15	10
P07	23	14
P08	14	7
P16	33	15
P10	12	6
P11	20	5

Parcelas	Nº de indivíduos	Nº de espécies
P12	29	9
P13	26	7

Esta variação está diretamente relacionada com a grande heterogeneidade ambiental e florística encontrada de forma geral nesta fisionomia.

Foi utilizada a análise multidimensional non-metric (NMDS) para representar graficamente a composição de espécies (utilizando como parâmetro a área basal específica na parcela), entre as dez parcelas amostradas, plotando no gráfico as parcelas agrupadas a partir da função "ordiellipse" no pacote Vegan em R. Para isso, analisou-se o estresse e a dimensionalidade através do código "metaMDS" (OKSANEN 2015) e inspeções gráficas, plot de Shepard (código "stressplot"; OKSANEN 2015) e Scree plot (código "dimcheckMDS", função do pacote goeveg de R ; GORAL; SCHELLENBERG, 2017) (Figura 4.2.1.3.3-45). Valores de estresse <0,05 são considerados indicativos de uma excelente representação dos dados, enquanto o estresse <0,1 indica um bom escalonamento com baixa tendência a erro – como o encontrado nesta análise que foi de 0,17 -, e o estresse > 0,3 é típico de pontos arbitrariamente dispostos em uma classificação bidimensional (CLARKE; GORLEY 2006).

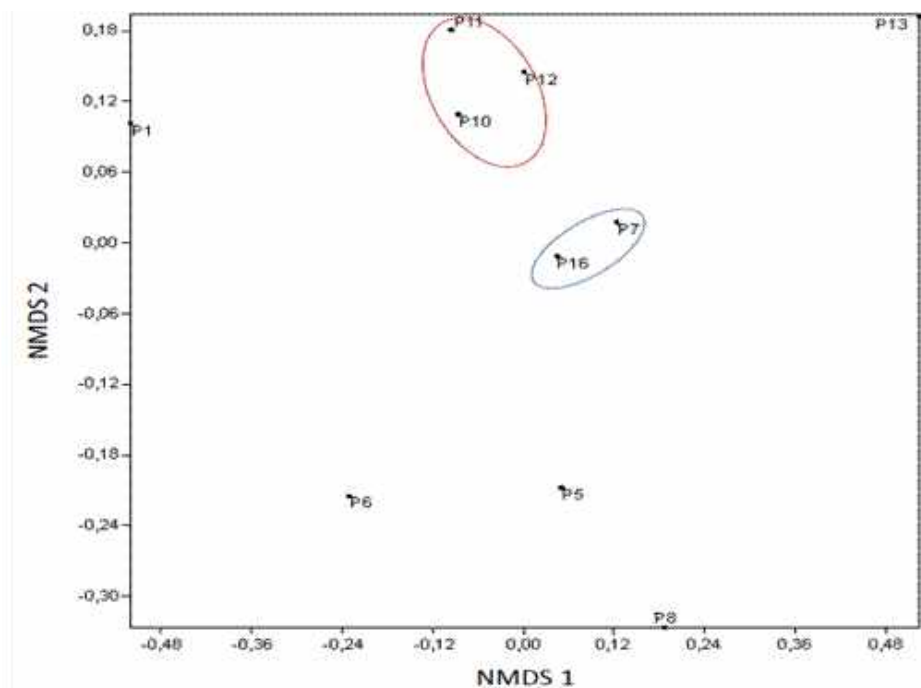


Figura 4.2.1.3.3-45: NMDS - composição de espécies (área basal específica na parcela) entre as dez parcelas amostradas.

Além disso, foi desenvolvido o índice de diversidade de *Jaccard* buscando identificar a similaridade e/ou dissimilaridade da área basal das espécies entre as parcelas (Figura 4.2.1.3.3-46).

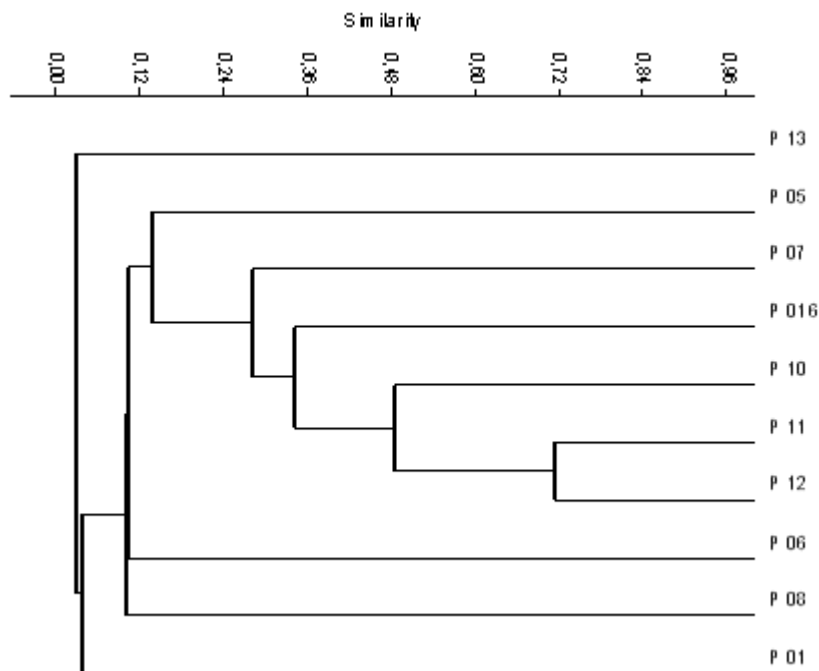


Figura 4.2.1.3.3-46: Índice de diversidade de *Jaccard* - composição de espécies (área basal específica na parcela) entre as dez parcelas amostradas.

Avaliando as figuras acima é possível observar que no NMDS e na Similaridade de *Jaccard* foram formados 2 grupos – um que reúne as parcelas P10, P11 e P12, com similaridade em torno de 50%, e outro que reúne as parcelas P06 e P07, mas com baixa similaridade (em torno de 25%). As demais parcelas (P01, P05, P06, P08 e P13) estão bem dispersas e, portanto, não são similares.

O agrupamento das parcelas P10, P11 e P12 se deve à proximidade, pois estão dispostas a aproximadamente 30 m uma da outra. Elas foram alocadas na região sudoeste da área de estudo, próximas ao rio Veríssimo, num local onde o solo é hidromórfico, argiloso e com uma camada relativamente fina de serapilheira pouco decomposta. O terreno é levemente ondulado e evidencia que na época de chuva são formados canais de circulação de água entre as árvores em alguns locais. Essas condições favorecem o estabelecimento de espécies resistentes e adaptadas a tais condições, sendo no caso *Calophyllum brasiliense* e *Myrcia strigipes*. Essas

características podem classificar esse trecho da vegetação como uma Floresta Paludosa ou Aluvial.

Da mesma forma a parcela P13, localizada às margens do rio Veríssimo na região noroeste da área de estudo, possui características físicas de substrato semelhante às descritas acima, porém não foi similar a nenhuma outra parcela. Nela a espécie mais abundante foi *Guarea macrophylla*, mas a espécie com maior área basal total foi *A. glandulosa*.

Outra parcela (P01), alocada na região norte da área, confrontando a vegetação de transição manguezal-restinga, possui solo hidromórfico, mas provavelmente pela sua localização, recebe alguma influência da maré. Com estas características esta foi uma parcela totalmente diferente florísticamente das demais, já que a espécie que predomina no local é *Tabebuia cassinoides*, podendo tipificar esse trecho de vegetação como Caxetal em estágio inicial de regeneração.

As parcelas P07 e P16 foram as mais diversas e possivelmente isso influenciou o agrupamento delas, já que possuem 07 espécies em comum (aproximadamente 50%), todas adaptadas às condições de umidade do solo. No entanto, além da florística, a localização e as características do substrato e da hidrodinâmica do ambiente da P16 levam esse trecho de vegetação também a ser classificado como Floresta Aluvial. Já a P07 foi alocada num fragmento na região sudeste da área de estudo, uma região que não tem um corpo hídrico, mas também é uma área de planície, com solo argiloso, relevo levemente ondulado em alguns trechos onde a água é acumulada ou o lençol freático aflora no período de chuvas. Apesar das características semelhantes, a maior distância do corpo hídrico faz esse trecho de vegetação ser classificado como uma típica Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

As demais parcelas (P05, P06 e P08) também não apresentaram similaridade. P05 e P06 foram alocadas no fragmento florestal da região norte da área de estudo e, apesar do fragmento também ser um mosaico com solos hidromórficos e secos, essas parcelas foram alocadas em regiões mais secas e classificadas como típicas Florestas Ombrófilas Densas de Terras Baixas. Já a parcela P08 foi alocada no outro fragmento florestal a leste da ADA, e possui características semelhantes às citadas

para o fragmento adjacente onde foi instalada a P07, sendo também classificada como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

Após toda essa elucidação dos ambientes amostrados, conclui-se que esta vegetação classificada como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração é formada por mosaicos de fisionomias que refletem a heterogeneidade ambiental e de micro habitats da região. É justamente essa mistura quase indissociável de fitofisionomias que aumenta a diversidade de espécies e, conseqüentemente de interações, tornando o ambiente resiliente e funcional.

Em geral, a densidade total dos indivíduos amostrados foi de 2.020 ind./ha, valor superior ao encontrado nas fisionomias em estágios de regeneração mais recentes, e intermediário ao encontrado na literatura, que cita valores de 594 a 3.325 ind./ha (MENEZES-SILVA, 1998; TABARELLI; MANTOVANI, 1999; SVOLENSKI, 2000; JASTER, 2002; MARTINS, 2005; PARIS, 2009; OGATA; GOMES, 2006; PADGURSCHI, *et al* 2011; LINGNER *et al*, 2015). Na literatura os índices de diversidade também podem variar muito: $H' = 1,16$ a $5,27$ nats/ind (MENEZES-SILVA, 1998; TABARELLI; MANTOVANI, 1999; SVOLENSKI, 2000; AAT, 2009, LINGNER *et al.*, 2015); evidenciando que o H' encontrado (3,062) nesta amostragem é relativamente alto, assim como a equabilidade (J), que foi de 0,818, mostrando que as espécies estão dispostas de maneira uniforme, ou seja com baixa dominância de espécies. Vale lembrar que as variações observadas nos trabalhos citados ocorrem devido aos diferentes métodos de amostragem empregados, como o esforço amostral (MAGURRAM 1988; MELO *et al.* 2003) e o critério de inclusão dos indivíduos (CAIAFA 2008).

A descrição dos parâmetros fitossociológicos gerais para a área e o índice de diversidade do ambiente amostrado são mostrados na Tabela 4.2.1.3.3-2. Ressalta-se que nesta análise estão incluídos os indivíduos mortos em pé.

Tabela 4.2.1.3.3-2: Parâmetros de riqueza e diversidade para as parcelas amostradas.

Parâmetros	Valor
Famílias	21
Espécies	42
Indivíduos	202
Densidade (ind/ha)	2.020
Shannon_ H'	3,062
Equabilidade_ J	0,819

A família Myrtaceae apresentou a maior riqueza de espécies (08 espécies), seguida de Fabaceae (06 espécies), Arecaceae (04 espécies), Bignoniaceae e Euphorbiaceae (03 espécies cada), fato corroborado por diversos estudos em áreas mais conservadas (MENEZES-SILVA, 1998; TABARELLI; MANTOVANI, 1999; SVOLENSKI, 2000; JASTER, 2002; AAT, 2009; CAMPOS et. al., 2011; MARTINS, 2005, JOLY *et al.*, 2012; LINGNER et al, 2015). Quando analisada a abundância dos indivíduos, Myrtaceae também foi a mais representativa (45 indivíduos – 22,27%), seguida por Fabaceae e pela classe Morta (21 indivíduos cada – 10,39% cada), Meliaceae (20 indivíduos – 9,9%), e Bignoniaceae e Calophyllaceae (15 indivíduos cada – 7,42% cada uma), totalizando 67,82% da amostragem. Observa-se que há diversas famílias características de sucessão secundária tardia, mais do que as encontradas na Floresta Ombrófila Densa as em estágio médio de regeneração. A distribuição das 10 famílias botânicas com maior número de espécies e de indivíduos segue nas Figuras 4.2.1.3.3-47 e 48.

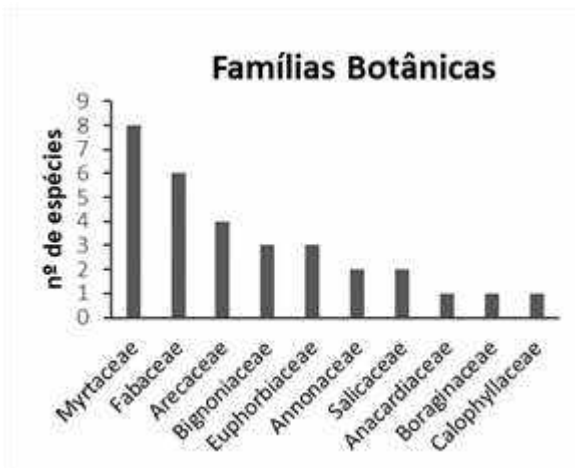


Figura 4.2.1.3.3-47: Número de espécies das dez famílias botânicas com maior riqueza de espécies da área amostral (em ordem alfabética).

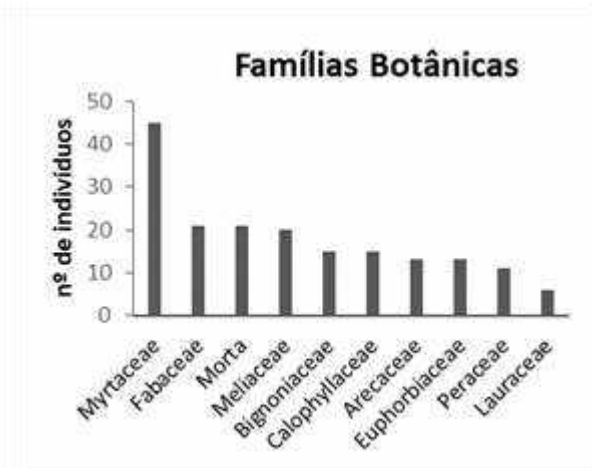


Figura 4.2.1.3.3-48: Número de indivíduos das dez famílias botânicas com maior número de indivíduos.

Quando analisadas as espécies, *Myrcia strigipes* teve a maior ocorrência (36 indivíduos – 17,82%), seguida pela classe Morta (21 indivíduos – 10,39%), *Guarea macrophylla* (20 indivíduos – 9,9%), *Calophyllum brasiliense* (15 indivíduos – 7,42%), *Tabebuia cassinoides* (12 indivíduos – 5,94%) e *Pera glabrata* (11 indivíduos – 5,44%), o que totaliza 56,93% dos indivíduos amostrados. Vale observar que 06 das 10 espécies com maior número de indivíduos (Figura 4.2.1.3.3-49), são características



da sucessão secundária mais avançada. Além disso, 18 espécies (42,8%) apresentaram apenas um indivíduo e podem ser consideradas raras neste trecho da fitofisionomia, incorporando diversidade à comunidade arbórea.

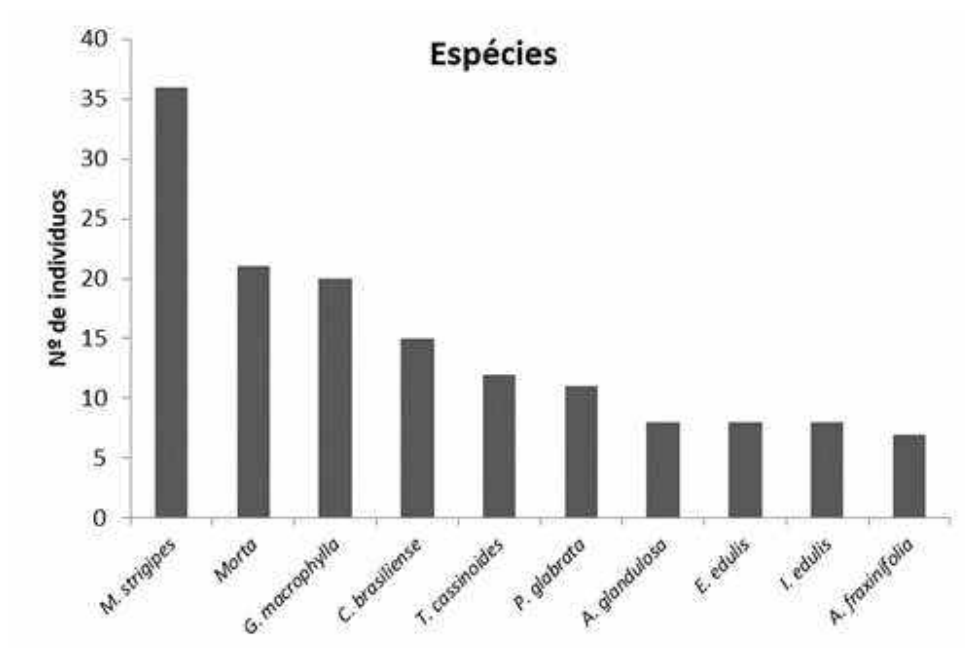


Figura 4.2.1.3.3-49: Distribuição das 10 espécies com maior número de indivíduos na área amostral.

O diâmetro médio total encontrado foi de $14,197 \pm 9,614$ cm. Os maiores diâmetros foram encontrados para *Calophyllum brasiliense* (60,16 cm), *Andira fraxinifolia* (27,99 cm) e *Nectandra oppositifolia* (47,25 cm); os menores de 4,775 cm foram apresentados por *Guarea macrophylla*, *Guatteria australis*, *Euterpe edulis*, *Myrcia strigipes*, *Pera glabrata*, *Psychotria nuda* e *Handroanthus umbellatus*.

A análise das classes de diâmetro (DAP) evidencia que a grande maioria dos indivíduos está na primeira classe de DAP (menor do que 10 cm), o que reflete a média encontrada (Figura 4.2.1.3.3-50). Há um decréscimo gradual no número de indivíduos em direção às classes superiores, refletindo, da mesma forma que as demais fitofisionomias amostradas, um estande florestal composto, em sua maioria, por populações jovens em pleno desenvolvimento (ARAÚJO *et al.* 2006), fato ocorrido devido à grande heterogeneidade ambiental da área.

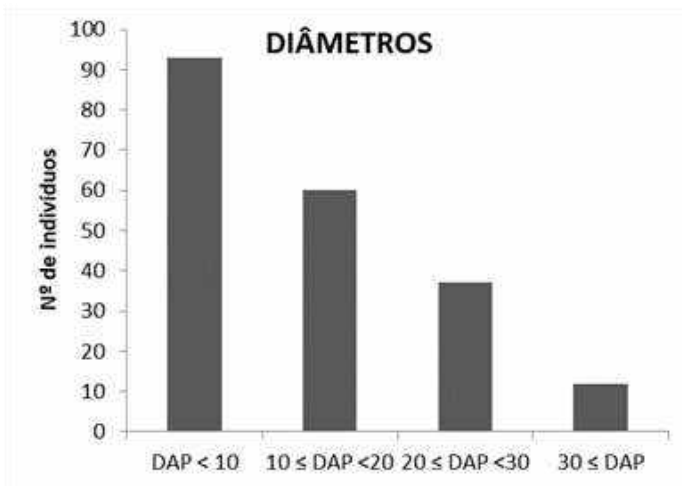


Figura 4.2.1.3.3-50: Distribuição dos indivíduos amostrados em classes de diâmetro (DAP).

A altura média total encontrada foi de $7,889 \pm 4,125$ m. As espécies com indivíduos com as maiores alturas são *Calophyllum brasiliense* e *Inga edulis* (18 m cada uma), seguidas por *Nectandra oppositifolia* e *Laplacea fruticosa* (17 m cada uma). Já as menores alturas foram registradas para a classe de Mortas (1,6 m), seguidas por *Geonoma schottiana* e *Cyathea atrovirens* (2 m cada uma).

A análise das classes de altura (h) evidencia que a maioria dos indivíduos está na segunda classe (5 a 9 m), refletindo a média encontrada (Figura 4.2.1.3.3-51). Através desses resultados é possível inferir a existência de ao menos três estratos verticais: um sobosque ($h < 5$ m), um dossel ($5 \text{ m} < h > 13$ m) e um emergente ($h > 13$ m).

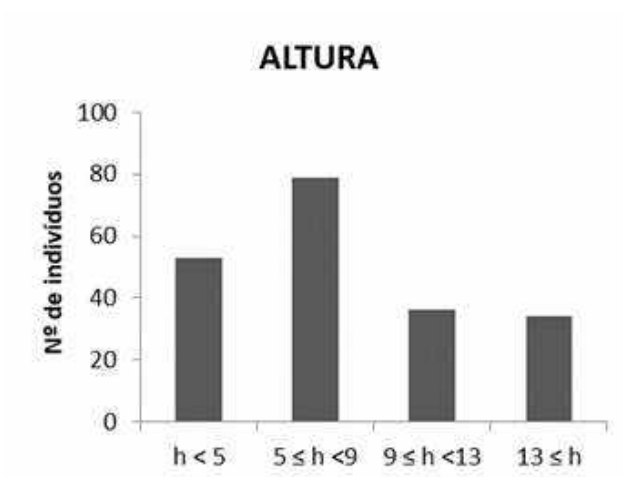


Figura 4.2.1.3.3-51: Distribuição dos indivíduos amostrados em classes de altura (h).



Dentre as 42 espécies encontradas, a classe Morta, *Calophyllum brasiliense*, *Myrcia strigipes*, *Guarea macrophylla* e *Alchornea glandulosa* tiveram os maiores índices de cobertura e de valor de importância (Figuras 4.2.1.3.3-52 e 53). A maior FR foi da classe Morta, a única presente em todas as parcelas amostradas, seguida por *G. macrophylla*, que ocorreu em 06 parcelas, e de *C. brasiliense* e *M. strigipes*, que ocorreram em 5 parcelas. A maior DR foi de *M. strigipes*, com 36 indivíduos, seguida pela classe Morta (21 indivíduos) e *G. macrophylla* (20 indivíduos). Já a maior DoR foi de *C. brasiliense*, com uma área basal específica de 0,8772 m², seguida pela classe Morta (AB= 0,5049 m²) e por *A. glandulosa* (AB= 0,3542 m²). Ressalta-se que a representatividade de espécies secundárias, principalmente no dossel, e a menor ocorrência de pioneiras, são características de florestas tropicais secundárias em fases intermediárias de regeneração (CARVALHO *et al* 2007).

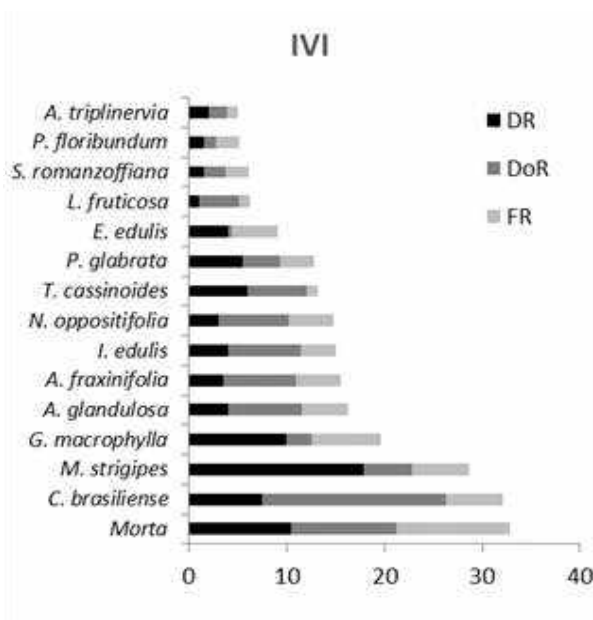


Figura 4.2.1.3.3-52: Índice de valor de importância (IVI) das 15 espécies com maiores valores na área amostral.

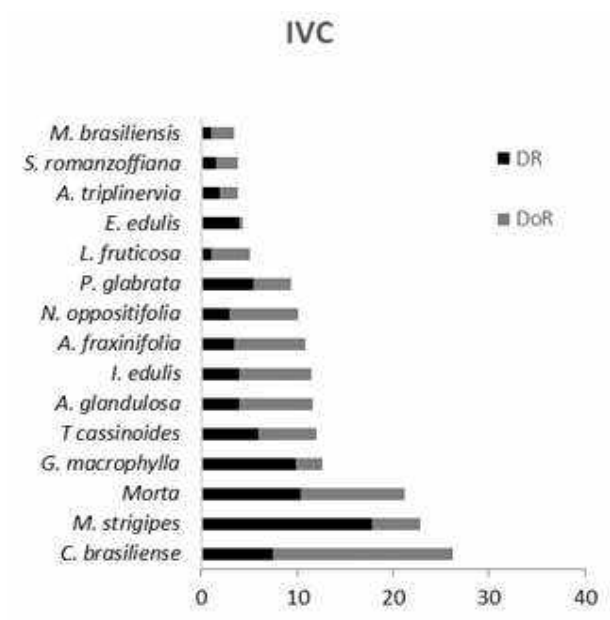


Figura 4.2.1.3.3-53: Índice de valor de cobertura (IVC) das 15 espécies com maiores valores na área amostral.

Cabe informar que das espécies arbóreas vivas contempladas pelo levantamento fitossociológico para esta fitofisionomia, 12 são pioneiras, 24 não são pioneiras e 05 são pioneiras/não-pioneiras. Além disso, 22 são endêmicas do Brasil, e 19 não são endêmicas. Por fim, 03 espécies constam em ao menos uma das listagens oficiais da Flora ameaçada de extinção: *Cyathea atrovirens*, listada no Apêndice II da CITES, *Euterpe edulis* (vulnerável) e *Tabebuia cassinoides* (em perigo), na Portaria MMA 443/14.

Os dados brutos das parcelas amostradas constam no Anexo 4.2.1-3 (Dados brutos das parcelas) e os parâmetros fitossociológicos para cada espécie encontrada na fitofisionomia constam no Anexo 4.2.1-4 (Parâmetros fitossociológicos). Os dados das espécies encontradas (família, espécie, nome popular, hábito, origem, endemismo, grupo ecológico e ameaça) constam na lista de espécies (Anexo 4.2.1-1).

Segue nas Figuras 4.2.1.3.3-54 a 82, a ilustração do ambiente amostrado.



Figura 4.2.1.3.3-54: Vista geral da parcela P01.



Figura 4.2.1.3.3-55: Solo na P01.



Figura 4.2.1.3.3-56: Dossel aberto na P01.



Figura 4.2.1.3.3-57: Forófitos com grande abundância de epífitas na P01.

[Handwritten signatures and marks]



Figura 4.2.1.3.3-58: Vista geral da parcela P05, no fragmento da região norte da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.3-59: Solo seco e areno-argiloso na parcela P05.



Figura 4.2.1.3.3-60: Dossel fechado e estratificado na parcela P05.



Figura 4.2.1.3.3-61: Vista geral da parcela P06, no fragmento da região norte da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.3-62: Dossel fechado na parcela P06.



Figura 4.2.1.3.3-63: Vista geral da parcela P07.



Figura 4.2.1.3.3-64: Vista do dossel fechado e da estratificação vertical na parcela P07.



Figura 4.2.1.3.3-65: Solo areno-argiloso semi-hidromórfico na parcela P07.



Figura 4.2.1.3.3-66: Vista geral da parcela P08.



Figura 4.2.1.3.3-67: Solo argiloso semi-hidromórfico na parcela P08.



Figura 4.2.1.3.3-68: Dossel fechado e estratificação vertical na parcela P08.



Figura 4.2.1.3.3-69: Vista geral da parcela P10.





Figura 4.2.1.3.3-70: Dossel fechado e estratificação vertical na parcela P10.



Figura 4.2.1.3.3-71: Solo na parcela P10 - semi-hidromórfico.



Figura 4.2.1.3.3-72: Vista geral da parcela P11.



Figura 4.2.1.3.3-73: Dossel fechado na P11, com mirtáceas ocupando densamente o sobosque.



Figura 4.2.1.3.3-74: Solo semi-hidromórfico na P11.



Figura 4.2.1.3.3-75: Vista geral da parcela P12. Observa-se canal de circulação de água à esquerda.



Figura 4.2.1.3.3-76: Dossel fechado e estratificação vertical na parcela P12.



Figura 4.2.1.3.3-77: Vista geral da parcela P13.



Figura 4.2.1.3.3-78: Solo argiloso na parcela P13.



Figura 4.2.1.3.3-79: Dossel quase totalmente fechado na P13.



Figura 4.2.1.3.3-80: Vista geral da parcela P16.



Figura 4.2.1.3.3-81: Dossel fechado na P16.





Figura 4.2.1.3.3-82: Solo argiloso e semi-hidromórfico na P16

4.2.1.3.4. Floresta Ombrófila Densa Submontana

Esta fitofisionomia ocorre entre a planície litorânea e o início das Serras e foi registrada apenas na AID do empreendimento. Estas florestas estão situadas em três trechos: um na região sudoeste da AID, no início da Serra da Prata (entre 50 e 130 macima do nível do mar), outro na região leste da AID, um morro isolado (entre 50 e 130 macima do nível do mar) onde está a Pedreira Serra da Prata, e o último também na região leste acima da rodovia, um pequeno morro cortado por uma linha de transmissão de energia (entre 50 e 70 m acima do nível do mar).

Possui solos predominantemente argilosos e secos com alguns trechos rochosos e deposição variável de serapilheira. A estrutura vertical da floresta é multiestratificada, com dossel em torno de 15 a 20 m e emergentes podendo atingir até 25 m de altura. Há grande diversidade de todas as formas de vida, e compartilhamento de espécies principalmente com a floresta de Terras Baixas, por alcançar altitudes de até 130 m acima do mar. Ao mesmo tempo, também já pode apresentar espécies da floresta Montana. As espécies tipicamente encontradas são *Ocotea catharinensis*, *Sloanea guianensis*, *Schizolobium parahyba*, *Virola spp.*, *Cecropia spp.*, *Ficus spp.*, *Hyeronima alchorneoides*, *Cariniana estrellensis*, *Pseudopiptadenia warmingii*, *Cabralea canjerana*, *Cedrela fissilis*, *Pseudobombax grandiflorum*, *Pterocarpus violaceus*, *Aspidosperma olivaceum*, *Esenbeckia grandiflora*; além de *Garcinia gardneriana*, *Guapira opposita*, *Bathysa meridionalis*, *Rudgea jasminoides*,

Sorocea bonplandii, *Dahlstedtia pentaphylla*, *Psychotria nuda*, *P. suterella*, *Euterpe edulis*, *Geonoma schottiana*, *G. elegans*, *Cyathea hirsuta*. O componente epifítico é bem diverso e abundante, representado, principalmente, por espécies das famílias Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae e Orchidaceae; enquanto as espécies de lianas mais frequentes pertencem às famílias Apocynaceae, Asteraceae, Dilleniaceae, Dioscoreaceae, Fabaceae, Smilacaceae. Em um estudo do componente arbustivo-arbóreo, na Floresta Submontana da Serra da Prata (BLUM, 2006), foram registradas 283 espécies, das quais 15 constavam na listagem de espécies ameaçadas do Paraná. E, num estudo realizado no componente herbáceo e epifítico, na Floresta Submontana da Serra da Prata (BLUM, 2010), foram registradas 154 espécies herbáceas terrícolas e 277 espécies de epífitas, das quais 06 constavam como ameaçadas de extinção da lista vermelha do Paraná. No entanto, se observarmos a CITES (2017), existem 103 espécies da família Orchidaceae, 09 espécies da família Cactaceae e 03 espécies do gênero *Cyathea*, citados nestes dois trabalhos, que constam no apêndice II, já que estas famílias/gênero sofrem com a exploração antrópica.

Segue nas Figuras 4.2.1.3.4-1 a 3 a ilustração do ambiente.



Figura 4.2.1.3.4-1: Vista geral do morro da região leste da AID, coberto por Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas na sua base e, por Floresta Ombrófila Densa Submontana na região mais elevada.



Figura 4.2.1.3.4-2: Vista geral do morro da Pedreira Serra da Prata, com Floresta Ombrófila Densa Submontana, na região leste da AID.

[Handwritten signatures and marks]



Figura 4.2.1.3.4-3: Vista geral de um trecho da Serra da Prata, com Floresta Ombrófila Densa Submontana na região sudoeste da AID.

4.2.1.3.5. Manguezal

A vegetação de manguezal ocorre na região norte da AID em grandes trechos às margens do rio Ribeirão e de seus afluentes. Na área de estudo ocorre na região norte, às margens do rio Vermelho e do rio Veríssimo.

Quando analisada a estrutura dos Manguezais, verifica-se que de forma geral os indivíduos predominantes são pertencentes à espécie *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho), ocorrendo em menores densidades *Laguncularia racemosa* (mangue-branco), *Avicennia schaueriana* (mangue-preto) e os indivíduos mortos. Além disso, os manguezais não são muito homogêneos em termos de substrato, variando de extremamente lodoso a mais arenoso; também são heterogêneos quanto à densidade arbórea.

De forma geral, atinge em média de 5 a 8 metros de altura, com emergentes de até 12 m e, diâmetro médio de 10 cm, com amplitude intermediária (05 cm a 19 cm).

O estrato regenerativo também varia bastante ao longo dos manguezais, sendo que em alguns locais há grande número de indivíduos regenerantes, principalmente da espécie *R. mangle*, e em outros não há nenhum estrato regenerativo.

Sobre os indivíduos de maior porte pode ser encontrada uma grande abundância de epífitas, principalmente bromeliáceas, com diversidade relativamente alta para Manguezais, aumentando a complexidade do ambiente. Os gêneros mais encontrados são *Tillandsia*, *Vriesea*, *Quesnelia* e *Micrograma*.

Na região noroeste da área de estudo, em área adjacente ao Manguezal, foi encontrado *Crinum americanum*, espécie herbácea típica de ambientes com maior aporte de água doce. É provável a existência de outras pequeninas manchas como estas, tanto na área de estudo quanto na AID.

Segue nas Figuras 4.2.1.3.5-1 a 14 a ilustração do ambiente.



Figura 4.2.1.3.5-1: Manguezal na região norte da AID.



Figura 4.2.1.3.5-2: Manguezal na região extremo norte da AID.



Figura 4.2.1.3.5-3: Manguezal juvenil se desenvolvendo entre áreas ocupadas, na região norte da AID.

[Handwritten signatures and marks]



Figura 4.2.1.3.5-4: Vista geral de um trecho do manguezal às margens do rio Vermelho, na região norte da AE.



Figura 4.2.1.3.5-5: Manguezal à direita e Vegetação de Transição à esquerda.



Figura 4.2.1.3.5-6: Trecho com domínio de *Crinum americanum* às margens do córrego Veríssimo.



Figura 4.2.1.3.5-7: Manguezal na região norte da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.5-8: Manguezal na região norte da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.5-9: Grande abundância de epífitas, principalmente de *Tillandsia usneoides*.



Figura 4.2.1.3.5-10: Pequena mancha de Vegetação de Transição em meio ao Manguezal.



Figura 4.2.1.3.5-11: Grande amplitude diamétrica dos indivíduos arbóreos e abundância de epífitas.



Figura 4.2.1.3.5-12: Trecho do Manguezal da região leste do rio Vermelho.



Figura 4.2.1.3.5-13: Lixo encontrado no Manguezal.



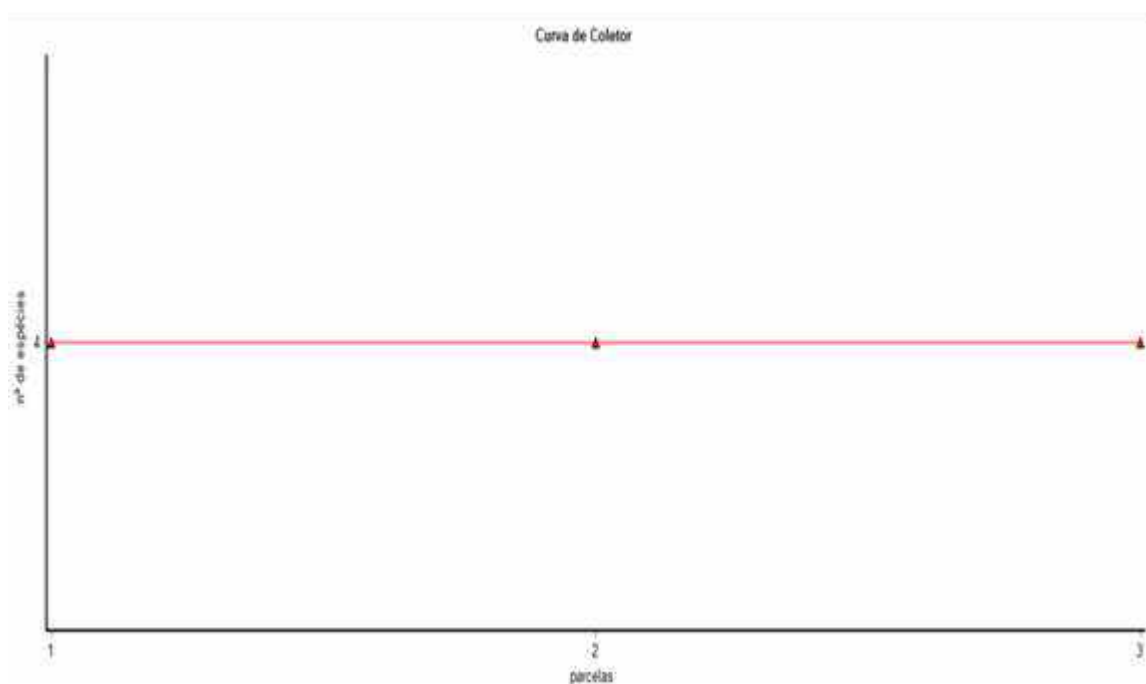
Figura 4.2.1.3.5-14: Vista do Manguezal às margens do rio vermelho.

[Handwritten signatures and marks]

A Levantamento fitossociológico

No levantamento fitossociológico realizado na área de estudo foram amostradas três (03) parcelas de Manguezal. Nelas foram encontrados 55 indivíduos arbóreos, sendo que destes 04 (7,27%) estavam mortos em pé. Os vivos estão distribuídos entre três (03) espécies de três (03) famílias botânicas, as esperadas para os bosques do litoral do Paraná (BONALDI; RODERJAN, 2017).

A curva do coletor fica estável já desde a primeira parcela amostrada (Figura 4.2.1.3.5-15), visto que nesta as três (03) espécies típicas do manguezal já foram amostradas, além da categoria Morta.



Ao comparar as parcelas amostradas para esta fitofisionomia a riqueza de espécies variou de 2 a 4 e, a abundância de 10 a 21 indivíduos (Tabela 4.2.1.3.5-1).

Tabela 4.2.1.3.5-1: Listagem das parcelas amostradas nesta fitofisionomia e as respectivas quantificações de indivíduos e espécies.

Parcelas	Nº de indivíduos	Nº de espécies
P02	21	4
P03	24	4
P04	10	2

Observa-se que as parcelas P02 e P03 possuem a mesma riqueza de espécies e abundância de indivíduos semelhantes, e que a parcela P04 teve um número bem

inferior de indivíduos e a metade das espécies. Essa grande variação reflete bem o padrão encontrado em campo, pois as duas primeiras parcelas (P02 e P03) foram amostradas no limite norte da área de estudo, às margens do rio Vermelho e, a última (P04) no limite leste do mesmo rio onde o solo era mais lodoso e instável. A região onde foram amostradas as parcelas P02 e P03 eram claramente mais estruturadas e conservadas do que a região da parcela P04.

A densidade total dos indivíduos amostrados foi de 1.833 ind./ha, valor intermediário ao encontrado na literatura para bosques maduros (SOUZA et al., 1994; LAMPARELLI, 1999; SOUZA; SAMPAIO, 2001; MENGHINI, 2008; SCHMIEGELOW, 2010 KILCA et al., 2010, BONALDI; RODERJAN, 2017). A área basal (AB) total foi de 16,8 m²/ha, valor próximo ao encontrado em outros estudos (LAMPARELLI, 1999; SOUZA; SOARES, 2001 – regeneração avançada; KILCA et al., 2010) mas inferior ao encontrado para manguezais preservados - de até 45,14 a 60,8 m²/ha (SAMPALIO, 1996; SOARES 1999). O índice de diversidade (H') foi de 0,933 nats/ind. e, a equabilidade (J) foi de 0,933 - evidenciando baixa diversidade, condição esperada para Manguezais, e que essas espécies estão distribuídas de maneira relativamente uniforme no ambiente.

A descrição dos parâmetros fitossociológicos gerais para a área e o índice de diversidade do ambiente amostrado são mostrados na Tabela 4.2.1.3.5-2. Ressalta-se que nesta análise estão incluídos os indivíduos mortos em pé.

Tabela 4.2.1.3.5-2: Parâmetros de riqueza e diversidade para as parcelas amostradas.

Parâmetros	Valor
Famílias	4
Espécies	4
Indivíduos	55
Densidade (ind/ha)	1.833
Shannon_H	0,933
Equabilidade_J	0,933

Com quatro famílias - Rhizophoraceae, Combretaceae, Acanthaceae e Morta - representando a fitofisionomia, cada uma delas representa uma única espécie - *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia schaueriana* e Morta (Figura 4.2.1.3.5-16).

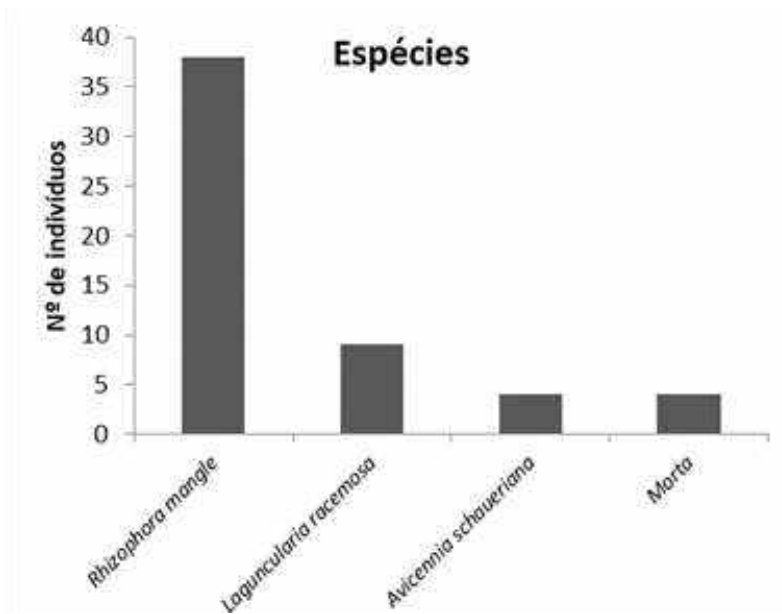


Figura 4.2.1.3.5-16: Distribuição do número de indivíduos dentre as espécies da área amostral.

Como pode ser visto, houve uma alta representatividade de *R. mangle* (38 indivíduos – 69,09%), seguida por *L. racemosa* (09 indivíduos – 16,36%), *A. schaueriana* e a classe de Mortas (04 indivíduos – 7,27% cada). No estudo de Couto (1996), realizado em Paranaguá, também houve predominância de formações bem desenvolvidas de *R. mangle*.

R. mangle tem maior ocorrência em solos com mais sedimento orgânico e de textura mais fina, como em regiões de canais, sob maior frequência de inundação (CUNHA-LIGNON, 2001). É uma espécie tolerante à sombra (BALL, 1980; MCKEE, 1995) e geralmente atinge grande porte e bom desenvolvimento em florestas preservadas sobre solos lodosos (SOARES, 1999). Já *A. schaueriana* ocorre em bosques de bacias (SCHAEFFER; NOVELLI, 1991) e as espécies do gênero suportam grande oscilação de salinidade (SOBRADO; GREAVES, 2000); *L. racemosa* prefere micro-habitats mais secos e protegidos da movimentação da água, possui menor tolerância à sombra (BERNINI; REZENDE, 2004; MENGHINI, 2004; SILVA et al., 2007) e apresenta uma elevada densidade em fases iniciais de regeneração (SOARES, 1999).

Com isso, seria possível indicar que o fragmento ao norte da área de estudo (P02 e P03) está na fase avançada de desenvolvimento, com alguns trechos em fase intermediária; já o fragmento a leste (P04) forma um mosaico de áreas em estágio

inicial de desenvolvimento e outros em fase intermediária. Quanto à mortalidade, ela pode ter numerosas causas e, geralmente, são dependentes da densidade e envolvem processos como competição inter ou intra-espécie, herbivoria, doenças endêmicas e senescência (HARPER, 1977). Por outro lado, quando os fatores abióticos são mais importantes, a mortalidade ocorre onde as condições são menos favoráveis. No entanto, esse valor de mortalidade é baixo quando comparado com outros estudos (CUNHA-LIGNOS, 2001; KILKA et al. 2010). Além disso, Jimenez; Lugo (1985) afirmam que nem as mortes maciças nem herbivoria/doenças são "catastróficas", visto que os Manguezais são de maneira geral muito resilientes. Mas estressores crônicos podem levar a mudanças ambientais irreversíveis e, além de contribuir para mortalidade dos adultos, inibir/impedir o mecanismo de regeneração, quando nenhuma recuperação é possível.

Analisando a estrutura das áreas amostradas, o diâmetro médio total encontrado foi de $10,103 \pm 3,841$ cm, intermediário ao encontrado na literatura (COUTO, 1996, SOARES, 1999; SOUZA; SAMPAIO, 2001; BONALDI; RODERJAN, 2017; GONÇALVEZ et al. 2018). Os maiores DAPs foram de *R. mangle* (19,74 cm), *A. schaueriana* (19,22 cm) e *L. racemosa* (18,46 cm). Os menores DAPs foram de *R. mangle* (5,09 cm) e classe Morta (5,41 cm).

A análise geral das classes de diâmetro (DAP) evidencia que a grande maioria dos indivíduos está na primeira classe de DAP (menor do que 10 cm) (Figura 4.2.1.3.5-17), o que deve ser atribuído ao critério de inclusão adotado (DAP maior ou igual a 5 cm). Mas o grande decréscimo em direção às classes superiores indica uma população em franco desenvolvimento. Quando analisadas as classes de DAP por espécie, observa-se que a *R. mangle* possui grande abundância de indivíduos nas duas primeiras classes ($5 \leq \text{DAP} < 15$ cm), reforçando o fato de ser uma população em desenvolvimento. Já *L. racemosa* possui a maioria dos indivíduos na 1ª classe, mas também possui representantes nas demais e proporcionalmente indica ser uma população jovem. Já *A. schaueriana*, além da pequena abundância registrada, não possui representantes na 2ª classe, podendo indicar possíveis problemas de estabelecimento da espécie no local. Por fim, os indivíduos mortos estão todos na 1ª classe de DAP. Essa mortandade de indivíduos juvenis é esperada em Manguezais (Figura 4.2.1.3.5-18).

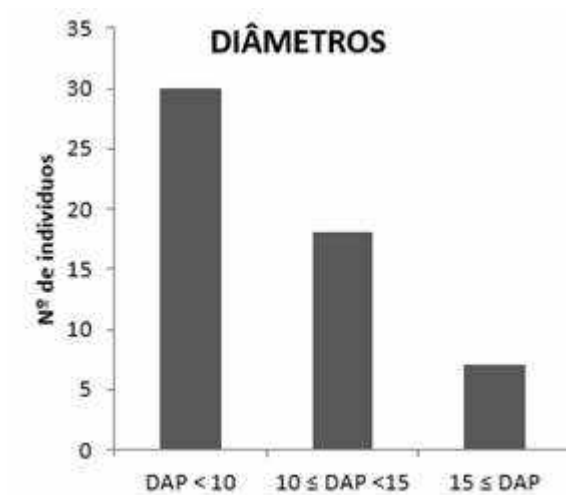


Figura 4.2.1.3.5-17: Distribuição dos indivíduos amostrados em classes de diâmetro (DAP).

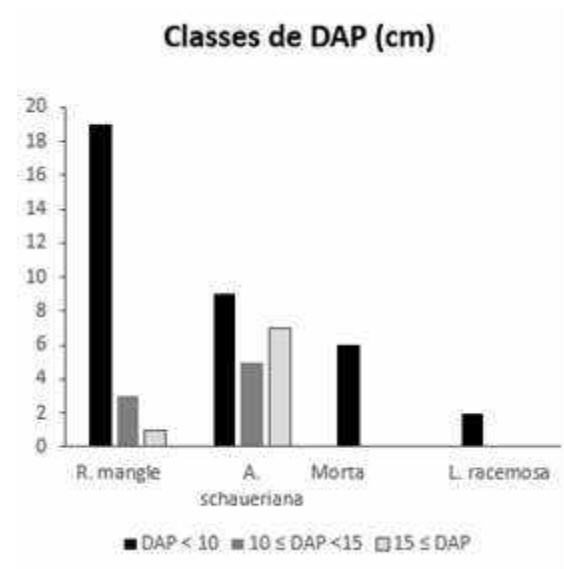


Figura 4.2.1.3.5-18: Distribuição dos indivíduos amostrados em classes de diâmetro (DAP), para cada espécie.

A altura média total encontrada foi de $6,796 \pm 2,418$ m, valor próximo ao encontrado por Bonaldi e Roderjan (2017), mas também considerado um valor intermediário ao encontrado na literatura, que descreve bosques com altura média de até 16,3 m (COUTO, 1996; SOUZA; SAMPAIO, 2001; GONÇALVEZ et al. 2018). As maiores alturas foram registradas para *R. mangle* (de 8 a 12 m), *L. racemosa* (9 m) e *A. schaueriana* (8 m); já as menores foram registradas para os indivíduos mortos (de 1,5 a 2 m) e *R. mangle* (2 m). A análise geral das classes de altura (h) evidencia que a maioria dos indivíduos está nas duas primeiras classes (2 m a 8,5 m), refletindo a média encontrada (Figura 4.2.1.3.5-19).

Quando analisadas as classes de altura (Figura 4.2.1.3.5-20) por espécie verifica-se que *R. mangle* é a dominante no dossel da formação, ocupando principalmente a 2ª classe (de 5 a 8,5 m), com representantes no sub-bosque (recrutamento) e no estrato emergente, indicando uma população adulta, mas em franco desenvolvimento. *L. racemosa* também possui a maior parte dos indivíduos registrados compondo o dossel (de 5 a 8,5 m) e, também possui representantes nas outras classes, indicando que apesar da baixa abundância a espécie contribui para aumentar a complexidade local dos bosques. Já *A. schaueriana* possui apenas poucos representantes e apenas no dossel (de 5 a 8,5 m). Avaliando esses

resultados juntamente com as classes de DAP da espécie (apresentadas acima) é provável que este ambiente não seja adequado para o estabelecimento desta espécie, pois os indivíduos possuem pequenos DAPs ($h < 10$ cm) e alturas intermediárias (de 5 a 8,5 m), e por serem finos e altos não têm tanto sucesso de desenvolvimento nestas condições ambientais (eg. luminosidade, salinidade, regime hídrico, composição do substrato). Por fim, como esperado, os indivíduos mortos estão na 1ª classe de altura, pois a mortalidade é mais intensa entre juvenis.

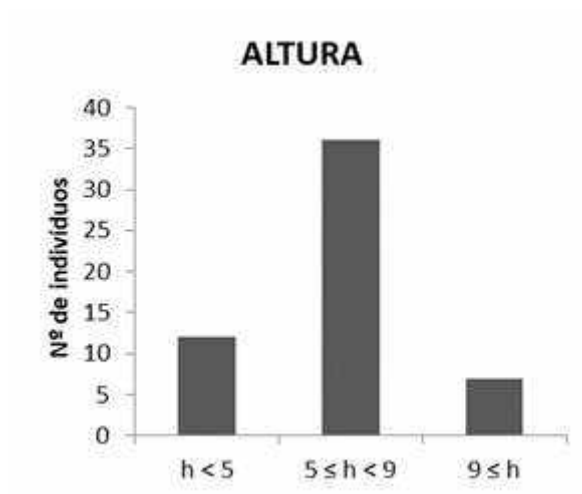


Figura 4.2.1.3.5-19: Distribuição dos indivíduos amostrados em classes de altura (h).

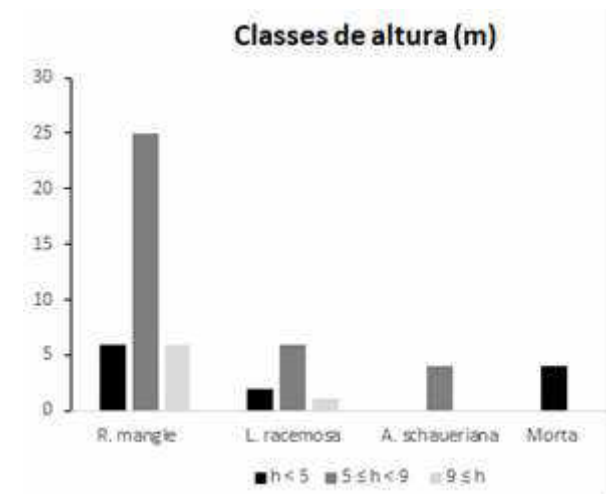


Figura 4.2.1.3.5-20: Distribuição dos indivíduos amostrados em classes de altura (h), por espécie.

Portanto, após toda esta elucidação do ambiente, *R. mangle* apresentou o maior IVI e IVC, pois estava presente nas três parcelas (máxima FR), teve a maior abundância de indivíduos (38 – 69,09%) e a maior área basal específica (0,3555 m²) (Figuras 4.2.1.3.5-21 e 22). A espécie *L. racemosa* foi a segunda em importância (IVI) e cobertura (IVC), pois também esteve presente nas três parcelas e, ficou em 2º lugar na DR (09 indivíduos – 16,36%) e na DoA (0,0773 m²). *A. schaueriana*, a terceira colocada no IVI e IVC, foi amostrada em duas parcelas (mínima FR), por apenas 04 indivíduos, e apresentou a 3ª maior área basal específica (0,0598 m²). Por fim, os menores IVI e IVC foram da categoria Morta, também representada por 04 indivíduos, em duas parcelas, mas com a menor área basal específica (0,011 m²).

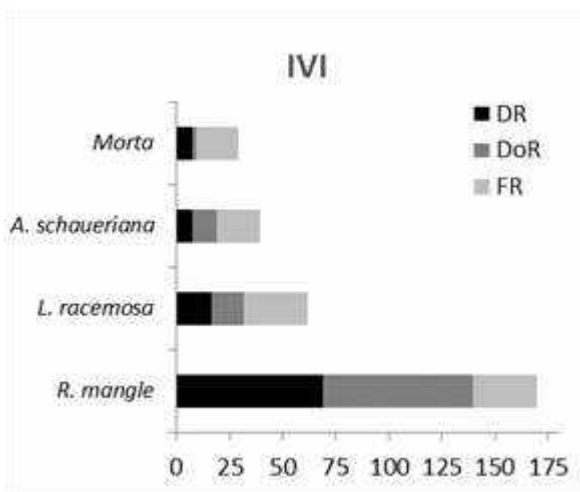


Figura 4.2.1.3.5-21: Índice de valor de importância (IVI) das espécies da área amostral.

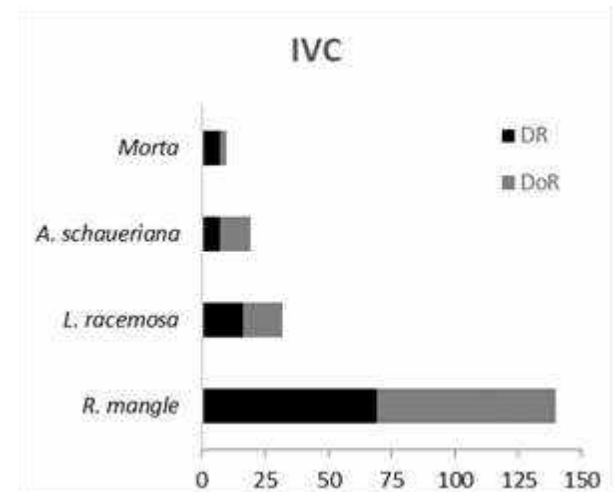


Figura 4.2.1.3.5-22: Índice de valor de cobertura (IVC) das espécies da área amostral.

De acordo com o exposto, de forma geral o Manguezal da área de estudo seria classificado como em estágio intermediário de maturidade, existindo pequenos trechos em estágio avançado e outros maiores em estágio inicial. Fato é que diversos estudos têm demonstrado a existência de manguezais com riqueza de espécies e abundância de indivíduos variáveis em fragmentos apresentando diferentes estágios de conservação (CARMO *et al.*, 1995; SOARES, 1999; SOUZA; SAMPAIO, 2001; SILVA *et al.*, 2005; SILVA, 2007; BONALDI; RODERJAN, 2017). As diferenças encontradas podem estar relacionadas a variação dos fatores bióticos e abióticos inerentes a cada ambiente (como graus de perturbação, padrões de zonação e outras características físicas dos ambientes), que podem interferir, na sucessão (SCHAFFER-NOVELLI, 2002).

Por fim, cabe informar que das três (03) espécies arbóreas típicas de Manguezal contempladas pelo levantamento fitossociológico para esta fitofisionomia, todas são nativas do Brasil e não são endêmicas, nem constam nas listagens oficiais da Flora ameaçada de extinção.

Os dados brutos das parcelas amostradas constam no **Anexo 4.2.1-3** (Dados brutos das parcelas) e os parâmetros fitossociológicos para cada espécie encontrada na fitofisionomia constam no **Anexo 4.2.1-4** (Parâmetros fitossociológicos). Os dados das espécies encontradas (família, espécie, nome

popular, hábito, origem, endemismo, grupo ecológico e ameaça) constam na lista de espécies (Anexo 4.2.1-1).

Segue abaixo, nas Figuras 4.2.1.3.5-23 a 32, a ilustração do ambiente amostrado.



Figura 4.2.1.3.5-23: Vista geral da parcela P02.



Figura 4.2.1.3.5-24: Dossel não totalmente fechado na parcela P02.



Figura 4.2.1.3.5-25: Solo lodoso na parcela P02.



Figura 4.2.1.3.5-26: Vista geral da parcela P03.



Figura 4.2.1.3.5-27: Solo lodoso na parcela P03.



Figura 4.2.1.3.5-28: Dossel fechado e presença de estratificação vertical na parcela P03.



Figura 4.2.1.3.5-29: Vista geral da parcela P04.



Figura 4.2.1.3.5-30: Dossel aberto na parcela P04.



Figura 4.2.1.3.5-31: Solo da parcela P04.



Figura 4.2.1.3.5-32: Indivíduos de grande porte de *R. mangle* e *L. racemosa*, na parcela P04.

4.2.1.3.6. Vegetação de Transição Manguezal-Restinga

Esta fitofisionomia ocorre, em geral, de maneira natural, fazendo a transição entre áreas de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Manguezal às margens do rio Ribeirão e de seus afluentes (AID). Na área de estudo ocorre às margens do rio Vermelho, na região norte (área mais conservada) e em alguns trechos na região nordeste, e às margens do rio Veríssimo, na região noroeste da área de estudo.

Segue a definição dada pelo Art. 2º da Resolução CONAMA 417/2009:

“VII - Transição entre Vegetação de Restinga e outras Tipologias Vegetacionais: vegetação que ocorre ainda sobre os depósitos arenosos costeiros recentes, geralmente em substratos mais secos, sendo possível ocorrer sedimentos com granulometria variada, podendo estar em contato e apresentar grande similaridade com a tipologia vegetal adjacente, porém com padrão de regeneração diferente.”

Analisando a estrutura dessa tipologia vegetal, verifica-se a dominância do estrato arbustivo, que pode atingir até 5 m de altura, com a dominância das espécies *Talipariti pernambucense* (hibisco-do-mangue), samambaia-do-mangue (*Acrostichum aureum*) e *Dalbergia ecastophyllum* (marmeleiro-da-praia). Em diversos trechos da AID e na região norte da área de estudo essa vegetação é conservada e, portanto, em meio a grande densidade de *Talipariti pernambucense* existem de forma esparsa indivíduos de porte arbustivo-arbóreo de *Annona glabra*, *Eugenia astringens* e juvenis de *Laguncularia racemosa*. Espécies herbáceas também são encontradas, como *Hedychium coronarium*, *Costus spiralis*, *Eleocharis* sp., *Cladium* cf. *mariscus* e *Fimbristylis* cf. *spadicea*. Dentre as lianas foram observadas *Pomoea* spp., *D. ecastophyllum*, *Paullinia* sp., *Serjania* sp., *Mikania* sp. e *Cissus verticillata*. Quanto às epífitas, podem ser encontradas ocasionalmente sobre indivíduos de *Annona glabra* bromeliáceas do gênero *Tillandsia*.

Cabe ressaltar que as espécies do gênero *Dalbergia*, presente no levantamento florístico desta fitofisionomia, constam no Apêndice II da CITES (2017), apesar desta espécie ser pioneira e extremamente comum em áreas degradadas na região.

Segue abaixo, nas Figuras 4.2.1.3.6-1 a 6, a ilustração do ambiente.





Figura 4.2.1.3.6-1: Vista geral da Vegetação de Transição Manguezal-Restinga, na região norte da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.6-2: Vista geral da Vegetação de transição com esparsos indivíduos arbóreos.



Figura 4.2.1.3.6-3: Vista geral da Vegetação de transição com esparsos indivíduos arbóreos.



Figura 4.2.1.3.6-4: Vegetação de transição.



Figura 4.2.1.3.6-5: Vegetação de transição.



Figura 4.2.1.3.6-6: Vegetação de Transição Manguezal-Restinga na região norte da AID.

4.2.1.3.7. Formações pioneiras de influência fluvial arbórea

Esta formação vegetal desenvolve-se predominantemente sobre as planícies aluviais dos rios e depressões alagáveis, em locais com solos hidromórficos ou semi-hidromórficos. Em alguns casos ela está se desenvolvendo em depressões alagáveis criadas pelo homem, como cavas resultantes da extração de areia ou mesmo áreas que já foram recobertas por Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas sobre solos hidromórficos ou semi-hidromórficos, ficando difícil diferenciar da vegetação pioneira ou inicial de regeneração. Ela é caracterizada pelo predomínio de uma ou poucas espécies arbóreas, como *Tabebuia cassinoides* e *Mimosa bimucronata*. Associados a estas formações podem ser eventualmente observadas outras espécies, como *Annona glabra*, *Tibouchina trichopoda*, *Erythrina speciosa* e *Syagrus romanzoffiana*. Formando o estrato herbáceo muitas vezes são encontradas espécies típicas das Formações pioneiras de influência fluvial herbáceo-arbustiva, principalmente de *Hedychium coronarium*.

Segue abaixo, nas Figuras 4.2.1.3.7-1 a 5, a ilustração do ambiente.





Figura 4.2.1.3.7-1: Formação Pioneira com Influência Fluvial arbórea com domínio de *H. coronarium* no estrato herbáceo e *M. bimucronata* no estrato arbustivo-arbóreo, na região sudoeste da AID.



Figura 4.2.1.3.7-2: Pequeno trecho de vegetação antropizada e, atrás, Formação Pioneira com Influência Fluvial arbórea, na região sudoeste da AID.



Figura 4.2.1.3.7-3: Formação Pioneira com Influência Fluvial arbórea, na região sudoeste da AID.



Figura 4.2.1.3.7-4: Formação Pioneira com Influência Fluvial arbórea, com domínio de *T. cassinoides*, na região sul da AID.



Figura 4.2.1.3.7-5: Formação Pioneira com Influência Fluvial arbórea, com domínio de *M. bimucronata*, na região oeste da AID.

4.2.1.3.8. Formações pioneiras de influência fluvial herbáceo-arbustiva

Esta formação vegetal desenvolve-se predominantemente sobre as planícies aluviais dos corpos hídricos e depressões alagáveis, em locais com solos hidromórficos ou semi-hidromórficos. Em alguns casos ela está se desenvolvendo em depressões alagáveis criadas pelo homem, como cavas resultantes da extração de areia ou mesmo áreas que eram recobertas por Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas sobre solos hidromórficos ou semi-hidromórficos, ficando difícil diferenciar do campo úmido antrópico (vegetação antropizada). Ela é formada por comunidades quase homogêneas de *Typha domingensis* ou *Hedychium coronarium* (naturalizada). Mas também existem locais onde ocorrem outras espécies, às vezes dominantes e outras em conjunto, podendo ser citadas as famílias Cyperaceae, (*Cyperus* cf. *surinamensis*, *Cladium* cf. *mariscus*, *Eleocharis* cf. *mutata*, *Fimbristylis* cf. *spadicea*, *Kyllinga* cf. *vaginata*, *Rhynchospor* cf. *holoschoenoides*, *Scleria latifolia*), Poaceae (*Imperata brasiliensis*) e Xyridaceae (*Xyris jupicai*).

Segue abaixo, nas Figuras 4.2.1.3.8-1 a 7, a ilustração do ambiente.





Figura 4.2.1.3.8-1: Vegetação herbácea da Formação Pioneira de Influência Fluvial nas margens da lagoa e se estendendo, à direita, por toda a depressão resultante da extração de areia no local. Atrás, Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas na região sudeste da AID.



Figura 4.2.1.3.8-2: Vista de um trecho com Formação Pioneira de Influência Fluvial herbáceo-arbustiva sobre depressão deixada pela extração de areia, e, atrás (à direita) Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, na região sudoeste da AID.



Figura 4.2.1.3.8-3: Vista de um trecho com Formação Pioneira de Influência Fluvial herbáceo-arbustiva (vegetação higrófila) e, atrás, Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração, na região nordeste da AID.



Figura 4.2.1.3.8-4: Formação Pioneira de Influência Fluvial herbáceo-arbustiva com *Hedychium coronarium* e *Typha dominguensis*, na região nordeste da AID.



Figura 4.2.1.3.8-5: Outra área alagada resultante da extração de areia onde há vegetação herbácea típica da Formação Pioneira de Influência Fluvial. Atrás, observa-se vegetação arbórea da formação.



Figura 4.2.1.3.8-6: Vegetação herbáceo-arbustiva da Formação Pioneira de Influência Fluvial, na região sudoeste da AID.



Figura 4.2.1.3.8-7: Vegetação herbácea típica da Formação Pioneira de Influência Fluvial, na região oeste da AID.

4.2.1.3.9. Vegetação Antropizada

Esta fisionomia está diretamente relacionada aos processos antrópicos, e ocorre principalmente no entorno de ocupações humanas, rodovias, estradas e ruas. Portanto, é comumente encontrada na área de influência do empreendimento. Ela abrange campo antrópico, vegetação de planície em estágio pioneiro de regeneração, cercas-vivas e áreas cultivadas (pomares e culturas de subsistência), árvores isoladas e agrupamentos arbóreos sem sub-bosque, principalmente no entorno de residências.

Nos locais onde existe campo antrópico há manutenção periódica na roçada do terreno, como no entorno de ocupações humanas, faixas de servidão de rodovias, estradas, ferrovias e linhas de transmissão de energia. Esses campos são compostos predominantemente por gramíneas nativas/exóticas (eg. *Panicum* sp., *Paspalum* sp., *Megathyrsus maximus* e *Urochloa* cf. *decumbens*). Em alguns locais, onde há baixa drenagem do terreno, apesar da manutenção (roçada) periódica, podem se desenvolver espécies higrófilas herbáceas, principalmente *Hedychium coronarium* (espécie naturalizada) e, de forma mais esparsa, espécies como *Acrostichum danaeifolium*, *Costus spiralis*, *Ludwigia* sp. e *Tibouchina clavata*, e *Pluchea sagittalis*.

Onde há desenvolvimento de vegetação de planície em estágio pioneiro ocorre predomínio dos estratos herbáceos e/ou arbustivos, e a diversidade biológica é baixa, com poucas espécies dominantes. Nestes casos, as espécies dominantes são tipicamente heliófilas, forrageiras, exóticas e/ou invasoras de culturas. Dentre as espécies herbáceas, subarbustivas e arbustivas que compõe este tipo fisionômico é comum ocorrência das gramíneas já citadas, além de *Baccharis crispa*, *Bidens* spp., *Emilia* spp., *Sonchus oleraceus*, *Sphagneticola trilobata*, *Vernonanthura beyrichii*, *Commelina difusa*, *Sida cordifolia*, *Triumfetta semitriloba*, *Clidemia hirta*, *Ossaea sanguinea*, *Pleroma trichopodium*, *Pterolepis glomerata*, *Musa* spp., *Piper aduncum*, *Plantago* cf. *tomentosa*, *Parodiolyra* cf. *micrantha*, *Fragaria vesca*, *Acnistus arborescens*, *Solanum americanum*, *Solanum paniculatum*, *Lantana undulata* e *Stachytarpheta cayennensis*. Podem ser encontrados de maneira esparsa indivíduos de porte arbustivo-arbóreo de *Psidium guajava*, *Syzygium* spp., *Schinus terebinthifolia* e *Mimosa bimucronata*. Dentre os cipós herbáceos são comuns os gêneros *Ipomoea*, *Mikania*, *Paullinia* e *Piptocarpha*.

As cercas-vivas são encontradas em alguns trechos do entorno da fábrica da Heringer e das residências. É utilizada com frequência a espécie *Mimosa caesalpinifolia*.

As árvores isoladas podem ser encontradas tanto em área de campo antrópico quanto em área de vegetação pioneira. As espécies mais comumente encontradas são: nativas como *Schinus terebinthifolia*, jerivá (*Syagrus romanzoffiana*),

Handroanthus umbellatus, *Jacaranda puberula*, *Platymiscium floribundum*, *Pachira aquatica*, *Ficus spp.*, *Cecropia glaziovii* e *Citharexylum myrianthum*; e exóticas/naturalizadas representadas principalmente por espécies frutíferas ou ornamentais como *Mangifera indica*, *Schefflera actinophylla*, *Archontophoenix cunninghamiana*, *Caryota mitis*, *Persea americana*, *Artocarpus heterophyllus*, *Morus nigra*, *Eucalyptus sp.*, *Psidium guajava*, *Syzygium cumini*, *Syzygium jambos*, *Pinus sp.* e *Eriobotrya japonica*. Essas árvores isoladas variam bastante quanto ao porte, podendo ir de 5 cm de DAP e 2 m de altura, como é o caso de algumas embaúbas, amoreiras e goiabeiras, até 2,00 m de DAP e 20 m de altura, como é o caso de algumas figueiras. Em alguns locais, sobre as árvores isoladas está se desenvolvendo um sobosque pioneiro como citado acima.

Por fim, também existem pequenos pomares (frutíferas exóticas ou naturalizadas) e áreas com culturas de subsistência no entorno das casas e sítios.

Segue nas Figuras 4.2.1.3.9-1 a 16, a ilustração do ambiente.



Figura 4.2.1.3.9-1: Vista geral de uma área de campo antrópico (vegetação antropizada) e, pequenos fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágios inicial a médio de regeneração.



Figura 4.2.1.3.9-2: Vegetação antropizada (campo antrópico) e ao fundo Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, na região oeste da AID.



Figura 4.2.1.3.9-3: Vegetação antropizada (campo antrópico) em área recém aterrada e, ao fundo, Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Floresta Ombrófila Densa Submontana, na região leste da AID.



Figura 4.2.1.3.9-4: Vegetação antropizada (campo antrópico e vegetação pioneira) se desenvolvendo em área onde houve extração de terra, na região oeste da AID.



Figura 4.2.1.3.9-5: Vegetação antropizada se desenvolvendo sob Linha de Transmissão, em área que corta o Manguezal, na região norte da AID.



Figura 4.2.1.3.9-6: Vegetação antropizada (campo antrópico) se desenvolvendo sob Linha de Transmissão, na região sudeste da AID.



Figura 4.2.1.3.9-7: Vegetação antropizada (campo antrópico) em área do gasoduto, no noroeste da AID.



Figura 4.2.1.3.9-8: Plantio de *Psidium guajava* na região oeste da AID.



Figura 4.2.1.3.9-9: Vegetação antropizada (campo antrópico) se desenvolvendo sob Linha de Transmissão, na região oeste da AID.



Figura 4.2.1.3.9-10: Vista de um trecho com vegetação antropizada e, ao fundo Floresta Ombrófila Densa da região leste da AID.



Figura 4.2.1.3.9-11: Vista de um sítio, com campo antrópico, vegetação antropizada e bosque de árvores. Ao fundo, à esquerda, borda da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.



Figura 4.2.1.3.9-12: Vista da vegetação antropizada (bambuzal, bananal, campo antrópico com árvores isoladas), na região central da área de estudo.



Figura 4.2.1.3.9-13: Vista de um trecho com vegetação pioneira na faixa de domínio da Linha de Transmissão.



Figura 4.2.1.3.9-14: Campo antrópico e vegetação pioneira na borda do fragmento florestal, à esquerda, e, campo antrópico com árvores isoladas e vegetação pioneira, à direita.



Figura 4.2.1.3.9-15: Vista de um trecho com campo antrópico e vegetação pioneira na faixa de domínio da Linha de Transmissão.



Figura 4.2.1.3.9-16: Campo antrópico e vegetação antropizada na região norte da área de estudo.

4.2.1.4. Laudo Pericial e Sentença

Destacam-se abaixo as principais considerações a respeito da vegetação, retiradas da Sentença, com relação à questão de intervenção em área de Mata Atlântica e em Área de Preservação Permanente.

Não foi comprovada a existência de vegetação nativa na área do empreendimento anteriormente à sua implantação. Contudo, houve intervenção em Área de Preservação Permanente e contaminação da vegetação. A intervenção ocorrida em APP na fase de implantação foi compensada mediante assinatura de um TAC em 2006, com averbação de Reserva Legal superior a 20%. Ainda, um lançamento de efluentes ocorrido em 2009 acarretou na alteração da vegetação, e dessa forma um novo sistema de gestão de águas e efluentes será implantado.

Destaca-se que durante a perícia a vegetação afetada já se apresentava em estado de regeneração. A área afetada por estagnação de água passou a regenerar-se naturalmente com o escoamento de águas superficiais promovido pelas obras de drenagem já realizadas. No momento, com a paralisação destas obras, o escoamento está prejudicado.

No Quadro 4.2.1.4-1 constam as considerações retiradas da Sentença.

Considerações Retiradas da Sentença:

[...] As alegações de destruição de vegetação de Mata Atlântica, com violação à Lei nº 11.428/2006 e revogado Decreto nº 750/1993, e de APP, quando da construção da fábrica, são utilizadas a fim de justificar especificamente o pedido de desocupação da área pela empresa e consequente restauração do ambiente ao estado anterior - ou, eventualmente, uma responsabilização civil, com pagamento de indenização. Inicialmente, então, é importante pontuar a dificuldade em se estabelecer se realmente havia, ou não, APP e vegetação de Mata Atlântica no exato local em que construída a indústria, tendo em vista o longo tempo decorrido desde então.

[...] a conclusão que se obtém da análise do processo, neste ponto é de que não há prova ou indício de que a Fertilizantes Heringer suprimiu vegetação de Mata Atlântica para fins de instalação da sua planta.

[...] No que diz respeito à destruição de vegetação de APP no local, também para fins de instalação da empresa, [...] Foi realizada terraplanagem além do permitido pelo IAP. Contudo, não há indicação de qual seria a APP danificada, no âmbito processo administrativo referente ao auto de infração. A menção é apenas genérica, não sendo possível verificar se houve destruição de mata ciliar, ou de vegetação de topo de morro, ou de qualquer outra indicada no Código Florestal.

[...] as provas dos autos não permitem concluir pela existência de APP no local em que construída a indústria.

[...] no laudo é mencionada a contaminação identificada em laudo do próprio IAP, nº 365/2009; contudo, sustenta-se não existir mais vestígio desta contaminação por sulfato, pois são solúveis em água e por ela carreados. Assim, quando da realização da perícia, a vegetação estava em estado de regeneração e não apresentava vestígios de sulfato, o mesmo ocorrendo com a água. Sustentaram os peritos que a concentração de fósforo estava acima do limite, mas que isso não pode ser atribuído à atividade da CIP (LAUDPERI187, fls. 74/78) [...]

[...] a licença ambiental concedida pelo IAP à empresa Fertilizantes Heringer é nula, em razão da ausência de EIA/RIMA, havendo procedência dos primeiros pedidos efetuados pela parte autora.

Contudo, os pedidos para a desocupação da área e de recuperação da área supostamente degradada não merecem acolhimento.

Não restou demonstrada a responsabilidade da ré pela supressão da vegetação de Mata Atlântica nem a existência de área de preservação permanente.

4.2.1.5. Considerações finais

Foram encontradas nove fitofisionomias na AID do empreendimento: Vegetação Antropizada, Vegetação de Transição Manguezal-Restinga, Manguezal, Formação pioneira com influência fluvial herbáceo-arbustiva, Formação pioneira com influência fluvial arbórea, Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração) e Submontana em estágio avançado de regeneração. A vegetação com maior expressividade na AID é a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração.

Na área de estudo foram registradas seis fitofisionomias: Vegetação Antropizada (Campo antrópico úmido e/ou seco, Vegetação Pioneira), Vegetação de Transição Manguezal-Restinga, Manguezal e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração. A vegetação com maior expressividade na área de estudo é a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (FODTB) em estágio avançado de regeneração.

Toda a cobertura vegetal da área de estudo é secundária e as fitofisionomias florestais existentes são formadas por diferentes estádios de regeneração, condicionadas pelos fatores ambientais e ecológicos envolvidos. O histórico de ocupação da área e as atividades antrópicas desenvolvidas determinaram as alterações da cobertura vegetal. Embora as fitofisionomias florestais observadas não correspondam mais integralmente à vegetação original, deve-se considerar seu aspecto funcional, como a manutenção da biodiversidade, equilíbrio do ciclo hidrológico e mobilização de carbono (típico das florestas em crescimento).

No levantamento florístico da área de estudo e de seu entorno foram registradas 301 espécies, sendo 268 nativas do Brasil, 20 exóticas e 12 naturalizadas (herbáceas, subarbustivas, arbustivas, arbóreas, palmeiras, lianas, hemiepífitas e epífitas). Dentre as nativas, 99 aparecem como endêmicas do Brasil e 39 constam em ao menos uma das listagens oficiais da Flora ameaçada de extinção (CITES, 2017; MMA 443/14).

O levantamento fitossociológico foi realizado através de vinte (20) parcelas alocadas nas fitofisionomias arbóreas nativas da área de estudo - Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração e no Manguezal. Foram amostrados 368 indivíduos, de 55 espécies e 30 famílias botânicas.

Por fim, podemos concluir que a área de estudo (AE) ocorre em áreas de planície, onde há predomínio de um mosaico de fitofisionomias compostas principalmente por Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio a avançado de regeneração. Alguns trechos da área de estudo possuem fisionomias relacionadas diretamente aos fatores antrópicos inerentes da ocupação região. Vale salientar que a fisionomia classificada como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração é a vegetação que possivelmente foi impactada pelo empreendimento. Não é possível avaliar se a degradação foi causada por contaminação ou alagamento e, com o fim dos impactos, possivelmente, devido às grandes áreas-fonte no entorno, o local deve ser colonizado por espécies adaptadas às condições de umidade do solo.

4.2.2. FAUNA

4.2.2.1. Fauna terrestre

Os dados apresentados neste diagnóstico correspondem aos dados coletados diretamente em campo (primários) bem como àqueles levantados a partir de bibliografia consultada (secundários) em relação às comunidades de herpetofauna, avifauna e mastofauna de ocorrência nas áreas de influência do empreendimento sob responsabilidade da Fertilizantes Heringer S.A. (Heringer), além das respectivas análises e discussões. Assim sendo, este diagnóstico visa descrever a ocorrência e o estado de conservação das comunidades faunísticas terrestres na AII e AID do

empreendimento com base em dados secundários e bibliografia de referência, apresentar os resultados dos levantamentos de campo na ADA e no entorno imediato (AID), apresentar a listagem de espécies, as análises obtidas em relação aos conceitos de riqueza, abundância, hábitat preferencial, hábitos, alimentação preferencial, grau de ameaça, sensibilidade a interferências antrópicas, sazonalidade e endemismo. Serão apresentados ainda relatórios fotográficos das espécies, os locais de identificação e vestígios encontrados, quando aplicável.

A área em estudo encontra-se inserida no domínio fitogeográfico da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, pertencente ao Bioma Mata Atlântica que por sua vez é representado por diversos habitats da planície litorânea adjacentes à Baía de Paranaguá, no estado do Paraná. Trata-se de uma região com ocupação humana densa e consolidada, próxima ao distrito de Alexandra, entre a rodovia BR-277, que faz a ligação entre Curitiba e o litoral paranaense, e a Estrada Velha de Alexandra.

Considerada a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano, a área apresenta grande diversidade de ecossistemas, como a Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), Campos de Altitude, Restingas, Manguezais e a Floresta Ombrófila Densa, suportando considerável número de espécies e de grupos filogenéticos, estando entre os 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade (FUNDAÇÃO SOS FLORESTA ATLÂNTICA & INPE, 2001; TABARELLI *et al.*, 2005).

Abaixo são detalhados os resultados, análises e discussões para cada grupo, sendo que de maneira geral o estudo da fauna terrestre baseou-se em levantamentos por meio de dados primários indiretos, ou seja, sem capturas a partir de censos visuais para todos os grupos nas áreas de influência do empreendimento.

Os levantamentos primários de fauna terrestre – Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna, nas áreas de influência da unidade da Heringer, foram realizados a partir de duas campanhas amostrais, sendo a primeira no período seco em outubro de 2018 e segunda no período chuvoso em janeiro de 2019, e os resultados são apresentados a seguir.

4.2.2.1.1. Herpetofauna

A herpetofauna do Brasil compreende 1080 espécies de anfíbios, sendo 1039 espécies de anuros, distribuídos em 20 famílias e 90 gêneros, seguido por cecílias, com 36 espécies em 4 famílias e 12 gêneros, e salamandras, com 5 espécies e uma única família a gênero (SEGALLA et al., 2016).

Para o bioma Mata Atlântica são conhecidas 543 espécies de anfíbios, sendo 259 anuros e 14 cobras-cegas (cecílias). A Mata Atlântica possui 7,7% das espécies de anfíbios do planeta e apresenta alto grau de endemismo, com 472 que só são conhecidas para essa formação (HADDAD et al., 2013). Ainda, sabe-se que ultimamente novas espécies foram descobertas, aumentando ainda mais esse número.

Dos répteis, o país conta com 773 espécies, sendo 36 Testudines, 6 Crocodylia, e 731 Squamata (73 anfisbenas, 266 “lagartos” e 392 serpentes) (COSTA & BÉRNILS, 2015). Dessas, aproximadamente 197 espécies ocorrem na Mata Atlântica (FORLANI et al., 2010) e estima-se que 60 são endêmicas.

O presente estudo contempla área de Floresta Atlântica em região costeira, em sua maioria com a formação de Floresta Ombrófila Densa de Terras baixas. Para a herpetofauna, a assembleia que ocorre nessas áreas é muito similar aquelas das formações de restinga, já que são ambientes muitas vezes contínuos. Sendo que as composições taxonômicas das áreas de restinga são, parcialmente comuns ao longo do litoral do Brasil.

A. Procedimentos e Métodos

A.1. Dados Secundários

O levantamento dos dados secundários foi realizado a partir de referências bibliográficas de trabalhos realizados no município de Paranaguá e na região de entorno, conforme apresentado na Tabela 4.2.2.1.1-1.

Tabela 4.2.2.1.1-1. Referências Bibliográficas utilizadas para compor os dados secundários e sua localização.

Nº da Referência	Nome	Município
1	EIA CIETEC	Paranaguá
2	EIA Companhia Brasileira de Logística	Paranaguá
3	EIA Novo Porto Terminais Portuários Multicargas e Logística LTDA	Paranaguá

Nº da Referência	Nome	Município
4	EIA INEPAR TRIUNFO	Paranaguá
5	Plano de Manejo Ilha do Mel	Paranaguá
6	Plano de Manejo PE Rio da Onça	Matinhos
7	Plano de Manejo da Estação Ecológica Guaraguaçu	Paranaguá
8	EIA Heringer 2010	Paranaguá
9	Estrutura de comunidade de anuros em ilhas: padrões locais e regionais	Paranaguá
10	Species delimitation, phylogeny and evolutionary demography of co-distributed, montane frogs in the southern Brazilian Atlantic Forest.	Morretes
11	Serpentes da região atlântica do estado do Paraná, Brasil: Diversidade, Distribuição e ecologia.	Morretes, Antonina, São José dos Pinhais, Paranaguá, Pontal do Paraná, Matinhos, Guaratuba, Tijucas do Sul, Itapoá, Guaraqueçaba
12	Anuran amphibians in state of Paraná, southern Brazil	Paranaguá

Legenda: 1 – CIETEC (2014); 2 – CBL – COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA (2013); 3 - NOVO PORTO (2013); 4 – IT SISTEMAS CONSTRUTIVOS S.A. (2014); 5 – IAP (2012); 6 – IAP (2015); 7 – IAP (2006); 8 – HERINGER/CPEA (2010); 9 – LEIVAS (2014); 10 - FIRKOWSKI et al. (2016); 11 – MORATO, S.A.A. (2005); 12 – SANTOS-PEREIRA et al. (2018).

A.2. Dados Primários

Os dados primários da herpetofauna foram obtidos a partir de duas campanhas de levantamento em campo, com amostragens realizadas na área da propriedade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá e entorno. A primeira campanha, contemplando o fim do período seco e frio, foi realizada entre os dias 24 e 28 de setembro de 2018, enquanto a segunda foi realizada entre 21 a 25 de janeiro de 2019.

Em ambas as campanhas esforço amostral foi realizado nos sítios amostrais localizados no entorno direto do empreendimento, denominados S01, S02, S03, S04 e S05 e, em área ao sul da propriedade, entre a estrada que no limite sul da Heringer e o rio está localizado o S06. Na Tabela 4.2.2.1.1-2 consta a localização geográfica e uma breve descrição das áreas amostrais e no Mapa (Figura 4.2.2.1.1-1) estão representadas tais áreas e os respectivos transectos percorridos.

Tabela 4.2.2.1.1-2. Localização e Descrição das Áreas Amostrais da Herpetofauna.

Sítio Amostral	Descrição	Coordenadas UTM - SIRGAS 2000 -	
		Easting (mE)	Northings (mN)
S01(1)	Floresta de Terras baixas, com extensas áreas alagadas.	738760	7170342
S02(1)	Floresta de Terras baixas, com presença de brejo na borda do fragmento.	738968	7170533
S03(1)	Floresta de Terras Baixas, com presença de córregos no interior do fragmento e um brejo na borda.	739229	7170177
S04(1)	Floresta de Terras Baixas.	739389	7170362
S05(1)	Floresta de Terras baixas e Eucaliptal. Presença de extensa lagoa no interior do fragmento e uma lagoa pequena na borda.	739671	7170185
S06(2)	Floresta de Terras Baixas, circundada por rio.	739213	7170964

Legenda: (1) – Áreas localizadas no entorno direto do empreendimento. (2) – Área localizada do outro lado da estrada que faz limite com o empreendimento.

As áreas amostrais são muito similares quanto à formação vegetal, sendo todas elas compostas por Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, variando, principalmente quanto à presença de corpos d'água / áreas úmidas, e quanto à localização geográfica em relação ao empreendimento.

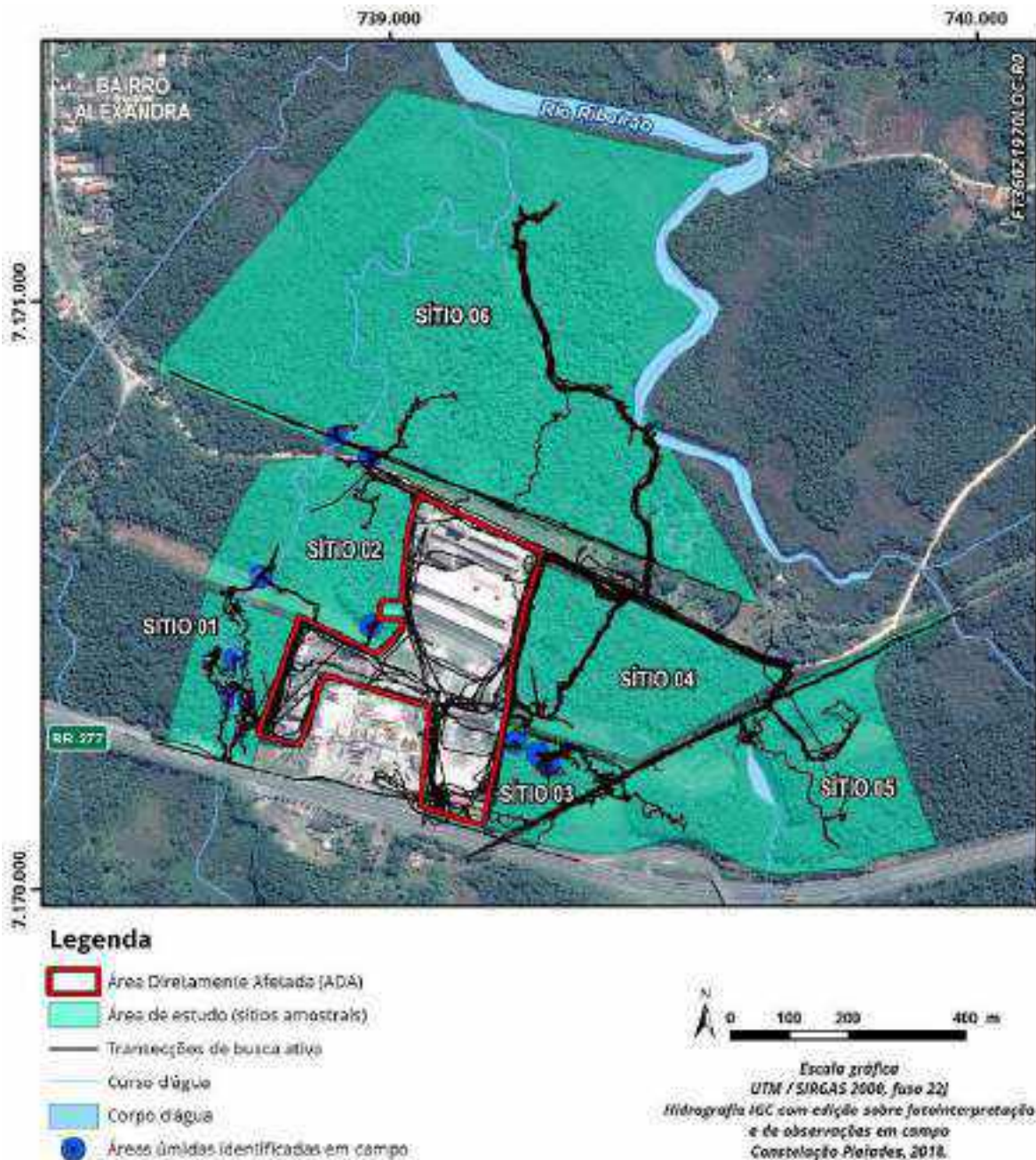


Figura 4.2.2.1.1-1. Sítios Amostrais da Herpetofauna com os transectos (linha em preto) e áreas úmidas (em azul) percorridos ao longo das duas campanhas.

Para a amostragem das espécies de anfíbios e répteis presentes na área de estudo foi empregado o método de Busca Ativa Limitada por Tempo, conforme descrição a seguir.

Busca Ativa Limitada por Tempo

A técnica de busca ativa (VANZOLINI & PAPAVERO, 1967), onde possíveis abrigos de répteis e anfíbios, como troncos caídos, rochas, serrapilheira e bromélias são verificados (Figuras 4.2.2.1.1-2 e 4.2.2.1.1-3) foi empregada com a realização de transectos não-sistemizados, sendo as áreas percorridas buscando-se abranger todos os microambientes, de forma que o esforço foi limitado por tempo. Os anfíbios anuros também foram amostrados através da metodologia de busca visual em sítios de reprodução (SCOTT & WOODWARD, 1994), associada com a técnica dos transectos auditivos (ZIMMERMAN, 1994), visto que a área de estudo compreende alguns trechos com áreas úmidas: lagos, poças temporárias, brejos e rios.



Figura 4.2.2.1.1-2. Técnica de busca ativa diurna.



Figura 4.2.2.1.1-3. Busca ativa crepuscular noturna.

As amostragens diurnas foram realizadas entre 10h00min e 15h00min, e as amostragens crepusculares/noturnas entre 18h00min e 22h00min. Todos os transectos e pontos de áreas úmidas (sítios de reprodução de anfíbios) percorridos foram georreferenciados com o auxílio de GPS e associados com a fitofisionomia local. Buscou-se percorrer maior área possível dentro dos limites de cada sítio amostral.

No total foram efetivamente realizados dez dias de busca ativa no período diurno, por aproximadamente 4 horas por dia, totalizando 40 horas (10 dias * 4 horas) de busca ativa diurna, e oito dias no período noturno, também por 4 horas, resultando em 32 horas (8 dias * 4 horas) de esforço amostral noturno. Sendo assim, para o método de busca ativa limitada por tempo, nas duas campanhas, foi empregado o

esforço total de 72 horas (40h diurnas e 32h noturnas). Importante ressaltar que, para os anfíbios a amostragem noturna é mais efetiva, visto que a grande maioria dos anfíbios anuros são de hábitos noturnos.

No mapa apresentado acima (Figura 4.2.2.1.1-1) constam as transecções realizadas ao longo dos sítios amostrais, nas Figuras 4.2.2.1.1-4 a 4.2.2.1.1-15 estão ilustradas algumas áreas onde foi empregada a técnica de Busca Ativa.



Figura 4.2.2.1.1-4. S01 - Sítio Amostral 01.



Figura 4.2.2.1.1-5. Área úmida do Sítio Amostral 01.



Figura 4.2.2.1.1-6. S02 - Sítio Amostral 02.



Figura 4.2.2.1.1-7. Área úmida do Sítio Amostral 02.



Figura 4.2.2.1.1-8. S03 - Sítio Amostral 03, a esquerda e S05 a direita.



Figura 4.2.2.1.1-9. Área úmida do Sítio Amostral 03.



Figura 4.2.2.1.1-10. S04 - Sítio Amostral 04.



Figura 4.2.2.1.1-11. S04 - Sítio amostral 04.



Figura 4.2.2.1.1-12. Sítio Amostral 05.



Figura 4.2.2.1.1-13. Área úmida do Sítio amostral 05.



Figura 4.2.2.1.1-14. Sítio Amostral 06.



Figura 4.2.2.1.1-15. Área úmida do Sítio amostral 06.

As amostragens diurnas foram realizadas entre 10h00min e 15h00min, e as amostragens noturnas entre 18h00min e 22h00min.

Além dos métodos sistematizados descritos acima, os répteis e anfíbios também foram registrados quando avistados em Encontros Ocasionais - EO, que consiste no encontro de espécies ocasionalmente durante outras atividades realizadas pelos pesquisadores, que não sejam de amostragem, como durante o reconhecimento da área a ser amostrada, no deslocamento entre pontos, entre outras situações (MARTINS & OLIVEIRA, 1999; BERNARDE & ABE, 2006; SAWAYA et al., 2008).

Todos os pontos amostrais foram georreferenciados com o auxílio de GPS e associados com a fitofisionomia local.

Entrevistas

Além dos métodos de levantamento em campo foram realizadas entrevistas com trabalhadores da Heringer, que forneceram registros fotográficos, bem como data e localização dos mesmos, complementando o estudo em campo. Tais registros são discriminados na tabela de apresentação dos dados primários.

Análises dos dados

As espécies de anfíbios foram classificadas conforme a nomenclatura da Lista de espécies dos Anfíbios Brasileiros (SEGALLA et al., 2016) e Amphibian Species of the World (FROST, 2018) e as espécies de répteis de acordo com a Lista de Espécies de Répteis Brasileiros (COSTA & BÉRNILS, 2015). A classificação de espécies raras e endêmicas, bem como hábito e hábitat foram feitas, para anfíbios, a partir de

Haddad et al. (2013), para répteis utilizou-se Marques et al. (2001, 2009), Bernarde (2012) e outras publicações consultadas.

Para as categorias de ameaça de extinção de cada espécie, utilizou-se: para âmbito estadual, o Livro Vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004) que declara as espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado de Paraná e para âmbito nacional, a Portaria Nº 444 de 17 de Dezembro de 2014, a qual reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" (BRASIL, 2014).

A determinação da constância de cada espécie da comunidade da herpetofauna foi feita pela aplicação do índice de Constância de Ocorrência (DAJOZ, 1973), $C = \frac{pi}{P} \times 100$, onde C = valor de constância da espécie, pi = número de coletas contendo a espécie estudada e P = número total de coletas efetuadas. A espécie é considerada constante quando apresenta $C \geq 50\%$, acessória, quando $25\% \leq C \leq 50\%$ e acidental, quando $C \leq 25\%$.

Para as análises da distribuição espacial de espécies foram realizados gráficos de riqueza por área, onde os dados foram agrupados conforme o sítio amostral em que ocorreram os registros.

Foi também calculada a Abundância Relativa das espécies – proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos da amostra: $p1 = \frac{n1}{Nn} * 100$, onde $n1$: nº de indivíduos da espécie i , e N ; total de indivíduos da amostra.

Para avaliar e comparar a composição de espécie entre as unidades amostrais foi conduzida uma análise de agrupamento hierárquico (UPGMA), com Índice de *Jaccard*. O Índice de *Jaccard* é um índice de similaridade utilizado para agrupar as áreas amostrais a partir de dados qualitativos das espécies. Esta análise foi conduzida no programa PAST versão 1.17 (HAMMER & HARPER, 2003).

Para verificação de suficiência amostral da área de estudo, foi calculada a estimativa da riqueza de espécies e a respectiva curva de acumulação, construída utilizando-se o estimador *Jackknife* (SMITH & BELLE 1984, KREBS 1999), a partir de 1000 aleatorizações e intervalos de confiança de 95%, obtidos no Software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013).

Vale ressaltar que os animais encontrados por Encontro Ocasional, bem como, os registros através de Entrevistas não foram considerados em todas as análises supracitadas visto que trata-se de um esforço não sistematizado.

B. Resultados e Discussão

B.1. Dados Secundários

A compilação de espécies da herpetofauna obtida com base em dados secundários, de ocorrência comprovada e provável ocorrência para a área de estudo, conforme a Tabela 4.2.2.1.1-3, resultou em 57 taxa de anfíbios e 45 taxa de répteis.

Os anfíbios encontrados são todos da ordem anura e pertencentes à 11 famílias, Ordem Anura = Brachycephalidae (3); Bufonidae (7); Centrolenidae (1); Craugastoridae (1); Cycloramphidae (1); Hemiphractidae (2); Hylidae (29); Hylodidae (2); Leptodactylidae (8); Microhylidae (2) e Ranidae (1).

Os répteis são divididos em três ordens e 14 famílias: Ordem Crocodylia = Alligatoridae (1). Ordem Squamata = Amphisbaenidae (1); Lacertilia (lagartos): Anguidae (2); Diploglossidae (1); Gekkonidae (1); Gymnophthalmidae (3); Leiosauridae (2) e Teiidae (1); Serpentes = Boidae (1); Colubridae (10); Dipsadidae (17); Elapidae (1) e Viperidae (3). Ordem Testudines = Chelidae (1).

Tabela 4.2.2.1.1-3. Lista de espécies de dados secundários da herpetofauna de ocorrência comprovada para a área de estudo (Referência 08 – EIA HERINGER, 2010) e de provável ocorrência (demais referências).

Composição Taxonômica	Nome popular	Referências	Status de ameaça	
			PR	BR
AMPHIBIA				
ANURA				
Brachycephalidae				
<i>Ischnocnema henseli</i> ^{MA}	rã-do-folhiço	5,8,9	NA	NA
<i>Ischnocnema sambaqui</i> ^{MA}	rã	4	NA	NA
<i>Brachycephalus izecksohni</i> ^{MA}	pingo-de-ouro	10,12	NA	NA
Bufonidae				
<i>Rhinella abei</i> ^{MA}	sapo-cururuzinho	4,6,9	NA	NA
<i>Rhinella crucifer</i> ^{MA}	sapo	8	NA	NA
<i>Rhinella icterica</i> ^{MA}	sapo	6,7,8	NA	NA
<i>Rhinella margaritifera</i>	sapo-da-mata	8	NA	NA
<i>Rhinella marina</i>	sapo-cururu	8	NA	NA
<i>Rhinella ornata</i> ^{MA}	sapo-cururuzinho	1	NA	NA
<i>Dendrophryniscus leucomystax</i> ^{MA}	sapinho-da-folhagem	6,7,9	NA	NA
Centrolenidae			NA	NA

Composição Taxonômica	Nome popular	Referências	Status de ameaça	
			PR	BR
<i>Vitreorana uranoscopa</i> ^{MA}	perereca-de-vidro	7, 9	DD	NA
Craugastoridae				
<i>Haddadus binotatus</i> ^{MA}	rã-do-folhço	8,9	NA	NA
Cycloramphidae				
<i>Proceratophrys boiei</i> ^{MA}	sapo-de-chifres	9	NA	NA
Hemiphractidae				
<i>Fritziana ohausi</i> ^{MA}	perereca	6	NA	NA
<i>Fritziana fissilis</i> ^{MA}	perereca-marsupial	9	NA	NA
Hylidae				
<i>Aplastodiscus albosignatus</i> ^{MA}	perereca	9	NA	NA
<i>Bokermannohyla hylax</i> ^{MA}	perereca	1,4,9	NA	NA
<i>Dendropsophus berthalutzae</i> ^{MA}	perereca	8,9	NA	NA
<i>Dendropsophus elegans</i> ^{MA}	perereca-amarela	8,9	NA	NA
<i>Dendropsophus microps</i> ^{MA}	pererequinha	6	NA	NA
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca	5,1,9	NA	NA
<i>Dendropsophus sanborni</i>	perereca	1	NA	NA
<i>Dendropsophus werner</i> ^{MA}	perereca	6,8,9	NA	NA
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> ^{MA}	perereca-verde	6,8,9	NA	NA
<i>Hypsiboas bischoffi</i> ^{MA}	perereca	1	NA	NA
<i>Hypsiboas faber</i> ^{MA}	sapo-ferreiro	1,6,8,9	NA	NA
<i>Hypsiboas guentheri</i> ^{MA}	perereca	8	NA	NA
<i>Hypsiboas raniceps</i>	perereca-do-chaco	9	NA	NA
<i>Hypsiboas semilineatus</i> ^{MA}	perereca	8	NA	NA
<i>Itapotihyla langsdorffii</i> ^{MA}	perereca-castanhola	6,7,9	NA	NA
<i>Ollololygon littoralis</i> ^{MA}	perereca	9	NA	NA
<i>Phyllomedusa distincta</i> ^{MA}	perereca-das-folhagens	1,6,7,8,9	NA	NA
<i>Pseudis minuta</i>	perereca	8	NA	NA
<i>Scinax argyreornatus</i> ^{MA}	perereca	7	NA	NA
<i>Scinax catharinae</i> ^{MA}	perereca	8	NA	NA
<i>Scinax cuspidatus</i> ^{MA}	perereca	7,8	NA	NA
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	5,7,8,9	NA	NA
<i>Scinax imbegue</i> ^{MA}	perereca	9	NA	NA
<i>Scinax perereca</i> ^{MA}	perereca	7,8,9	NA	NA
<i>Scinax perpusillus</i> ^{MA}	perereca	9	NA	NA
<i>Scinax rizibilis</i> ^{MA}	perereca-gargalhada	1,4,7,9	NA	NA
<i>Scinax ruber</i>	perereca	8	NA	NA
<i>Scinax tymbamirim</i> ^{MA}	perereca	1,5,6,8,9	NA	NA
<i>Trachycephalus mesophaeus</i> ^{MA}	perereca	1,6,8,9	NA	NA
Hylodidae				
<i>Hylodes heyeri</i> ^{MA}	rã-de-cachoeira	8	NA	NA
<i>Crossodactylus caramaschii</i> ^{MA}	rãzinha-de-riacho	9	NA	NA
Leptodactylidae				
<i>Adenomera marmorata</i> ^{MA}	rãzinha-do-folhço	1	NA	NA
<i>Adenomera bokermanni</i> ^{MA}	rãzinha-do-folhço	7	NA	NA
<i>Leptodactylus notoaktites</i> ^{MA}	rã	1,6,7,8,9	NA	NA
<i>Leptodactylus latrans</i>	rãzinha-do-folhço	5,6,7,8,9	NA	NA
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Foi-não-foi	5	NA	NA
<i>Physalaemus olfersii</i> ^{MA}	rãzinha	8	NA	NA
<i>Physalaemus maculiventris</i> ^{MA}	rãzinha-de-barriga-manchada	9	DD	NA
<i>Physalaemus spiniger</i> ^{MA}	rã	6,7,9	NA	NA

Composição Taxonômica	Nome popular	Referências	Status de ameaça	
			PR	BR
Microhylidae				
<i>Chiasmocleis leucosticta</i> ^{MA}	sapo-guardinha	6,9	DD	NA
<i>Elachistocleis bicolor</i>	apito-de-guarda	1,7,9,12	NA	NA
Ranidae				
<i>Lithobates catesbeianus</i> ^{EX}	rã-touro	7	NA	NA
REPTILIA				
CROCODYLIA				
Alligatoridae				
<i>Caiman latirostris</i> ^{MA}	jacaré-do-papo-amarelo	3,5,6,7,8	NA	NA
SQUAMATA				
Amphisbenidae				
<i>Leposternon microcephalum</i> ^{MA}	cobra-cega	3,5,6,7,8	NA	NA
LAGARTOS				
Anguidae				
<i>Ophiodes striatus</i>	cobra-de-vidro	6,8	NA	NA
<i>Ophiodes fragilis</i> ^{MA}	cobra-de-vidro	3,5,7	NA	NA
Diploglossidae				
<i>Diploglossus fasciatus</i>	lagarto-coral	7	NA	NA
Gekkonidae				
<i>Hemidactylus mabouia</i> ^{EX}	lagartixa-doméstica	1,3,4,5,6,8	NA	NA
Gymnophthalmidae				
<i>Colobodactylus taunayi</i> ^{MA}	lagartinho	5,6,7	NA	NA
<i>Placosoma cordylinum</i>	lagartinho	7	NA	NA
<i>Placosoma glabellum</i> ^{MA}	lagarto	5,6,7	NA	NA
Leiosauridae				
<i>Anisolepis grilli</i> ^{MA}	lagartinho	7	NA	NA
<i>Enyalius iheringii</i> ^{MA}	camaleão	3,4,5,6,7,8	NA	NA
Teiidae				
<i>Salvator merianae</i> ^{MA}	teiú	1,2,3,5,6,7,8	NA	NA
SERPENTES				
Boidae				
<i>Epicrates cenchria</i>	jibóia-arco-íris	11	NA	NA
Colubridae				
<i>Atractus zebrinus</i> ^{MA}	cobra-coral	11	NA	NA
<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra-cipó	7,11	NA	NA
<i>Chironius exoletus</i> ^{MA}	cobra-cipó	4,5,6,7,8,11	NA	NA
<i>Chironius foveatus</i> ^{MA}	cobra-cipó	7	NA	NA
<i>Chironius fuscus</i> ^{MA}	cobra-cipó	6,7,11	NA	NA
<i>Chironius laevicollis</i> ^{MA}	cobra-cipó	3,5,6,7,8,11	NA	NA
<i>Helicops infrataeniatus</i>	cobra-d'água	3,7,8,11	NA	NA
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i> ^{MA}	dormideira	1,3,5,6,7,11	NA	NA
<i>Spilotes pullatus</i> ^{MA}	caninana	3,5,6,7,8,11	NA	NA
<i>Tropidodryas striaticeps</i> ^{MA}	cobra-cipó	7	NA	NA
Dipsadidae				
<i>Caaeteboia amarali</i> ^{MA}	cobra	5,11	NA	NA
<i>Clelia plumbea</i> ^{MA}	mussurana	5,7,11	NA	NA
<i>Dipsas albifrons</i> ^{MA}	dormideira	4,5,7,11	NA	NA
<i>Dipsas indica</i> ^{MA}	olho-de-gato	1,3,6	NA	NA

Composição Taxonômica	Nome popular	Referências	Status de ameaça	
			PR	BR
<i>Dipsas indica petersi</i> ^{MA}	dormideira	13	NA	NA
<i>Echianthera cyanopleura</i> ^{MA}	papa-rã	7	NA	NA
<i>Erythrolamprus aesculapi</i> ^{MA}	coral-falsa	3,6,8,11	NA	NA
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	cobra-d'água	1,6,8	NA	NA
<i>Imantodes cenchoa</i> ^{MA}	dorme-dorme	7	NA	NA
<i>Oxyrhopus clathratus</i> ^{MA}	coral-falsa	3,5,6,7,8,11	NA	NA
<i>Siphlophis pulcher</i> ^{MA}	falsa-coral	7	NA	NA
<i>Sordellina punctata</i>	cobra-d'água	7,11	NA	NA
<i>Taeniophallus bilineatus</i> ^{MA}	corredeira-do-mato-pequena	7,11	NA	NA
<i>Tomodon dorsatus</i> ^{MA}	cobra-espada	7	NA	NA
<i>Tropidodryas serra</i> ^{MA}	cobra-cipó	7,11	NA	NA
<i>Uromacerina ricardinii</i> ^{MA}	cobra-cipó	7,11	NA	NA
<i>Xenodon newiedii</i> ^{MA}	jararaquinha	1,3,4,6,7,8,11	NA	NA
Elapidae				
<i>Micrurus corallinus</i>	cobra-coral	3,5,6,7,8,11	NA	NA
Viperidae				
<i>Bothrops jararacussu</i> ^{MA}	jararacuçu	3,5,6,7,8,11	NA	NA
<i>Bothrops jararaca</i> ^{MA}	jararaca	1,3,5,6,7,8,11	NA	NA
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	3	NA	NA
TESTUDINES				
Chelidae				
<i>Hydromedusa tectifera</i>	cágado	3,4,5,6,7,8	NA	NA

Legenda: MA – Para Anfíbios: Espécie Endêmica de Mata Atlântica (HADDAD et al, 2013) e para Répteis: Espécie cujo bioma preferencial é Mata Atlântica (MARQUES et al., 2009). EX – Espécie exótica para o Brasil. 1 – CIETEC (2014); 2 – CBL – COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA (2013); 3 - NOVO PORTO (2013); 4 – IT SISTEMAS CONSTRUTIVOS S.A. (2014); 5 – IAP (2012); 6 – IAP (2015); 7 – IAP (2006); 8 – HERINGER/CPEA (2010); 9 – LEIVAS (2014); 10 – FIRKOWSKI et al. (2016); 11 – MORATO, S.A.A. (2005); 12 – SANTOS-PEREIRA et al. (2018). NA – Espécie não ameaçada de extinção. BR – MMA (BRASIL, 2014) – Portaria Nº 444/2014, do Ministério do Meio Ambiente do Brasil. PR - MIKICH & BÉRNILS (2004) - Livro Vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná.

A composição taxonômica de provável ocorrência para a área de estudo é representada por alta diversidade de répteis e anfíbios. Sendo a maioria das espécies de ampla distribuição geográfica no bioma Mata Atlântica, bem como, alto número de endemismo para o referido bioma. Destacam-se algumas espécies, devido aos requerimentos ambientais mais restritos, como exemplo, os anuros de hábitos florestais: *Phyllomedusa distincta*, que possui um modo reprodutivo especializado – ovos arborícolas, *Brachycephalus izecksohni*, cuja distribuição está associada à ambientes de maior altitude e umidade, além de áreas conservadas, e, o *Ischnocnema sambaqui*, que está associado à ambientes rochosos e é considerado raro (HADDAD et al., 2013). Dos répteis pode ser citada a serpente *Dipsas indica*, que é mais rara de ser encontrada, além das *Chironius* spp., as quais são pouco frequentes (MARQUES et al., 2001).

B.2. Dados Primários

Ao longo das duas Campanhas de Levantamento da Herpetofauna, foram registradas na área de estudo 32 espécies = 19 espécies de anfíbios anuros e 13 espécies de répteis: um quelônio, uma amphisbena, cinco lagartos e seis serpentes, considerando os registros sistematizados – Busca ativa, além de Encontros ocasionais e Entrevista com trabalhadores, conforme disposto na Tabela 4.2.2.1.1-2.

Composição e Estruturação da Comunidade

Os anfíbios registrados são pertencentes à ordem Anura e distribuídos em três famílias: Bufonidae – *Dendrophryniscus leucomystax* e *R. ornata*; Hylidae – *Dendropsophus berthalutzae*, *D. elegans*, *D. minutus*, *Hypsiboas albomarginatus*, *H. bischoffi*, *H. faber*, *Itapotihyla langsdorfii*, *Ololygon littoralis*, *Phyllomedusa distincta*, *Scinax fuscovarius*, *S. perereca* e *S. tymbamirim* e Leptodactylidae – *Adenomera marmorata*, *Leptodactylus latrans*, *L. notoaktites* e *Physalaemus* cf. *signifer* e uma espécie não identificada – *Sp1*. Enquanto os répteis obtidos dos dados primários são pertencentes à duas ordens e nove famílias: ordem Testudines = Chelidae - *Hydromedusa tectifera*; ordem Squamata: subordem Lacertilia ou Sauria (lagartos) = Amphisbenidae – *Leposternon microcephalum*, Anguidae - *Ophiodes fragilis*, Leiosauridae – *Anolepis grilli* e *Enyalis iheringii*; Mabuyidae – *Hemidactylus mabouia*, Teiidae – *Salvator merianae*, subordem Serpentes = Colubridae – *Chironius fuscus* e *Spilotes pullatus*; Dipsadidae – *Erythrolamprus miliaris* e *Sibynomorphus neuwiedii* e Viperidae – *Bothrops jararaca* e *B. jararacussu* (Tabela 4.2.2.1.1-2).

Os registros fotográficos de algumas das espécies registradas constam nas Figuras 4.2.2.1.1-16 a 4.2.2.2-42.

Tabela 4.2.2.1.1-2. Composição taxonômica dos anfíbios na Área de Influência Direta – AID do empreendimento Heringer obtida nas duas Campanhas de Levantamento da Herpetofauna – set/2018 e jan/2019.

Composição Taxonômica	Nome popular	Sítio Amostral						Método	Amb.	Status de Ameaça	
		S01	S02	S03	S04	S05	S06			BR	PR
AMPHIBIA											
Bufonidae											
<i>Dendrophryniscus leucomystax</i> ^{END}	sapinho-da-folhagem			✓	✓			BA	AQ	NA	NA
<i>Rhinella ornata</i> ^{END}	sapo-cururuzinho	✓				✓	✓	BA	AQ	NA	NA

Composição Taxonômica	Nome popular	Sítio Amostral						Método	Amb.	Status de Ameaça	
		S01	S02	S03	S04	S05	S06			BR	PR
Hylidae											
<i>Dendropsophus berthaltutzae</i> ^{END}	perereca	✓	✓	✓	✓		✓	BA	AQ	NA	NA
<i>Dendropsophus elegans</i> ^{END}	perereca-amarela		✓	✓	✓	✓	✓	BA, ENT	AQ	NA	NA
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca					✓		BA	AQ	NA	NA
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> ^{END}	perereca-verde	✓		✓		✓	✓	BA	AQ, AF	NA	NA
<i>Hypsiboas bischoffi</i> ^{END}	perereca				✓		✓	BA	AQ	NA	NA
<i>Hypsiboas faber</i> ^{END}	sapo-ferreiro			✓		✓	✓	BA	AF	NA	NA
<i>Itapotihyla langsdorfii</i> ^{END}	perereca-castanhola	✓						BA	AQ	NA	NA
<i>Ollololygon littoralis</i> ^{END}	perereca	✓	✓		✓	✓	✓	BA	AF, AA	NA	NA
<i>Phyllomedusa distincta</i> ^{END}	perereca-macaco		✓	✓	✓	✓	✓	BA	AQ	NA	NA
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca			✓							
<i>Scinax perereca</i> ^{END}	perereca						✓	BA	AQ	NA	NA
<i>Scinax tymbamirim</i> ^{END}	perereca		✓	✓	✓	✓	✓	BA	AQ	NA	NA
Leptodactylidae											
<i>Adenomera marmorata</i> ^{END}	rãzinha-do-folhiço	✓		✓	✓	✓	✓	BA	AQ	NA	NA
<i>Leptodactylus latrans</i>	rãzinha-do-folhiço		✓	✓	✓	✓	✓	BA	AQ, AA	NA	NA
<i>Leptodactylus notoaktites</i> ^{END}	Rãzinha-pingo-de-chuva				✓			BA	AF	NA	NA
<i>Physalaemus cf. signifer</i>	rãzinha-do-folhiço			✓	✓	✓		BA	AQ	NA	NA
Sp 1.					✓			BA	AF		
REPTILIA											
Chelidae											
<i>Hydromedusa tectifera</i> ^{MA}	cágado						✓	EO	AQ	NA	NA
Amphisbenidae											
<i>Leposternon microcephalum</i> ^{MA, *}	cobra-de-duas-cabeças	-	-	-	-	-	-	ENT	-	NA	NA
Anguidae											
<i>Ophiodes fragilis</i> ^{MA}	cobra-de-vidro		✓	✓				BA	AF	NA	NA
Leiosauridae											
<i>Anisolepis grilli</i> ^{MA}	lagartinho		✓		✓			ENT	-	NA	NA
<i>Enyalius iheringii</i> ^{MA}	camaleão camaleão					✓		BA, EO, ENT	AF	NA	NA
Mabuyidae											
<i>Hemidactylus mabouia</i> ^{EX}	lagartixa-doméstica		✓		✓			BA	AA	NA	NA
Teiidae											
<i>Salvator merianae</i> ^{MA}	teiú	✓	✓	✓				BA, ENT	AA	NA	NA
Colubridae											

Composição Taxonômica	Nome popular	Sítio Amostral						Método	Amb.	Status de Ameaça	
		S01	S02	S03	S04	S05	S06			BR	PR
<i>Chironius fuscus</i>	cobra-cipó						✓	EO	AF	NA	NA
<i>Spilotes pullatus</i> ^{MA,*}	caninana	-	-	-	-	-	-	ENT	-	NA	NA
Dipsadidae											
<i>Erythrolamprus miliaris</i> ^{MA,*}	cobra-d'água	-	-	-	-	-	-	EO, ENT	AF	NA	NA
<i>Sibynomorphus newiedii</i> ^{MA}	dormideira				✓			BA, ENT	AF	NA	NA
Viperidae											
<i>Bothrops jararaca</i> ^{MA}	jararaca	✓	✓	✓				EO, BA, ENT	AA, AF	NA	NA
<i>Bothrops jararacussu</i>	jararacussu						✓	BA	AF	NA	NA

Legenda: MA – Para Anfíbios: Espécie Endêmica de Mata Atlântica (HADDAD et al, 2013) e para Répteis: MA - Espécie cujo bioma preferencial é Mata Atlântica (MARQUES et al., 2009). EX – Espécie exótica para o Brasil. BA – Registro por Busca Ativa; EO – Registro por Encontro Ocasional, ENT – Registro por Entrevista. FOD – Floresta Ombrófila Densa; AQ – Ambiente aquático (brejos, áreas alagadas, poças temporárias, rios, córregos, lagos); AF – Área Florestal, AA – Áreas Abertas, Campo Antrópico. (*) – Não informada área de registro pelos entrevistados. NA – Espécie não ameaçada de extinção. BR - Portaria MMA Nº 444/2014 (BRASIL, 2014),. PR - Livro Vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004).



Figura 4.2.2.1.1-16. *Dendrophryniscus leucomystax*. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.1-17. *Rhinella ornata*. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.1-18. *Dendropsophus berthaltutzae*. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.1-19. *Dendropsophus elegans*. Fonte: Heringer (2019).



Figura 4.2.2.1.1-20. *Hypsiboas albomarginatus*. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.1-21. *Hypsiboas faber*. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.1-22. *Itapotihyla langsdorfii*. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.1-23. *Oloolygon littoralis*. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.1-24. *Phyllomedusa distincta*. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.1-25. *Scinax fuscovarius*. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.1-26. *Scinax perereca*. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.1-27. *Scinax tybamirim*. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.1-28. *Adenomera marmorata*. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.1-29. *Leptodactylus latrans*. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.1-30. *Physalaemus cf. signifer*. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.1-31. *Leposternum microcephalum*. Fonte: Heringer (2018).



Figura 4.2.2.1.1-32. *Ophiodes fragilis*. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.1-33. *Anisolepsis grillii*. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.1-34. *Enyalius iheringii* – fêmea. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.1-35. *Enyalius iheringii* – macho. Fonte: Heringer (2018).

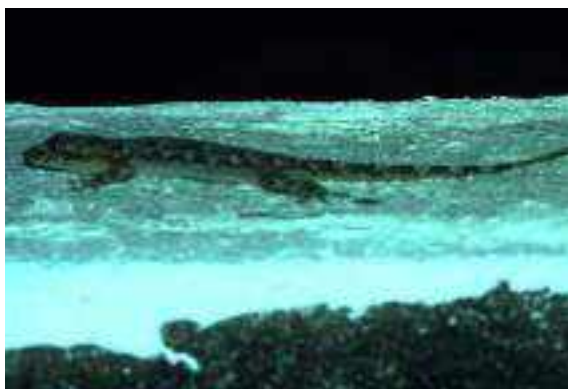


Figura 4.2.2.1.1-36. *Hemidactylus mabouia*. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.1-37. *Salvator merianae*. Fonte: CPEA (2018).

[Handwritten signatures and marks]



Figura 4.2.2.1.1-38. *Chironius fuscus*. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.1-39. *Spilotes pullatus*. Fonte: Heringer (2018).



Figura 4.2.2.1.1-40. *Erythrolamprus miliaris*. Fonte: Heringer (2018).



Figura 4.2.2.1.1-41. *Sibynomorphus newiedii*. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.1-42. *Bothrops jararaca*. Fonte: CPEA (2018).

Hábitat Preferencial

A composição da comunidade de anfíbios e répteis registrada durante as atividades de campo na área de estudo compreende, quanto ao hábitat preferencial,

em sua maioria espécies de áreas florestadas. Conforme exposto na Tabela 4.2.2.1.1-3 e Figura 4.2.2.1.1-43, nota-se que 59,38% das espécies evidenciadas são de áreas florestadas (e.g. os anfíbios *Dendrophryniscus leucomystax*, *Itapotihyla langsdorfii*, *Phyllomedusa distincta*, os lagartos *Anisolepis grilli*, *Enyalius iheringii* e as serpentes *Chironius fuscus*, *Sibynomorphus neuwiedii* e o quelônio *Hydromedusa tectifera*) e, igualmente, 18,75% correspondem à espécies de áreas abertas e florestadas (e.g. os anfíbios *Rhinella ornata*, *Leptodactylus latrans* e lagarto *Hemidactylus mabouia*) e apenas de áreas abertas (e.g. os anfíbios *Dendropsophus elegans*, *Scinax fuscovarius*, *Scinax tymbamirim*). Ainda, 3,13% correspondem à espécie de anuro não identificada – NI.

Tabela 4.2.2.1.1-3. Hábitat preferencial e tipo de hábito das espécies de anfíbios e répteis registrados na área de estudo.

Táxon	Hábitat	Hábitat Preferencial
<i>Dendrophryniscus leucomystax</i>	Áreas Florestadas	Criptozóico
<i>Rhinella ornata</i>	Áreas Abertas ou Florestadas	Terrícola
<i>Dendropsophus berthalutzae</i>	Áreas florestadas	Arborícola
<i>Dendropsophus elegans</i>	Áreas abertas	Arborícola
<i>Dendropsophus minutus</i>	Áreas abertas	Arborícola
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	Áreas abertas	Arborícola
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	Áreas abertas	Arborícola
<i>Hypsiboas faber</i>	Áreas abertas ou florestadas	Arborícola
<i>Itapotihyla langsdorfii</i>	Áreas florestadas	Arborícola
<i>Ololygon littoralis</i>	Áreas florestadas	Arborícola
<i>Phyllomedusa distincta</i>	Áreas florestadas	Arborícola
<i>Scinax fuscovarius</i>	Áreas abertas	Arborícola
<i>Scinax perereca</i>	Áreas abertas ou florestadas	Arborícola
<i>Scinax tymbamirim</i>	Áreas Abertas	Arborícola
<i>Adenomera marmorata</i>	Áreas Abertas ou Florestadas	Criptozoico
<i>Leptodactylus latrans</i>	Áreas Abertas ou Florestadas	Terrícola
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	Áreas Florestadas	Criptozoico
<i>Physalaemus cf. signifer</i>	Áreas Florestadas	Criptozoico
Sp1.	-	-
<i>Leposternon microcephalum</i>	Áreas Florestadas	Criptozoico
<i>Ophiodes fragilis</i>	Áreas Florestadas	Terrícola
<i>Anisolepis grilli</i>	Áreas Florestadas	Arborícola
<i>Enyalius iheringii</i>	Áreas Florestadas	Arborícola
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Áreas Abertas/Áreas Florestadas	Arborícola
<i>Salvator merianae</i>	Áreas Florestadas	Terrícola
<i>Chironius fuscus</i>	Áreas Florestadas	Terrícola/Arborícola
<i>Spilotes pullatus</i>	Áreas Florestadas	Terrícola/Arborícola
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	Áreas Florestadas	Aquática/Terrícola
<i>Sibynomorphus neuwiedii</i>	Áreas Florestadas	Terrícola/Arborícola

Táxon	Hábitat	Hábitat Preferencial
<i>Bothrops jararaca</i>	Áreas florestadas	Terrícola/Arborícola
<i>Bothrops jararacussu</i>	Áreas florestadas	Terrícola
<i>Hydromedusa tectifera</i>	Áreas florestadas	Aquática

Outro aspecto de importância ecológica é o substrato onde as espécies costumam realizar suas atividades, tais como alimentação, forrageio, reprodução. Conforme apresentado na Tabela 4.2.2.1.1-3 e Figura 4.2.2.1.1-44, a maioria das espécies (53,13%) da herpetofauna é representada por espécies arborícolas (e.g. os anfíbios hylídeos, os lagartos *Anisolepis grilli*, *Enyalius ihenringii* e *Hemidactylus mabouia*), seguido das espécies terrícolas e arborícolas – 15,63% (as serpentes *Chironius fuscus*, *Spilotes pullatus*, *Sibynomorphus neuwiedii* e *Bothrops jararaca*), as espécies criptozoicas, que vivem sob galerias no solo ou sob o folhiço – 12,50% (os anfíbios *Adenomera marmorata*, *Physalaemus* sp. e *Leptodactylus notoaktites* e o lagarto *Leposternon microcephalum*), as espécies terrícolas – 9,38% (os anfíbios *Rhinella ornata* e *Leptodactylus latrans*, o lagarto *Salvator merianae*, a serpente *Bothrops jararacussu*) e, por fim, igualmente, com 3,13% do total cada, corresponde a uma espécie aquática (o quelônio *Hydromedusa tectifera*), uma espécie aquática e terrícola (a serpente *Erythrolamprus miliaris*), e, ainda, à espécie de anuro não identificada – NI.

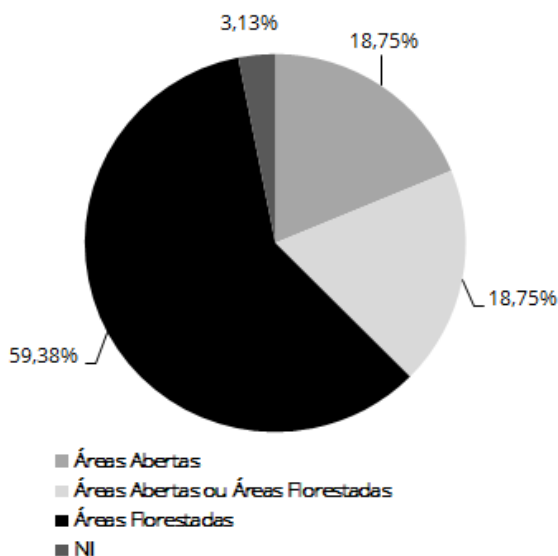


Figura 4.2.2.1.1-43. Hábitat preferencial das espécies de anfíbios e répteis.

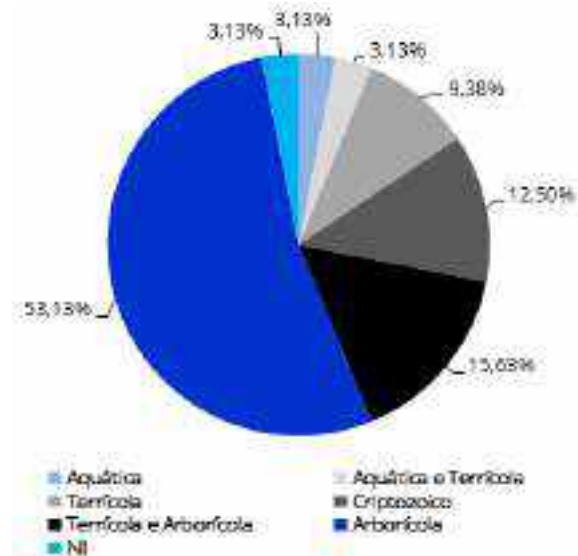


Figura 4.2.2.1.1-44. Hábito (uso do substrato) preferencial das espécies de anfíbios e répteis.

A área de estudo é uma área estruturalmente homogênea, floresta ombrófila densa e algumas áreas com lagoas/ áreas alagadas, além do rio localizado no Sítio 06. Nesse sentido, a maioria das espécies não possuem requerimentos ecológicos muito especializados, no entanto, das espécies registradas destaca-se a espécie de anuro *Phyllomedusa distincta*, que para sua reprodução coloca os ovos sobre folhas de árvores. Ainda assim, a grande maioria das espécies são florestais. Além disso, a maior parte dos anfíbios necessitam de ambientes aquáticos para sua reprodução, dependendo, portanto, dessas áreas para sua sobrevivência.

De acordo com a Figura 4.2.2.1.1-45, a família mais representativa dos anfíbios em riqueza foi a hylidae (12 espécies), seguida por leptodactylidae (4 espécies) e bufonidae (2 espécies). Ainda, uma espécie de anuro não foi identificada à nível de família. Para os répteis foi possível notar maior diversidade de famílias - 9 no total. Colubridae, leiosauridae, dipsadidae e viperidae foram representadas por 2 espécies, enquanto o amphisbenidae, anguidae, chelidae, mabuyidae, teiidae e foram representadas por uma espécie cada (Figura 4.2.2.1.1-46).

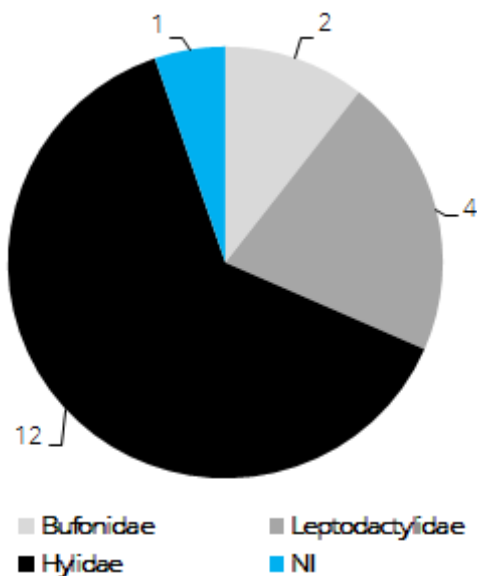


Figura 4.2.2.1.1-45. Número de espécies por família de anfíbios.

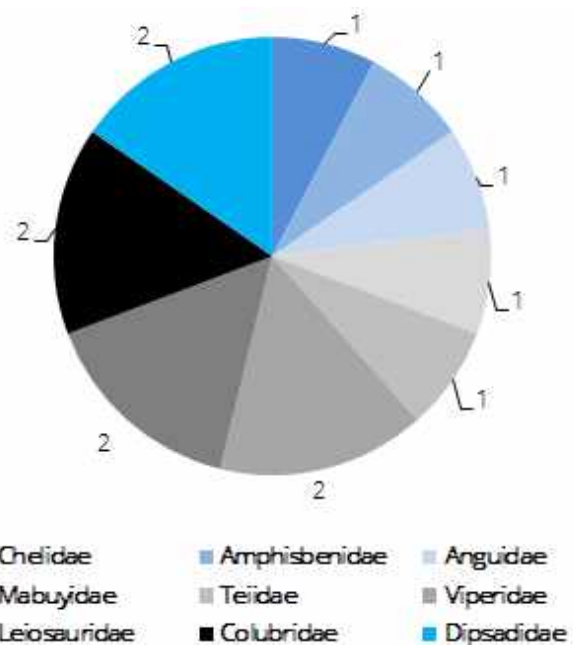


Figura 4.2.2.1.1-46. Número de espécies por família de répteis.

O hábitat e os hábitos das espécies, aqui expostos, são características importantes na discussão dos aspectos ecológicos das espécies, visto que estão diretamente ligados com os requerimentos ecológicos das mesmas.

Assim, é notado que a taxocenose de anfíbios e répteis obtida no presente estudo é representada pela maioria das espécies florestais e endêmicas de Mata Atlântica e o restante de espécies de áreas abertas e de maior distribuição geográfica. No entanto, a riqueza corresponde à espécies comuns, generalistas e de ampla distribuição em áreas de restinga da região sudeste do Brasil.

Riqueza Específica e Distribuição de Fauna no Ambiente

Das 32 espécies da herpetofauna registradas na área de estudo, considerando os sítios amostrais onde foi realizado o esforço amostral, a riqueza de anfíbios variou entre 6 espécies - S01 e S02 e 12 espécies - S04 e S06 (Figura 4.2.2.1.1-47), enquanto a riqueza de répteis variou entre uma espécie - S01, S05 e S06 e 5 espécies - S02 (Figura 4.2.2.1.1-48).

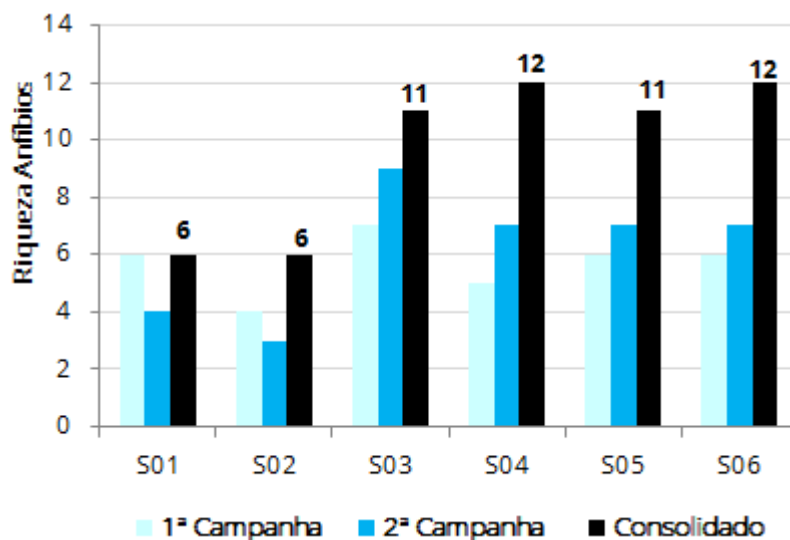


Figura 4.2.2.1.1-47. Número de espécies de anfíbios registrados na 1ª Campanha (azul claro), 2ª Campanha (azul) e consolidado das duas (preto) nos seis sítios amostrais da área de estudo.

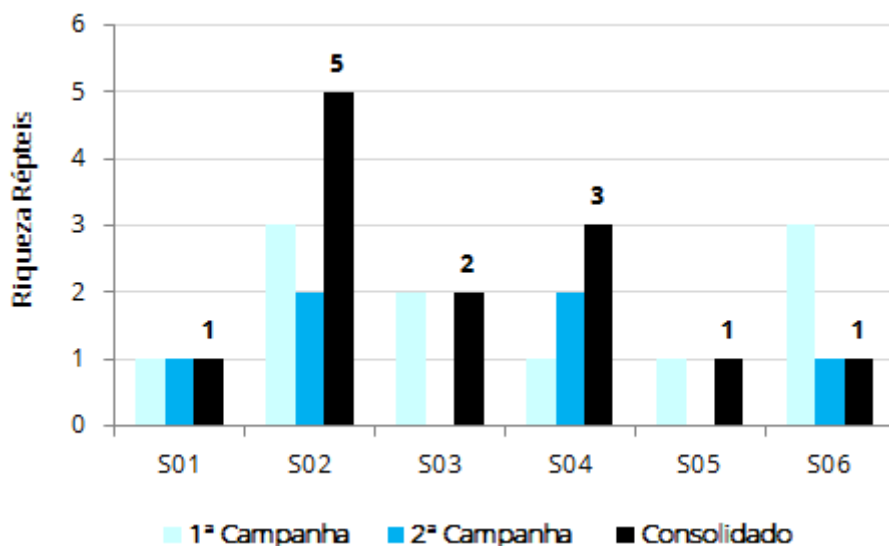


Figura 4.2.2.1.1-48. Número de espécies de répteis registrados na 1ª Campanha (azul claro), 2ª Campanha (azul) e consolidado das duas (preto) nos seis sítios amostrais da área de estudo.

Análise de agrupamento

Para avaliar e comparar a composição de espécies entre as áreas de amostragem serão apresentadas as análises de agrupamento da herpetofauna entre os sítios amostrais, em relação à similaridade da composição de espécies nas duas campanhas, a partir da análise de agrupamento de *Jaccard*, cujo valor mais próximo à 1 representa maior similaridade entre as unidades amostrais comparadas.

Na Figura 4.2.2.1.1-49 constam os agrupamentos das espécies da herpetofauna em relação aos sítios amostrais. As maiores similaridades ocorreram entre os Sítios amostrais 05 e 06, com *Jaccard* = 0,56, seguido de S03/S05, *Jaccard* = 0,47 e igualmente entre S02/S04 e S03/S06, *Jaccard* = 0,44.



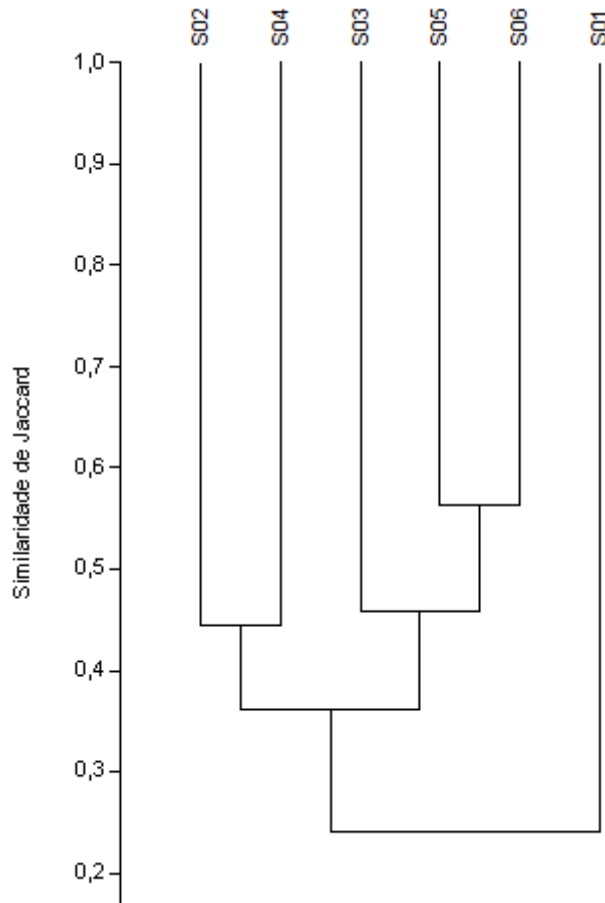


Figura 4.2.2.1.1-49. Similaridade de Jaccard entre os sítios amostrais, considerando os resultados consolidados das duas campanhas

Conforme exposto na Tabela 4.2.2.1.1-1 (Localização e descrição dos sítios amostrais), as áreas amostrais possuem as características estruturais/fitofisionômicas muito similares, sendo, a maioria delas caracterizada como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, no entanto, características como o estado de conservação da área amostral e a presença ou ausência de brejos, áreas alagadas e rios determinantes para as diferenças existentes nas composições taxonômicas entre as unidades amostrais. As áreas dos sítios amostrais 5 e 6, correspondem às áreas menos próximas do empreendimento.

Frequência de Ocorrência

Nas Figuras 4.2.2.1.1-50 e 4.2.2.1.1-51 são apresentadas as Frequências de Ocorrência ou Constância de Dajoz (%), das espécies de anfíbios e répteis, respectivamente, realizadas considerando a ocorrência das espécies nos oito dias

completos (amostragem diurna e noturna) de campo para anfíbios, visto que a maioria das espécies de anfíbios são noturnas, o que explica considerar 8 dias efetivos de amostragem para anfíbios e dez dias de campo para répteis (dez diurnos, além de oito noturnos), a partir dos registros obtidos pelo método sistematizado - busca ativa.

Conforme DAJOZ (1973), dez espécies de anfíbios podem ser consideradas constantes ($FO \geq 50\%$) no presente estudo: a *H. albomarginatus* ($FO=87,5\%$), *S. tymbamirim* e *A. marmorata* ($FO=75\%$), *L. latrans*, *O. littoralis*, *P. distincta* e *Physalaemus* cf. *signifer* ($FO=50\%$). Duas espécies são acessórias ($25\% \leq FO \leq 50\%$): *R. ornata* e *H. bischoffi* (25%), enquanto as outras espécies são classificadas como acidentais ($FO \leq 25\%$): *D. minutus*, *I. langsdorfii*, *S. fuscovarius*, *S. perereca*, *L. notoaktites*, *D. leucomystax* e Sp.1 ($FO=12,5\%$).

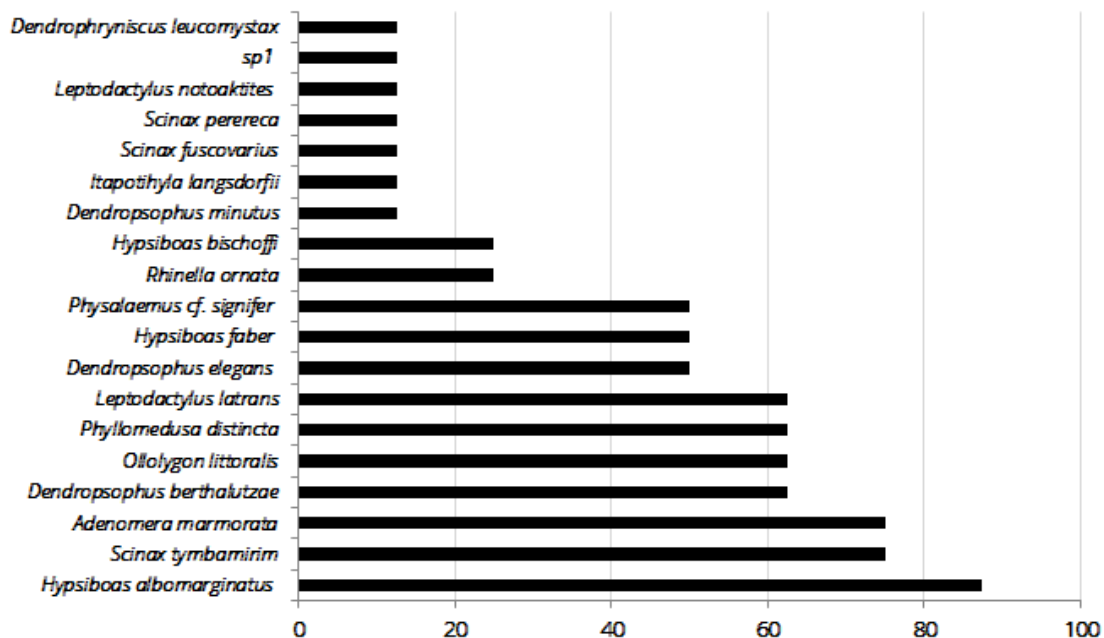


Figura 4.2.2.1.1-50. Frequência de Ocorrência ou Constância de Dajoz (%), das espécies de anfíbios, considerando oito dias de campo efetivos.

Dos répteis, nenhuma das espécies foi classificada como constante ($FO \geq 50\%$), uma das espécies foi classificada como acessória ($25\% \leq FO \leq 50\%$): *S. merianae* ($FO=30\%$) e o restante das espécies são acidentais ($FO \leq 25\%$): *O. fragilis*, *H. mabouia* e *A. grilli* ($FO=20\%$), enquanto *E. iheringii*, *S. neuwiedii*, *B. jararaca* e *B. jararacussu* ($FO=10\%$).

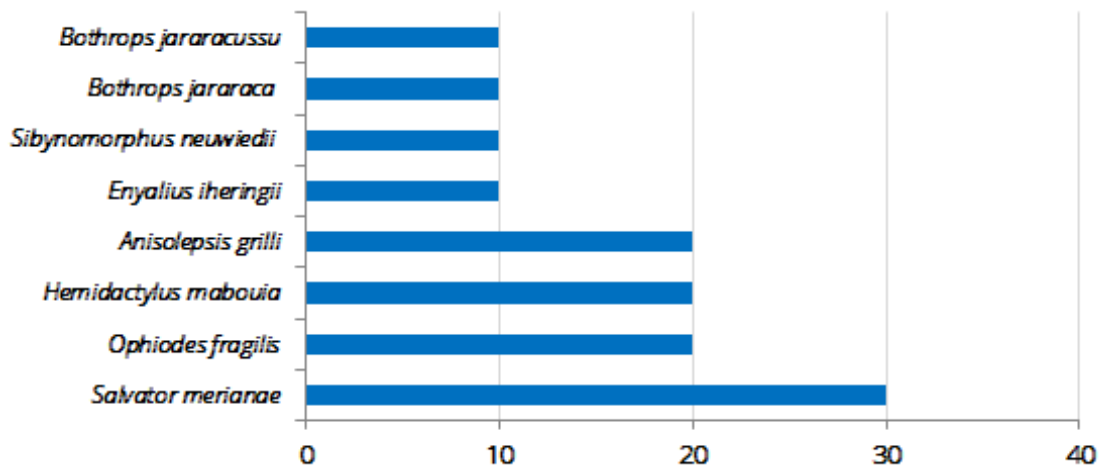


Figura 7.2.2.1.1-51. Frequência de Ocorrência ou Constância de Dajoz (%), das espécies de répteis, considerando dez dias de campo efetivos.

Abundância Absoluta e Abundância Relativa

Em relação à densidade absoluta dos répteis e anfíbios, no total, de forma sistematizada – método de busca ativa, foram registrados 670 indivíduos de anfíbios anuros e 17 indivíduos de répteis, sendo 14 lagartos e 3 serpentes. A maioria da densidade obtida, que corresponde aos anfíbios anuros, foi registrada em período noturno por vocalização, em sítios de reprodução.

Na Figura 4.2.2.1.1-52, onde consta a abundância de anfíbios distribuída entre os sítios amostrais, nota-se que, considerando as duas campanhas, o Sítio Amostral 05 apresentou maior abundância em relação aos demais, com 281 indivíduos registrados.

A maioria da densidade de S05 foi obtida na 2ª Campanha, e composta pelas espécies *Hypsiboas albomarginatus* (117 indivíduos) e *Scinax tymbamirim* (92 indivíduos). Em seguida, no Sítio Amostral 01 foram registrados 183 indivíduos, no entanto, com a maior abundância na 1ª Campanha, sendo a espécie mais abundante a *Rhinella ornata* (52 indivíduos), correspondendo a maioria de machos em atividade de vocalização. Isso se deve ao comportamento de reprodução explosiva (WELLS, 1977), a qual estende-se por poucos dias, e, no caso da *R. ornata* ocorre no início e no fim da estação chuvosa. Em seguida, *H. albomarginatus* apresentou também alta densidade neste sítio amostral (51 indivíduos), *Oloolygon littoralis* (32 indivíduos) e *Dendropsophus berthalutzae* (29 indivíduos).

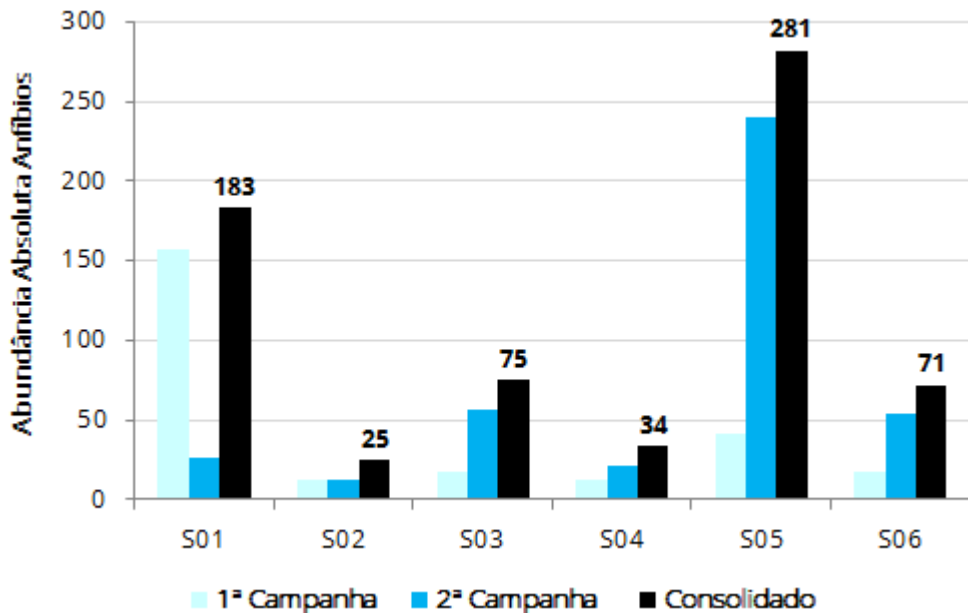


Figura 4.2.2.1.1-52. Abundância das espécies de anfíbios na 1ª Campanha (azul claro), 2ª Campanha (azul) e consolidado das duas (preto) nos seis sítios amostrais da área de estudo.

Para os répteis, a densidade variou de 1 indivíduo - S05 e S06 a 8 indivíduos - S02 (Figura 4.2.2.1.1-53), sendo que a espécie mais abundante no Sítio 02 foi o lagarto *Salvator merianae* - 3 indivíduos.

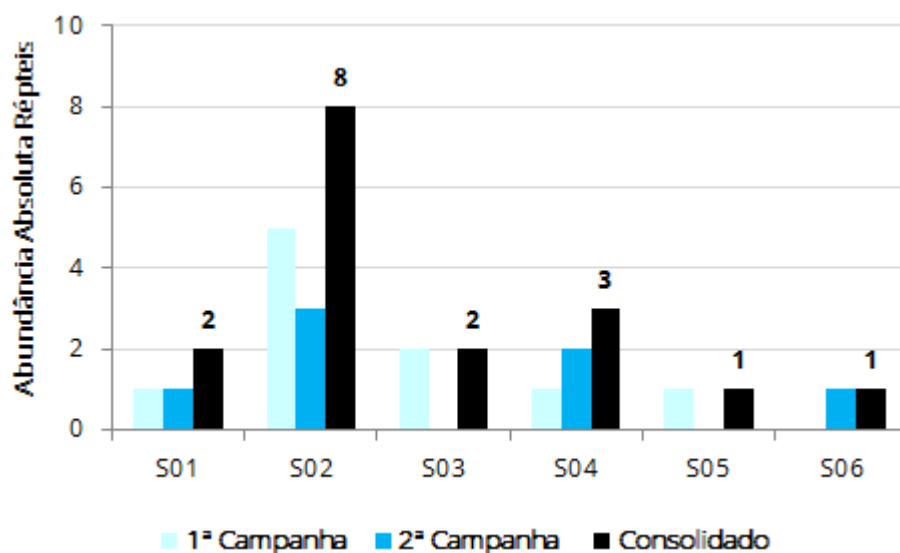


Figura 4.2.2.1.1-53. Abundância das espécies de anfíbios na 1ª Campanha (azul claro), 2ª Campanha (azul) e consolidado das duas (preto) nos seis sítios amostrais da área de estudo.

Na Figura 4.2.2.1.1-54, onde consta a Abundância Relativa (%) de anfíbios em todos os sítios amostrais na área de estudo, observa-se que as espécies mais abundantes, considerando as duas campanhas, foram *H. albomarginatus* (28%), *S.*



tymbamirim (20%) e *D. berthalutzae* (10%), enquanto o restante foi responsável por menos de 10%.

Todas as espécies supracitadas são generalistas, com plasticidade quanto aos requerimentos ambientais e de ampla distribuição na Mata Atlântica, no entanto *H. albomarginatus* e *S. tymbamirim* são espécies de áreas abertas enquanto *D. berthalutzae* ocupa áreas florestais.

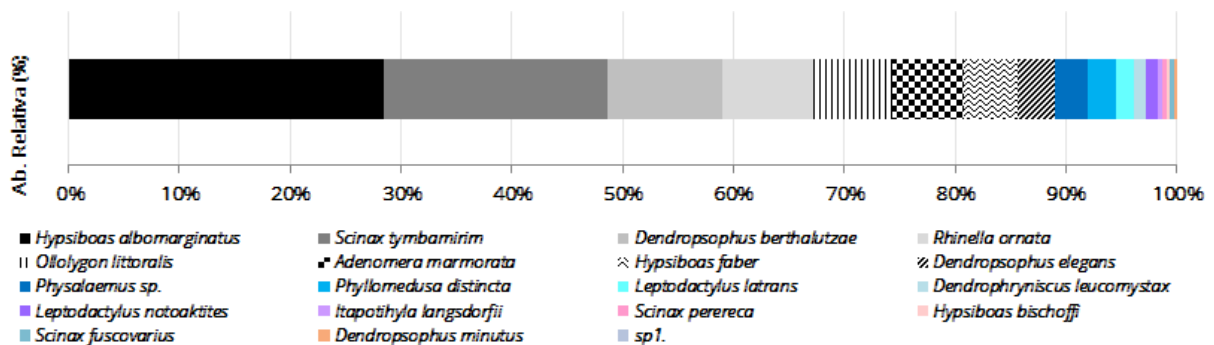


Figura 4.2.2.1.1-54. Abundância Relativa (%) de anfíbios considerando todos os sítios amostrais na área de estudo.

Dos répteis, o lagarto *Salvator merianae* apresentou a maior abundância relativa – 35%, seguido de *Ophiodes fragilis* (17%), e *Anisolepsis grilli* e *Hemidactylus mabouia* (12% cada). Sendo que o restante das espécies tiveram menos de 10% da abundância total (Figura 4.2.2.1.1-55).

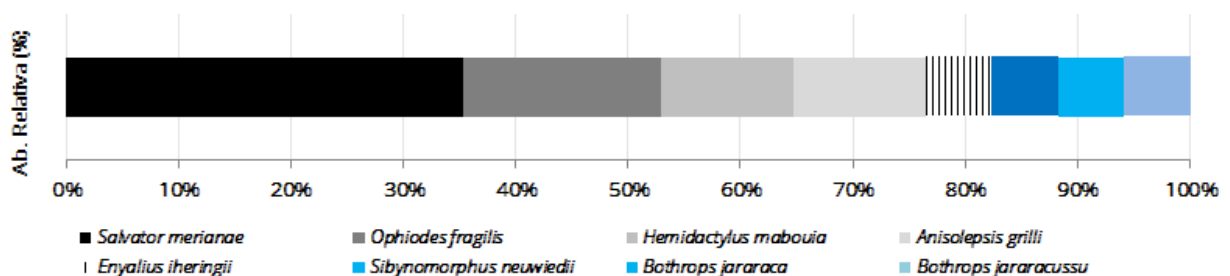


Tabela 4.2.2.1.1-55. Abundância Relativa (%) de répteis considerando todos os sítios amostrais na área de estudo.

Suficiência amostral e Riqueza estimada

A seguir, nas Figuras 4.2.2.1.1-56 e 4.2.2.1.1-57 são apresentadas as curvas rarefeitas de acumulação de espécies de anfíbios e répteis, respectivamente, a partir de todos os registros obtidos ao longo dos oito dias de amostragem efetivos

para anfíbios e dez dias de amostragem para répteis, a partir do método sistematizado – busca ativa diurna e noturna.

Considerando a riqueza de anfíbios registrada (S observada = 19), o resultado do estimador de riqueza *Jackknife* de primeira ordem (S estimada = 25,13) indica o acréscimo de, ao menos, seis espécies para a área de estudo. Tal resultado é esperado, considerando a amplitude e capacidade estrutural da área de estudo para ocorrência de anfíbios.

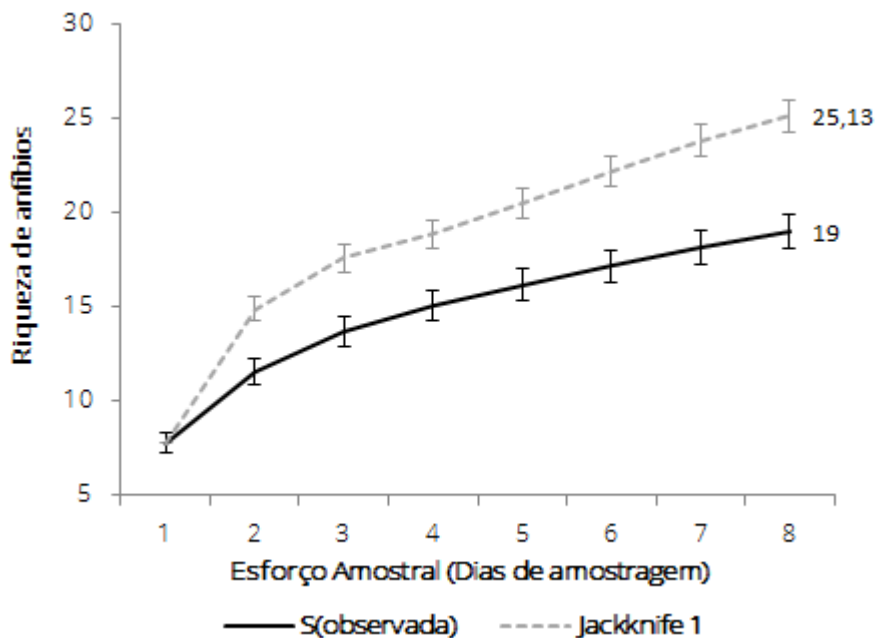


Figura 4.2.2.1.1-56. Curva de acumulação de espécies de anfíbios com a riqueza observada (S Observada) e curva da riqueza estimada (S estimada - Jackknife 1).

Dos répteis, a riqueza registrada (S observada = 8), o resultado do estimador de riqueza *Jackknife* de primeira ordem (S estimada = 11,6) indica o acréscimo de, ao menos, três outras espécies para a área de estudo. Assim como para os anfíbios, é esperado maior riqueza de répteis para área de estudo.



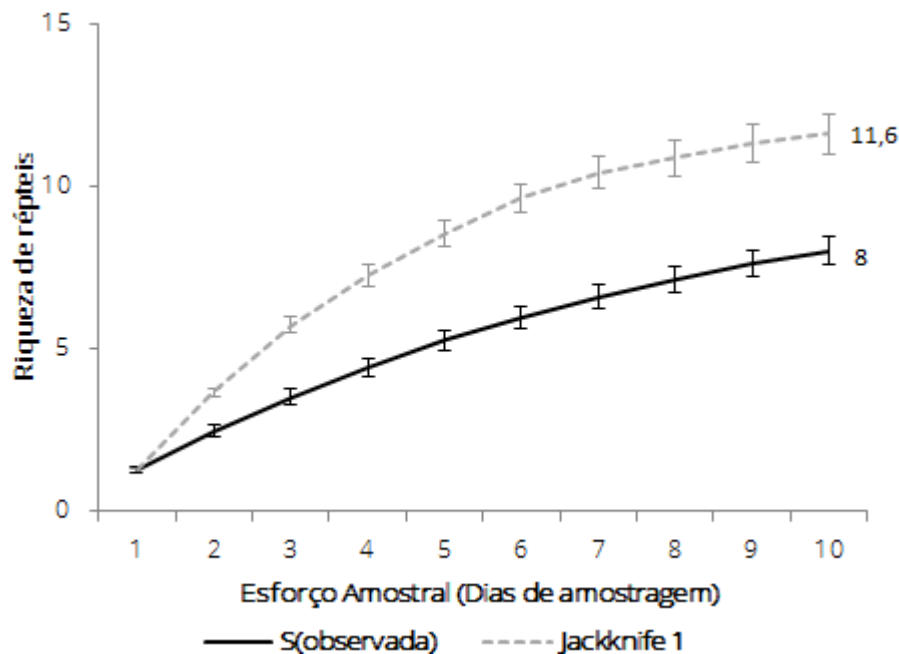


Figura 4.2.2.1.1-57. Curva de acumulação de espécies de répteis com a riqueza observada (S Observada) e curva da riqueza estimada (S estimada - Jackknife 1).

De acordo com as curvas de acumulação, para a herpetofauna, no geral, como pode ser observado nos dados secundários, além das espécies registradas em campo, é provável a ocorrência de riqueza ainda maior para a área de estudo.

Espécies Raras, Endêmicas, de Interesse Econômico e Científico e Ameaçadas de Extinção

Das 32 espécies registradas na área de entorno da planta indústria da Fertilizantes Heringer, 14 espécies de anfíbios são endêmicos de Mata Atlântica (HADDAD et al., 2013) e, segundo Marques et al. (2009), 10 espécies de répteis tem a Mata Atlântica como bioma preferencial. Além disso, o lagarto *H. mabouia* é exótico para o Brasil e o lagarto *S. merianae* consiste em espécie de interesse econômico (CITES, 2017).

Não foram registradas espécies raras, tampouco espécies ameaçadas de extinção, tanto a nível estadual (MIKICH & BÉRNILS, 2004) quando à nível federal (BRASIL, 2014).

C. Considerações Finais

Ao longo das duas Campanhas de Levantamento da Herpetofauna, na área de estudo, localizada no entorno da planta industrial da Fertilizantes Heringer, foram registradas através do método sistematizado de busca ativa diurna e noturna, além de dados de encontro ocasional e entrevistas com trabalhadores 32 espécies da herpetofauna – 19 anfíbios anuros e 13 répteis: 6 lagartos, 6 serpentes e um quelônio.

A composição taxonômica obtida corresponde, em sua maioria, à espécies endêmicas ou que tem a Mata Atlântica como bioma preferencial. Ainda, as espécies registradas coincidem com a composição taxonômica comumente registrada em outras áreas estuarinas e costeiras do sudeste do Brasil. No entanto, tanto as espécies de répteis quanto de anfíbios são espécies de ampla distribuição geográfica na Mata Atlântica, sendo que a minoria não endêmica ainda extrapola esses limites, abrangendo uma área de ocorrência ainda maior. No geral, são também espécies de hábitos generalistas e com maior plasticidade ambiental, o que é esperado, haja vista a interferência antrópica no entorno direto da área de estudo, seja por acessos viários, moradias ou pela área industrial.

Importante destacar que a maioria consiste em espécies de hábitos florestais, estando associadas a áreas de mata e, portanto dependendo das mesmas para sua sobrevivência, assim como a dependência dos anfíbios para as áreas úmidas/aquáticas (lagos, brejos, áreas alagadas, rios) já que a maioria possui modos reprodutivos associados à tais ambientes.

Nesse sentido, pode-se inferir que as comunidades de répteis e anfíbios da área de estudo encontram-se estabelecidas nos respectivos ambientes, embora a interferência antrópica de entorno seja notável. Nesse sentido, a fim de minimizar tais efeitos negativos sobre a comunidade da herpetofauna, sugere-se o isolamento entre as áreas de mata e as áreas antropizadas (campo antrópico), sem o prejuízo da deslocamento dos animais entre os fragmentos de mata.

4.2.2.1.2. Avifauna

A Mata Atlântica é de extrema importância para a conservação da biodiversidade do planeta, sendo uma das regiões que abriga a maior biodiversidade do mundo com mais de 60% de espécies terrestres encontradas. A fauna que habita as diferentes fisionomias presentes na Mata Atlântica é composta atualmente por aproximadamente 1020 espécies de aves, das quais 216 são endêmicas deste domínio (BENCKE *et al.* 2006). A grande riqueza faunística da Mata Atlântica pode em parte ser explicada pela diversidade de ambientes que compõem o bioma, que inclui desde formações florestais com diferentes fitofisionomias, como restinga, floresta ombrófila e floresta semidecídua até paisagens abertas como os campos de altitude (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2003).

O acelerado processo de fragmentação deste bioma o levou a ser uma das áreas de maior prioridade para a conservação biológica em todo o mundo, em razão de grande parte dos fragmentos terem sofrido algum tipo de perturbação antrópica (DARIO & ALMEIDA, 2000). Estima-se que do total de 627 espécies consideradas na lista brasileira de fauna ameaçada, 380 ocorrem na Mata Atlântica (MACHADO *et al.* 2008). Os diferentes ciclos de exploração sobre a Mata Atlântica, que incluíram atividades de extrativismo, agropecuária, mineração e ocupação urbana, resultaram num estado alarmante de conservação, reduzindo sua área natural de forma drástica (GALINDO-LEAL & CÂMARA 2003).

Atualmente a Mata Atlântica encontra-se reduzida a pequenos remanescentes isolados de diferentes tamanhos, formando um mosaico na paisagem, que quando somados atingem uma média de 8% a 12% de toda sua extensão original (RIBEIRO *et al.* 2009), colocando-a muitas vezes como uma das regiões mais ameaçadas do planeta e no topo da lista de prioridades global de pesquisa e conservação de espécies (EKEN *et al.* 2004).

Partindo deste contexto, o presente estudo tem como objetivo apresentar o resultado do inventário após o levantamento de dados secundários e primários (consolidação das duas campanhas amostrais) da avifauna de ocorrência provável e confirmada para a área de entorno do empreendimento. Além disso, visa diagnosticar seu estado de conservação por meio de descritores ecológicos, de

forma a fornecer subsídios para a avaliação dos possíveis impactos ao grupo ocorrente na área do empreendimento da Heringer em Paranaguá, Paraná.

A. Procedimentos e Métodos

A.1. Dados Secundários

A partir do levantamento sistemático de estudos realizados próximos à região do empreendimento (dados secundários), compilou-se a listagem de espécies da comunidade de avifauna de potencial ocorrência para suas áreas de influência. Priorizou-se a busca por artigos e periódicos científicos, no entanto, devido principalmente à escassez destes, considerou-se também outros como Estudos de Impacto Ambiental e Planos de Manejo, conforme apresentado na Tabela 4.2.2.1.2-1.

Tabela 4.2.2.1.2-1: Referências bibliográficas consultadas para compor a listagem de dados secundários e respectivas localizações de abrangência.

Nome	Município
EIA CIETEC	Paranaguá
EIA Companhia Brasileira de Logística	Paranaguá
EIA Novo Porto Terminais Portuários Multicargas e Logística LTDA	Paranaguá
EIA INEPAR TRIUNFO	Paranaguá
Plano de Manejo Ilha do Mel	Paranaguá
Plano de Manejo PE Rio da Onça	Matinhos
Plano de Manejo da Estação Ecológica Guaraguaçu	Paranaguá
Aves Estuarinas do Paraná	Complexo Estuarino Baía de Paranaguá
EIA Heringer 2010	Paranaguá

Legenda: 1 – CIETEC (2014); 2 – CBL COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA (2013); 3 - NOVO PORTO (2013); 4 – IT SISTEMAS CONSTRUTIVOS S.A. (2014); 5 – IAP (2012); 6 – IAP (2015); 7 – IAP (2006); 8 – MEIJER & DISARÓ (2018); 9 – HERINGER/CPEA (2010).

A.2. Dados Primários

As atividades de campo da primeira campanha (estação seca) foram realizadas entre os dias 24 e 28 de setembro de 2018, e da segunda campanha (estação chuvosa) entre os dias 21 a 25 de janeiro de 2019, com amostragens diárias nos seis sítios que compreendem a área de entorno do empreendimento.

A amostragem da avifauna foi efetuada no período de maior atividade do grupo, ou seja, ao nascer do sol (entre 05h00min e 11h00min). De forma complementar,

foram realizadas incursões no período vespertino e noturno, período no qual possibilita o registro de espécies com hábitos crepusculares e noturnos. Ambos os períodos excluíram os horários de calor mais intenso, nos quais a atividade das aves diminui consideravelmente.

Para auxílio nos registros e identificação das espécies utilizou-se binóculos com aumento de 10x42 e 12x42 m além de equipamento fotográfico com aumento de 63x para documentação datada. Ainda, para possíveis registros auditivos, utilizou-se gravador manual portátil (Figura 4.2.2.1.2-1).



Figura 4.2.2.1.2-1: Execução das atividades de campo realizadas durante as campanhas de levantamento da avifauna do empreendimento da Fertilizantes Heringer S.A., localizado em Paranaguá, Paraná.

Para a correta identificação das espécies registradas, além da experiência acumulada das especialistas, consultou-se também, quando necessário, bibliografia especializada (SICK, 1997; DEVELEY & ENDRIGO, 2011; SIGRIST, 2007, 2014 e 2015) e arquivos sonoros pessoais e disponíveis na rede (WIKIAVES, 2018 e 2019).

Área Amostral

O levantamento da comunidade avifaunística foi realizado a partir da combinação de dois métodos, que foram aplicados de maneira complementar, sendo estes: censos baseados em registros visuais e/ou auditivos em transecções irregulares e ponto fixo (ponto de escuta). Estas técnicas foram aplicadas nos seis sítios amostrais distribuídos nas áreas de entorno do empreendimento, com a seguinte distribuição (Tabela e Figura 4.2.2.1.2-2).

Tabela 4.2.2.1.2-2: Composição dos sítios amostrais por meio de transecções irregulares (TR) e pontos de escuta de avifauna (PA) para a realização da primeira e segunda campanhas de levantamento da avifauna do empreendimento da Fertilizantes Heringer S.A., localizado em Paranaguá, Paraná.

Área amostral	Descrição	Transecções / Pontos de escuta		Coordenadas UTM - SIRGAS 2000		
				Zona	Eastings (mE)	Northings (mN)
Sítio 01	Floresta de Terras baixas, com extensas áreas alagadas	TR01	I	22J	738.855	7.170.462
			F	22J	738.801	7.170.286
		PA01		22J	738.784	7.170.358
Sítio 02	Floresta de Terras baixas, com presença de brejo na borda do fragmento	TR02	I	22J	738.738	7.170.548
			F	22J	738.926	7.170.441
		PA02		22J	738.969	7.170.624
Sítio 03	Floresta de Terras Baixas, com presença de córregos no interior do fragmento e um brejo na borda	TR03	I	22J	739.157	7.170.108
			F	22J	739.196	7.170.269
		PA03		22J	739.259	7.170.206
Sítio 04	Floresta de Terras Baixas	TR04	I	22J	739.234	7.170.310
			F	22J	739.659	7.170.385
		PA04		22J	739.446	7.170.407
Sítio 05	Floresta de Terras baixas e Eucaliptal. Presença de extensa lagoa no interior do fragmento e uma lagoa pequena na borda	TR05	I	22J	739.247	7.170.076
			F	22J	739.899	7.170.444
		PA05		22J	739.619	7.170.262
	PA06		22J	739.751	7.170.126	
Sítio 06	Floresta de Terras Baixas, circundada por rio	TR06	I	22J	739.438	7.170.518
			F	22J	739.320	7.171.224
		PA07		22J	739.269	7.170.790
	PA08		22J	739.219	7.171.092	



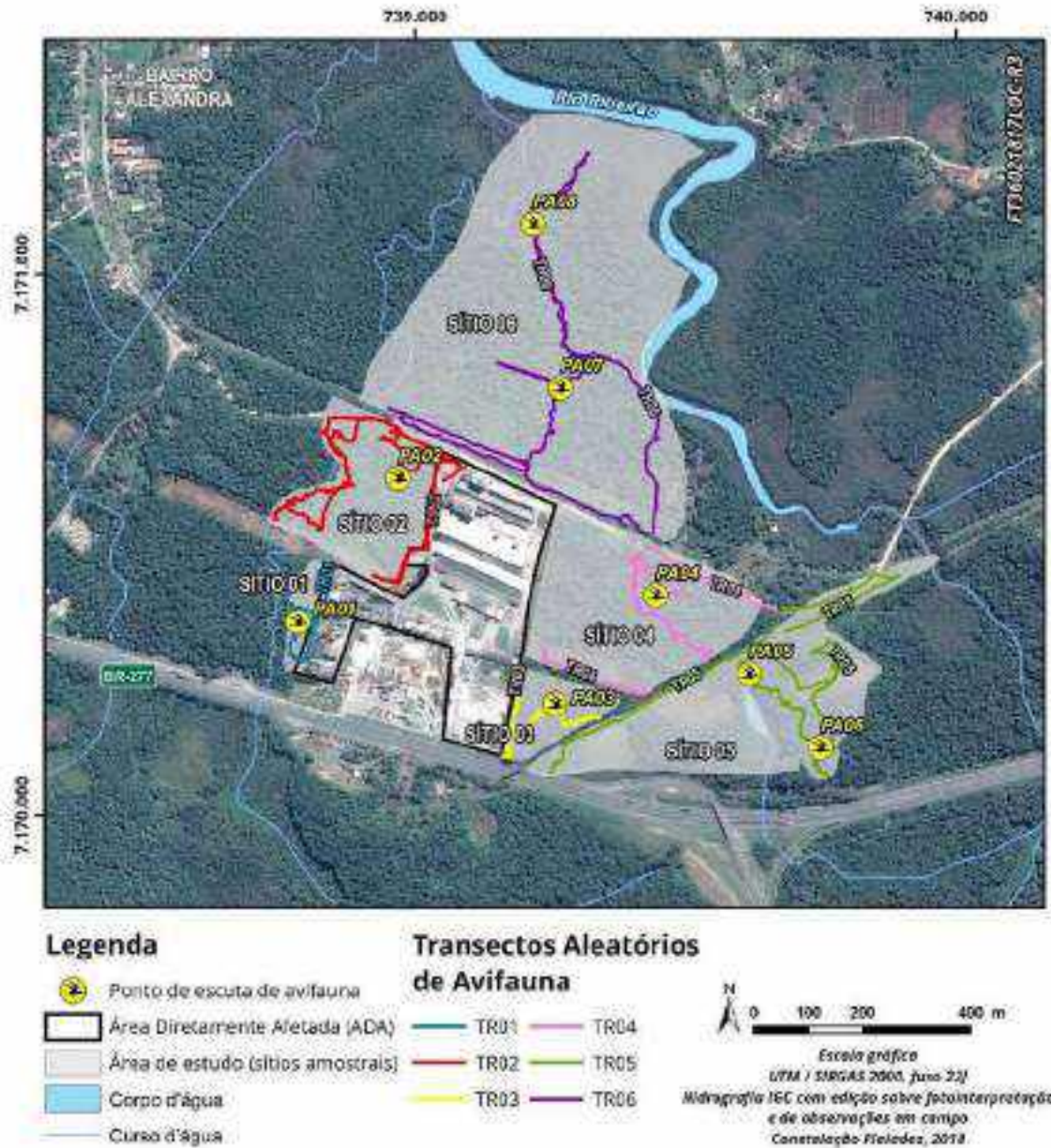


Figura 4.2.2.1.2-2: Mapa indicando os locais de amostragem da avifauna por meio de pontos de escuta (PA01 a PA08), observações-não sistemáticas em transecções irregulares (TR01 a TR06), distribuídos na AID do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná.

Na sequência, apresenta-se o registro fotográfico dos pontos de escuta realizados durante a primeira e segunda campanha de levantamento de avifauna do empreendimento (Figuras 4.2.2.1.2-3 a 4.2.2.1.2-10).



Figura 4.2.2.1.2-3: PA01 (TR01 – Sítio 01).



Figura 4.2.2.1.2-4: PA02 (TR02 – Sítio 02).



Figura 4.2.2.1.2-5: PA03 (TR02 – Sítio 02).



Figura 4.2.2.1.2-6: PA04 (TR04 – Sítio 04).



Figura 4.2.2.1.2-7: PA05 (TR05 – Sítio 05).



Figura 4.2.2.1.2-8: PA06 (TR05 – Sítio 05).





Figura 4.2.2.1.2-9: PA07 (TR06 – Sítio 06).



Figura 4.2.2.1.2-10: PA08 (TR06 – Sítio 06).

Transecções Irregulares

Quanto à amostragem qualitativa foi utilizado o método de transecções irregulares, conforme descrito por Bibby *et al.*, (1992), que é um método não invasivo, recomendado quando o objetivo é caracterizar a avifauna de uma área desconhecida, mas com limitada disponibilidade de tempo. Dessa forma, a aplicação do método oferece uma boa relação custo/benefício, permitindo um grande número de registros de aves em curto tempo e em pequenas áreas (FONSECA, 2001).

Para melhor comparação dos dados coletados nas transecções irregulares foi utilizada a técnica da lista de Mackinnon, que controla o tamanho das amostras, permitindo comparações entre diferentes locais e em diferentes épocas (MACKINNON, 1991). O método consiste em registrar todas as espécies de aves vistas e/ou ouvidas ao longo de trilhas pré-existentes percorridas de forma aleatória. Para tal, são estabelecidas listas com número fixo de espécies não repetidas, e para este estudo se adotou o proposto por Herzog *et al.* (2002), que sugere a compilação de consecutivas listas de dez espécies cada. Após se completar uma lista com dez espécies, inicia-se a elaboração da próxima lista até que esta contenha também dez espécies e, assim, sucessivamente. É permitido apresentar na composição de cada nova lista espécies presentes na listagem anterior, desde que se assegure que o registro é relativo a um indivíduo diferente. Ao final do período de amostragem,

cada lista de dez espécies obtida corresponde a uma unidade amostral comparável. A elaboração de inúmeras listas permite acumular mais unidades amostrais (listas) para uma mesma área ao longo do tempo, resultando em análises e comparações mais confiáveis (VON MATTER *et al.*, 2010).

Para o presente levantamento, foi percorrido um total de seis transectos, representados por trilhas e estradas distribuídos nos sítios amostrais do empreendimento, com o intuito de amostrar todos os diferentes ambientes presentes na área de estudo (Tabela e Figura 4.2.2.1.2-2). Cada transecto foi visitado duas vezes, sendo uma no período matutino e outra no período vespertino. Para cada contato realizado foram coletadas informações como data, tipo (vocal ou observação direta) e ambiente de registro e, sempre que possível, as espécies foram fotografadas. Ao total, o esforço acumulado para este método durante as duas campanhas amostrais foi de 40h19min, com uma média diária aproximada de 4h25min, sendo 3h25min pelo período da manhã e 1h00 no período de fim de tarde/início da noite para cada transecção. Por fim, obteve-se um total de 101 listas de Mackinnon da somatória de ambas as campanhas amostrais.

Pontos de escuta (ponto fixo)

Para a amostragem quantitativa da avifauna a ser inventariada, foi realizado o método de ponto escuta ou ponto fixo que é indicado para amostragem de aves de sub-bosque e de dossel, permitindo uma análise de estimativa populacional – abundância (BIBBY *et al.*, 1992). Consiste na contagem no período matutino, a partir de um ponto fixo, de todos os indivíduos de aves detectados visualmente ou auditivamente ao redor do observador, durante um período de 15 minutos por ponto, tempo tido como suficiente para detectar a maior parte da avifauna em regiões tropicais. Cada indivíduo identificado foi contabilizado, não levando em consideração a contagem por casais ou bandos, e atenção foi tomada para não contabilizar o mesmo indivíduo mais de uma vez (DEVELEY, 2003). Para o presente estudo foi predefinido um total de oito pontos de escuta (Tabela e Figura 4.2.2.1.2-2). Estes foram distribuídos com o intuito de registrar espécies com diferentes predileções de hábitat na AID do empreendimento e distando entre si no mínimo



200m. O esforço acumulado para o método a partir das duas campanhas amostrais foi de 04h00min (240 minutos).

Análise de dados

Posteriormente às atividades de campo, os dados coletados foram tabulados, sendo a nomenclatura das espécies baseada na Lista das Aves do Brasil, elaborada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2015). O status de ameaça das espécies de aves seguiu as classificações das listas vermelhas da fauna ameaçada propostas tanto em âmbito nacional (Portaria MMA nº 444, 2014) quanto estadual (Livro Vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná - MIKICH & BÉRNILS, 2004). As espécies também foram classificadas quanto à migração (MMA, 2013); quanto ao grau de sensibilidade a alterações ambientais seguindo a classificação de Stotz *et al.* (1996) e endemidade aos biomas brasileiros (BENCKE *et al.*, 2006); e

Com o intuito de adquirir informações da estrutura da comunidade de aves local, todas as espécies levantadas em campo foram arranjadas de acordo com suas guildas alimentares. Para a definição destas guildas utilizamos, de forma complementar, o proposto por Terborgh *et al.* (1990) e Sick (1997). Foram definidas 20 guildas alimentares para este estudo, conforme segue: AQ: espécies que se alimentam de organismos aquáticos; CA: espécies carnívoras, CA RD: carnívoros rapinantes diurnos, CA RN: carnívoros rapinantes noturnos; FR ARB: frugívoros arborícolas, FR TER: frugívoros terrestres, FR/IN ARB: frugívoros e insetívoros arborícolas; GR: granívoros, GR TER: granívoros terrestres, GR/FR ARB: granívoros e frugívoros arborícolas; IN: insetívoros, IN AER: insetívoros aéreos, IN ARB: insetívoros arborícolas, IN ESC: insetívoros escaladores, IN TER: insetívoros terrestres; NC: necrófagos; NE: nectarívoros; ON: onívoros, ON ARB: onívoros arborícolas, ON TER: onívoros terrestres. Esta classificação permite associar o tipo de alimento consumido pela espécie com o modo de forrageamento, obtendo dados específicos e permitindo uma análise mais acurada das guildas.

As espécies detectadas nos sítios amostrais foram também categorizadas de acordo com a preferência por hábitat. Por meio de particularidades observadas em campo, optou-se pelo registro dos ambientes nos quais as espécies foram

detectadas ao invés de assumir o proposto em estudos de literatura. Seguindo a diversidade de fitofisionomias encontradas nas áreas amostrais, os ambientes foram definidos como: AA: áreas abertas – correspondem a campos antrópicos e ambientes abertos cobertos por rala vegetação, com os solos expostos ou pavimentados; AI: áreas abertas com esparsas árvores isoladas; Aq: ambientes aquáticos, áreas úmidas ou brejosas; AF: ambiente florestal, podendo ser composto por fragmentos florestais, maciços florestais, Matas Ciliares ou borda de ambientes florestais; Ref: reflorestamento homogêneo de espécies madeireiras exóticas, com ou sem regeneração natural; SV: espécies registradas em sobrevoo; G: generalista – espécies que não apresentaram predileção de hábitat, registradas em quatro ou mais tipos de ambientes.

A comparação (similaridade ou dissimilaridade) da composição de espécies registrada a partir de ambos os métodos (pontos fixos e transectos) de cada área amostral foi efetuada por meio de análise de agrupamento Unweighted Pair-Group Average (UPGMA), a partir da matriz de presença/ausência de espécies, usando a similaridade de Jaccard. O programa utilizado na referida análise foi o PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

A abundância relativa das espécies foi calculada pelo Índice Pontual de Abundância (IPA) (BLONDEL *et al.*, 1970), neste método cada ponto de escuta é considerado uma unidade amostral, e o conjunto de pontos fixos (unidades amostrais), constitui a amostra. Desta forma, o IPA é computado dividindo-se o número total de indivíduos de uma espécie pelo número total de unidades amostrais, no caso do presente estudo oito pontos.

Para a averiguação da frequência de ocorrência (FO) das espécies, utilizou-se a equação $FO = (Px100)/T$, onde P é o número de registro da espécie nas listas Mackinnon e T é o número total de listas. Posteriormente as espécies foram categorizadas seguindo o proposto por Powell (1985), que adota como espécies regulares as com F.O. > 25%, espécies comuns as com F.O. entre 10,0 e 24,99%, espécies pouco comuns as com F.O. entre 3,0 e 9,99% e espécies raras as com F.O. < 2,99%.

A efetividade da amostragem foi avaliada pela análise das curvas randomizadas das espécies acumuladas nas amostras, geradas com a utilização do programa

EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013) e pelo método Mau Tao. Uma curva foi gerada para cada método aplicado, por meio dos pontos fixos e do acúmulo de listas de Mackinnon. O estimador Jackknife de primeira ordem (MAGURRAN, 2006) foi utilizado para estimar a riqueza de espécies esperada para cada um destes métodos, este afere a riqueza total somando a riqueza observada a um parâmetro calculado a partir de espécies raras e do número de amostras.

B. Resultados e Discussão

B.1. Dados Secundários

A avifauna com potencial ocorrência para a área da planta industrial de Paranaguá é composta por 416 espécies, divididas em 75 famílias e 24 ordens (**Anexo 4.2.2-1**). Quanto às categorias analisadas, foi obtido um total de 117 espécies endêmicas do bioma da Mata Atlântica (BENCKE *et al.*, 2006), um total de 10 espécies consideradas visitantes oriundas do Norte no status migratório (*Pluvialis dominica*, *Pluvialis squatarola*, *Actitis macularius*, *Tringa solitaria*, *Tringa melanoleuca* e *Arenaria interpres*, *Calidris canutus*, *Calidris alba*, *Calidris fuscicollis* e *Calidris melanotos*) a partir da listagem do MMA (2013). No que se refere ao grau de sensibilidade a degradações ambientais (STOTZ *et al.*, 1996), foram levantadas a partir dos dados secundários 54 espécies consideradas altamente sensíveis, 178 com grau médio à sensibilidade e 158 espécies consideradas de baixo grau de sensibilidade a alterações ambientais (**Anexo 4.2.2-1**).

Analisando o status de ameaça das espécies listadas no âmbito estadual (IAP, 2006), 10 espécies são classificadas como Vulnerável (VU), enquanto nove encontram-se como Em Perigo (EN) e duas como Criticamente Ameaçada (CR). Já no contexto nacional (MMA, 2014) dez espécies estão classificadas como Vulnerável (VU), duas espécies estão listadas como Em Perigo (EN) e quatro como Criticamente Ameaçada (CR) (**Anexo 4.2.2-1**).

No que diz respeito à representatividade da comunidade de avifauna levantada a partir dos dados secundários, as aves Passeriformes foram as mais expressivas com 216 espécies distribuídas em 33 famílias, enquanto que as aves não-Passeriformes apresentaram um total de 200, composto por 42 famílias (**Anexo 4.2.2-1** e Figura 4.2.2.1.2-11).

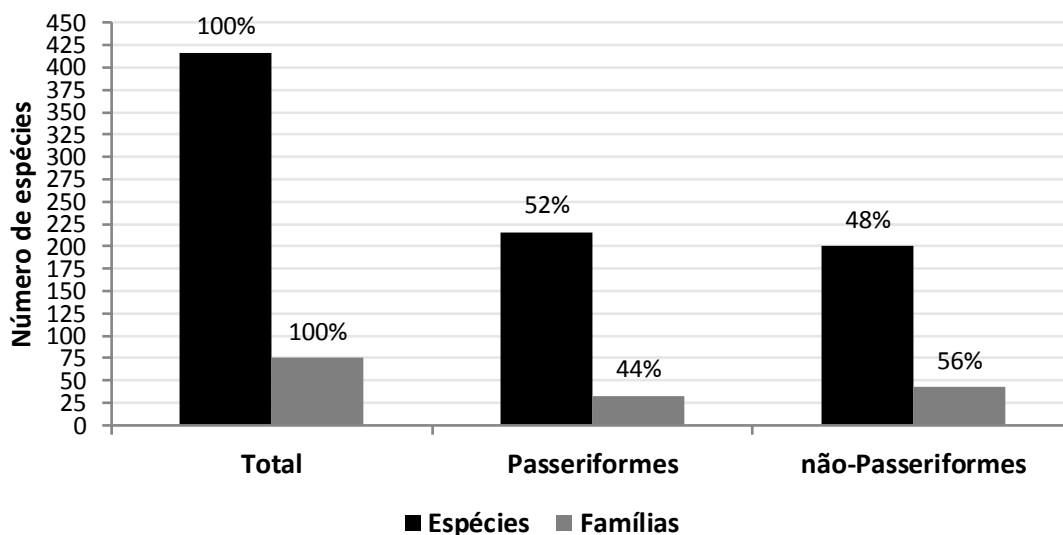


Figura 4.2.2.1.2-11: Representação das espécies e famílias que compuseram a lista de aves potenciais (ocorrências comprovada e provável) para a área do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná.

Quanto às famílias mais representativas de espécies de aves levantadas através da busca de dados secundários, destacaram-se para as ordens não-Passeriformes: Accipitridae (21 espécies), Trochilidae (20 espécies), Ardeidae e Rallidae (12 espécies cada) e Columbidae (11 espécies) (**Anexo 4.2.2-1** e Figura 4.2.2.1.2-12). Já no caso das famílias de aves Passeriformes, cabe ressaltar como as mais representativas Tyrannidae e Thraupidae (40 espécies cada), seguidas por Thamnophilidae (20 espécies), Furnariidae (17 espécies) e Rhynchocyclidae (14 espécies) (**Anexo 4.2.2-1** e Figura 4.2.2.1.2-12).

É importante destacar a considerável riqueza dos rapinantes predadores topo de cadeia tanto diurnos (Accipitridae) quanto noturnos (Strigidae), bem como dos polinizadores da família Trochilidae, além dos dispersores de sementes das famílias Tyrannidae e Thraupidae (**Anexo 4.2.2-1** e Figura 4.2.2.1.2-12).



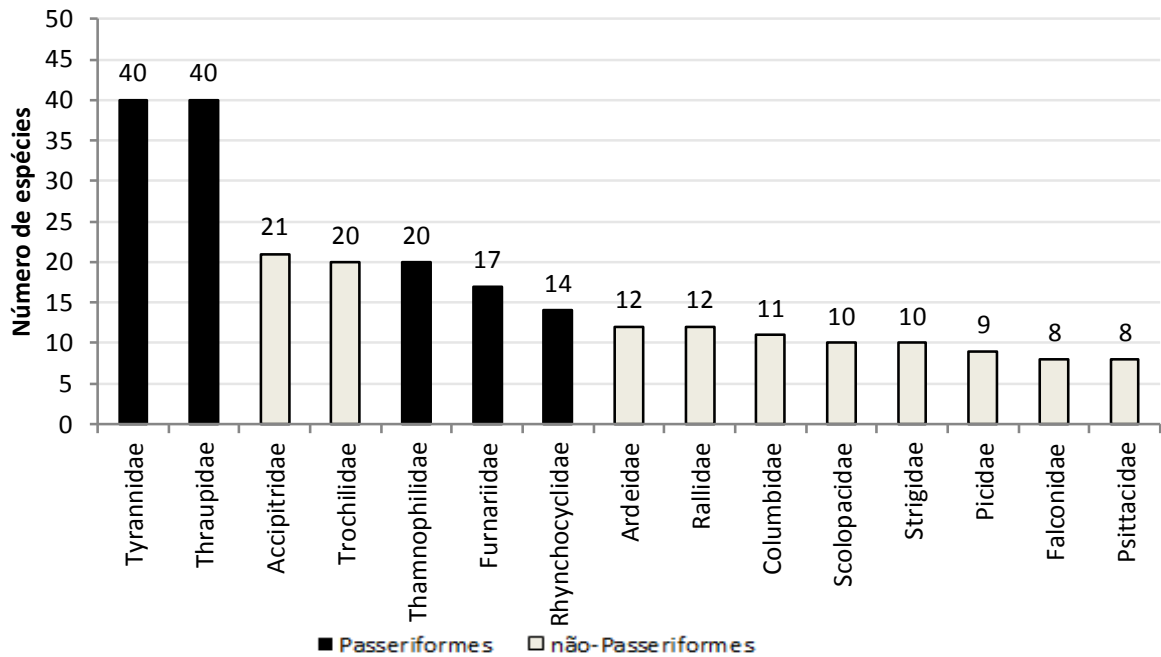


Figura 4.2.2.1.2-12: Famílias mais representativas para as aves que compuseram a lista de aves potenciais (ocorrências comprovada e provável) para a área do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná.

B.2. Dados Primários

Os dados primários resultantes da primeira campanha amostral revelaram a ocorrência de 176 espécies na área de estudo, distribuídas em 47 famílias e 19 ordens. Destas, 145 foram registradas durante a primeira campanha, enquanto 124 espécies foram registradas para a segunda campanha amostral, havendo um acréscimo considerável de 31 novas espécies para o levantamento (Tabela 4.2.2.1.2-3). Dentre estas, 69 espécies pertencem ao grupo das aves não-Passeriformes, arranjadas em 21 famílias e 107 espécies são aves Passeriformes e se distribuem novamente em 26 famílias (Tabela 4.2.2.1.2-3 e Figura 4.2.2.1.2-13). Quanto ao status de conservação das espécies, há sete (*Nyctanassa violacea*, *Spizaetus melanoleucus*, *Rallus longirostris*, *Piculus flavigula*, *Amazona brasiliensis*, *Phylloscartes kronei* e *Conirostrum bicolor*) listadas em alguma categoria de ameaça, sendo todas no âmbito estadual (Tabela 4.2.2.1.2-3). O número de espécies endêmicas totaliza 48 táxons, sendo todas as espécies endêmicas para a Mata Atlântica. O

levantamento não contou com espécies que realizam movimentos migratórios (Tabela 4.2.2.1.2-3).

Composição e Estruturação da Comunidade

Na Tabela 4.2.2.1.2-3 a seguir é apresentada a listagem geral resultante dos levantamentos em campo (estações seca e chuvosa) da comunidade de avifauna na área do empreendimento, bem como as demais informações que a caracterizam.

Tabela 4.2.2.1.2-3: Lista de espécies de avifauna com ocorrência comprovada na AID do empreendimento, após a realização da primeira e da segunda campanha de levantamento, com apresentação do endemismo, status de migração, grau de sensibilidade a degradações ambientais (GSA), guilda alimentar, status de ameaça com categoria nos âmbitos nacional (Portaria MMA 444/2014 - MMA) e estadual (Livro Vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná - MIKICH & BÉRNILS, 2004), modo de registro, ambiente de registro e sítio amostral.

Táxon	Nome-popular	Sazonalidade		Sítio amostral						Modo de registro	Ambiente de registro	Status de ameaça		Migração	Grau de sensibilidade	Guilda Alimentar
		Seca	Chuvosa	S01	S02	S03	S04	S05	S06			MMA	IAP			
TINAMIFORMES																
Tinamidae																
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuguaçu	✓							✓	Vo	AF	-	-	R	B	GR TER
PELECANIFORMES																
Ardeidae																
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	✓			✓					OD	AQ	-	-	R	M	AQ
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco		✓		✓					OD	AA	-	-	R	B	ON
<i>Nyctanassa violacea</i>	savacu-de-coroa	✓							✓	OD	SV	-	EN	R	M	ON
Threskiornithidae																
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	✓	✓	✓		✓	✓			OD	AA, AQ	-	-	R	M	ON
CATHARTIFORMES																
Cathartidae																
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	✓	✓				✓			OD	AF, SV	-	-	R	B	NC
<i>Coragyps atratus</i>	urubu	✓	✓			✓	✓	✓		OD /Vo	AA, AF, SV	-	-	R	B	NC
ACCIPITRIFORMES																
Accipitridae																
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	✓					✓			OD	SV	-	-	R	M	IN AER
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	✓	✓	✓			✓	✓	✓	Vo	AA, AF, AQ, SV	-	-	R	B	CA RD
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	gavião-pato	✓						✓		OD	AF	-	EN	R	M	CA RD

Táxon	Nome-popular	Sazonalidade		Sítio amostral						Modo de registro	Ambiente de registro	Status de ameaça		Migração	Grau de sensibilidade	Guildd Alimentar	
		Seca	Chuvosa	S01	S02	S03	S04	S05	S06			MMA	IAP				
GRUIFORMES																	
Rallidae																	
<i>Rallus longirostris</i>	saracura-matraca	✓	✓					✓		OD /Vo	AF, AQ	-	DD	R	A	ON	
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	Vo	AA, AF, AQ	-	-	R	A	AQ	
<i>Aramides saracura</i> ^{END}	saracura-domato		✓		✓			✓		Vo	AF	-	-	R	M	ON	
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	✓					✓	✓		Vo	AF	-	-	R	B	ON	
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	✓		✓						Vo	AQ	-	-	R	M	ON	
<i>Porphyrio martinicus</i>	frango-d'água-azul		✓							OD	AQ	-	-	R	M	ON	
CHARADRIIFORMES																	
Charadriidae																	
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, SV	-	-	R	B	ON	
Jacnidae																	
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	✓					✓			Vo	AA	-	-	R	B	ON	
COLUMBIFORMES																	
Columbidae																	
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	GR TER	
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	✓			✓		✓			Vo	AA	-	-	R	B	GR TER	
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	✓	✓	✓	✓		✓		✓	OD	AA	-	-	R	B	ON TER	
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	✓	✓	✓	✓			✓	✓	OD /Vo	AA, AF, SV	-	-	R	M	GR TER	
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega		✓					✓		OD	AF	-	-	R	M	FR ARB	
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	✓							✓	OD	AF	-	-	R	B	GR TER	
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	GR TER	
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF, Ref	-	-	R	M	GR TER	
CUCULIFORMES																	
Cuculidae																	
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AF	-	-	R	B	IN ARB	
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto		✓	✓	✓					Vo	AA	-	-	R	B	CA	
<i>Guira guira</i>	anu-branco	✓		✓						Vo	SV	-	-	R	B	CA	

Táxon	Nome-popular	Sazonalidade		Sítio amostral						Modo de registro	Ambiente de registro	Status de ameaça		Migração	Grau de sensibilidade	Guilda Alimentar
		Seca	Chuvosa	S01	S02	S03	S04	S05	S06			MMA	IAP			
<i>Tapera naevia</i>	saci		✓					✓		Vo	AF	-	-	R	B	IN
STRIGIFORMES																
Strigidae																
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	✓	✓					✓	✓	Vo	AF	-	-	R	B	CA RN
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	✓						✓		OD	AA	-	-	R	M	CA RD
NYCTIBIFORMES																
Nyctibiidae																
<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	✓	✓					✓	✓	Vo	AF	-	-	R	B	IN
CAPRIMULGIFORMES																
Caprimulgidae																
<i>Antrostomus rufus</i>	joão-corta-pau	✓						✓	✓	OD Vo	AF	-	-	R	B	IN AER
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	✓	✓					✓	✓	Vo	AF	-	-	R	M	IN AER
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	✓	✓			✓	✓	✓	✓	OD Vo	AA, AF	-	-	R	B	IN
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	✓		✓						OD	AA	-	-	R	B	IN AER
APODIFORMES																
Apodidae																
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	✓	✓	✓		✓		✓		OD Vo	AF, SV	-	-	R	B	IN AER
Trochilidae																
<i>Ramphodon naevius</i> ^{END}	beija-flor-rajado	✓			✓			✓	✓	OD Vo	AF, Ref	-	-	R,E	M	NE
<i>Phaethornis eurynome</i> ^{END}	rabo-branco-de-garganta-rajada		✓					✓		OD Vo	AF	-	-	R	M	NE
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	✓		✓	✓			✓	✓	OD Vo	AA, AF	-	-	R	B	NE
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> ^{END}	beija-flor-cinza	✓	✓		✓			✓		OD Vo	AA, AF	-	-	R	M	NE
<i>Florisuga fusca</i> ^{END}	beija-flor-preto	✓					✓	✓	✓	OD Vo	AF	-	-	R	M	NE
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta		✓	✓						OD	AF	-	-	R	B	NE
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	✓							✓	Vo	AF	-	-	R	B	NE
<i>Thalurania glaucopis</i> ^{END}	beija-flor-de-fronte-violeta	✓	✓	✓		✓		✓	✓	OD Vo	AF	-	-	R	M	NE
<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca		✓					✓	✓	OD	AF	-	-	R	B	NE
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	✓				✓	✓			OD Vo	AA, AF	-	-	R	B	NE
TROGONIFORMES																
Trogonidae																

Táxon	Nome-popular	Sazonalidade		Sítio amostral						Modo de registro	Ambiente de registro	Status de ameaça		Migração	Grau de sensibilidade	Guilda Alimentar	
		Seca	Chuvosa	S01	S02	S03	S04	S05	S06			MMA	IAP				
<i>Trogon viridis</i>	surucuá-de-barriga-amarela	✓			✓			✓	✓	Vo	AF, Ref	-	-	R	M	ON ARB	
<i>Trogon surrucura</i> ^{END}	surucuá-variado	✓		✓					✓	Vo	AF	-	-	R	M	ON ARB	
<i>Trogon rufus</i>	surucuá-dourado		✓					✓		Vo	AF	-	-	R	M	IN	
CORACIIFORMES																	
Alcedinidae																	
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	✓	✓						✓	✓	OD /Vo	AQ, SV	-	-	R	B	AQ
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	✓						✓	✓	OD /Vo	AQ, Ref	-	-	R	B	AQ	
GALBULIFORMES																	
Bucconidae																	
<i>Notharchus swainsoni</i> ^{END}	macuru-de-barriga-castanha	✓							✓	Vo	Ref	-	-	R	-	IN	
PICIFORMES																	
Picidae																	
<i>Picumnus temminckii</i> ^{END}	picapauzinho-de-coleira	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF, Ref	-	-	R	M	IN ESC	
<i>Melanerpes flavifrons</i> ^{END}	benedito-de-testa-amarela	✓				✓	✓			Vo	AF	-	-	R	M	IN ESC	
<i>Veniliornis spilogaster</i> ^{END}	picapauzinho-verde-carijó	✓	✓	✓	✓			✓		Vo	AF	-	-	R	M	IN ESC	
<i>Picus flavigula</i>	pica-pau-bufador		✓						✓	OD	AF	-	NT	R	A	IN ESC	
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF, Ref, SV	-	-	R	M	IN ESC	
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	✓	✓			✓		✓		Vo	AF	-	-	R	B	IN ESC	
FALCONIFORMES																	
Falconidae																	
<i>Caracara plancus</i>	carcará	✓						✓		OD /Vo	SV	-	-	R	B	ON	
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	✓	✓	✓	✓			✓	✓	OD /Vo	AA, AF, SV	-	-	R	B	ON	
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	✓							✓	Vo	AF	-	-	R	B	CA RD	
PSITTACIFORMES																	
Psittacidae																	
<i>Pyrrhura frontalis</i> ^{END}	tiriba	✓						✓		Vo	SV	-	-	R	M	GR/FR ARB	
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	OD	AA	-	-	R	B	GR/FR	

Táxon	Nome-popular	Sazonalidade		Sítio amostral						Modo de registro	Ambiente de registro	Status de ameaça		Migração	Grau de sensibilidade	Guilddia Alimentar
		Seca	Chuvosa	S01	S02	S03	S04	S05	S06			MMA	IAP			
										Vo	AF, SV					ARB
<i>Brotogeris tirica</i> ^{END}	periquito-verde	✓	✓			✓	✓	✓	✓	OD Vo	AA, AF, AI, SV	-	-	R,E	B	GR/FR ARB
<i>Pionopsitta pileata</i> ^{END}	cuiú-cuiú		✓						✓	Vo	AF	-	-	R	M	GR/FR ARB
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca		✓					✓	✓	Vo	AF	-	-	R	M	GR/FR ARB
<i>Amazona brasiliensis</i> ^{END}	papagaio-de-cara-roxa		✓						✓	Vo	AF	-	EN	R,E	A	GR/FR ARB
PASSERIFORMES																
Thamnophilidae																
<i>Terenura maculata</i> ^{END}	zidedê	✓	✓			✓	✓	✓	✓	OD Vo	AF	-	-	R	M	IN ARB
<i>Myrmotherula unicolor</i> ^{END}	choquinha-cinzenta		✓		✓				✓	OD Vo	AF	-	-	R,E	M	IN ARB
<i>Rhopias gularis</i> ^{END}	choquinha-de-garganta-pintada	✓	✓						✓	Vo	AF	-	-	R,E	-	IN ARB
<i>Dysithamnus stictothorax</i> ^{END}	choquinha-de-peito-pintado		✓						✓	Vo	AF	-	-	R,E	M	IN ARB
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	✓	✓		✓	✓			✓	OD Vo	AF	-	-	R	M	IN ARB
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Vo	AF, AQ, Ref	-	-	R	M	IN ARB
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD Vo	AF, AQ, Ref	-	-	R	B	IN ARB
<i>Hypoedaleus guttatus</i> ^{END}	chocão-carijó	✓	✓	✓	✓				✓	OD Vo	AF, AQ	-	-	R	A	IN ARB
<i>Mackenziaena severa</i> ^{END}	borralhara	✓	✓	✓					✓	Vo	AF	-	-	R	M	IN ARB
<i>Myrmoderus squamosus</i> ^{END}	papa-formiga-de-grota	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	OD Vo	AF	-	-	R,E	-	IN ARB
<i>Pyriglena leucoptera</i> ^{END}	papa-taoca-do-sul	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	OD Vo	AF	-	-	R	M	IN ARB
<i>Drymophila ferruginea</i> ^{END}	trovoada	✓	✓				✓	✓	✓	Vo	AF	-	-	R,E	M	IN ARB
<i>Drymophila squamata</i> ^{END}	pintadinho		✓			✓			✓	Vo	AF	-	-	R,E	M	IN ARB
Conopophagidae																
<i>Conopophaga lineata</i> ^{END}	chupa-dente	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD Vo	AF	-	-	R	M	IN TER
<i>Conopophaga melanops</i> ^{END}	cuspidor-de-máscara-preta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD Vo	AA, AF, AQ	-	-	R,E	A	IN TER
Rhinocryptidae																



Táxon	Nome-popular	Sazonalidade		Sítio amostral						Modo de registro	Ambiente de registro	Status de ameaça		Migração	Grau de sensibilidade	Guilda Alimentar
		Seca	Chuvosa	S01	S02	S03	S04	S05	S06			MMA	IAP			
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> ^{END}	macuquinho	✓	✓					✓	✓	Vo	AF	-	-	R,E	M	IN TER
Dendrocolaptidae																
<i>Dendrocincla turdina</i> ^{END}	arapaçu-liso	✓		✓	✓			✓	✓	Vo	AF	-	-	R	M	IN ESC
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> ^{END}	arapaçu-rajado	✓	✓			✓		✓	✓	OD Vo	AF	-	-	R	A	IN ESC
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	✓							✓	Vo	AF	-	-	R	M	IN ESC
Xenopidae																
<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo	✓	✓		✓			✓	✓	OD Vo	AF	-	-	R	M	IN ARB
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	✓							✓	Vo	AF	-	-	R	M	IN ARB
Furnariidae																
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	✓	✓	✓	✓	✓			✓	OD Vo	AA	-	-	R	B	IN ARB
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	✓				✓	✓	✓	✓	Vo	AF	-	-	R	M	IN ARB
<i>Automolus leucophthalmus</i> ^{END}	barranqueiro-de-olho-branco	✓				✓	✓	✓	✓	OD Vo	AF	-	-	R	M	IN ARB
<i>Philydor atricapillus</i> ^{END}	limpa-folha-coroado	✓			✓	✓	✓	✓	✓	OD Vo	AF	-	-	R	A	IN ARB
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	✓	✓			✓	✓	✓	✓	OD Vo	AA, AQ	-	-	R	M	IN
<i>Synallaxis ruficapilla</i> ^{END}	pichororé	✓	✓		✓	✓			✓	OD Vo	AF, AQ, Ref	-	-	R	M	IN ARB
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	OD Vo	AA, AF	-	-	R	B	IN ARB
Pipridae																
<i>Manacus manacus</i>	rendeira	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	OD Vo	AF	-	-	R	B	FR ARB
<i>Ilicura militaris</i> ^{END}	tangarazinho	✓							✓	Vo	AF	-	-	R,E	M	FR ARB
<i>Chiroxiphia caudata</i> ^{END}	tangará	✓	✓	✓	✓	✓			✓	Vo	AF	-	-	R	B	FR ARB
Tityridae																
<i>Schiffornis virescens</i> ^{END}	flautim	✓							✓	Vo	AF	-	-	R	M	IN ARB
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto		✓						✓	Vo	AF	-	-	R	B	IN ARB
Platyrinchidae																
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho		✓			✓				Vo	AF	-	-	R	M	IN ARB
Rhynchocyclidae																
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	✓	✓			✓	✓	✓	✓	Vo	AA, AF, AQ	-	-	R	M	IN ARB
<i>Phylloscartes kronei</i> ^{END}	maria-da-restinga	✓						✓		OD	AF	-	VU	R,E	M	FR/IN ARB

Táxon	Nome-popular	Sazonalidade		Sítio amostral						Modo de registro	Ambiente de registro	Status de ameaça		Migração	Grau de sensibilidade	Guilda Alimentar
		Seca	Chuvosa	S01	S02	S03	S04	S05	S06			MMA	IAP			
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AF	-	-	R	M	IN ARB
<i>Todirostrum poliocephalum</i> ^{END}	teque-teque	✓			✓				✓	OD /Vo	AF	-	-	R,E	B	IN ARB
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	✓			✓					Vo	AF	-	-	R	B	IN ARB
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	✓	✓					✓	✓	Vo	AF, AQ	-	-	R	B	IN ARB
<i>Hemitriccus orbitatus</i> ^{END}	tiririzinho-do-mato	✓							✓	Vo	AF	-	-	R,E	M	IN ARB
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> ^{END}	tachuri-campainha	✓	✓					✓	✓	Vo	AF	-	-	R,E	B	IN ARB
Tyrannidae																
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro		✓					✓		OD /Vo	AF	-	-	R	B	IN ARB
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	✓	✓	✓	✓			✓	✓	Vo	AA, AF, Ref	-	-	R	B	IN ARB
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	✓			✓			✓		OD /Vo	AF, AQ	-	-	R	B	IN ARB
<i>Attila rufus</i> ^{END}	capitão-de-saíra	✓		✓		✓		✓	✓	Vo	AF, AQ	-	-	R,E	M	IN ARB
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	✓	✓						✓	OD /Vo	AF	-	-	R	B	ON ARB
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré		✓						✓	Vo	AF	-	-	R	B	IN ARB
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	✓	✓		✓				✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	IN ARB
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF, AQ, Ref	-	-	R	B	IN ARB
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF, Ref	-	-	R	B	IN ARB
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	✓			✓					Vo	AF	-	-	R	B	IN ARB
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	✓	✓	✓	✓				✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	IN ARB
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	IN ARB
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha		✓	✓						OD	AA	-	-	R	B	IN ARB
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF, Ref	-	-	R	B	FR/IN ARB
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	✓	✓					✓	✓	OD	AA, AF	-	-	R	B	IN AER
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	✓							✓	Vo	AF	-	-	R	B	IN ARB
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	✓	✓			✓	✓		✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	IN ARB



Táxon	Nome-popular	Sazonalidade		Sítio amostral						Modo de registro	Ambiente de registro	Status de ameaça		Migração	Grau de sensibilidade	Guilddia Alimentar
		Seca	Chuvosa	S01	S02	S03	S04	S05	S06			MMA	IAP			
											AQ					
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado		✓					✓	✓	Vo	AF	-	-	R	M	IN ARB
Vireonidae																
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	✓		✓	✓		✓	✓	✓	Vo	AF, Ref	-	-	R	B	IN ARB
<i>Hylophilus poicilotis</i> ^{END}	verdinho-coroado	✓	✓					✓	✓	OD /Vo	AF, Ref	-	-	R	M	IN ARB
<i>Vireo chivi</i>	juruviara		✓	✓	✓	✓		✓	✓	OD /Vo	AF	-	-	R	B	IN ARB
Corvidae																
<i>Cyanocorax caeruleus</i> ^{END}	gralha-azul	✓	✓		✓		✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF, Ref	-	-	R	M	ON
Hirundinidae																
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	OD /Vo	AA, AF, SV	-	-	R	B	IN AER
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	✓	✓		✓	✓	✓		✓	OD /Vo	AA, AF, AI, A Q, S V	-	-	R	B	IN AER
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF, SV	-	-	R	B	IN AER
Troglodytidae																
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	IN
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrincho-de-bico-grande	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF, AQ, Ref	-	-	R,E	B	IN
Poliophtilidae																
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	chirito	✓	✓		✓				✓	Vo	AF	-	-	R	B	IN
Turdidae																
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	✓	✓	✓	✓				✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	ON ARB
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	ON ARB
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	✓	✓	✓	✓		✓		✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	ON ARB
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	OD /Vo	AF, Ref	-	-	R	M	ON ARB
Mimidae																
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	✓			✓		✓			Vo	AA	-	-	R	B	ON

Táxon	Nome-popular	Sazonalidade		Sítio amostral						Modo de registro	Ambiente de registro	Status de ameaça		Migração	Grau de sensibilidade	Guilddia Alimentar	
		Seca	Chuvosa	S01	S02	S03	S04	S05	S06			MMA	IAP				
Passerellidae																	
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico		✓			✓				OD	AA	-	-	R	B	GR	
Parulidae																	
<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	M	IN ARB	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra		✓	✓		✓				OD /Vo	AA, AQ	-	-	R	B	IN	
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AF, Ref	-	-	R	M	IN ARB	
<i>Myiothlypis rivularis</i>	pula-pula-ribeirinho	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AF	-	-	R	M	IN ARB	
Icteridae																	
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF, ReF, SV	-	-	R	B	ON	
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	✓			✓		✓		✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	GR	
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	OD /Vo	AA, AQ	-	-	R	B	GR	
Thraupidae																	
<i>Tangara seledon</i> ^{END}	saíra-sete-cores	✓					✓		✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	M	FR/IN ARB	
<i>Tangara cyanocephala</i> ^{END}	saíra-militar	✓	✓	✓				✓		OD	AF	-	-	R	M	FR/IN ARB	
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	FR/IN ARB	
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	FR/IN ARB	
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	FR/IN ARB	
<i>Conirostrum bicolor</i>	figuinha-do-mangue	✓	✓						✓	OD /Vo	AF	-	VU	R	B	FR/IN ARB	
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	OD /Vo	AA, AF, AI	-	-	R	B	FR/IN ARB	
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	✓						✓	✓	OD /Vo	AA, Ref	-	-	R	B	FR/IN ARB	
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete		✓					✓		OD	AF	-	-	R	M	FR/IN ARB	
<i>Lanio cristatus</i>	tiê-galo	✓		✓	✓				✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	M	FR/IN ARB	
<i>Tachyphonus coronatus</i> ^{END}	tiê-preto		✓		✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AF	-	-	R	B	FR/IN ARB	
<i>Ramphocelus bresilius</i> ^{END}	tiê-sangue	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF, Ref	-	-	R,E	B	FR/IN ARB	
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha		✓				✓	✓		OD	AF	-	-	R	B	FR/IN ARB	



Táxon	Nome-popular	Sazonalidade		Sítio amostral						Modo de registro	Ambiente de registro	Status de ameaça		Migração	Grau de sensibilidade	Guilddia Alimentar
		Seca	Chuvosa	S01	S02	S03	S04	S05	S06			MMA	IAP			
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	FR/IN ARB
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	✓	✓	✓	✓	✓			✓	OD /Vo	AA, AF, Ref	-	-	R	B	NE
<i>Sporophila caerulea</i>	coleirinho	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	OD /Vo	AA, AI, Ref	-	-	R	B	GR
<i>Thlypsopsis sordida</i>	saí-canário	✓		✓						OD	AA	-	-	R	B	GR
Cardinalidae																
<i>Habia rubica</i>	tiê-de-bando	✓	✓			✓		✓	✓	Vo	AF	-	-	R	A	IN ARB
Fringillidae																
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	✓						✓		OD	AF	-	-	R	-	GR
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim		✓					✓		Vo	AF	-	-	R	B	FR ARB
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo	✓				✓		✓	✓	OD /Vo	AA, AF, Ref	-	-	R	B	FR ARB
<i>Euphonia pectoralis</i> ^{END}	ferro-velho		✓	✓				✓	✓	OD /Vo	AF	-	-	R	M	FR/IN ARB
Estrildidae																
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	✓	✓			✓	✓			OD /Vo	AA	-	-	R	-	GR
Passeridae																
<i>Passer domesticus</i>	pardal	✓	✓	✓	✓			✓	✓	OD /Vo	AA, AF	-	-	R	B	GR

LEGENDA: END: Endêmico da Mata Atlântica. Modo de Registro: OD – Observação Direta; Vo – Vocalização. Ambiente de Registro: AA – áreas abertas; Aq – ambientes aquáticos; AF – ambiente florestal; Ref – reflorestamento; SV – Sobrevoos; G - generalistas. Status de Ameaça: DD – Dados Insuficientes; NT – Quase Ameaçada; EN – Em Perigo; VU - Vulnerável. Migração: R – Residente; R,E – Residente e Endêmica do Brasil. Grau de sensibilidade: A – alta sensibilidade; M – média sensibilidade; B – baixa sensibilidade. Guilddia Alimentar: AQ – espécies que se alimentam de organismos aquáticos; CA – espécies carnívoras; CA RD – carnívoros rapinantes diurnos; CA RN – carnívoros rapinantes noturnos; FG ARB – frugívoros arborícolas; FR TER – frugívoros terrestres; FR/IN ARB – frugívoro e insetívoro arborícola; GR – granívoro; GR TER – granívoro terrestre; GR/FR ARB – granívoro e frugívoro arborícola; IN – insetívoro; IN AER – insetívoro aéreo; IN ARB – insetívoro arborícola; IN ESC – insetívoros escaladores; IN TER – insetívoro terrestre; NC – necrófago; NE – nectarívoro; ON – onívoro; ON ARB – onívoro arborícola; ON TER – onívoro terrestre.

A Figura 4.2.2.1.2-13 indica a representatividade da riqueza de espécies e famílias quanto às aves Passeriformes e não-Passeriformes, registradas durante as campanhas de levantamento para a Unidade Industrial de Paranaguá.

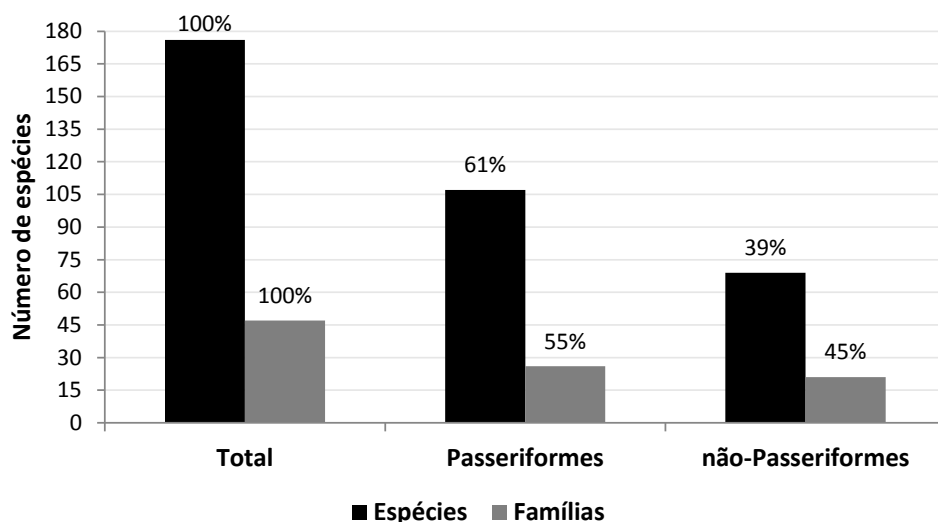


Figura 4.2.2.1.2-13: Representação das espécies e famílias que compuseram a lista de aves registradas durante as campanhas de levantamento dentro dos limites da AID do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná.

As famílias mais representativas para as aves não-Passeriformes foram Trochilidae (10 espécies) e Columbidae (8 espécies), Rallidae, Picidae e Psittacidae (6 espécies cada). Merecem, todavia, destaque a família dos rapinantes diurnos Accipitridae, com três espécies (Tabela 4.2.2.1.2-3 e Figura 4.2.2.1.2-14). Para as aves Passeriformes, as três famílias mais representativas foram Tyrannidae (18 espécies) e Thraupidae (17 espécies) e Thamnophilidae (13 espécies), seguidas por Rhynchocyclidae (8 espécies) e Furnariidae (7 espécies) (Tabela 4.2.2.1.2-3 e Figura 4.2.2.1.2-14).

De modo geral, a predominância destas famílias supracitadas na lista de espécies registradas durante os levantamentos em campo, indica uma riqueza de aves que compõem alguns importantes grupos funcionais, quando se trata de preservação de um ambiente natural, como o de trepadores de tronco (Picidae), o dos frugívoros dispersores de sementes (Thraupidae), o de polinizadores (Trochilidae) e de predadores de topo de cadeia (Accipitridae) (Tabela 4.2.2.1.2-3 e Figura 4.2.2.1.2-14).



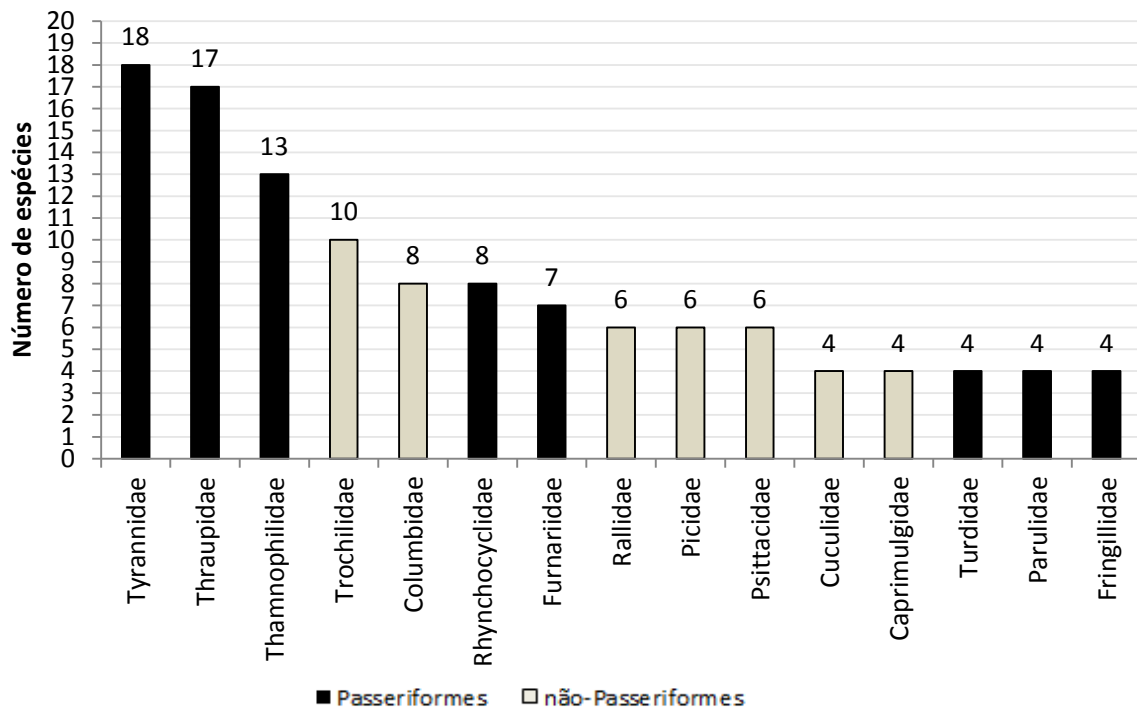


Figura 4.2.2.1.2-14: Famílias mais representativas para as aves registradas durante as campanhas de levantamento dentro dos limites da AID do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná.

A comparação com os dados secundários apresenta proporcionalidade quanto à representatividade conhecida das famílias, sendo àquelas listadas nos dados secundários mais diversas do que as registradas em campo (Figura 4.2.2.1.2-15), como era de se esperar, com destaque das famílias Tyrannidae e Thraupidae que apresentaram considerável distanciamento, o que reflete a grande diversidade destas famílias.

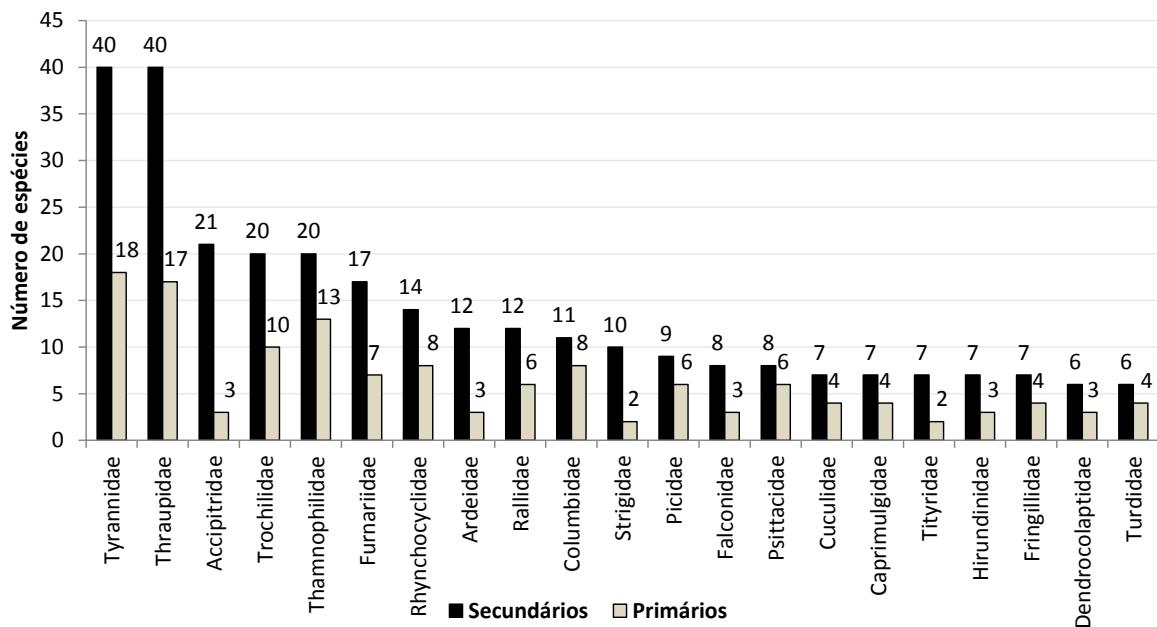


Figura 4.2.2.1.2-15: Comparação entre as famílias com maior riqueza de espécies para as aves com potencial ocorrência - dados secundários - e para as aves registradas na AID do empreendimento - dados primários.

Quanto à análise das guildas tróficas, a avifauna observada demonstrou uma nítida predominância de insetívoros – 102 espécies, especialmente daqueles encontrados nas árvores (arborícolas), capturando insetos durante o voo ou sobre a folhagem – 54 espécies (Tabela 4.2.2.1.2-3 e Figura 4.2.2.1.2-16). A subdivisão da classe dos insetívoros permite destacar também os insetívoros escaladores (9 espécies), representados por seis espécies de pica-paus (Picidae) e por três espécies de arapaçus (Dendrocolaptidae) (Tabela 4.2.2.1.2-3 e Figura 4.2.2.1.2-16). Estas espécies são sensíveis à redução de áreas florestais, que acaba por ocasionar mudanças microclimáticas devido ao aumento do efeito de borda, desencadeando alterações na entomofauna e, conseqüentemente, diminuindo a disponibilidade de seus recursos.

Outra classe interessante dentre os insetívoros é composta pelos insetívoros terrestres, com três representantes (Tabela 4.2.2.1.2-3 e Figura 4.2.2.1.2-16). Reúnem *Conopophaga lineata* e *Conopophaga melanops* da família Conopophagidae, aves que se alimentam de pequenos artrópodes próximos ao solo, e *Eleoscytalopus indigoticus*, que se destaca entre os insetívoros terrestres por estar intimamente



associada ao interior de florestas primárias e secundárias úmidas, sendo bioindicadora de boas condições ambientais.

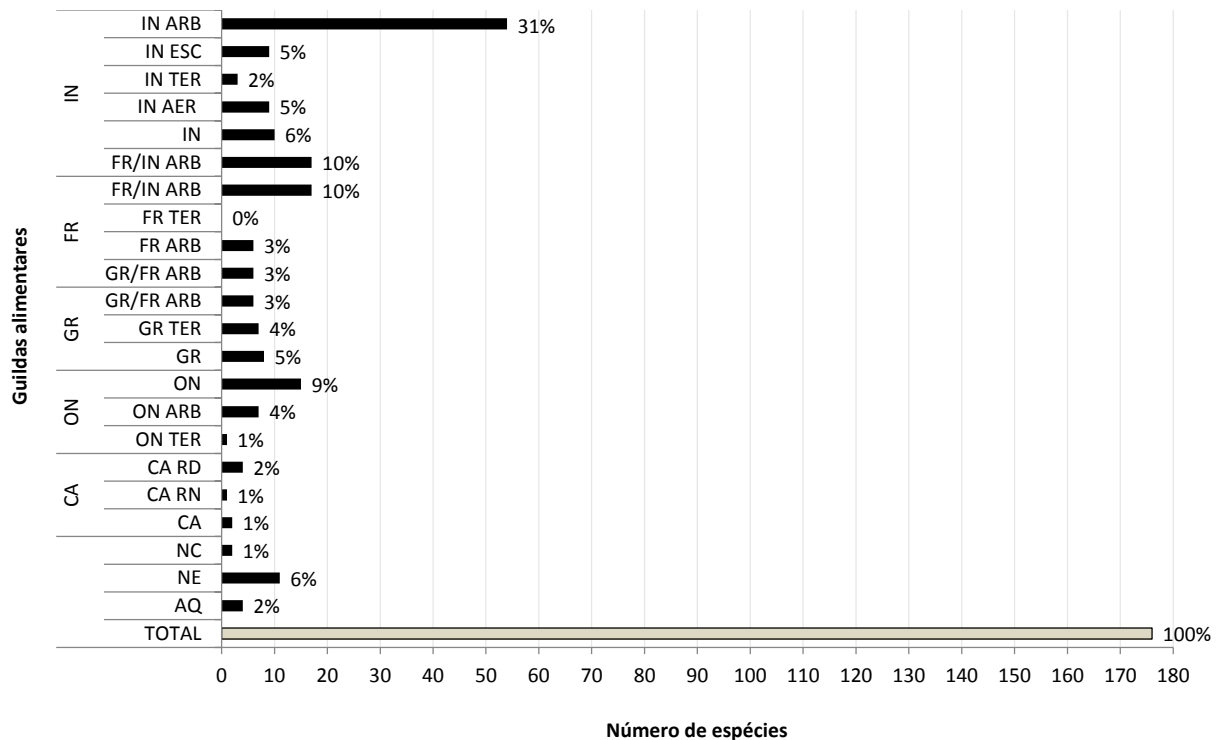


Figura 4.2.2.1.2-16: Representatividade das espécies registradas durante as campanhas de levantamento de acordo com sua guilda alimentar.

Legenda: NC: necrófagos; NE: nectarívoros; AQ: espécies que se alimentam de organismos aquáticos; CA: carnívoros; CA RD: rapinantes diurnas; CA RN: rapinantes noturnas; ON: onívoros; ON ARB: onívoros arborícolas; ON TER: onívoros terrestres; GR: granívoros; GR TER: granívoros terrestres; GR/FR ARB: granívoros e frugívoros arborícolas; FR/IN ARB: frugívoros e insetívoros arborícolas; IN: insetívoros; IN AER: insetívoros aéreos; IN TER: insetívoros terrestres; IN ESC: insetívoros escaladores; e IN ARB: insetívoros arborícolas.

Mais uma guilda com alta porcentagem de representantes para a área como um todo é a dos frugívoros – 29 espécies (Tabela 4.2.2.1.2-3 e Figura 4.2.2.1.2-16). Há espécies frugívoras que são consideradas sensíveis a degradações ambientais por dependerem da oferta de fruto ao longo de todo o ano. Este é o caso dos grandes frugívoros, compostos pelas espécies das famílias Psittacidae (*Pyrrhura frontalis*, *Forpus xanthopterygius*, *Brotogeris tirica*, *Pionopsitta pileata*, *Pionus maximiliani* e *Amazona brasiliensis*), encontradas em baixas densidades e enquadradas nesta categoria por consumirem elevada quantidade de frutos e ocorrerem em localidades de mata que abrigam grandes fruteiras. É também relevante a presença de frugívoros de menor porte compostos pelas famílias Thraupidae e Fringillidae (17

e quatro espécies, respectivamente – Tabela 4.2.2.1.2-3 e Figura 4.2.2.1.2-16) que consomem frutos sem predação de suas sementes, sendo altamente responsáveis por sua dispersão. Os traupídeos incluem ainda grande quantidade de insetos em sua dieta, principalmente durante o período seco no qual há diminuição de grandes frutificações, sendo, portanto, categorizadas como frugívoros/insetívoros arborícolas (Tabela 4.2.2.1.2-3 e Figura 4.2.2.1.2-16).

Apesar de em número inferior, a área tem capacidade de suporte e inclui outros distintos grupos, como os rapinantes diurnos e noturnos considerados carnívoros predadores topo de cadeia (sete espécies – Tabela 4.2.2.1.2-3 e Figura 4.2.2.1.2-16), a destacar o gavião-carijó *Rupornis magnirostris*, o gavião-pato *Spizaetus melanoleucus*, acauã *Herpetotheres cachinnans* e coruja-buraqueira *Athene cunicularia* (rapinantes diurnos), e a corujinha-do-mato *Megascops choliba* (rapinante noturna). A comunidade de rapinantes contribui ativamente para a manutenção das populações de suas presas, principalmente pequenos animais, como roedores, aves e répteis. Desta forma, o grupo se destaca dentro do contexto das relações tróficas de determinada área, ajudando a manter estável o equilíbrio ecológico do ecossistema onde vivem. A ausência destas aves pode afetar a comunidade de suas presas de maneira tão intensa a ponto de causar efeitos secundários sobre outros grupos, inclusive à comunidade vegetal (TERBORGH, 1990). Deste modo, o grupo é considerado um dos melhores indicadores de qualidade ambiental de uma região (BIERREGAARD Jr., 1995; SICK, 1997).

Também é notória a presença de fauna contribuinte para a manutenção da flora por meio do processo de polinização. Os beija-flores da família Trochilidae são nectarívoros e atuam de forma especializada na polinização das plantas. Onze espécies de beija-flores foram detectadas na área de estudo, em atividade de forrageio na maioria dos registros (Figura 4.2.2.1.2-28), em ambientes florestais, em árvores isoladas ou até mesmo em repouso em borda de reflorestamento de exótica (Tabela 4.2.2.1.2-3 e Figura 4.2.2.1.2-16).

A seguir estão apresentados os registros fotográficos (Figura 4.2.2.1.2-17 a 4.2.2.1.2-104) de alguns espécimes ocorrentes na área do empreendimento localizado em Paranaguá, Paraná, realizados durante as duas campanhas amostrais de levantamento de fauna.



Figura 4.2.2.1.2-17: *Tigrisoma lineatum* socó-boi.
Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-18: *Phimosus infuscatus* tapicuru.
Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-19: *Cathartes aura* urubu-de-cabeça-vermelha. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-20: *Coragyps atratus* urubu. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-21: *Spizaetus melanoleucus* gavião-pato. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-22: *Vanellus chilensis* quero-quero. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-23: *Columbina talpacoti* rolinha. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-24: *Columba livia* pombo-doméstico. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-25: *Patagioenas picazuro* asa-branca. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-26: *Piaya cayana* alma-de-gato. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-27: *Nyctidromus albicollis* bacurau. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-28: *Aphantochroa cirrochloris* beija-flor-cinza. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-29: *Amazilia fimbriata* beija-flor-de-garganta-verde. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-30: *Celeus flavescens* pica-pau-de-cabeça-amarela. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-31: *Milvago chimachima* carrapateiro. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-32: *Brotogeris tirica* periquito-verde. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-33: *Conopophaga lineata* chupa-dente. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-34: *Conopophaga melanops* cuspidor-de-máscara-preta. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-35: *Furnarius rufus* João-de-Barro. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-36: *Certhiaxis cinnamomeus* Curutié. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-37: *Phylloscartes kronei* Maria-da-Restinga. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-38: *Todirostrum poliocephalum* Tequete. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-39: *Myiarchus ferox* Maria-Cavaleira. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-40: *Pitangus sulphuratus* Bem-te-vi. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-41: *Myiodynastes maculatus* bem-te-virajado. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-42: *Myiozetetes similis* bentevizinho-de-penacho-vermelho. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-43: *Tyrannus melancholicus* suiriri. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-44: *Empidonomus varius* peitica. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-45: *Colonia colonus* viuvinha. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-46: *Fluvicola nengeta* lavadeira-mascarada. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-47: *Cyanocorax caeruleus* gralha-azul.
Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-48: *Stelgidopteryx ruficollis* andorinha-serradora.
Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-49: *Progne chalybea* andorinha-grande.
Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-50: *Troglodytes musculus* corruíra.
Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-51: *Turdus amaurochalinus* sabiá-poca.
Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-52: *Turdus albicollis* sabiá-coleira.
Fonte: CPEA (2018).





Figura 4.2.2.1.2-53: *Setophaga pitiayumi* mariquita.
Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-54: *Basileuterus culicivorus* pula-pula.
Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-55: *Cacicus haemorrhous* guaxe. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-56: *Molothrus bonariensis* chupim.
Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-57: *Tangara seledon* saíra-sete-cores.
Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-58: *Tangara cyanocephala* saíra-militar. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-59: *Tangara sayaca* sanhaço-cinzento. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-60: *Tangara palmarum* sanhaço-do-coqueiro. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-61: *Sicalis flaveola* canário-da-terra. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-62: *Lanio cristatus* tiê-galo. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-63: *Ramphocelus bresilius* tiê-sangue. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-64: *Dacnis cayana* saí-azul. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-65: *Coereba flaveola* cambacica. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-66: *Sporophila caerulescens* coleirinho. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-67: *Passer domesticus* pardal. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-68: *Phimosus infuscatus* tapicuru. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-69: *Porphyrio martinicus* frango-d'água-azul. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-70: *Vanellus chilensis* quero-quero. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-71: *Columbina talpacoti* rolinha. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-72: *Patagioenas picazuro* asa-branca. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-73: *Patagioenas cayennensis* pomba-galega. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-74: *Crotophaga ani* anu-preto. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-75: *Anthracothorax nigricollis* beija-flor-de-veste-preta. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-76: *Picumnus temminckii* picapauzinho-de-coleira. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-77: *Milvago chimachima* carrapateiro. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-78: *Brotogeris tirica* periquito-verde. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-79: *Manacus manacus* rendeira. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-80: *Leptopogon amaurocephalus* cabeçudo. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-81: *Hirundinea ferruginea* gibão-de-couro. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-82: *Myiodynastes maculatus* bem-te-rajado. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-83: *Tyrannus melancholicus suiriri*.
Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-84: *Tyrannus savana tesourinha*.
Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-85: *Empidonomus varius peitica*. Fonte:
CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-86: *Colonia colonus viuvinha*. Fonte:
CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-87: *Fluvicola nengeta lavadeira-mascarada*. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-88: *Cyanocorax caeruleus gralha-azul*.
Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-89: *Stelgidopteryx ruficollis* andorinha-serradora. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-90: *Troglodytes musculus* corruíra. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-91: *Turdus rufiventris* sabiá-laranjeira. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-92: *Turdus amaurochalinus* sabiá-poca. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-93: *Molothrus bonariensis* chupim. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-94: *Tangara cyanocephala* saíra-militar. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-95: *Tangara cyanocephala* saíra-militar. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-96: *Tangara sayaca* sanhaço-cinzento. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-97: *Tangara palmarum* sanhaço-do-coqueiro. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-98: *Sicalis flaveola* canário-da-terra. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-99: *Sicalis flaveola* canário-da-terra. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-100: *Trichothraupis melanops* tiê-de-topete. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-101: *Ramphocelus bresilius* tiê-sangue. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-102: *Tersina viridis* saí-andorinha. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-103: *Dacnis cayana* saí-azul. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-104: *Estrilda astrild* bico-de-lacre. Fonte: CPEA (2019).

Riqueza específica e Distribuição dos taxa no ambiente

A classificação de acordo com a predileção do hábitat a partir dos registros em campo revelou 78 espécies que ocorreram exclusivamente em ambientes florestais, seja apenas do interior do fragmento ou podendo estender-se até as bordas (Tabela 4.2.2.1.2-3 e Figura 4.2.2.1.2-105). Enquanto que a minoria restante (13 espécies) ocorreu exclusivamente em áreas abertas com ou sem árvores isoladas (Tabela 4.2.2.1.2-3 e Figura 4.2.2.1.2-105). A alta porcentagem de espécies registradas em ambientes florestais demonstra que as áreas em questão se encontram em bom estado de conservação, permitindo a ocorrência de espécies mais sensíveis e exigentes quanto à qualidade do ambiente, principalmente no sítio amostral 06 (Tabela 4.2.2.1.2-3 e Figura 4.2.2.1.2-105).

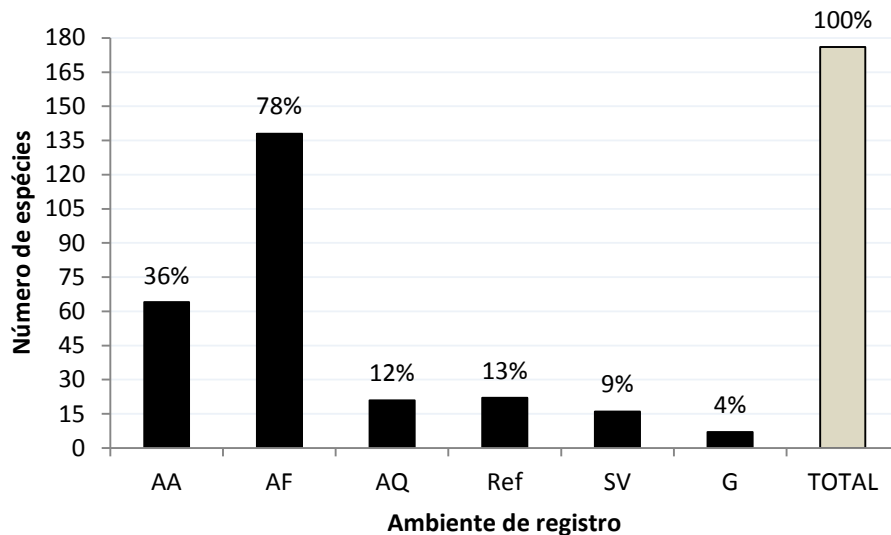


Figura 4.2.2.1.2-105: Classificação das espécies de acordo com a preferência de hábitat (alguns taxa podem ocorrer em mais de um ambiente) a partir dos registros resultantes das campanhas de levantamento na AID do empreendimento da Fertilizantes Heringer S.A., localizado em Paranaguá, Paraná.

Legenda: AA - áreas abertas ou áreas abertas com esparsas árvores isoladas; AF - ambiente florestal ou borda de ambiente florestal; Aq - ambientes aquáticos, áreas úmidas ou brejosas; Ref - reflorestamento de exóticas, com ou sem regeneração natural; SV- sobrevoos; G - generalista – espécies que não apresentaram predileção de hábitat, registradas em quatro ou mais tipos de ambientes.

A análise de agrupamento funciona como uma importante ferramenta na tratativa de supressão de hábitat, permitindo avaliar a semelhança do ambiente eliminado com os ambientes remanescentes, e conseqüentemente permite uma suposição mais segura da área com maior sucesso na translocação das espécies resgatadas. O dendrograma obtido com o emprego da análise de agrupamento (Figura 4.2.2.1.2-106 e Tabela 4.2.2.1.2-4) revelou alta similaridade entre os diferentes sítios amostrais, com exceção dos sítios amostrais 01 e 02 que se mostraram um pouco mais dissimilares (Figura 4.2.2.1.2-106 e Tabela 4.2.2.1.2-4). Tal fato possivelmente se deve pela proximidade das áreas amostrais que formam um contínuo, refletindo num certo padrão da comunidade de avifauna levantada, bem como à característica de solo alagada dos sítios 01 e 02.

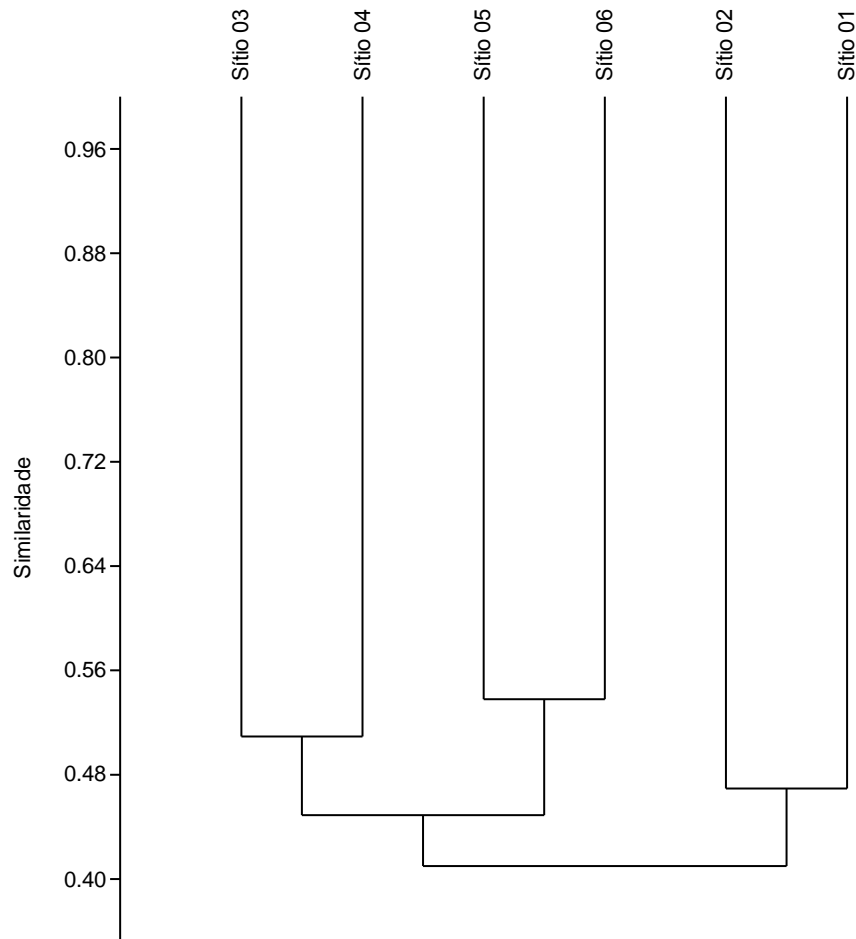


Figura 4.2.2.1.2-106: Análise de agrupamento (Método de Ligação UPGMA) para as espécies de aves registradas nos seis sítios amostrais durante as campanhas de levantamento a partir de uma matriz de similaridade de Jaccard.

Tabela 4.2.2.1.2-4: Análise de similaridade entre os seis sítios amostrais, partindo de uma matriz de similaridade de Jaccard (10.000 permutações).

	Similaridade					
	Sítio 01	Sítio 02	Sítio 03	Sítio 04	Sítio 05	Sítio 06
Número de espécies em comum	1	0,47	0,40	0,36	0,34	0,43
Sítio 02	0,47	1	0,41	0,45	0,40	0,49
Sítio 03	0,40	0,41	1	0,51	0,45	0,46
Sítio 04	0,36	0,45	0,51	1	0,41	0,47
Sítio 05	0,34	0,40	0,45	0,41	1	0,54
Sítio 06	0,43	0,49	0,46	0,47	0,54	1

Abundância Relativa

Os oito pontos de escuta distribuídos na AID do empreendimento avaliados conjuntamente para a primeira e a segunda campanha de levantamento de avifauna reuniram o total de 328 indivíduos/registros. O IPA (Índice Pontual de Abundância) pode ser considerado como a melhor estimativa da proporção de uma espécie na comunidade, pois relaciona o número médio de contatos com a espécie pelo número total de amostras (no caso a somatória dos oito pontos para as duas campanhas) e, a partir de sua análise na Tabela 4.2.2.1.2-5 e Figura 4.2.2.1.2-107, é possível observar que as espécies *Herpsilochmus rufimarginatus*, *Basileuterus culicivorus*, *Cantorchilus longirostris*, *Celeus flavescens*, *Pitangus sulphuratus*, *Thamnophilus caerulescens*, *Hypoedaleus guttatus*, *Leptopogon amaurocephalus* e *Leptotila rufaxilla* foram responsáveis pela maioria dos avistamentos em toda a área de estudo, com os IPAs mais elevados. Trata-se de espécies que vivem no estrato médio das árvores em borda de matas, registradas principalmente por seus cantos intensos e repetitivos, o que facilita na detecção e elevação de sua abundância.

Tabela 4.2.2.1.2-5: Lista de espécies de avifauna registradas durante as duas campanhas amostrais a partir do método de ponto de escuta (oito PAs) na AID do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná; e respectivo Índice Pontual de Abundância (IPA).

Táxon	I.P.A	Táxon	I.P.A
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	1.94	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	0.13
<i>Basileuterus culicivorus</i>	1.25	<i>Dacnis cayana</i>	0.13
<i>Cantorchilus longirostris</i>	1.19	<i>Drymophila squamata</i>	0.13
<i>Celeus flavescens</i>	0.75	<i>Dysithamnus mentalis</i>	0.13
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0.63	<i>Euphonia pectoralis</i>	0.13
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	0.63	<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	0.13
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	0.44	<i>Lathrotriccus euleri</i>	0.13
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	0.44	<i>Mackenziaena severa</i>	0.13
<i>Leptotila rufaxilla</i>	0.44	<i>Milvago chimachima</i>	0.13
<i>Brotogeris tirica</i>	0.38	<i>Myiodynastes maculatus</i>	0.13
<i>Conopophaga lineata</i>	0.38	<i>Pionopsitta pileata</i>	0.13
<i>Ramphocelus bresilius</i>	0.38	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	0.13
<i>Turdus albicollis</i>	0.38	<i>Schiffornis virescens</i>	0.13
<i>Aramides cajaneus</i>	0.31	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	0.13
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0.31	<i>Trogon viridis</i>	0.13
<i>Manacus manacus</i>	0.31	<i>Turdus leucomelas</i>	0.13
<i>Myrmoderus squamosus</i>	0.31	<i>Xenops minutus</i>	0.13

Táxon	I.P.A	Táxon	I.P.A
<i>Tangara sayaca</i>	0.31	<i>Amazilia versicolor</i>	0.06
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	0.31	<i>Camptostoma obsoletum</i>	0.06
<i>Vireo chivi</i>	0.31	<i>Coereba flaveola</i>	0.06
<i>Attila rufus</i>	0.25	<i>Columbina talpacoti</i>	0.06
<i>Cacicus haemorrhous</i>	0.25	<i>Crypturellus obsoletus</i>	0.06
<i>Forpus xanthopterygius</i>	0.25	<i>Dryocopus lineatus</i>	0.06
<i>Lanio cristatus</i>	0.25	<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	0.06
<i>Synallaxis spixi</i>	0.25	<i>Eupetomena macroura</i>	0.06
<i>Turdus rufiventris</i>	0.25	<i>Euphonia chlorotica</i>	0.06
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0.25	<i>Euphonia violacea</i>	0.06
<i>Chaetura meridionalis</i>	0.19	<i>Hylophilus poicilotis</i>	0.06
<i>Chiroxiphia caudata</i>	0.19	<i>Leptotila verreauxi</i>	0.06
<i>Dendrocincla turdina</i>	0.19	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	0.06
<i>Florisuga fusca</i>	0.19	<i>Megasceryle torquata</i>	0.06
<i>Habia rubica</i>	0.19	<i>Melanerpes flavifrons</i>	0.06
<i>Myiothlypis rivularis</i>	0.19	<i>Myiornis auricularis</i>	0.06
<i>Patagioenas picazuro</i>	0.19	<i>Myiozetetes similis</i>	0.06
<i>Philydor atricapillus</i>	0.19	<i>Notharchus swainsoni</i>	0.06
<i>Piaya cayana</i>	0.19	<i>Phaethornis eurynome</i>	0.06
<i>Picumnus temminckii</i>	0.19	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	0.06
<i>Pyriglena leucoptera</i>	0.19	<i>Rhopias gularis</i>	0.06
<i>Ramphodon naevius</i>	0.19	<i>Tangara seledon</i>	0.06
<i>Setophaga pitaiayumi</i>	0.19	<i>Tapera naevia</i>	0.06
<i>Tachyphonus coronatus</i>	0.19	<i>Terenura maculata</i>	0.06
<i>Tangara palmarum</i>	0.19	<i>Thalurania glaucopis</i>	0.06
<i>Vanellus chilensis</i>	0.19	<i>Thlypopsis sordida</i>	0.06
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	0.19	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	0.06
<i>Automolus leucophthalmus</i>	0.13	<i>Trogon surrucura</i>	0.06
<i>Conopophaga melanops</i>	0.13	<i>Turdus amaurochalinus</i>	0.06

Na Figura 4.2.2.1.2-107 são apresentadas as espécies de acordo com os valores de IPA, enquanto que na Figura 4.2.2.1.2-108 são representados os IPAs totais por ponto de escuta amostrado. Os resultados demonstraram maiores IPAs nos pontos de escuta PA08 no sítio amostral 06, e PA02 e PA05 nos sítios 02 e 05, respectivamente, enquanto que os menores valores foram nos pontos de escuta PA01 no sítio amostral 01 e PA06 no sítio amostral 05.

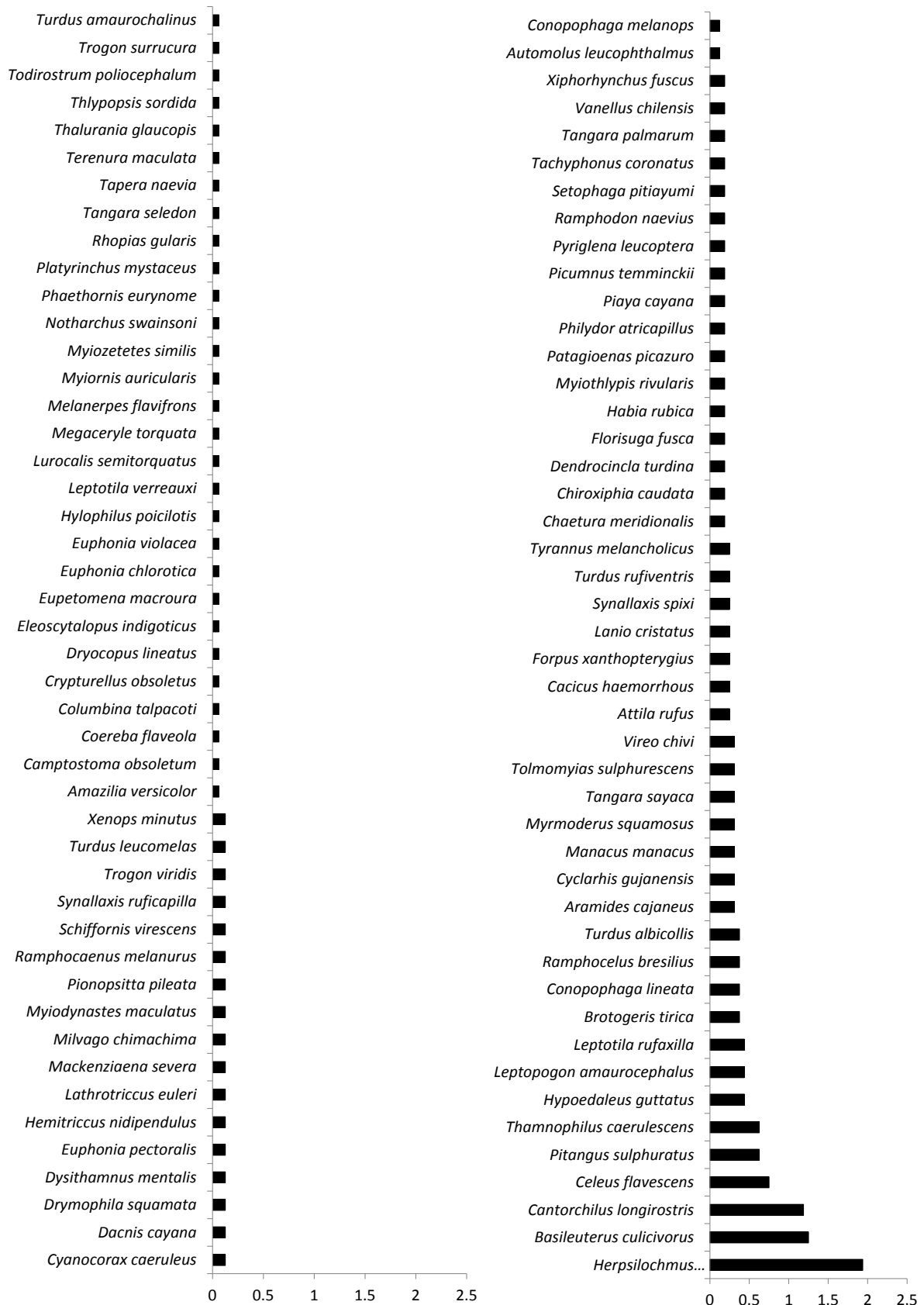


Figura 4.2.2.1.2-107: Valores de IPA por espécie de ave registrada nos oito pontos de escuta nas campanhas amostrais na AID do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná.



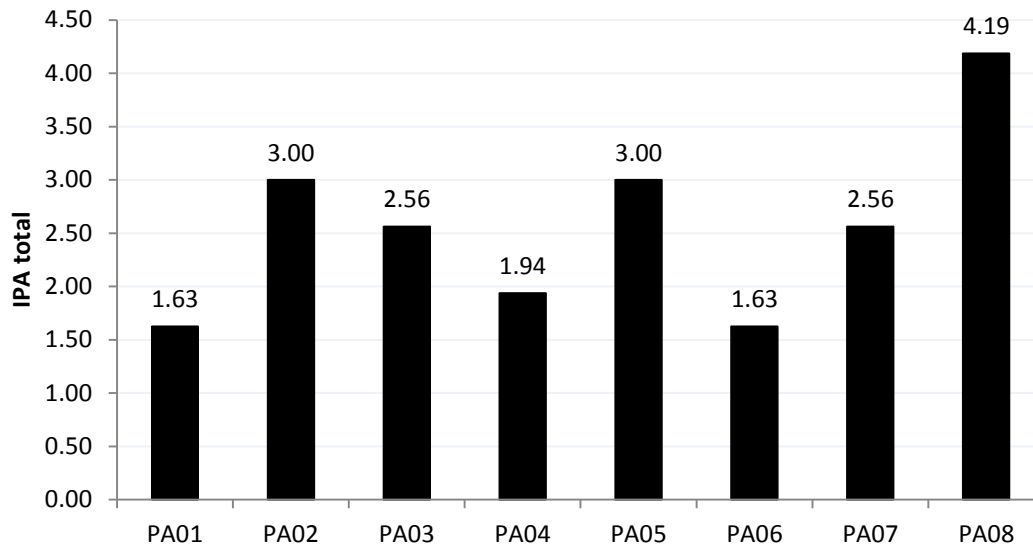


Figura 4.2.2.1.2-108: Valores de IPA total para as espécies de aves registradas nos oito pontos de escuta nas campanhas amostrais na AID do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná.

Frequência de Ocorrência

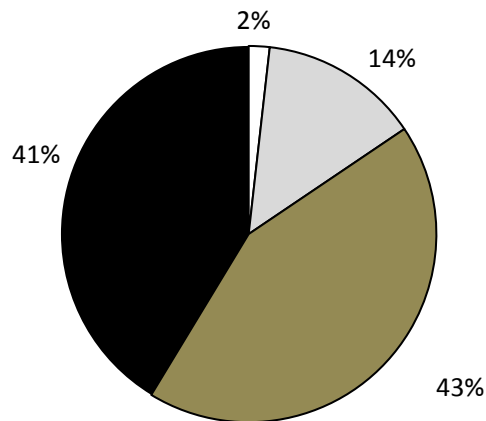
A frequência de ocorrência para todas as espécies detectadas na área de estudo a partir do método de transecções irregulares está apresentada na Tabela 4.2.2.1.2-6 sendo que a grande maioria da comunidade de aves detectada foi categorizada como “pouco comum” seguida de “rara” (Figura 4.2.2.1.2-109). A possível explicação para tal resultado é devido à variedade de ambientes percorridos, sendo que diferentes espécies apresentam predileção a habitats específicos (e.g. aquáticos ou florestais) e puderam ser detectadas em raros momentos diminuindo a frequência nas listas de Mackinnon.

Tabela 4.2.2.1.2-6: Lista de espécies de avifauna registradas durante as campanhas amostrais a partir do método de lista de Mackinnon (101 LMs) na AID do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná; e respectiva Frequência de Ocorrência em porcentagem (F.O.%) e categorias regulares, comuns, pouco comuns ou raras.

Espécie	F.O.%	Categoria	Espécie	F.O.%	Categoria
<i>Pitangus sulphuratus</i>	41.6%	Regulares	<i>Attila rufus</i>	3.0%	Pouco Comum
<i>Cantorchilus longirostris</i>	32.7%		<i>Chiroxiphia caudata</i>	3.0%	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	25.7%		<i>Conirostrum bicolor</i>	3.0%	
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	24.8%	Comum	<i>Dendrocincla turdina</i>	3.0%	
<i>Myiodynastes maculatus</i>	23.8%		<i>Gnorimopsar chopi</i>	3.0%	
<i>Patagioenas picazuro</i>	23.8%		<i>Habia rubica</i>	3.0%	

Espécie	F.O.%	Categoria	Espécie	F.O.%	Categoria	
<i>Turdus rufiventris</i>	22.8%		<i>Laterallus melanophaius</i>	3.0%		
<i>Basileuterus culicivorus</i>	21.8%		<i>Mackenziaena severa</i>	3.0%		
<i>Celeus flavescens</i>	20.8%		<i>Myiarchus ferox</i>	3.0%		
<i>Leptotila verreauxi</i>	20.8%		<i>Nyctibius griseus</i>	3.0%		
<i>Tangara sayaca</i>	20.8%		<i>Phimosus infuscatus</i>	3.0%		
<i>Sicalis flaveola</i>	19.8%		<i>Rallus longirostris</i>	3.0%		
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	19.8%		<i>Ramphocaenus melanurus</i>	3.0%		
<i>Tangara palmarum</i>	18.8%		<i>Schiffornis virescens</i>	3.0%		
<i>Cacicus haemorrhous</i>	16.8%		<i>Amazilia fimbriata</i>	2.0%		Rara
<i>Columbina talpacoti</i>	14.9%		<i>Antrostomus rufus</i>	2.0%		
<i>Ramphocelus bresilius</i>	13.9%		<i>Aramides saracura</i>	2.0%		
<i>Brotogeris tirica</i>	12.9%		<i>Athene cunicularia</i>	2.0%		
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	12.9%		<i>Cathartes aura</i>	2.0%		
<i>Leptotila rufaxilla</i>	11.9%		<i>Chaetura meridionalis</i>	2.0%		
<i>Picumnus temminckii</i>	11.9%		<i>Chloroceryle americana</i>	2.0%		
<i>Vanellus chilensis</i>	11.9%		<i>Colonia colonus</i>	2.0%		
<i>Conopophaga lineata</i>	10.9%		<i>Columbina squammata</i>	2.0%		
<i>Manacus manacus</i>	10.9%		<i>Crotophaga ani</i>	2.0%		
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	10.9%		<i>Dryocopus lineatus</i>	2.0%		
<i>Turdus amaurochalinus</i>	10.9%		<i>Estrilda astrild</i>	2.0%		
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	9.9%	<i>Euphonia pectoralis</i>	2.0%			
<i>Empidonomus varius</i>	9.9%	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	2.0%			
<i>Molothrus bonariensis</i>	9.9%	<i>Lathrotriccus eulerei</i>	2.0%			
<i>Pyriglena leucoptera</i>	9.9%	<i>Legatus leucophaeus</i>	2.0%			
<i>Tachyphonus coronatus</i>	9.9%	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	2.0%			
<i>Troglodytes musculus</i>	9.9%	<i>Megascops choliba</i>	2.0%			
<i>Turdus albicollis</i>	9.9%	<i>Mimus saturninus</i>	2.0%			
<i>Coereba flaveola</i>	8.9%	<i>Myiornis auricularis</i>	2.0%			
<i>Milvago chimachima</i>	8.9%	<i>Myrmotherula unicolor</i>	2.0%			
<i>Myiothlypis rivularis</i>	8.9%	<i>Patagioenas cayennensis</i>	2.0%			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	8.9%	<i>Pionus maximiliani</i>	2.0%			
<i>Conopophaga melanops</i>	7.9%	<i>Tersina viridis</i>	2.0%			
<i>Piaya cayana</i>	7.9%	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	2.0%			
<i>Progne chalybea</i>	7.9%	<i>Trichothraupis melanops</i>	2.0%			
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	7.9%	<i>Amazilia versicolor</i>	1.0%			
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	7.9%	<i>Amazona brasiliensis</i>	1.0%			
<i>Synallaxis spixi</i>	7.9%	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	1.0%			
<i>Vireo chivi</i>	7.9%	<i>Caracara plancus</i>	1.0%			
<i>Aramides cajaneus</i>	6.9%	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	1.0%			
<i>Camptostoma obsoletum</i>	6.9%	<i>Crypturellus obsoletus</i>	1.0%			
<i>Conirostrum speciosum</i>	6.9%	<i>Dysithamnus stictothorax</i>	1.0%			
<i>Dacnis cayana</i>	6.9%	<i>Elanoides forficatus</i>	1.0%			

Espécie	F.O.%	Categoria	Espécie	F.O.%	Categoria
<i>Fluvicola nengeta</i>	6.9%		<i>Florisuga fusca</i>	1.0%	
<i>Forpus xanthopterygius</i>	6.9%		<i>Guira guira</i>	1.0%	
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	6.9%		<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	1.0%	
<i>Myiozetetes similis</i>	6.9%		<i>Hemitriccus orbitatus</i>	1.0%	
<i>Passer domesticus</i>	6.9%		<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1.0%	
<i>Rupornis magnirostris</i>	6.9%		<i>Hirundinea ferruginea</i>	1.0%	
<i>Setophaga pitaiayumi</i>	6.9%		<i>Hydropsalis torquata</i>	1.0%	
<i>Columba livia</i>	5.9%		<i>Ilicura militaris</i>	1.0%	
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	5.9%		<i>Jacana jacana</i>	1.0%	
<i>Dysithamnus mentalis</i>	5.9%		<i>Megaceryle torquata</i>	1.0%	
<i>Myrmoderus squamosus</i>	5.9%		<i>Megarynchus pitangua</i>	1.0%	
<i>Nyctidromus albicollis</i>	5.9%		<i>Melanerpes flavifrons</i>	1.0%	
<i>Sporophila caerulescens</i>	5.9%		<i>Myiarchus swainsoni</i>	1.0%	
<i>Turdus leucomelas</i>	5.9%		<i>Myiophobus fasciatus</i>	1.0%	
<i>Veniliornis spilogaster</i>	5.9%		<i>Nyctanassa violacea</i>	1.0%	
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	5.9%		<i>Nycticorax nycticorax</i>	1.0%	
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	5.0%		<i>Pachyramphus polychopterus</i>	1.0%	
<i>Coragyps atratus</i>	5.0%		<i>Pardirallus nigricans</i>	1.0%	
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	5.0%		<i>Phylloscartes kronei</i>	1.0%	
<i>Furnarius rufus</i>	5.0%		<i>Piculus flavigula</i>	1.0%	
<i>Hylophilus poicilotis</i>	5.0%		<i>Pyrrhura frontalis</i>	1.0%	
<i>Lochmias nematura</i>	5.0%		<i>Rhopias gularis</i>	1.0%	
<i>Tangara seledon</i>	5.0%		<i>Spinus magellanicus</i>	1.0%	
<i>Terenura maculata</i>	5.0%		<i>Spizaetus melanoleucus</i>	1.0%	
<i>Automolus leucophthalmus</i>	4.0%		<i>Tapera naevia</i>	1.0%	
<i>Drymophila ferruginea</i>	4.0%		<i>Tigrisoma lineatum</i>	1.0%	
<i>Elaenia flavogaster</i>	4.0%		<i>Todirostrum cinereum</i>	1.0%	
<i>Eupetomena macroura</i>	4.0%		<i>Trogon rufus</i>	1.0%	
<i>Euphonia violacea</i>	4.0%		<i>Trogon surrucura</i>	1.0%	
<i>Lanio cristatus</i>	4.0%		<i>Trogon viridis</i>	1.0%	
<i>Philydor atricapillus</i>	4.0%		<i>Tyrannus savana</i>	1.0%	
<i>Tangara cyanocephala</i>	4.0%		<i>Xenops rutilans</i>	1.0%	
<i>Thalurania glaucopis</i>	4.0%		<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	1.0%	
<i>Volatinia jacarina</i>	4.0%		<i>Zenaida auriculata</i>	1.0%	
<i>Xenops minutus</i>	4.0%		<i>Zonotrichia capensis</i>	1.0%	
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	3.0%				



Regular
 Comum
 Pouco comum
 Rara

Figura 4.2.2.1.2-109: Porcentagens da comunidade de aves para as categorias de frequência de ocorrência.

As espécies mais frequentes, categorizadas como regulares, foram *Pitangus sulphuratus*, *Cantorchilus longirostris* e *Tyrannus melancholicus*, com valores de FO% superiores a 25% (Tabela 4.2.2.1.2-6). As espécies desta categoria caracterizam-se por preferirem ambientes semiabertos, bordas de florestas ou até mesmo por não possuírem preferência de hábitat (espécies generalistas que ocorrem em diferentes tipos de ambientes). Na categoria seguinte (espécies comuns com FO% variando entre 10,0% e 24,99%), 23 espécies foram obtidas e cabe destacar que entre estas, foram listadas algumas espécies mais exigentes quanto à qualidade do ambiente como o caso do insetívoro escalador de sub-bosque *Celeus flavescens*, além de *Thamnophilus caerulescens* e *Herpsilochmus rufimarginatus* (Tabela 4.2.2.1.2-6), indicando que a área amostrada apresenta recursos suficientes para maior frequência destas espécies florestais.

Suficiência amostral e Riqueza estimada

A curva de acúmulo de espécies gerada a partir das 167 espécies com registros primários pelo método de censos baseados em registros visuais e/ou auditivos efetuados em transecções irregulares demonstra certa tendência da curva a estabilizar (Figura 4.2.2.1.2-110). No entanto, o estimador utilizado ainda prevê o acréscimo de 42 espécies para o número de amostras totais, obtido a partir das duas campanhas amostrais (Figura 4.2.2.1.2-110). É válido ressaltar que com a

inclusão da segunda campanha amostral, esse número reduziu em cinco espécies, demonstrando a eficiência da consolidação dos levantamentos.

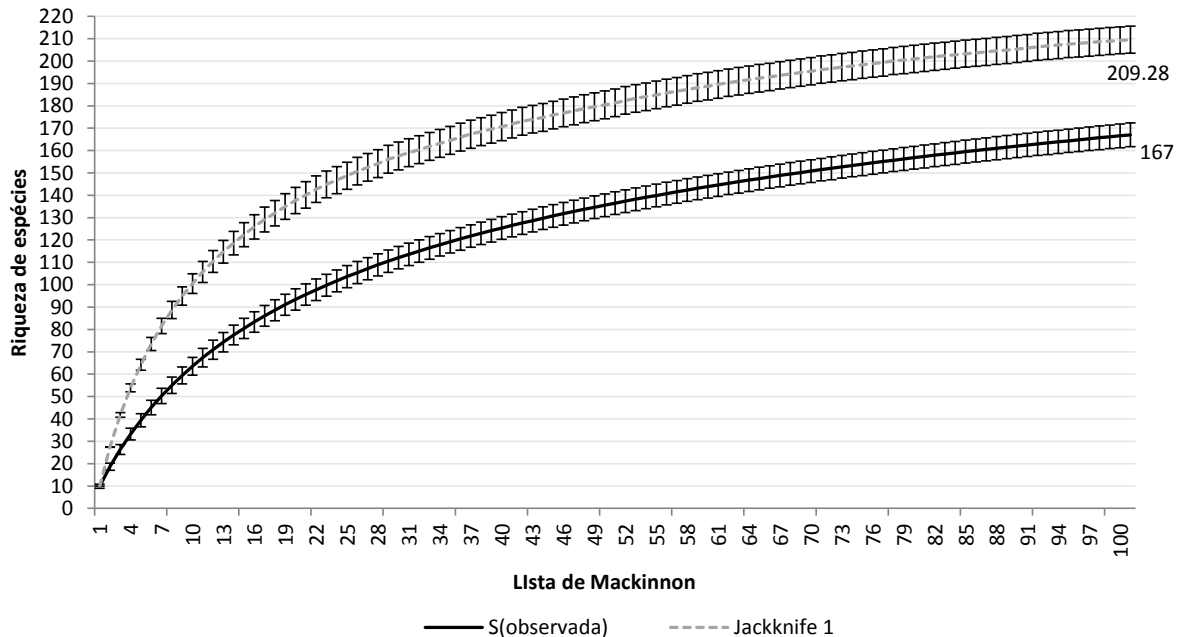


Figura 4.2.2.1.2-110: Curva de acúmulo de espécies observadas e estimadas (Jackknife 1) para as duas campanhas amostrais, pelo método de observações-não sistemáticas em transecções irregulares a partir de Listas de Mackinnon realizado na AID do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná.

No caso do método de ponto de escuta ou ponto fixo, a curva de acúmulo apresenta maior inclinação que o método anterior, indicando que a curva gerada a partir das 92 espécies registradas poderia atingir até 131 espécies, ou seja, 39 espécies a mais do que foi observado (Figura 4.2.2.1.2-111). Apesar de apresentar uma maior inclinação do que para o método aplicado em transecções irregulares (Figura 4.2.2.1.2-110), é de se considerar um número elevado de registros para o número de amostras (92 espécies em 16 amostras, enquanto que foram observadas 167 espécies para as 101 listas geradas para o método anterior), validando a eficácia da consolidação dos dois métodos.

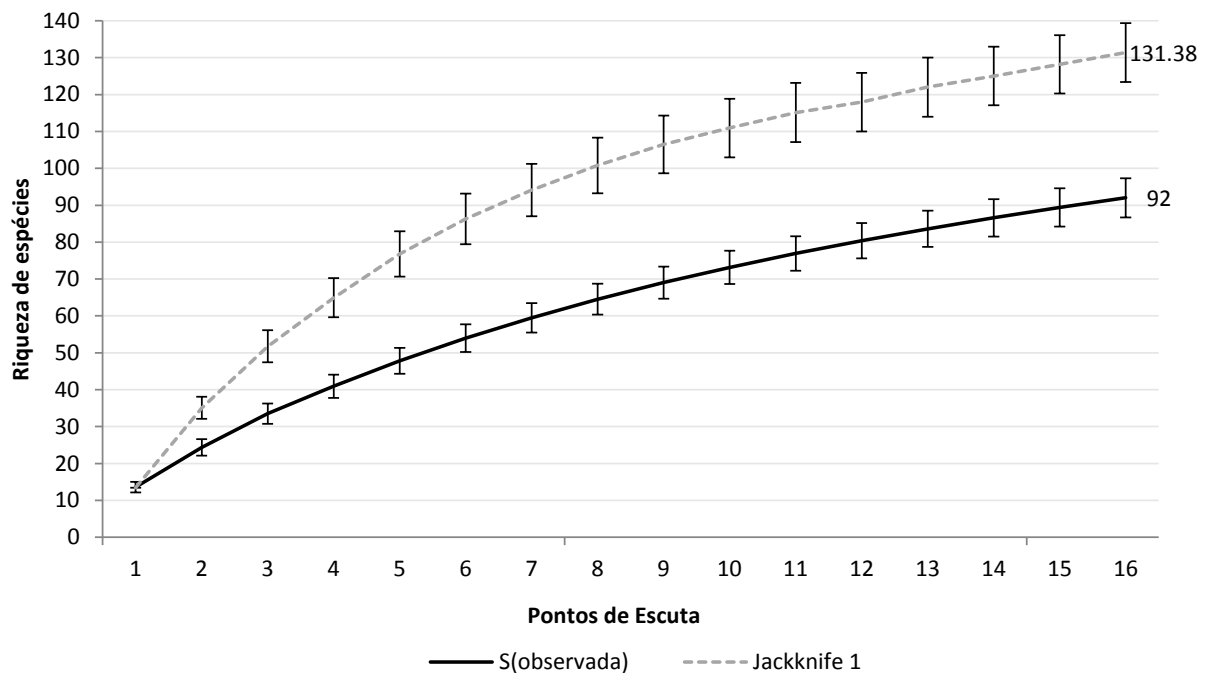


Figura 4.2.2.1.2-111: Curva de acúmulo de espécies observadas e estimadas (Jackknife 1) para as duas campanhas amostrais, pelo método de ponto de escuta realizado na AID do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná.

Espécies Raras, Endêmicas e Ameaçadas de Extinção

De acordo com a classificação de Stotz *et al.* (1996), nove espécies são altamente sensíveis a degradações ambientais, o correspondente a 5% da avifauna inventariada a partir das duas campanhas amostrais (Tabela 4.2.2.1.2-1 e Figura 4.2.2.1.2-112). A análise para as demais espécies com relação à sensibilidade a alterações ambientais aponta que 38% (67 espécies) são parcialmente sensíveis (espécies com média sensibilidade – Tabela 4.2.2.1.2-1 e Figura 4.2.2.1.2-112). Ao avaliar de forma conjunta as espécies com alta e média sensibilidade, pode-se afirmar que 43% da comunidade de aves apresenta restrição a ocorrência quanto à qualidade de hábitat, indicando que a área apresenta boa e considerável capacidade em abrigar espécies nativas e/ou mais exigentes ecologicamente. Este potencial aumenta proporcionalmente as diminuições das intervenções antrópicas no local.

O restante (54% - 95 espécies) das espécies de avifauna registradas encontra-se classificada como de baixa sensibilidade a alterações ambientais (Tabela 4.2.2.1.2-1



e Figura 4.2.2.1.2-112), sendo, portanto, menos exigentes quanto às interferências antrópicas no hábitat que ocorrem. É válido ressaltar que cinco espécies (*Notharchus swainsoni*, *Rhopias gularis*, *Myrmoderus squamosus*, *Spinus magellanicus* e *Estrilda astrild*) não foram mencionadas pela literatura consultada para tal avaliação (Tabela 4.2.2.1.2-10).

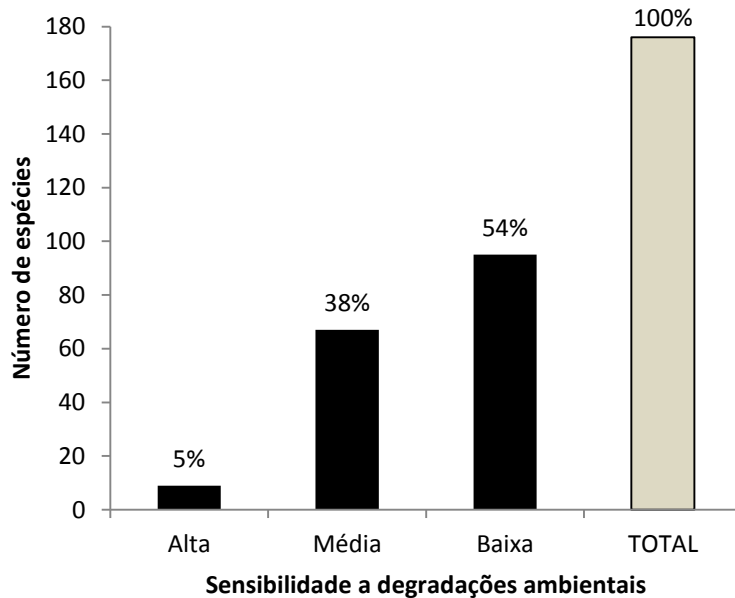


Figura 4.2.2.1.2-112: Sensibilidade às alterações ambientais para toda a avifauna inventariada durante as duas campanhas amostrais, na AID do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná.

Sete das espécies registradas durante a primeira campanha amostral estão incluídas em alguma categoria de ameaça para o estado do Paraná, sendo uma (*Rallus longirostris*) como “Dados Insuficientes” (DD), uma (*Piculus flavigula*) como “Quase Ameaçada” (NT), duas como “Vulnerável” (VU) (*Phylloscartes kronei* e *Conirostrum bicolor*), e três como “Em Perigo” (EN) (*Nyctanassa violácea*, *Spizaetus melanoleucus* e *Amazona brasiliensis*) (Tabela 4.2.2.1.2-1). Já no âmbito de ameaça nacional, nenhuma espécie foi registrada na área do empreendimento (Tabela 4.2.2.1.2-1). Os sítios amostrais em que foram feitos tais registros foram 04, 05 e 06 na proporção apresentada na Figura 4.2.2.1.2-113.

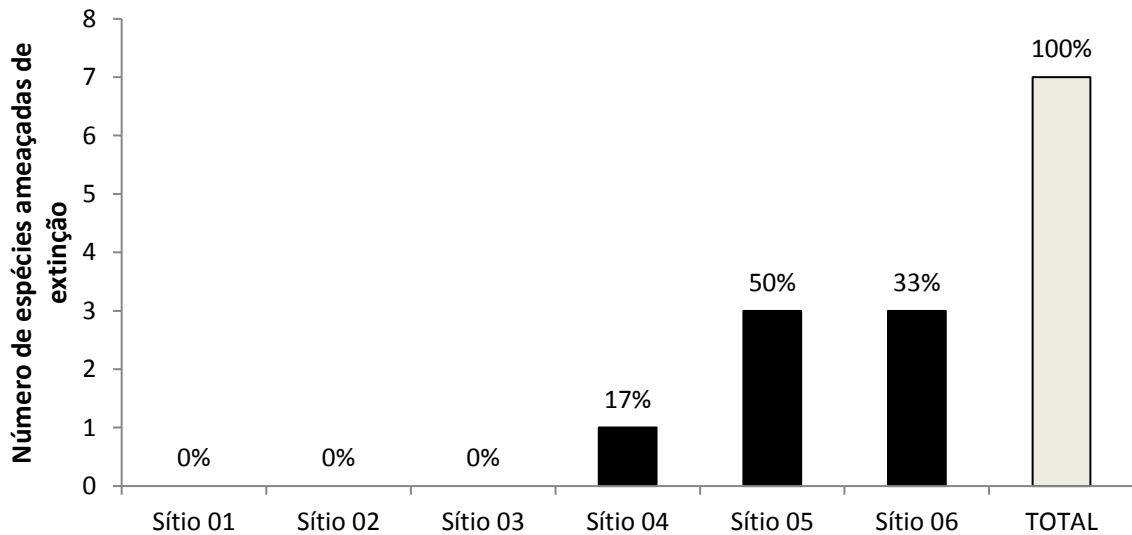


Figura 4.2.2.1.2-113: Representação das espécies ameaçadas inventariadas durante as duas campanhas amostrais, na AID do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná.

A seguir são apresentadas informações contextualizadas sobre tais espécies ameaçadas.

Nyctanassa violacea, o savacu-de-coroa é um pelecaniforme da família Ardeidae ocorre desde o litoral dos Estados Unidos até o norte do Peru. No Brasil ocorre em toda a costa até o Rio Grande do Sul (SICK, 1997). Pode ser encontrado solitário, aos pares ou até em grandes grupos. Alimenta-se principalmente de caranguejos, invertebrados aquáticos e peixes (SICK, 1997). Encontra-se ameaçado em nível estadual na categoria “Em Perigo – EN” devido à constante perda de hábitat, principalmente as paisagens estuarinas e áreas de manguezais sujeitos a intervenções antrópicas (MIKICH & BÉRNILS, 2004). Foi registrada apenas uma vez durante a primeira campanha no sítio amostral 06 através de sua observação direta.

Spizaetus melanoleucus, o gavião-pato, um accipitriforme da família Accipitridae, é uma espécie de topo de cadeia que habita matas e campos adjacentes à beira de rios, em bordas de florestas conservadas e com pouca alteração antrópica, além de matas de galeria e no cerrado (SICK, 1997). Ocorre desde México até a Argentina, sendo que no Brasil ocorre esparsamente. Vive solitário ou em pares e voa em círculos acima da floresta (BRESSAN *et al.*, 2009). A constante fragmentação e redução das áreas de florestas resultam na perda do principal hábitat utilizado pela espécie e, assim, na redução da área de ocorrência da mesma, e por isso é



considerada ameaçada de extinção no estado do Paraná na categoria “Em Perigo – EN” (MIKICH & BÉRNILS, 2004). Foi registrada somente uma vez no sítio amostral 05 a partir de sua observação direta (Figura 4.2.2.1.2-21) durante a primeira campanha.

Rallus longirostris, a saracura-matraca, pertence à família Rallidae, habita restritamente ambientes de transição na região costeira, tais como manguezais e marismas, e por isso sofre ameaça de extinção (SICK, 1997). Possui distribuição desde os Estados Unidos até a América do Sul, sendo que no Brasil ocorre desde o Pará (Marajó) até Santa Catarina. Devida à constante perda e fragmentação das áreas de manguezais na zona costeira do Paraná, bem como o pouco conhecimento sobre sua biologia, a espécie é categorizada como “Dados Insuficientes – DD” no estado do Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004). Durante o levantamento, foi registrada visual e auditivamente no sítio 05, na primeira e segunda campanha, respectivamente.

Piculus flavigula, o pica-pau-bufador, pertencente à família Picidae da ordem dos Piciformes, é comum em florestas altas de terra firme e de várzea e vive solitário ou acompanhando bandos mistos de outras espécies, tanto no estrato médio quanto próximo à copa. Ocorre desde as Guianas até o alto do rio Xingu no estado de Mato Grosso, sul do Pará, Nordeste e leste do país (até o estado paranaense) (SICK, 1997). Encontra-se como “Quase Ameaçada – NT” a nível estadual Paraná, principalmente por sua área de ocorrência no estado se concentrar na planície litorânea, região com ambientes seriamente ameaçados devido à expansão imobiliária (MIKICH & BÉRNILS, 2004). No presente levantamento foi registrada apenas durante a segunda campanha no sítio amostral 05, por meio de sua observação direta.

Amazona brasiliensis, o papagaio-da-cara-roxa, psitacídeo de grande porte que está dentre as maiores espécies florestais do Brasil Oriental ameaçadas de extinção. Com distribuição originalmente de São Paulo até o Rio Grande do Sul, atualmente restringe-se ao sudeste do litoral paulista e Paraná, onde nidifica em ilhas florestadas na baía de Paranaguá (SICK, 1997). Por habitar áreas que sofrem considerável pressão antrópica tais como restinga, manguezais e outros tipos de vegetação da planície litorânea, bem como devido ao comércio ilegal de animais silvestres, ruídos de barcos e predação dos ninhos por gambás e outros animais

que se alimentam de ovos, a espécie é listada como ameaçada de extinção na categoria “Em Perigo – EN” para o estado do Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004). Durante o levantamento, foi registrada somente uma única vez na amostragem da segunda campanha, no sítio 06 por meio de sua vocalização.

Phylloscartes kronei, a maria-da-restinga, é um passeriforme da família Rhynchocyclidae descrita relativamente recentemente (WILLIS & ONIKI 1992) é encontrada nas florestas de baixada e restingas do sul do Brasil, desde o Vale do Ribeira no sul de São Paulo até o nordeste de Santa Catarina. Ocorre no dossel de bordas de restingas arbóreas, florestas esparsas, capoeirões e bordas de matas secundárias próximas ao nível do mar. Vive solitária ou aos pares e pode acompanhar bandos mistos (SICK, 1997). Alimenta-se de insetos e também de pequenos frutos. Encontra-se sob ameaça de extinção na categoria “Vulnerável – VU” para o estado do Paraná devido sua distribuição considerada restrita a ambientes que têm sofrido com a pressão de centros urbanos, como é o caso de áreas litorâneas (MIKICH & BÉRNILS, 2004). Durante a primeira campanha de levantamento foi avistada somente uma vez a partir de observação direta no sítio amostral 04 (Figura 4.2.2.1.2-37).

Conirostrum bicolor, a figuinha-do-mangue, também um passeriforme da família Thraupidae, é uma espécie insetívora e frugívora de grande importância devido sua especialização no habitat de manguezais desde a costa Atlântica da Venezuela até o Paraná (SICK, 1997). Solitária ou aos pares, ocorre em áreas adjacentes a ambientes de manguezais e restingas, fato que justifica sua categorização (“Vulnerável – VU”) na lista de espécies ameaçadas para o estado do Paraná, uma vez que são ambientes que sofrem intensa pressão antrópica. Além disso, a poluição no litoral paranaense também representa uma grave ameaça para as populações da espécie (MIKICH & BÉRNILS, 2004). Durante o levantamento foram feitos três registros no sítio amostral 06, sendo dois na primeira campanha a partir de observação direta e vocalização, e um na segunda campanha a partir de sua vocalização.

Ao todo foram observadas 48 espécies endêmicas ou com distribuição restrita associada à Mata Atlântica (Tabela 4.2.2.1.2-1), o que corresponde a 27% das espécies registradas para a área (Tabela 4.2.2.1.2-7). Quando avaliamos que aproximadamente um quarto das espécies de aves é endêmico da Mata Atlântica

(24% do total da avifauna brasileira – BENCKE, 2006), podemos dizer que a área estudada abriga pouca quantidade desta classe de aves, com o registro de apenas 22% de espécies endêmicas para a Mata Atlântica (Tabela 4.2.2.1.2-7).

Tabela 4.2.2.1.2-7: Avaliação dos endemismos registrados para as duas campanhas amostrais, na AID do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná.

Avaliação do endemismo	
Número de espécies endêmicas registradas	48
Porcentagem de espécies endêmicas para a área	27%
Porcentagem de espécies endêmicas para a MA	22%

O sítio amostral 05 foi o que apresentou o maior número de espécies endêmicas, abrigando 37 dos 48 representantes totais, seguido pelo sítio 06 com 34 espécies e do sítio amostral 04 com 21 espécies (Tabela 4.2.2.1.2-1 e Figura 4.2.2.1.2-114). É válido comentar a respeito do registro do macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*) nos sítios 05 e 06 durante a primeira e segunda campanha amostral, espécie essa que além de endêmica de Mata Atlântica, é considerada quase ameaçada (QA) em nível global (IUCN, 2019), ocorrendo em florestas primárias e secundárias úmidas como matas de araucária e matas ciliares.

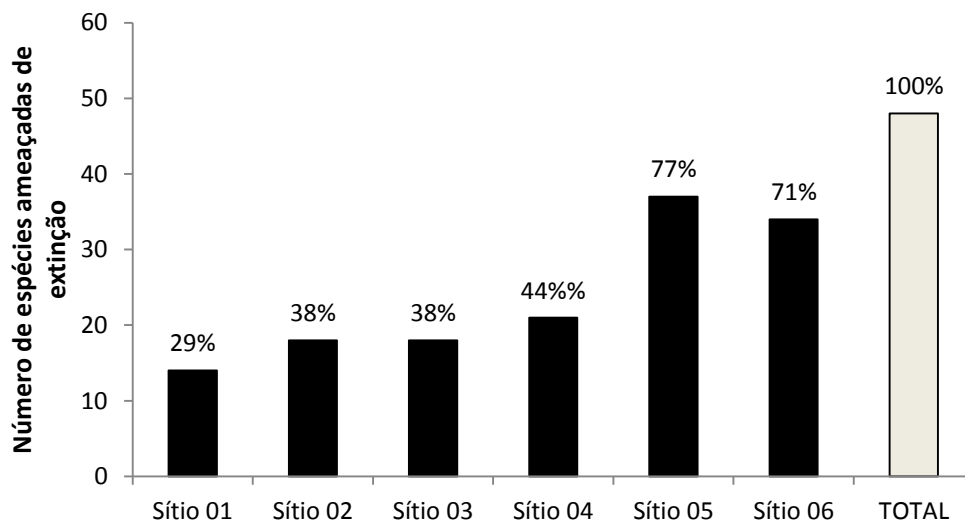


Figura 4.2.2.1.2-114: Espécies endêmicas inventariadas durante as campanhas amostrais, na AID do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná.

No sentido estrito, a migração se caracteriza pelo deslocamento realizado anualmente e que se repete, de forma estacional, por uma determinada população animal que se desloca da sua área de reprodução para áreas de alimentação e descanso, em uma determinada época do ano, retornando à sua área de reprodução original (ALERSTAM & HEDENSTRÖM, 1998). Este ciclo, que se repete, tem como causa a oferta de alimento sazonalmente disponível (SICK, 1997). Para o presente estudo, não foram registradas espécies com comportamento migratório estrito.

Ainda foi possível detectar espécies de aves em ciclos reprodutivos saudáveis, não apenas devido à presença de ninhos como no caso da espécie *Cacicus haemorrhous* (Figuras 4.2.2.1.2-115 a 4.2.2.1.2-118), espécies aos pares (Figuras 4.2.2.1.2-64, 4.2.2.1.2-97 e 4.2.2.1.2-103), mas também devido à presença de indivíduos jovens (Figuras 4.2.2.1.2-17 e 4.2.2.1.2-84), e em atividade de forrageio (Figuras 4.2.2.1.2-28, 4.2.2.1.2-32, 4.2.2.1.2-76, 4.2.2.1.2-95 e 4.2.2.1.2-97). Das espécies exóticas de aves introduzidas e estabelecidas no Brasil (SICK, 1997) três foram detectadas na AID: o pombo-doméstico *Columba livia* (Figura 4.2.2.1.2-24), o bico-de-lacre *Estrilda astrild* (Figura 4.2.2.1.2-104) e o pardal *Passer domesticus* (Figura 4.2.2.1.2-67).



Figura 4.2.2.1.2-115: Colônia de ninhos ativa de *Cacicus haemorrhous* na espécie arbórea *Platymiscium floribundum*. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-116: Colônia de ninhos ativa de *Cacicus haemorrhous* na espécie arbórea *Platymiscium floribundum*. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.2-117: Colônia de ninhos ativa de *Cacicus haemorrhous* na espécie arbórea *Platymiscium floribundum*. Fonte: CPEA (2019).



Figura 4.2.2.1.2-118: Colônia de ninhos ativa de *Cacicus haemorrhous* na espécie arbórea *Platymiscium floribundum*. Fonte: CPEA (2019).

C. Considerações Finais

Os resultados obtidos durante a primeira e segunda campanha amostral no entorno do empreendimento da Fertilizantes Heringer, localizado em Paranaguá, Paraná revelaram um total de 176 espécies, distribuídas em 47 famílias e 19 ordens e demonstram que as fitofisionomias remanescentes, apesar de possuir relevância local para a avifauna, não abrigam em sua maioria espécies muito sensíveis ou exigentes quanto aos seus recursos ecológicos. No entanto, é relevante salientar o registro de sete espécies ameaçadas de extinção para o estado do Paraná e 48 endêmicas de Mata Atlântica, bem como a observação de espécies em atividade reprodutiva, seja por meio de ninhos, espécies aos pares ou pela presença de indivíduos juvenis, indicativo que a área apresenta potencial e recursos necessários para abrigar em sua comunidade espécies residentes que dependem da região para seu sucesso ecológico.

O levantamento ainda indicou que a região apresenta uma comunidade avifaunística heterogênea com espécies de diferentes níveis de exigência ambiental, variando de generalistas a especialistas bioindicadoras da qualidade do meio, apesar do contexto antrópico em que estão inseridas, sendo em sua maioria espécies endêmicas da Mata Atlântica ou que possuem preferência pelo bioma. Por fim, é válido ressaltar que a partir do presente levantamento obteve-se o resultado de que a maioria das espécies da avifauna registrada possui predileção aos

ambientes florestais, refletindo a dependência desta comunidade aos poucos remanescentes existentes na área, sendo de grande importância a manutenção destes para garantir o ciclo de vida sadio das espécies de avifauna.

4.2.2.1.3. Mastofauna

Apesar do empreendimento ser localizado em área já alterada, seu entorno é caracterizado pela presença de remanescentes florestais de Mata Atlântica que ainda podem fornecer abrigo e recursos para espécies de mamíferos, ainda que em composição simplificada, justificando a importância do diagnóstico desse grupo nas áreas de influência do empreendimento.

A. Procedimentos e Métodos

A.1. Dados Secundários

A partir do levantamento sistemático de estudos realizados próximos à região do empreendimento (dados secundários), compilou-se a listagem de espécies da comunidade de mastofauna de potencial ocorrência para suas áreas de influência. Priorizou-se a busca por artigos e periódicos científicos, no entanto, devido principalmente à escassez destes, considerou-se também outros como Estudos de Impacto Ambiental e Planos de Manejo, conforme apresentado na Tabela 4.2.2.1.3-1.

Tabela 4.2.2.1.3-1: Referências bibliográficas consultadas para compor a listagem de dados secundários e respectivas localizações de abrangência.

Nome	Município
EIA CIETEC	Paranaguá
EIA Companhia Brasileira de Logística	Paranaguá
EIA Novo Porto Terminais Portuários Multicargas e Logística LTDA	Paranaguá
EIA INEPAR TRIUNFO	Paranaguá
Plano de Manejo Ilha do Mel	Paranaguá
Plano de Manejo PE Rio da Onça	Matinhos
Plano de Manejo da Estação Ecológica Guaraguaçu	Paranaguá
EIA Heringer 2010	Paranaguá

Legenda: 1 – CIETEC (2014); 2 – CBL COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA (2013); 3 - NOVO PORTO (2013); 4 - IT SISTEMAS CONSTRUTIVOS S.A. (2014); 5 – IAP (2012); 6 – IAP (2015); 7 – IAP (2006); 8 – MEIJER & DISARÓ (2018); 9 – HERINGER/CPEA (2010).

A.2. Dados Primários

Ambas as campanhas complementares foram desenvolvidas ao longo de cinco dias/noites durante o mês de setembro de 2018 (i.e., estação seca) e fevereiro de 2019 (i.e., estação chuvosa). Ao longo das campanhas foram amostradas as diferentes fitofisionomias que circundam a indústria da Fertilizantes Heringer, no município de Paranaguá, estado do Paraná. A seguir descrevemos sucintamente os métodos utilizados para ambos os grupos de mamíferos.

A.2.1. Quirópteros

Localização das áreas amostradas

Os pontos amostrados abrangeram a diversidade de fisionomias vegetais que circunda a propriedade da indústria da Fertilizantes Heringer, no município de Paranaguá, estado do Paraná. Os sítios amostrais foram distribuídos entre as seguintes fitofisionomias; manguezais, Floresta paludosa (i.e., dominância de guanandi e/ou caixeta), Floresta ombrófila densa de terras baixas (i.e., áreas alagadas), campos antrópicos permanentemente alagados e restingas, conforme segue na Tabela 4.2.2.1.3-2.

Tabela 4.2.2.1.3-2. Coordenadas dos dezoito pontos onde foi amostrada a comunidade de morcegos insetívoros.

Pontos	Coordenadas UTM (Datum horizontal SIRGAS-2000)		
	Zona	Eastings (mE)	Eastings (mE)
MV 01	22 J	739310.90	7171246.50
MV 02	22 J	739291.08	7170899.22
MV 03	22 J	739419.55	7170679.33
MV 04	22 J	739422.24	7170363.91
MV 05	22 J	739454.00	7170386.00
MV 06	22 J	739403.13	7170468.67
MV 07	22 J	738968.79	7170608.96
MV 08	22 J	738941.79	7170500.80
MV 09	22 J	738967.03	7170439.04
MV 10	22 J	738761.28	7170284.50
MV 11	22 J	738715.47	7170300.77
MV 12	22 J	738741.98	7170369.49
MV 13	22 J	739269.20	7170239.12
MV 14	22 J	739214.15	7170185.14
MV 15	22 J	739212.21	7170295.16
MV 16	22 J	739846.92	7170353.66
MV 17	22 J	739901.64	7170216.24

Pontos	Coordenadas UTM (Datum horizontal SIRGAS-2000)		
	Zona	Easting (mE)	Easting (mE)
MV 18	22 J	739620.40	7170285.61

No **Anexo 4.2.2-2** são apresentadas as localizações geográficas dos pontos amostrais em cada um dos sítios amostrais. Para o georreferenciamento dos pontos foram utilizados receptores GPS modelo *Garmin 62S*.

No **Anexo 4.2.2-3** é mostrada a documentação fotográfica imagens dos dezoito micro-habitat amostrados. Nota-se a presença de ambientes no interior e na borda de remanescentes florestais formados por floresta ombrófila densa, áreas alagadas com vegetação ripária, riachos, características específicas de cada um dos dezoito pontos de amostragem de quirópteros.

Métodos de Amostragem

Em cada campanha foram realizadas seis noites de gravações ultrassônicas de morcegos iniciadas ao pôr-do-sol, período de maior atividade de morcegos insetívoros (veja detalhes em BREVIGLIERI e ESBERÁRD 2018), uma vez que, os morcegos insetívoros possuem chamados de ecolocalização especializados e são capazes de facilmente detectar e evitar as redes ou voar por acima das mesmas (KALKO e HANDLEY 2001, MACSWINEY et al. 2008, MARQUES et al. 2015). Para as gravações foi utilizado gravador do tipo Song Meter SM2BAT (www.wildlifeacoustics.com), instalado a um metro de altura em relação ao solo (**Anexo 4.2.2-2**), com captação estérea variando de 0 à 192 kHz. As gravações foram realizadas no período de 25 à 29 de setembro de 2018 e 20 e 25 de fevereiro de 2019. Em cada noite foram registrados 30 minutos com as mesmas configurações (i.e., 0 - 190 kHz e período de gravação) em cada um dos sítios amostrais (i.e., 10 min de gravação em cada um dos três pontos amostrais), priorizando assim o período de maior atividade destes animais.

Feita as gravações, estas passaram por análise minuciosa para identificar cada espécie registrada e quantificar sua atividade (i.e., número de registros) ao longo de cada gravação em cada um dos dezoito pontos amostrais. Para a identificação das espécies e quantificação de registros utilizamos os softwares RAVEN (Raven Pro 1.5, CHARIF et al. 2008) e Kaleidoscope Pro. O último software foi utilizado

primeiramente e, em seguida, todos os registros foram confirmados utilizando o software RAVEN para observação de oscilogramas e sonogramas e para a confirmação da identificação das espécies. Para isso utilizamos principalmente as chaves de identificação acústica de LOPÉZ-BAUCELLS et al. (2016), PIO et al. (2010) e ARIAS-AGUILAR et al. (2018) e dependendo das informações obtidas outros artigos foram consultados para a confirmação das espécies registradas. Buscamos identificar as possíveis guildas que utilizam os pontos como área de forrageio, uma vez que, as características dos micro habitats influenciam na composição de espécies que utilizam diferentes frequências ultrassônicas para detectar suas presas. Por exemplo (veja detalhes em ARIAS-AGUILAR et al. 2018):

- (i) Morcegos que forrageiam em espaços abertos: seu sistema de ecolocalização permite detectar presas a longa distância, usam sinais de busca de banda estreita, ligeiramente modulada, longa duração (8-25 ms), frequências abaixo de 30 kHz e intervalos de pulso longos (500-1000 ms) (KALKO e SCHNITZLER 1998). Na fase de aproximação à presa a duração dos pulsos e intervalo de pulso são reduzidos e a largura de banda aumenta à medida que a distância com a presa diminui. A sequência é finalizada com um grupo terminal de duas partes (*feeding-buzz* I e II), no qual há ainda uma maior redução na duração dos pulsos e intervalo entre pulsos. Nesta guilda incluem-se espécies das famílias Emballonuridae e Molossidae.
- (ii) Morcegos que forrageiam em espaços de borda ou clareiras: utilizam sinais de procura mistos contendo uma modulação de banda estreita levemente modulada, frequências entre 30 e 60 kHz, precedidas e/ou seguidas dum componente de banda larga e frequência modulada descendente. Os sinais têm uma duração intermédia (3-10 milissegundos). Durante a fase de aproximação, a largura de banda dos sinais aumenta e diminui a sua duração. Finaliza com um grupo terminal de duas partes (*feeding-buzz* I e II). As espécies deste grupo funcional incluem espécies das famílias Emballonuridae, Molossidae, Mormoopidae e Vespertilionidae.

- (iii) Morcegos que forrageiam em espaços fechados: os sinais de ecolocalização são formados por elementos de frequência constante de em torno de 60 kHz e elementos de frequência modulada (FM-CF). A duração dos sinais de procura varia entre 15-35 ms. A fase de aproximação finaliza com um grupo terminal característico, em que o componente de frequência constante é mantido mesmo nos sinais mais curtos. Neste grupo funcional se inclui o complexo de espécies *Pteronotus parnellii*.

Optou-se por fazer triagem manualmente após a utilização do software Kaleidoscope Pro., uma vez que; (i) os bancos de dados utilizado em métodos automatizados (e.g., softwares CallViwer ou Kaleidoscope) incluem espécies registradas principalmente na América do norte e Central e (ii) estes softwares podem sub ou superestimar a ocorrência de algumas espécies associando diferentes parâmetros sonoros regionais (i.e., grande variabilidade regional das suas vocalizações) com espécies que apresentam parâmetros de vocalização semelhantes em seu banco de dados, resultando em erros de identificação (veja SKOWRONSKI e FENTON 2009, HINTZE et al. 2016). Além disso (iii), observando todos os registros podemos evitar erros de identificação causados por distúrbios da vegetação/ambiental e abióticos (e.g., humidade do ar, vento) e do ângulo de emissão da vocalização no formato dos sonogramas e demais parâmetros (veja detalhes em RATCLIFFE e JAKOBSEN. 2018).

Outro fato importante é que este método não é eficiente para detectar representantes da família Phyllostomidae que, por outro lado, são facilmente capturados por redes neblina. Representantes desta família emitem vocalizações de baixa intensidade (MACSWINEY et al. 2008) e, além disso, suas chamadas apresentam baixa variação interespecífica (VAUGHAN et al. 2004) resultando em baixas taxas de classificação na função discriminante análises (PIO et al. 2010). Contudo, tentamos abordar a identificação de representantes desta família quando possível seguindo PIO et al. (2010) e BREVIGLIERI e KUHNEN (2016).



Análise dos dados

Para categorizar o nível de ameaça das espécies registradas, utilizou-se: para âmbito estadual, o Lista das espécies de mamíferos ameaçados no Estado do Paraná (i.e., Decreto Nº 7264/2010, PARANÁ, 2010). Para as espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes no "Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção" (MMA, 2018); e para âmbito internacional foi consultada a IUCN Red List of Threatened Species (IUCN 2018). A sensibilidade a fragmentação para cada espécie foi baseada nas informações disponíveis no site da IUCN (2018) e PAGLIA et al. (2012).

Para caracterizar a composição da fauna de morcegos, utilizamos o índice de Shannon-Wiener (H'), o Índice de dominância de Berger-Parker ($1/D$) e de equitabilidade baseado no número de registros obtidos durante as gravações em todos os Sítios amostrais. Para a curva de acumulação consideramos os registros obtidos pelo método ultrassônico ao longos de dez noites (i.e., cinco noites em cada estação – seca e chuvosa). Os dezoito pontos amostrais foram aleatoriamente amostrados ao longo das dez noites amostradas (i.e., cinco em cada campanha - estação seca e chuvosa). Assim, durante cada campanha, duas noites foram amostrados três pontos ao acaso e durante outras três noites, quatro pontos foram aleatoriamente amostrados.

Também analisamos a similaridade entre as comunidades de cada um dos sítios amostrados utilizando o índice de diversidade de *Jaccard*. Estas análises foram feitas a partir dos programas estatísticos PAST® versão 1.44 (Hammer *et al.*, 2001) e do EstimateS® versão 7.5.

A.2.2. Mamíferos de médio e grande porte

Localização das áreas de monitoramento

Os pontos amostrados abrangeram a diversidade de fisionomias vegetais que circunda a propriedade da indústria da Fertilizantes Heringer S.A., no município de Paranaguá, estado do Paraná. Os seis Sítios amostrais foram distribuídos entre as seguintes fitofisionomias; manguezais, Floresta paludosa (i.e., dominância de

guanandi e/ou caixeta), Floresta ombrófila densa de terras baixas, áreas alagadas, campos antrópicos permanentemente alagados e restingas.

Foram instaladas dezesseis (Tabela 4.2.2.1.3-3) armadilhas fotográficas para a obtenção de registros de mamíferos de médio e grande porte. Apresenta-se também o número total de noites de amostragem em cada um dos pontos.

Tabela 4.2.2.1.3-3. Coordenadas dos pontos onde foram instaladas as armadilhas fotográficas, coordenadas, Sítio amostral e dias/noites registrados em cada campanha.

Pontos	Coordenadas UTM SIRGAS-2000			Sítio	Noites amostradas
	Zona	Eastings (mE)	Northings (mN)		
AF 01	22 J	739320.00	7170719.00	6	05 dias/noites
AF 02	22 J	739119.00	7170874.00	6	05 dias/noites
AF 03	22 J	739253.00	7170948.00	6	05 dias/noites
AF 04	22 J	739269.00	7171143.00	6	05 dias/noites
AF 05	22 J	740076.00	7170253.00	5	05 dias/noites
AF 06	22 J	739690.00	7170307.00	5	05 dias/noites
AF 07	22 J	739450.00	7170403.00	4	05 dias/noites
AF 08	22 J	739372.00	7170409.00	4	05 dias/noites
AF 09	22 J	739489.00	7170333.00	4	05 dias/noites
AF 10	22 J	739379.00	7170324.00	4	05 dias/noites
AF 11	22 J	738818.00	7170440.00	2	05 dias/noites
AF 12	22 J	738761.00	7170290.00	1	05 dias/noites
AF 13	22 J	738736.00	7170336.00	1	05 dias/noites
AF 14	22 J	738972.00	7170539.00	2	05 dias/noites
AF 15	22 J	739179.00	7170147.00	3	05 dias/noites
AF 16	22 J	739250.00	7170195.00	3	05 dias/noites

No **Anexo 4.2.2-4** são apresentadas as localizações geográficas das armadilhas fotográficas. Para o georreferenciamento dos pontos foram utilizados receptores GPS modelo *Garmin 64S*.

Métodos de Amostragem

Para o levantamento das espécies de mastofauna terrestre não voadora foram utilizados apenas métodos não invasivos, os quais são descritos abaixo.

Armadilhas fotográficas

O método consiste no registro, e posterior identificação, das espécies de mamíferos, por meio de fotografias obtidas por câmeras automáticas. Estes dispositivos são fixados em um ponto de interesse e ativados por sensores de

movimento (TOMAS; MIRANDA, 2003). Srbek-Araujo; Chiarello (2005) demonstraram a eficiência das armadilhas fotográficas no levantamento de mamíferos de médio e grande porte, fornecendo resultados satisfatórios em longo prazo. Mostra-se também um método efetivo para o registro de espécies de difícil detecção (KARANTH et al., 2004), bem como de espécies raras (BEISIEGEL, 2009). Voss & Emmons (1996) salientam que este método deve ser desenvolvido juntamente com outras técnicas, para obtenção de dados da comunidade de mamíferos como um todo. Abaixo seguem as descrições dos outros métodos que foram aplicados neste diagnóstico.

Foram instaladas, nos diferentes Sítios amostrais dezesseis armadilhas fotográficas modelo Bushnell HD 8MP (Figura 4.2.2.1.3-1 e 4.2.2.1.3-2), distribuídas em dezesseis localidades. Com isso, buscou-se acessar áreas com maior probabilidade de registros das espécies de provável ocorrência na área estudada. Os dispositivos permaneceram ativos, durante 24 horas por dia, ao longo de cinco dias e cinco noites consecutivos em cada campanha. Durante cada campanha foi empregado um esforço amostral total de 1920 armadilhas/hora (16 armadilhas * 24 horas * 05 noites), portanto totalizaram 3840 armadilhas/hora.

Devido ao curto período de amostragem, houve a necessidade de iscar as armadilhas com diversos itens, tais como frutas, ração úmida para gatos, sardinha, linguiça defumada, milho e sal grosso (Figura 4.2.2.1.3-1 e 4.2.2.1.3-2), com o intuito de atrair as diferentes espécies de potencial ocorrência nas áreas de estudo. Em alguns casos, durante a segunda campanha (i.e. fase chuvosa) instalamos as armadilhas nos mesmos pontos, no entanto sobre possíveis passagens sobre o terreno alagado (Figura 4.2.2.1.3-3).



Figura 4.2.2.1.3-1. Armadilha Fotográfica instalada em Restinga. Fonte: CPEA (2018)



Figura 4.2.2.1.3-2. Armadilha fotográfica instalada em restinga próxima a manguezal. Observa-se as iscas consumidas. Fonte: CPEA (2018)



Figura 4.2.2.1.3-3. Armadilha fotográfica instalada em restinga próxima a manguezal. Destaca-se a armadilha fotográfica com a seta. Fonte: CPEA (2019).

Transectos aleatórios limitados por tempo- Censos visuais e procura ativa por rastros e vestígios

Para levantamentos rápidos de mamíferos de médio e grande porte, o método de transectos e busca ativa por visualizações e vestígios, tais como rastros, pelos, tocas e fezes são amplamente utilizados e indicados (PARDINI et al., 2003; SUTHERLAND et al., 2004; DOTTA, 2005). Desta forma, a procura visual por rastros ou registros diretos consistiu em percorrer, lentamente e aleatoriamente em todos os seis Sítios amostrais. Cada Sítio amostral foi percorrido cinco vezes, aleatoriamente, em cada campanha, ao longo dos cinco dias amostrais, durante uma hora durante os períodos diurno (i.e., 8:00h – 12:00h) e noturno (i.e., 18:30 – 22:30). Portanto, foram percorridos transectos definidos por tempo, várias trilhas e pontos propícios para obtenção de registros (Figura 4.2.2.1.3-4) como ambientes

encharcados, próximo a plantas em floração e frutificação para a obtenção de pegadas, tocas, fuçadas, fezes (Figura 4.2.2.1.3-5) registros visuais ou sonoros, totalizando 210h (7h x 6 Sítios x 5 dias/noites) ou 35h em cada Sítio intercalando os períodos diurno e noturno. Todos os registros obtidos foram georreferenciados com o uso de GPS e, sempre que possível, os animais e seus vestígios foram fotografados. Ressaltamos que durante a campanha realizada durante a fase chuvosa (i.e., fevereiro de 2019) grande parte dos ambientes estavam alagados (Figura 4.2.2.1.3-6 e 4.2.2.1.3-7).



Figura 4.2.2.1.3-4. Trecho percorrido a pé em manguezal, durante busca de rastros indiretos de mamíferos de maior porte. Fonte: CPEA (2018)



Figura 4.2.2.1.3-5. Fezes de *Hydrochoerus hydrochaeris* registrada durante percurso de percorrido. Fonte: CPEA (2018)



Figura 4.2.2.1.3-6. Trecho florestal percorrido a pé, durante busca de rastros indiretos e diretos de mamíferos de maior porte. Fonte: CPEA (2018).



Figura 4.2.2.1.3-7. Trecho florestal percorrido a pé, durante busca de rastros indiretos e diretos de mamíferos de maior porte durante a fase chuvosa (i.e., janeiro de 2019). Fonte: CPEA (2019).

Análise dos dados

As espécies foram classificadas conforme a nomenclatura indicada por REIS et al. (2011), exceto para *Leopardus guttulus*, quando se seguiu TRIGO et al. (2013). Os últimos autores o consideram um táxon distinto de *Leopardus tigrinus*, felídeo este que, segundo seus estudos, ocorre apenas na região nordeste do Brasil. Para a identificação dos rastros e demais vestígios, seguiram-se as orientações apresentadas em BECKER e DALPONTE (2013) e em BORGES e TOMAS (2008). As informações acerca de distribuição geográfica e história natural foram retiradas de EMMONS e FEER (1997), EISENBERG e REDFORD (1999), REIS et al. (2011) e os mapas disponibilizados online pela IUCN (2018). Para análise de guilda trófica, as informações sobre a dieta das espécies, aqui registradas, foram obtidas em PAGLIA et al. (2012), assim como para a determinação de endemismos.

Para categorizar o nível de ameaça das espécies registradas, utilizou-se: para âmbito estadual, o Lista das espécies de mamíferos ameaçados no Estado do Paraná (i.e., Decreto Nº 7264/2010, PARANÁ, 2010). Para as espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes no "Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção" (MMA, 2018); e para âmbito internacional foi consultada a IUCN Red List of Threatened Species (IUCN 2018). A sensibilidade a fragmentação para cada espécie foi baseada nas informações disponíveis no site da IUCN (2018). Os grupos funcionais foram categorizados segundo PAGLIA et al. (2012).

Para verificação de suficiência amostral na área estudada, foi construída a curva do coletor. Estas curvas randomizadas apresentam o número de espécies acumuladas por dias de amostragem, construídas utilizando-se o estimador Mao Tau (COLWELL; MAO; CHANG, 2004) obtido no Software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013). Foram utilizados também o estimador de riqueza não-paramétrico Jackknife de primeira ordem. Os dados brutos foram obtidos pelos registros de pegadas e registros fotográficos (i.e., armadilha fotográfica) para cada dia de amostragem.

Para analisar possíveis efeitos dos diferentes Sítios amostrais (i.e., proximidade de moradias, presença constante de pessoas, trânsito de automóveis, isolamento, dentro outros) a composição da comunidade de médios e grandes mamíferos, utilizou-se a análise de variância multivariada permutacional (PERMANOVA,

ANDERSON 2001), codificada na função “adonis” do pacote vegan em R (OKSANEN et al. 2013), com coeficiente de dissimilaridade de Bray-Curtis e 999 permutações. Caso apresente diferença, utilizamos a análise multidimensional non-metric (NMDS) para representar graficamente a composição de espécies entre os Sítios amostrais (N=6) plotando no gráfico os diferentes Sítios amostrais a partir da função “ordispider” no pacote Vegan em R. Para isso, analisamos o estresse e a dimensionalidade através do código “metaMDS” (OKSANEN 2015) e inspeções gráficas, plot de Shepard (código “stressplot”; OKSANEN 2015) e Scree plot (código “dimcheckMDS”, função do pacote goeveg de R ; GORAL e SCHELLENBERG 2017). Valores de estresse <0,05 são considerados indicativos de uma excelente representação dos dados, enquanto o estresse <0,1 indica um bom escalonamento com baixa tendência a erro, e o estresse > 0,3 é típico de pontos arbitrariamente dispostos em uma classificação bidimensional (CLARKE e GORLEY 2006).

B. Resultados e Discussão

B.1. Quirópteros

B.1.1. Dados Secundários

Baseado em nove referências obtivemos um total de 46 espécies de morcegos com ocorrência comprovada na AID do empreendimento, subdivididos entre cinco famílias e oito subfamílias (Tabela 4.2.2.1.3-4). Ressaltamos que nenhuma espécie é endêmica do bioma Mata Atlântica. Destas, o status de ameaça é considerado como “Dados deficientes - DD” para sete espécies, uma está “Em Perigo - EN”, duas “Quase Ameaçada - NT”, oito estão “Vulneráveis - VU” e 27 estão categorizadas como “Pouco Preocupante - LC” para o estado do Paraná. Por outro lado, nenhuma consta na lista do MMA (2018).

Tabela 4.2.2.1.3-4: Espécies de morcegos com provável ocorrência na AID do empreendimento. Destacamos as famílias espécies, e o status de ameaça segundo o Decreto Nº 7264/2010 (PR 2010) e MMA (2018).

Táxon	Nome popular	Ocorrência comprovada	Status de Ameaça		Fonte
		(AID)	PR 2010	MMA 2018	
Phyllostomidade					
Phyllostominae					
<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego	X	LC	-	4,7
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	morcego	X	DD	-	4

Táxon	Nome popular	Ocorrência comprovada	Status de Ameaça		Fonte
		(AID)	PR 2010	MMA 2018	
<i>Mimon bennettii</i>	morcego	X	LC	-	4,7
<i>Tonatia bidens</i>	morcego	X	DD	-	4,7
Desmodontinae					
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	X	LC	-	3,4,7,9
<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego-vampiro	X	NT	-	4
<i>Diaemus youngi</i>	morcego-vampiro		DD	-	
Glossophaginae					
<i>Anoura caudifer</i>	morcego-beija-flor	X	LC	-	1,3,4,7,9
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego-beija-flor	X	LC	-	3,4,6,7,9
<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego-beija-flor	X	LC	-	1,4,7
Stenodermatinae					
<i>Chiroderma doriae</i>	morcego	X	VU	-	3,4,6,7,9
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego-da-fruta	X	LC	-	1,4,3,6,7
<i>Artibeus cinereus</i>	morcego-da-fruta	X	VU	-	4
<i>Artibeus fimbriatus</i>	morcego-da-fruta	X	LC	-	4,7
<i>Artibeus obscurus</i>	morcego-da-fruta	X	LC	-	4,6,7
<i>Artibeus jamaicensis</i>	morcego-da-fruta		-	-	7
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	X	LC	-	4,7
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	morcego	X	LC	-	4
<i>Vampyressa pusilla</i>	morcego	X	LC	-	4,7
Caroliniae					
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	X	LC	-	1,3,4,5,7,9
Sturnirinae					
<i>Sturnira lilium</i>	morcego	X	LC	-	1,3,4,6,7,9
<i>Sturnira tildae</i>	morcego	X	VU	-	4,7
Micronycterinae					
<i>Micronycteris megalotis</i>	morcego	X	LC	-	4,7
Vespertilionidae					
Vespertilioninae					
<i>Lasiurus cinereus</i>	morcego	X	LC	-	3,4,7,9
<i>Myotis nigricans</i>	morcego	X	LC	-	3
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego	X	LC	-	4,7
<i>Eptesicus diminutus</i>	morcego	X	LC	-	4,7
<i>Histiotus velatus</i>	morcego	X	LC	-	4
<i>Lasiurus ega</i>	morcego	X	DD	-	4
<i>Lasiurus blossevillii</i>	morcego	X	LC	-	4,6
<i>Myotis albescens</i>	morcego-mariposa	X	DD	-	4
<i>Myotis levis</i>	morcego-mariposa	X	LC	-	4,7
<i>Myotis riparius</i>	morcego-mariposa	X	NT	-	4
<i>Myotis ruber</i>	morcego-mariposa	X	LC	-	4
Noctilionidae					

Táxon	Nome popular	Ocorrência comprovada	Status de Ameaça		Fonte
		(AID)	PR 2010	MMA 2018	
<i>Noctilio leporinus</i>	morcego-pescador	X	VU	-	3,4,7,9
<i>Noctilio albiventris</i>	morcego		VU		
Embalonuridae					
<i>Peropteryx macrotis</i>	morcego	X	VU	-	4,7
Molossidae					
<i>Molossus rufus</i>	morcego	X	LC	-	3,4,7
<i>Cynomops abrasus</i>	morcego	X	VU	-	4
<i>Eumops aripendulus</i>	morcego	X	DD	-	4,7
<i>Eumops bonariensis</i>	morcego	X	EN	-	4
<i>Eumops glaucinus</i>	morcego	X	DD	-	4
<i>Molossus molossus</i>	morcego	X	LC	-	4,7
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	morcego	X	LC	-	4,7
<i>Promops nasutus</i>	morcego	X	VU	-	4
<i>Tadarida brasiliensis</i>	morcego	X	LC	-	4,7

Referências: 1. EIA CEITEC, 2. EIA Companhia Brasileira de Logística, 3. EIA Embocui Final, 4. INEPAR TRIUNFO, 5. Plano de Manejo Ilha do Mel, 6. Plano de Manejo PE Rio da Onça, 8. Aves Estuarinas do Paraná, 9- Heringer 2010, 7-Estação Ecológica Guaraguaçu Plano de manejo, 10-LEIVAS,2014, 11- Firkowski,2016, 12- Junior,2014, 13- Morato,2005, 14- Sipinski et al,2014. END: Paglia et al. 2012.

B.1.2. Dados Primários

Durante as duas campanhas realizadas (i.e., estação seca; setembro de 2018), foram registrados 556 chamados ultrassônicos pertencentes a 09 espécies, subdivididos entre quatro famílias; Vespertilionidae (04 espécies). Molossidae (03 espécies), Thyropteridae (01 espécie) e Phyllostomidae (01 espécie). As espécies registradas durante esta campanha representaram ~14% do total das espécies que ocorrem no estado do Paraná (i.e., 64 espécies segundo PASSOS et al. 2010) e ~9.18% considerando a riqueza do bioma Mata Atlântica (i.e., 98 espécies segundo MUYLAERT et al. 2017).

Durante a segunda campanha complementar (i.e., estação chuvosa; janeiro de 2019), foram registrados 1228 chamados ultrassônicos pertencentes a 09 espécies, subdivididos entre quatro famílias; Vespertilionidae (04 espécies), Molossidae (03 espécies), Emballonuridae (01 espécie) e Phyllostomidae (01 espécie). As espécies registradas durante esta campanha representaram os mesmos valores citados acima comparado ao total das espécies que ocorrem no estado do Paraná e no

bioma Mata Atlântica. Considerando ambas as campanhas, foram registradas 13 espécies, subdivididos entre cinco famílias; Vespertilionidae (06 espécies), Molossidae (04 espécies), Emballonuridae (01 espécies), Thyropteridae (01 espécie) e Phyllostomidae (01 espécie), resultados que estão apresentados na Tabela 4.2.2.1.3-5.

A família Phyllostomidae foi representada apenas por uma espécie durante a fase seca e chuvosa, contudo, estava presente em quase todos os sítios amostrais durante a estação seca e apenas no sítio 01, 02 e 03 durante a estação chuvosa. Destacamos esta informação por que o método de amostragem apresenta um viés para a detecção de Phyllostomidae, uma vez que as espécies desta família não emitem chamados ultrassônicos como o principal sentido sensorial durante o forrageio e quando imitem são difíceis de captar e identificar (PIO et al. 2010). No entanto, esta espécie deve ser monitorada, uma vez que o gênero *Artibeus* é considerada *hyper-dominance* (MUYLAERT et al. 2017), ou seja, em ambientes perturbados podem aumentar suas populações uma vez que são mais “resistentes” aos efeitos antrópicos e portanto, podem ser indicadoras dos processos perturbações antrópicas sobre a comunidade de morcegos.

Os sonogramas referentes as duas campanhas estão representados na Figura 4.2.2.1.3-8.

- Molossidae (A-D), emitiram chamadas de ecolocalização em FME em harmônico fundamental com sinais longos, modulados superficialmente emitidos em frequências bastante baixas (i.e. ~15-25) (LOPÉZ-BAUCELLS et al. (2016), PIO et al. (2010) e ARIAS-AGUILAR et al. 2018). Normalmente chamadas mostram alternância de frequência irregular, amplitude variável e grande plasticidade.
- Vespertilionidae (E-J), mostram frequências FME no harmônico fundamental, a estrutura de pulso geralmente mostra um componente de FM descendente de banda larga e uma terminação de qCF descendente. Os parâmetros de frequência FME e Fmin são importantes para reconhecimento de espécies (LOPÉZ-BAUCELLS et al. (2016), PIO et al. (2010) e ARIAS-AGUILAR et al. 2018).

- Thyropterida (K), emitiu chamados FME no harmônico fundamental quase atingindo 100 kHz, sendo que os pulsos mostram amplitude inicial elevada e são de curta duração (<4ms) (LOPÉZ-BAUCELLS et al. (2016), PIO et al. (2010) e ARIAS-AGUILAR et al. 2018).
- Emballonuridae (L), emitiu chamados multi-harmônico, com a maior parte da energia (pico de frequência ou frequência de energia máxima - FME) na parte de frequência quase constante (qCF) do segundo harmônico (ARIAS-AGUILAR et al. 2018).
- Phyllostomidae (M), foi representado por apenas a espécie *A. lituratus* que emitiu chamado em baixa frequência (i.e., entre 8.5 e 12 Hz, veja detalhes em BREVIGLIERI e KUHENEN 2016).

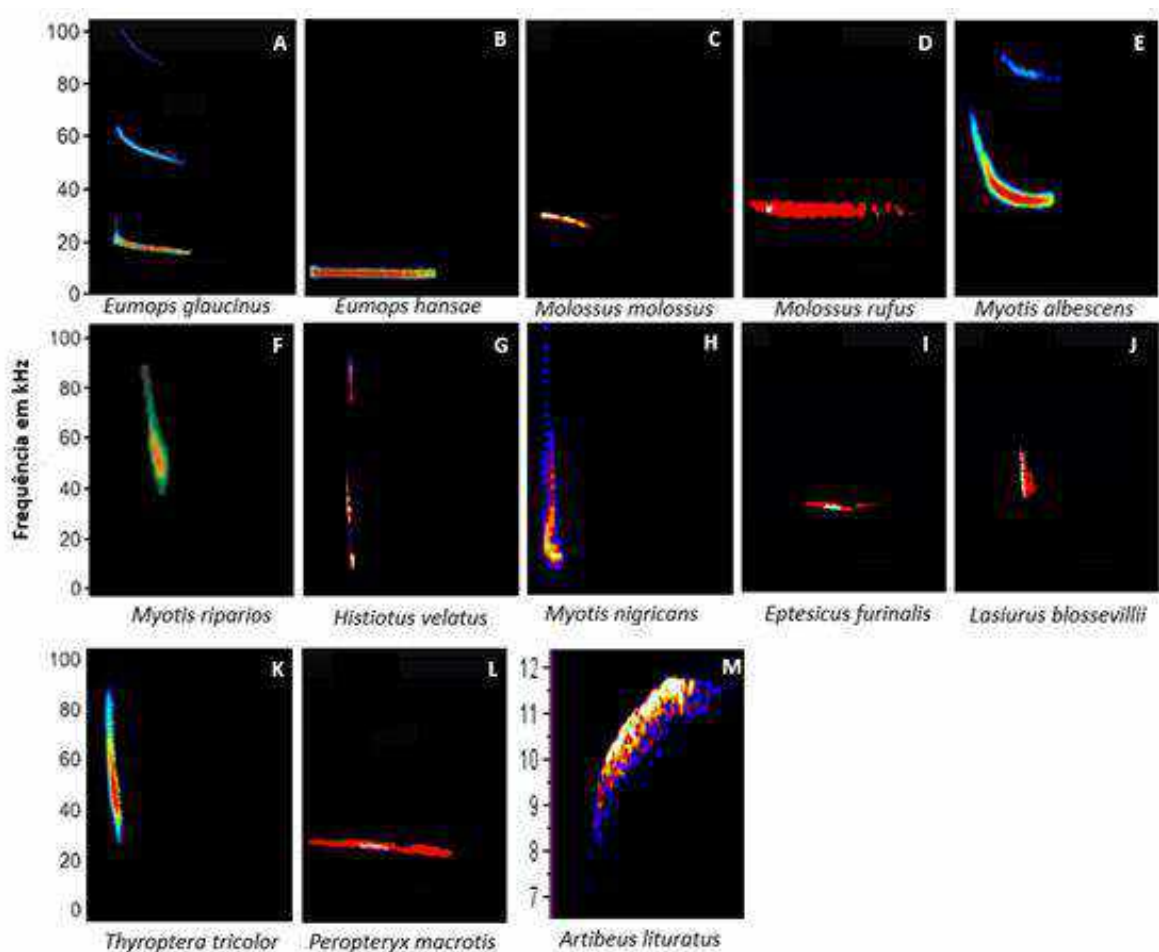


Figura 4.2.2.1.3-8: Sonogramas das espécies de morcegos registradas na região do empreendimento, durante as campanhas complementares (i.e., estação seca e chuvosa).

Era esperado um número maior de registros de espécies de Molossidae durante ambas as campanhas, no entanto, os fatores abióticos como chuva, fase lunar (i.e. fase cheia) podem ter influenciado a atividade destes animais, uma vez que podem ficar mais suscetíveis a predação e as intempéries uma vez que forrageiam em áreas abertas ou acima do dossel (BREVIGLIERI et al. 2013, BREVIGLIERI e ESBERÁRD 2018, CHAVES 2017). Desta forma, animais que forrageiam nas bordas dos remanescentes e, portanto, podem encontrar abrigo rapidamente após a mudança climática (i.e., chuva) foram mais representados (i.e. Vespertilionidae, Thyropteridae e Emballonuridae). Phyllostomidae, neste caso *A. lituratus* comumente forrageia sobre o dossel, contudo, também pode forragear próximo ao solo e sub-bosque, fato que pode explicar sua presença em todos os sítios amostrais, independentemente das condições climáticas (BREVIGLIERI e KUHENEN 2016).

Tabela 4.2.2.1.3-5: Espécies de morcegos registrados na região do empreendimento, durante as campanhas complementares i.e., estação seca (Setembro de 2018) e chuvosa (Janeiro de 2018). Destacamos as famílias espécies, os pontos amostrais em que as espécies foram registradas, a campanha, a dieta, a sensibilidade a fragmentação de habitat (SF) e o status de ameaça segundo IUCN (2018), MMA (2018) e Decreto N° 7264/2010 do estado do Paraná (PR 2010).

Espécie	Pontos amostrais	Campanha Setembro 2018	Campanha Janeiro 2019	Dieta	SF	Status de Ameaça		
						IUCN	MMA	PR
						2018	2018	2010
PHYLLOSTOMIDAE								
<i>Artibeus lituratus</i>	1,3,4,5,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18	X	X	Frugívoro	BAIXA	LC	-	LC
VESPERTILIONIDAE								
<i>Myotis albescens</i>	1,3,7	X		Insetívoro	MÉDIA	LC	-	DD
<i>Myotis nigricans</i>	2,3,4,5,7,8,9,10,11,12	X	X	Insetívoro	BAIXA	LC	-	LC
<i>Myotis riparius</i>	9	X	X	Insetívoro	BAIXA	LC	-	NT
<i>Eptesicus furinalis</i>	3		X	Insetívoro	MÉDIA			LC
<i>Lasiurus blossevillii</i>	2		X	Insetívoro	ALTA	LC		LC
<i>Histiotus velatus</i>	5,13,14,15		X	Insetívoro	BAIXA	DD	-	LC
MOLOSSIDAE								
<i>Molossus molossus</i>	1,15,16	X	X	Insetívoro	BAIXA	LC	-	LC

Espécie	Pontos amostrais	Campanha Setembro 2018	Campanha Janeiro 2019	Dieta	SF	Status de Ameaça		
						IUCN	MMA	PR
						2018	2018	2010
<i>Molossus rufus</i>			X	Insetívoro	BAIXA			LC
<i>Eumops glaucinus</i>	11,12,16,18	X		Insetívoro	BAIXA	LC	-	DD
<i>Eumops hansae</i>	12	X		Insetívoro	BAIXA	LC	-	VU
THYROPTERIDAE								
<i>Thyroptera tricolor</i>	6	X		Insetívoro	ALTA	LC	-	DD
EMBALLONURIDAE								
<i>Peropteryx macrotis</i>	1,2		X	Insetívoro	ALTA	LC	-	VU*

Legenda: LC: pouco preocupante, DD: dados deficientes, NT: quase ameaçada e VU: vulnerável. SF: sensibilidade à fragmentação-ALTA, MÊDIA, BAIXA ou DESCONHECIDA. (*) Ressaltamos que a identificação da espécie *Peropteryx cf. kappleri* foi obtida através do software Kaleidoscope Pro. No entanto, frente a revisão do consultor abordando as chaves de identificação e distribuição das espécies, sugerimos que a espécie em questão é *Peropteryx macrotis*.

Frequência Relativa

Em geral as espécies que apresentaram maior frequência relativa durante a primeira campanha foram *Molossus molossus*, *Eumops glaucinus*, *Histiotus velatus* e *Myotis nigricans* (Figura 4.2.2.1.3-9). A família Vespertilionidae predominou neste período na região do estudo, representando 59% dos registros (N = 335), seguida por Molossidae com 29% (N = 163), Phyllostomidae com 11% (N = 61) e Thyropteridae com 1,06% (N = 06), respectivamente. Durante a segunda campanha, *Molossus molossus*, *M. rufus*, *Histiotus velatus* e *Myotis nigricans* (Figura 4.2.2.1.3-9) foram mais frequentes. A família Vespertilionidae também predominou nesta última campanha, representando 51% dos registros (N = 641), seguida por Molossidae com 46% (N = 584), Emballonuridae com 2% (N = 27) e Phyllostomidae com 0.4% (N = 06), respectivamente.

Embora esse resultado seja reflexo do método (i.e., gravadores ultrassônicos), já que as redes (tipo "mist nets") em geral facilitam a captura de Phyllostomidae e subamostram os insetívoros das demais famílias de morcegos tropicais (PEDRO & TADDEI

1997, PIO et al. 2010). Os gêneros *Artibeus* (i.e., mais representados com redes neblina), *Myotis*, *Histiotus*, *Molossus* e *Eumops* com redes e métodos ultrassônicos são comumente registrados neste bioma (PASSOS et al. 2010), e são menos influenciadas pelo desmatamento (IUCN 2018, REIS et al. 2006). Contudo, a supressão de árvores grandes e/ou mortas influencia a disponibilidade de abrigos para estes gêneros (veja detalhes em BREVIGLIERI e UIEDA 2014). As espécies do gênero *Eumops* em particular depende de abrigos acima de 2-3 metros de altura para alçar voo e portanto árvores antigas, mais altas são de suma importância na formação de colônias desta espécie em ambientes naturais (BREVIGLIERI e ESBERÁRD 2018) uma vez que, a geografia do local de estudo não apresenta picos com rochedos, ambientes bem utilizados por representantes deste gênero (BREVIGLIERI e ESBERÁRD 2018).

As espécies do gênero *Myotis* abrigam-se em ocos de árvores e logo abaixo de cascas mortas. Estas espécies estão principalmente associados a cursos d'água e capturam insetos tanto no ar quanto sobre a superfície da água. Este comportamento influencia o fluxo de energia entre ecossistemas, como outras espécies de insetívoros (i.e. Noctilionidae, em BREVIGLIERI e ROMERO 2018).

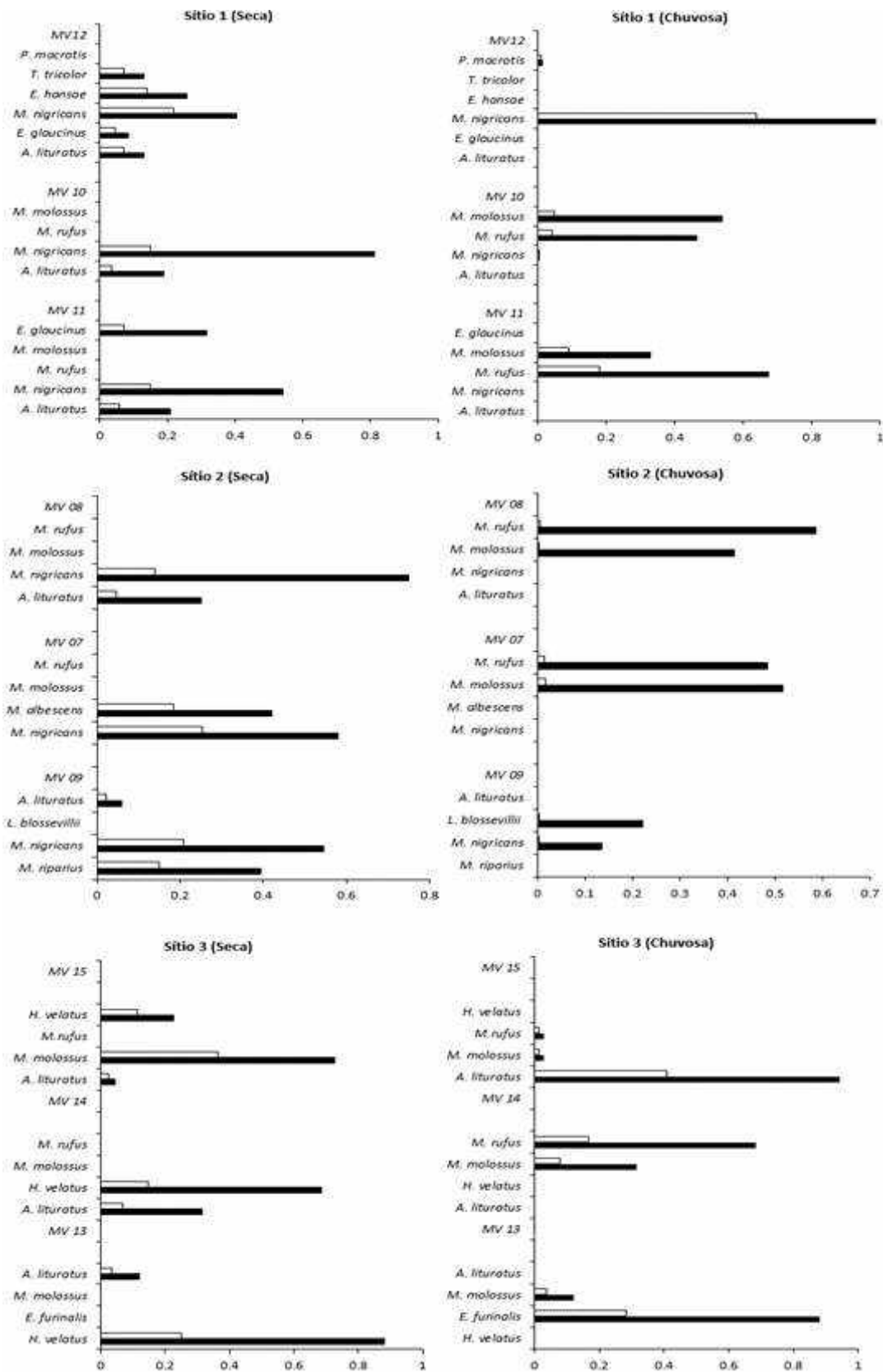


Figura 4.2.2.1.3-9: Frequência relativa de registros ultrassônicos das espécies de morcegos em cada um dos Sítios (i.e., de 1 à 6) e pontos amostrais (i.e., de 1 à 18) durante as duas campanhas de campo (i.e., estação seca e chuvosa).

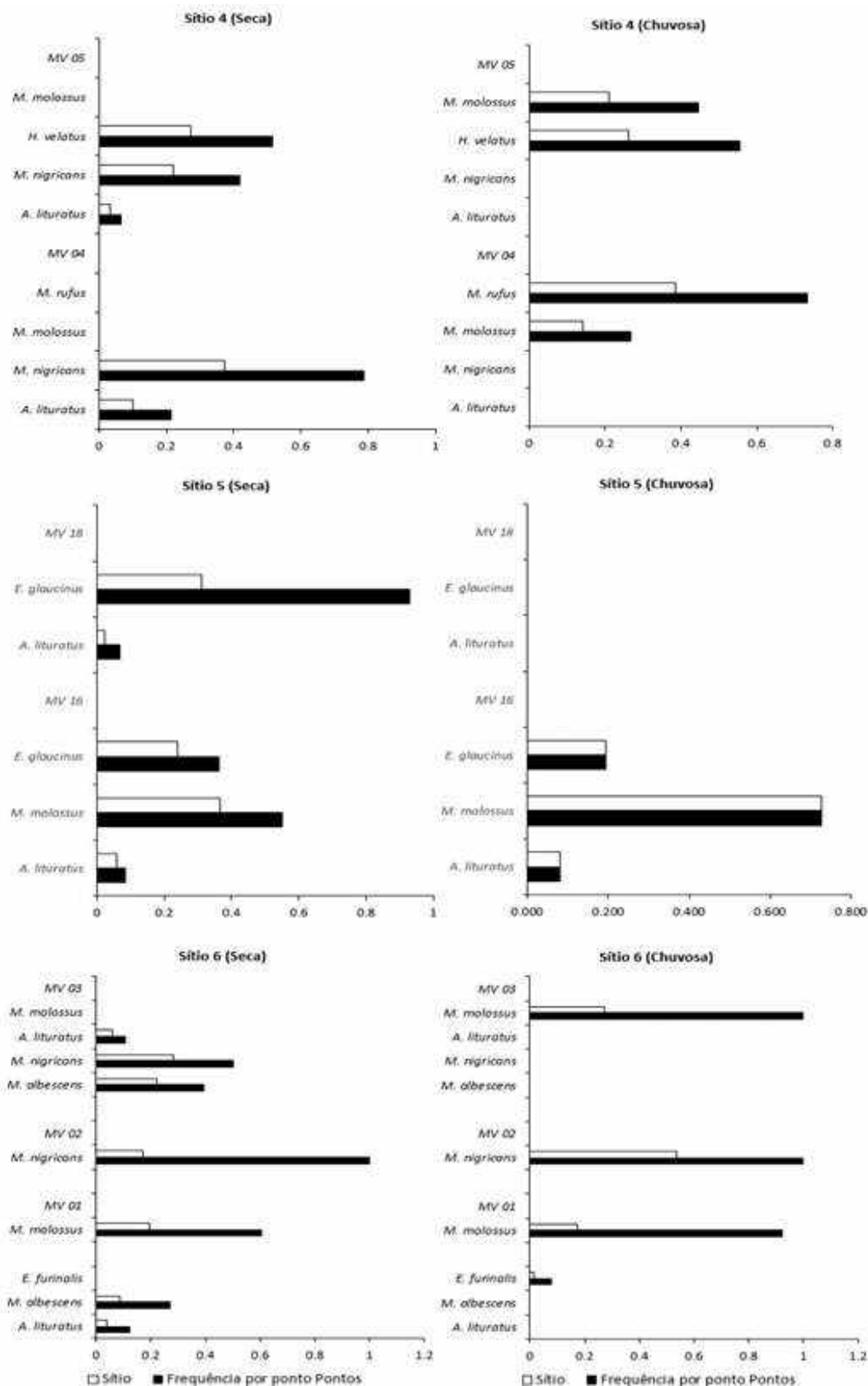


Figura 4.2.2.1.3-9 (continuação): Frequência relativa de registros ultrassônicos das espécies de morcegos em cada um dos Sítios (i.e., de 1 à 6) e pontos amostrais (i.e., de 1 à 18) durante as duas campanhas de campo (i.e., estação seca e chuvosa).

Mesmo com vários ambientes propícios para o forrageio as espécies *Noctilio leptotus* e *N. albiventris* (Noctilionidae) não foram registrados e ambas as espécies estão categorizadas como “Vulneráveis - VU” em âmbito estadual (PR 2010). A composição da comunidade foi alterada durante a transição da estação seca para a chuvosa. Mesmo que o ambiente apresenta diversos ambientes propícios para abrigo (i.e., ocos de árvores, Figura 4.2.2.1.3-10) e como fontes de alimento emergentes i.e., forófitos (Figura 4.2.2.1.3-11), poças e riachos (i.e., Figura 4.2.2.1.3-12) durante a estação seca, durante a estação chuvosa boa parte dos ambientes amostrados encontram-se alagados, aumentando a densidade de insetos emergentes.



Figura 4.2.2.1.3-10. Árvore morta com diversas cavidades que possibilitam refúgio para pequenos morcegos insetívoros.



Figura 4.2.2.1.3-11. Um dos vários forófitos registrados na área de estudo.



Figura 4.2.2.1.3-12. Riacho, fonte de insetos emergentes consumidos por morcegos.

As espécies de insetívoros morcegos têm preferência por ingerir insetos aquáticos emergentes, em parte devido à maior abundância em áreas ribeirinhas (BADER et al. 2015, SALVARINA 2016). Através de técnicas moleculares, VESTERINEN et al. (2013) demonstraram que mais da metade da dieta de morcegos do gênero *Myotis* (Vespertilionidae), corresponde a insetos de origem aquática. Portanto a maior frequência de morcegos Vespertilionidae e Molossidae pode ser explicada pela presença de ambientes alagados, riachos, forófitos dentre outros ambientes propícios para o desenvolvimento de insetos aquáticos em diversos estratos dos fragmentos (i.e., sub-bosque, dossel e áreas abertas).

Em ambas as campanhas foi possível observar a presença de outros Phyllostomidae, forrageando em Piperaceae. Acreditamos que são representantes dos gêneros *Sturnira* e *Carollia*. Estas espécies mais representativas em nossas amostragens são abundantes em diversas localidades, especialmente em florestas de montanha no sudeste do Brasil, sendo importantes dispersores de plantas pioneiras (MARINHO-FILHO & VASCONCELLOS-NETO 1994). Contudo, no estado do Paraná *Sturnira tildae* esta categorizado como "Vulnerável - VU". Particularmente a espécie *S. liliium* é um dos táxons mais capturados em fragmentos florestais das regiões sul e sudeste do Brasil (SIPINSKI & REIS 1995; RUI & FÁBIAN 1997; FÁBIAN et al. 1999; REIS et al. 1996; TADDEI & PEDRO 1998; BIANCONI et al. 2006), incluindo áreas de Floresta Ombrófila e Restingas (MULLER & REIS 1992; PEDRO et al. 2001; FÉLIX et al. 2001). O gênero *Carollia* possui uma maior eficiência em adaptar-se aos processos de fragmentação e/ou modificação do hábitat (BROSSET et al. 1996, WILSON et al. 1996, ESTRADA & COATES-ESTRADA 2002) e vem se tornando especialmente abundante em áreas alteradas (MULLER & REIS 1992; WILSON et al. 1996; MIRETZKI & MARGARIDO 1999; PEDRO et al. 2001), incluindo até pequenas manchas florestais no interior de grandes áreas urbanas (FÉLIX et al. 2001; REIS et al. 2003), esta flexibilidade pode estar relacionada com a capacidade deste táxons em utilizar vários estratos da vegetação, beneficiando-se das diversas oportunidades presentes nos ambientes modificados pelo homem (ESTRADA & COATES-ESTRADA 2002). Da mesma forma, outras espécies representantes dos gêneros *Artibeus*, *Sturnira* e *Carollia* são considerados excelentes dispersores de sementes de diferentes espécies de plantas na região Neotropical, principalmente pioneiras,

encontradas na fase inicial de sucessão ecológica (REIS *et al.* 2007), portanto está assembleia de morcegos é crucial para a recuperação de matas tropicais após perturbações, como é o caso do empreendimento em questão. No entanto, estas espécies devem ser monitoradas, uma vez que são consideradas *hyper-dominance* (MUYLAERT *et al.* 2017), ou seja, em ambientes perturbados podem aumentar suas populações uma vez que são mais “resistentes” aos efeitos antrópicos e, portanto, podem ser indicadoras dos processos de fragmentação sobre a comunidade de morcegos. Por outro lado, estas espécies podem favorecer a reestruturação de ambientes degradados uma vez que favorecem o mecanismo de complementariedade, aumentando a resistência e resiliência de áreas recentemente perturbadas.

Eficiência amostral e riqueza de espécies

Durante a campanha desenvolvida na estação seca foram registradas 09 espécies. Esta mesma riqueza foi registrada durante a estação chuvosa, no entanto, a composição foi alterada. Assim, como esperado, a curva de eficiência amostral não atingiu assíntota.

A riqueza total inventariada em ambas as campanhas foi de 13 espécies (Sobs, Figura 4.2.2.1.3-13), no entanto, foi estimada uma riqueza que atinge por volta de ~16,6 espécies (i.e., *Jackknife* de primeira ordem, Figura 4.2.2.1.3-13). Portanto, as espécies, aqui consideradas como “raras” influenciaram nossos resultados, sugerindo uma estimativa (i.e., através do estimador de riqueza *Jackknife* 1) de que outras ~4 espécies ainda serão registradas na região do empreendimento através do método ultrassônico.

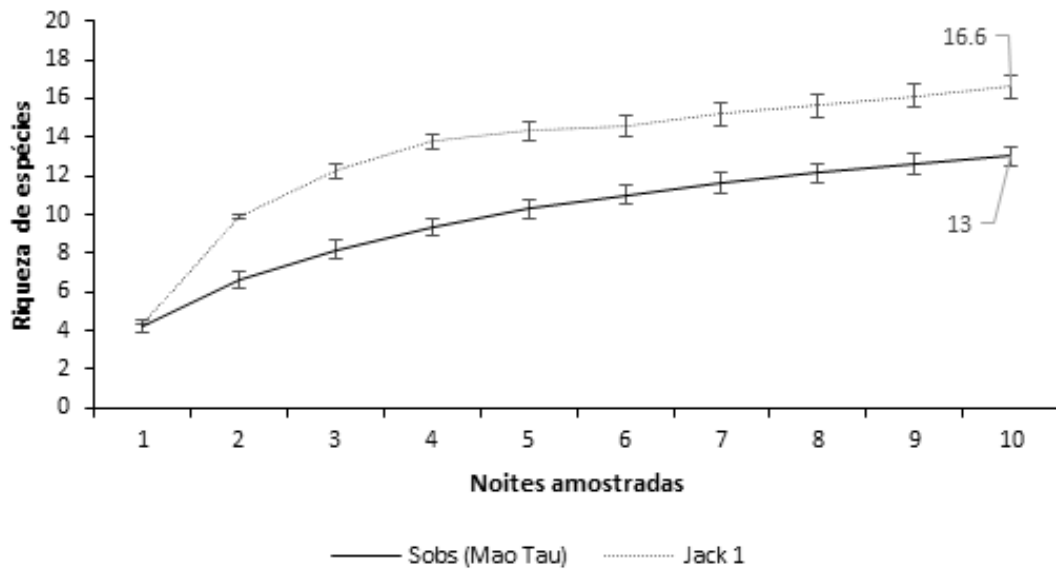


Figura 4.2.2.1.3-13. Curvas de acumulação apresentando riqueza observada (Sobs) e valor do estimador de riqueza (Jackknife 1) para as campanhas realizadas em ambas as estações (i.e., estação seca e chuvosa). Barras representam o erro padrão (\pm SE) para sítio amostrado ao longo das dez noites de amostragem.

Durante o deslocamento entre os pontos amostrais e em durante a busca de registro de médios e grandes mamíferos no período noturno foi possível observar vários indivíduos insetívoros forrageando. Provavelmente, representantes da família Vespertilionidae (Figura 4.2.2.1.3-14). Estas observações sugerem que durante a estação chuvosa a frequência de registros poderá ser maior, incluindo espécies que devido as melhores condições ambientais (i.e., temperatura e oferta de alimento) podem expandir seu nicho fundamental, não ficando restritos a pequenos micro-habitat, o que dificulta registrar um maior número de espécies.



[Handwritten signatures and notes in blue ink]



Figura 4.2.2.1.3-14. Espécimes registrados (i.e., provavelmente Vespertilionidae) forrageando e sobrevoando os cursos d'água, áreas abertas e forófitos a < 2m do solo.

Diversidade

A riqueza, abundância e os índices de diversidade (H') e dominância (D) de ambas as campanhas estão representados na Tabela 4.2.2.1.3-6. A diversidade de morcegos é próxima a 2,0 (H') em grande parte da região Neotropical, mesmo com variação na composição de espécies (PEDRO & TADDEI 1997). Este fato pode ser comprovado pela comparação com vários levantamentos realizados no sudeste do Brasil, onde 63,2% dos relatos de amostragens em Mata Atlântica descrevem diversidade igual a 2,0 (H') com número variando entre seis e vinte e sete espécies (ESBÉRARD *et al.* 1996; PEDRO *et al.* 1995; REIS *et al.* 1996; TEIXEIRA & PERACCHI 1996).

Os valores do índice de *Shannon* (H') verificados nos diferentes Sítios amostrais durante as campanhas foram inferiores aos descritos para os estudos em outras localidades do bioma. Contudo, este resultado está relacionado ao método que representa principalmente as espécie insetívoras e os demais estudos utilizam redes neblina, método direcionado aos Phyllostomidae.

Durante a estação seca, os Sítios 3, 4 e 5 apresentaram valores de dominância mais altos comparativamente (ver Tabela 4.2.2.1.3-6). Este resultado pode estar relacionado com o tipo de habitat mais florestado e sem a presença de tantas epífitas e corpos d'água. Nós acreditamos que esta alteração na atividade das espécies seja mediada pelos micro-habitat, uma vez que existem diferenças

evolutivas das espécies em relação ao habitat em que forrageiam (LOPÉZ-BAUCELLS et al. (2016), PIO et al. (2010) e ARIAS-AGUILAR et al. 2018). Por exemplo, ambientes abertos, clareiras, floresta fechada, dossel, dentre outras particularidades. Além disso, a oscilação da temperatura atmosférica e pluviosidade entre as noites amostradas também podem ter influenciado a atividade dos animais. Outro fator importante é a fase lunar. Sabemos que muitas espécies apresentam fobia lunar e podem diminuir sua atividade em noites mais claras, principalmente quando forrageiam em ambientes abertos ou sem cobertura florestal (i.e., clareiras) (BREVIGLIERI 2011).

Tabela 4.2.2.1.3-6. Índices calculados para a comunidade de morcegos em cada um dos Sítios amostrados durante ambas as fases de campo (i.e., estação seca e chuvosa).

Índices	Sítios					
	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6
Estação Seca						
Nº espécies (Riqueza)	5	4	3	3	3	4
Dominância (Berger Parker D)	0,2	0,25	0,3333	0,3333	0,3333	0,25
Diversidade espécies comuns (<i>H'</i>)	1,609	1,386	1,099	1,099	1,099	1,386
Estação Chuvosa						
Nº espécies (Riqueza)	4	4	4	4	4	3
Dominância (Berger Parker D)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,33
Diversidade espécies comuns (<i>H'</i>)	1,386	1,386	1,386	1,386	1,386	1,099

Como demonstrado pelos estimadores de riqueza, podem ocorrer mais espécies, no entanto, esta variação na riqueza depende das condições ambientais locais, seu estado de conservação, grau de isolamento, tamanho dos remanescentes, localização na paisagem e presença de corpos d'água. Ainda que os remanescentes florestais amostrados possuam, relativamente, pequenas dimensões, estes ainda mantêm a biodiversidade considerável, graças a interligação entre corredores propiciados pelas matas ciliares que podem atuar como corredores para as espécies se dispersarem entre os fragmentos e os ambientes contínuos mais estruturados (e.g., Serra da Prata). Portanto, sugerimos que o monitoramento seja mantido para identificar possíveis mudanças na composição de espécies ao longo do tempo mediada pelo desenvolvimento dos remanescentes florestais.

Similaridade entre os Sítios amostrados

Através da análise de similaridade de *jaccard* (Figura 4.2.2.1.3-15), podemos identificar possíveis alterações na composição da comunidade de morcegos entre os Sítios amostrais ao longo das campanhas. Durante a estação seca, a composição da comunidade apresentou alta dissimilaridade (i.e., similaridade menor que ~50%). No entanto, podemos observar que o Sítio 2 e 6 foram os mais similares na composição de espécies registradas pelo método ultrassônico. Provavelmente a presença do manguezal, riachos e forófitos (Sítio 06) e de charco (Sítio 02) podem apresentar uma maior abundância de insetos emergentes e, portanto, mantendo espécies com hábitos alimentares similares. O Sítio 01 foi o menos similar aos demais. Acreditamos que foi devido a maior riqueza de espécies. Por outro lado, durante a estação chuvosa, acreditamos que devido ao alto índice de pluviosidade a composição seja mediada pelo tamanho dos remanescentes (i.e., sítios amostrais), uma vez que diferem entre estratos, presença de lianas no sub-bosque e abundância de bromélias (i.e., fonte de insetos emergentes).

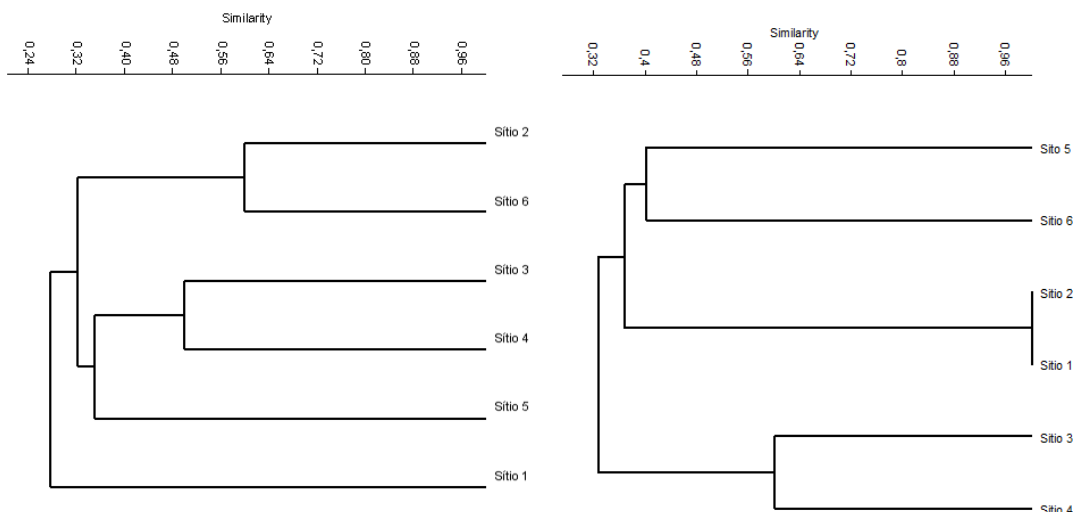


Figura 4.2.2.1.3-15. Similaridade de Jaccard comparando a composição dos Sítios amostrados durante a estação seca (à esquerda) e chuvosa (à direita).

Grupos funcionais

Durante ambas as campanhas complementares, foram registradas diferentes guildas alimentares dentre os insetívoros. Uma espécie é frugívora que forrageia principalmente no dossel i.e., *A. lituratus*. Todas as demais são insetívoros. Contudo,

podemos diferir os grupos funcionais baseado no comportamento de forrageio entre as espécies registradas. Vespertilionidae forrageiam próximo a bordas ou clareiras dos remanescentes florestais e são classificados como insetívoros aéreos. Molossidae) forrageiam em diferentes alturas i.e., sobre o dossel (gênero *Eumops* e *M. rufus*) ou também a poucos metros do solo (*M. molossus*). As espécies de Thyropteridae e Emballonuridae forrageia sobre a vegetação do sub-bosque no interior de remanescentes florestais e corpos d'água. Esta diversidade de guildas reflete os processos evolutivos destas espécies, envolvendo diferentes tipos de habitat de forrageio baseado no tipo de chamados ultrassônicos (LOPÉZ-BAUCELLS et al. (2016), PIO et al. (2010) e ARIAS-AGUILAR et al. 2018) e também na diferença de presas baseado na dureza dos insetos consumidos (AGUIRRE et al. 2003). Esta variação de itens consumidos é importante para os processos funcionais ecossistêmicos, influenciando diretamente na resistência e resiliência dos fragmentos florestais.

Abrigos diurnos

Segundo os funcionários da empresa, no telhado do escritório existem colônias de morcegos. Provavelmente são representantes da família Molossidae e Vespertilionidae (ver BREVIGLIERI e UIEDA 2014 e BREVIGLIERI e ESBERÁRD 2018). Também encontramos um indicativo de uma espécie de morcego construtor de tendas (Figura 4.2.2.1.3-16) em *Miconia cabucu*. Este foi, provavelmente construído por alguma espécie de Phyllostomidae (e.g., *Uroderma bilobatum*, *Vampyressa pusilla*, *Platyrrhinus recifinus*) as quais estão categorizadas como “Dados Deficientes (DD)”, “Pouco Preocupante (LC)” e “Vulnerável (VU)”, respectivamente, no estado do Paraná (PARANÁ, 2010). Outra espécie registrada que utiliza folhas como refúgio é a *Thyroptera tricolor* a qual utiliza folhas jovens de Musaceae e Marantaceae (i.e, folhas em forma de funil) como abrigo (Figura 4.2.2.1.3-17). Esta espécie apresenta discos adesivos nas patas traseiras e abaixo do polegar que auxilia sua fixação dentro destes funis (REIS et al. 2007).



Figura 4.2.2.1.3-16. Folha de *Miconia cabucu* moldada (i.e., indicada pela seta) provavelmente por morcegos construtores de tendas. Coordenadas aproximadas: Zona 22 J; 738954.76 mE / 7170588.77 m S. Fonte: CPEA 2018.



Figura 5.4.1.2-17. Formato de folha (i.e., cartucho ou cone) utilizada como refúgio (i.e., indicado pela seta) podendo ser utilizado como abrigo por *Thyroptera tricolor*. Fonte: CPEA 2018.

Status de ameaça

A Tabela 4.2.2.1.3-5 (veja acima) apresenta as 13 espécies de morcegos registrados durante ambas as campanhas complementares. Das treze espécies registradas através do método ultrassônico, apenas *Histiotus velatus* está caracterizado como “Dados Deficientes –DD” em escala global (IUCN 2018). No âmbito federal, nenhuma espécie consta no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA 2018). No entanto, no âmbito estadual as espécies *Myotis albescens*, *Eumops glaucinus* e *Thyroptera tricolor* estão categorizados como “Dados Deficientes –DD”, *Myotis riparius* como “Quase Ameaçado – NT” e *Eumops hansae* e *Peropteryx macrotis* estão categorizados como “Vulneráveis – VU”. As demais sete espécies registradas estão categorizadas como “Pouco Preocupante - LC” (PARANÁ 2018).

Todas as espécies aqui registradas são afetadas principalmente pela perda de habitat (IUCN 2018), sendo de grande importância para fauna a manutenção das áreas florestais do entorno da propriedade e de sua reserva legal. Estes pequenos fragmentos florestais são fundamentais para a fauna que os utiliza como corredores ecológicos e/ou trampolins ecológicos (*steppings stones*). Nos remanescentes aqui estudados a espécie *A. lituratus* é um importante dispersor de sementes, bem como polinizador de espécies emergentes, fato que ressalta ainda

mais a importância da recuperação destes fragmentos para conservação da fauna e flora regional. As diferentes guildas de morcegos insetívoros registradas são de suma importância para a manutenção destes ambientes, uma vez que, regulam as populações de insetos e pragas agrícolas e domésticas ao longo do ano.

Ressalta-se a importância dos cursos d'água presentes na área do empreendimento no fornecimento de insetos aquáticos e emergentes que mantem as populações de morcegos insetívoros ao longo das estações do ano.

B.2. Médios e grandes mamíferos

B.2.1. Dados Secundários

Baseado em nove referências foi obtido um total de 105 espécies de mamíferos não voadores com ocorrência comprovada na AID do empreendimento, subdivididos entre nove famílias e 27 subfamílias (Tabela 4.2.2.1.3-7). Destacam-se 19 espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica, em sua maioria pequenos mamíferos. Dentre as espécies listadas sete são exóticas (i.e., *Canis familiaris*, *Felis catus*, *Sus scrofa*, *Myocastor coypus*, *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* e *Rattus rattus*). Em relação ao status de ameaça, 16 estão caracterizadas como “Dados Deficientes – DD”, uma como “Quase Ameaçado – NT”, onze como “Vulneráveis – VU”, cinco como “Em Perigo – EN”, oito como “Regionalmente Extinta - RE”, seis como “Criticamente Ameaçada – CR”, vinte e seis como “Pouco Preocupante – LC” e 34 não constam na listagem estadual (PARANÁ 2010). Em âmbito federal, três espécies estão “Em Perigo – EN” e dezessete estão “Vulneráveis – VU”. As demais não estão classificadas (MMA 2018).

Tabela 4.2.2.1.3-7: Espécies de mamíferos de médio e grande porte com provável ocorrência na ADA e AID do empreendimento. Destacamos as famílias espécies, Endemismo (END) e o status de ameaça segundo o Decreto Nº 7264/2010 (PARANÁ 2010) e MMA (2014).

Táxon	Nome popular	Ocorrência			Status de Ameaça		Fonte
		ADA	AID	Regional	PR 2010	MMA 2014	
Didelphimorphia							
Didelphidae							
<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa	-	X	X	DD	-	3,4,9,7
<i>Chironectes minimus</i>	cuíca d'água	-	X	X	DD	-	3,4,9,7
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	-	X	X	-	-	3,4,6,9,7
<i>Didelphis aurita</i> ^{END}	gambá-de-orelha-preta	X	X	X	-	-	1,3,4,9,7,1

Táxon	Nome popular	Ocorrência			Status de Ameaça		Fonte
		ADA	AID	Regional	PR 2010	MMA 2014	
							2
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca, catita	-	X	X	LC	-	3,4,7,9
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos	-	X	X	DD	-	3,4,7,9,12
<i>Philander frenatus</i>	cuíca		X	X	LC	-	3,4,7,12
<i>Marmosops paulensis</i> ^{END}	cuíca		X	-	DD	VU	4
<i>Monodelphis americana</i>	cuíca-três-listras		X	X	NE	-	4,7,12
<i>Monodelphis scalops</i> ^{END}	catita		X	X	NE	-	4,12
<i>Monodelphis iheringi</i> ^{END}	catita		X	X	NE	-	4,12
<i>Monodelphis sorex</i>	catita		X	-	NE	-	4
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	cuíca-de-cauda-grossa		X	-	DD	-	4
<i>Micoureus paraguayanus</i>	cuíca		X	X	-	-	4,12
<i>Micoureus demerarae</i>	cuíca			X	-	-	7
Cingulata							
Dasypodidae							
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	X	-	-	LC	-	1,3,4,7,9
<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatu-mulita		X	X	NE	-	3,4,7
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo		X	X	LC	-	3,4
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-rabo-mole		X	-	DD	-	4
Primates							
Callitrichidae							
<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-comum		X	-	-	-	4
<i>Callithrix penicillata</i>	sagui-do-cerrado		X	-	-	-	4
Atelidae							
<i>Leontopithecus caissara</i> ^{END}	mico-leão-da-cara-preta	-	X	-	EN	EN	4,9
<i>Alouatta guariba</i> ^{END}	bugio-ruivo	-	X	-	VU	VU	4,9
<i>Brachyteles arachnoides</i> ^{END}	muriqui		X	-	CR	EN	4
Cebidae							
<i>Sapajus nigritus</i> ^{END}	macaco-prego			X	-	-	6
Lagomorpha							
Leporidae							
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti	-	X	-	VU	-	3,4,9
<i>Lepus europaeus</i>	lebre-comum	-	X	-	-	-	1,3,4,9
Carnivora							
Canidae							
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	-	X	X	LC	-	1,3,4,7,9
<i>Canis familiaris</i>	cachorro doméstico	X	X	-	-	-	9
<i>Speothos venaticus</i>	cachorro-do-mato-vinagre		X	-	VU	VU	4
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	logo-guará		X	-	EN	VU	4
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	graxaim-do-campo		X	-	NE	-	4

Táxon	Nome popular	Ocorrência			Status de Ameaça		Fonte
		ADA	AID	Regional	PR 2010	MMA 2014	
Felidae							
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	-	X	X	VU	-	1,4,7,9
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno	-	X	X	VU	VU	1,3,4,7,9
<i>Felis catus</i>	gato-doméstico	X	-	-	-	-	9
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	-	X	X	VU	VU	1,3,4,7,9
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	-	X	X	VU	VU	4,7,9
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	-	X	-	CR	VU	4,9
<i>Puma yagouarundi</i>	gato-mourisco	-	X	X	DD	VU	3,4,7,9
Mustelidae							
<i>Eira barbara</i>	irara	-	X	X	LC	-	1,3,4,7,9
<i>Galictis cuja</i>	furão-pequeno	-	X	X	LC	-	3,4,7,9
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	-	X	X	NT	-	3,4,6,7,9
Mephitidae							
<i>Conepatus chinga</i>	zorriho		X	-	NE	-	4
Procyonidae							
<i>Nasua nasua</i>	quati	-	X	X	LC	-	1,3,4,6,7,9
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	X	X	X	LC	-	1,2,3,4,6,7,9
Artiodactyla							
Cervidae							
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro		X	X	LC	VU	3,4,7
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro		X	X	VU	VU	4,7
<i>Mazama bororo</i> ^{END}	veado-bororó		X	-	VU	VU	4
<i>Mazama nana</i>	veado-da-mão-curta		X	-	VU	VU	4
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	veado-campeiro		X	-	CR	VU	4
Suidae							
<i>Sus scrofa</i>	javali		X	-	-	-	4
Tayassuidae							
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	-	X	X	VU	-	4,7,9
<i>Tayassu pecari</i>	queixada	-	X	-	CR	VU	4,9
Pilosa							
Myrmecophagidae							
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira		X	-	CR	VU	4
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim		X	X	LC	-	4,7
Bradypodidae							
<i>Bradypus variegatus</i>	preguiça			X	RE	-	15
Perissodactyla							
Tapiridae							
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	-	X	-	EN	VU	4,9
Rodentia							
Dasyproctidae							

Táxon	Nome popular	Ocorrência			Status de Ameaça		Fonte
		ADA	AID	Regional	PR 2010	MMA 2014	
<i>Dasyprocta azarae</i>	cotia	X	X	X	LC	-	3,7,9
Caviidae							
<i>Cavia aperea</i>	preá	X	X	X	LC	-	3,4,7,9
Hydrochaeridae							
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	X	X	X	LC	-	3,6,7,9
Cuniculidae							
<i>Cuniculus paca</i>	paca	-	X	-	EN	-	3,4,9
Myocastoridae							
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	-	X	X	-	-	3,4,7,9
Cricetidae							
<i>Delomys dorsalis</i>	roedor	-	X	-	LC	-	3,9
<i>Nectomys squamipes</i>	rato d'água	-	X	X	LC	-	3,4,6,7,9,12
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	rato-do-mato		X	X	LC	-	1,4,7
<i>Holochilus brasiliensis</i>	rato-do-mato		X	-	LC	-	3,4
<i>Oxymycterus judex</i>	rato-do-mato		X	-	DD	-	4
<i>Delomys dorsalis</i>	roedor		X	X	LC	-	4,7
<i>Akodon cursor</i>	rato-do-chão		X	X	LC	-	4,12
<i>Akodon montensis</i>	rato-do-chão		X	X	LC	-	4,12
<i>Akodon paranaenses</i>	rato-do-chão		X	-	DD	-	4
<i>Bibimys labiosus</i> ^{END}	rato-do-chão		X	-	-	-	4
<i>Blarinomys breviceps</i> ^{END}	rato-toupeirinha		X	-	-	-	4
<i>Brucepattersonius iheringi</i> ^{END}	rato-toupeirinha		X	-	DD	-	4
<i>Delomys sublineatus</i> ^{END}	rato-do-mato		X	X	DD	-	4,12
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-catingueiro		X	X	-	-	4,12
<i>Euryoryzomys russatus</i> ^{END}	rato-do-delta		X	X	LC	-	4,12
<i>Necomys lasiurus</i>	pixuma		X	-	LC	-	4
<i>Oxymycterus dasytrichus</i> ^{END}	rato-do-brejo		X	X	-	-	4,12
<i>Oxymycterus quaestor</i> ^{END}	rato-do-brejo		X	-	NE	-	4
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	rato-da-árvore		X	-	-	-	4
<i>Juliomys pictipes</i> ^{END}	rato-da-árvore		X	X	DD	-	4,12
<i>Wilfredomys oenax</i>	rato-do-mato		X	-	CR	EN	4
<i>Oecomys catherinae</i>	rato-da-árvore		X	-	EN	-	4
<i>Oxymycterus nasutus</i>	rato-do-brejo		X	-	DD	-	4
<i>Thaptomys nigrita</i> ^{END}	rato-pitoco		X	X	LC	-	4,12
<i>Sooretamys angouya</i> ^{END}	rato-do-brejo		X	-	LC	-	4
Sciuridae							
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	serelepe	X	X	X	LC	-	1,3,4,7,9
Muridae							
<i>Mus musculus</i>	camundongo	-	X	-	-	-	3,4,9

Táxon	Nome popular	Ocorrência			Status de Ameaça		Fonte
		ADA	AID	Regional	PR 2010	MMA 2014	
<i>Rattus norvegicus</i>	ratazana	X	-	X	-	-	3,7,9
<i>Rattus</i>	ratazana	X	X	-	-	-	1,3,9
Echimyidae							
<i>Trinomys dimidiatus</i>	rato-do-mato		X	-	-	-	3,4
<i>Euryzomatomys spinosus</i>	guirá-do-rio		X	-	DD	-	4
<i>Phyllomys medius</i>	rato-de-espinho		X	-	DD	-	4
<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	rato-da-taquara		X	X	DD	-	4,7
<i>Proechimys dimidiatus</i>	rato			X	-	-	7
Erethozontidae							
<i>Coendou spinosus</i>	ouriço-cacheiro	-	X	X	-	-	4,7,9

Referencias: 1. EIA CEITEC, 2. EIA Companhia Brasileira de Logística, 3. EIA Embocui Final, 4. INEPAR TRIUNFO, 5. Plano de Manejo Ilha do Mel, 6. Plano de Manejo PE Rio da Onça, 8. Aves Estuarinas do Paraná, 9- Heringer 2010, 7-Estação Ecológica Guaraguaçu Plano de manejo, 10-LEIVAS,2014, 11- Firkowski,2016, 12- Junior,2014, 13- Morato,2005, 14- Sipinski et al,2014, 15 IUCN (2018). END: Paglia et al. 2012. Status: RE - Regionalmente Extinta, CR - Criticamente em Perigo, EN - Em Perigo, VU – Vulnerável, NT - Quase Ameaçada, LC - Risco Menor, NE - Não Avaliada e DD - Insuficientemente Conhecida.

B.2.2. Dados Primários

Durante a campanha realizada durante a estação seca foram obtidos registros de 11 espécies nativas e duas exóticas (i.e., *Canis familiaris* e *Felis catus*). Durante a estação chuvosa a comunidade foi composta apenas por apenas nove táxons nativos e dois exóticos (i.e., *Canis familiaris* e *Felis catus*). Todos estão descritos para ambas as campanhas, conforme Tabela 4.2.2.1.3-8.

Tabela 4.2.2.1.3-8 Lista de espécies de mamíferos terrestres não-voadores registradas durante as duas campanhas complementares do diagnóstico. A tabela apresenta: Táxon, Nome popular, Origem, Tipo de registro, Local do registro e Status de Ameaça Estadual (PARANÁ 2010), Nacional (MMA 2018) e Mundial (IUNC 2018).

Táxon	Nome popular	Seca	Chuvosa	Origem	Tipo de Registro	Local de Registro	Status de Ameaça		
						Sítio	PR 2010	MMA 2018	IUCN 2018
DIDELPHIMORPHIA									
Didelphidae									
<i>Didelphis aurita</i> ^{END}	saruê	X	X	N	P, AV, AF	1,2,3,4,5,6	-	-	LC
<i>Caluromys lanatus</i>	cuíca-lanosa	X	X	N	AV	6	DD	-	LC
CINGULATA									
Dasypodidae									
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	X	X	N	AF, P	1,4,5	-	LC	LC

Táxon	Nome popular	Seca	Chuvosa	Origem	Tipo de Registro	Local de Registro	Status de Ameaça		
						Sítio	PR 2010	MMA 2018	IUCN 2018
CARNIVORA									
Canidae									
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	X	X	N	AF, P	1,2,3,4,5,6	-	LC	LC
Felidae									
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno	X		N	P	6	VU*	VU	VU
Mustelidae									
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	X		N	P	1,6	NT	-	NT
Procyonidae									
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	X	X	N	AF, P	1,2,3,6	-	LC	LC
<i>Nasua nasua</i>	quati	X	X	N	AF, P, AV	1,2,3	-	LC	LC
RODENTIA									
Dasyproctidae									
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	X	X	N	AV	6	-	-	DD
Hydrochaeridae									
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	X	X	N	P	2,5,6	-	-	LC
Echimyidae									
<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	rato-do-bambu	X	X	N	AV, VOC	6	DD	-	LC

LEGENDA: ^{END}: Endêmico da Mata Atlântica. Origem: N – Nativa; Ex – Exótica/Doméstica. Tipo de Registro: AF – Armadilha Fotográfica; P – Pegadas; T – Toca; AV – Avistamento; VOC – Vocalização; LE – Espécie registrada apenas através de entrevistas; O – Outros. Status de Ameaça: AE – Ameaçada de Extinção; DD – Deficiente em Dados; EN – Em perigo; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçado; NT^{VU} – Quase ameaçado nacionalmente, porém Vulnerável no bioma Mata Atlântica; LC – Menos Preocupante, VU* ainda consta como *L. tigrinus*. TO: todas as armadilhas fotográficas.

Dentre as 11 e 09 espécies de mamíferos nativos registrados durante as duas campanhas (i.e., estação seca e chuvosa, respectivamente), apenas uma é considerada endêmica do bioma Mata Atlântica (i.e., *D. aurita*), uma vez que os endemismos, dentre os mamíferos, são mais pronunciados entre pequenos roedores e marsupiais, não abrangidos pelos métodos aplicados em campo. Por outro lado, uma espécie encontra-se “Vulnerável (VU)” (i.e., *Leopardus guttulus* ainda considerada como *L. tigrinus* na lista oficial do estado (PARANÁ 2010, veja detalhes sobre a revisão taxonômica em TRIGO et al. 2013), uma “Quase ameaçada (NT)” (i.e., *Lontra longicaudis*), outras duas como “Dados deficientes (DD)” (i.e., *Caluromys lanatus*) e as demais não estão listadas para o estado do Paraná (PARANÁ 2010). Por

outro lado, uma espécie encontra-se “Vulnerável (VU)” (i.e., *Leopardus guttulus*), quatro como “Pouco Preocupante (LC)” e as demais não estão listadas em âmbito federal (MMA 2018). Além destas, em âmbito global, *Dasyprocta azarae* esta como “Dados deficientes (DD)”, oito como “Pouco Preocupante (LC)”, *Lontra longicaudis* como “Quase ameaçada (NT)” e *Leopardus guttulus* esta como “Vulnerável (VU)” (IUCN 2018). Estes registros de táxons sensíveis e ameaçados traduzem-se bom indicador da composição da comunidade de mamíferos em escala regional, uma vez que, o local do estudo está nas proximidades ao maciço florestal da Serra da Prata, divisor de águas com drenagem para as baías de Paranaguá e Guaratuba, a qual exerce um papel fundamental de refúgio para a assembleia faunística num contexto regional. Portanto, dado o processo de intensa fragmentação do bioma Mata Atlântica, principalmente em regiões litorâneas portuárias, o maciço pode atuar como uma fonte de propágulos local.

A composição da comunidade de mamíferos de médio e grande porte de uma determinada localidade também é muito importante como indicação do estado de conservação do ambiente. Assim, apesar da relativa curta duração das amostragens, verificou-se a presença de espécies que desempenham diversos e importantes papéis ecológicos, como (i) Mesopredadores, e.g., *L. guttulus* (DI BITETTI *et al.*, 2010), que controlam as populações de suas presas, especialmente de pequenos e médios roedores, reptéis, aves e anfíbio; (ii) herbívoros roedores de médio porte que atuam diretamente no recrutamento de plântulas e na dinâmica florestal, como a *Dasyprocta azarae* e *Kannabateomys amblyonyx* (TERBORGH; WRIGHT, 1994); (iii) predadores em ambientes aquáticos, como *Lontra longicaudis* (QUADROS; MONTEIRO-FILHO, 2001) atuando como controlador de populações de peixes e influenciando no ciclo de nitrogênio entre ecossistemas (i.e., aquático – terrestres); (iv) dispersores e predadores de sementes, como *Dasyprocta azarae* (BECK-KING; HELVERSEN; BECK-KING, 1999), que atuam no recrutamento de novos indivíduos vegetais, tendo papel fundamental no processo de sucessão e dispersão.

A comunidade de médios e grandes mamíferos está relativamente em bom estado considerando os grupos funcionais encontrado neste tipo de vegetação (i.e., Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas). Foram registrados organismos de diversos níveis tróficos, fato que apoia os argumentos supracitados, evidenciando

novamente uma variedade de papéis e funções ecológicas. Como observado na Figura 4.2.2.1.3-18, foi possível identificar oito grupos funcionais, dentre todas as espécies de mamíferos nativos registradas ao longo das campanhas. No entanto, espécies estritamente mirmecófagas (que comem formigas) não foram registradas durante as campanhas, exceto pelos funcionários em outra ocasião (Figura 1.4.2.2-16. – Anexo 4.2.2-5) e apenas duas espécies exclusivamente predadoras foram registradas (i.e., Carnívoros e Piscívoro). Esta diversidade de grupos funcionais é de suma importância para manter os processos ecossistêmicos da região e, portanto, devem ser monitorada.

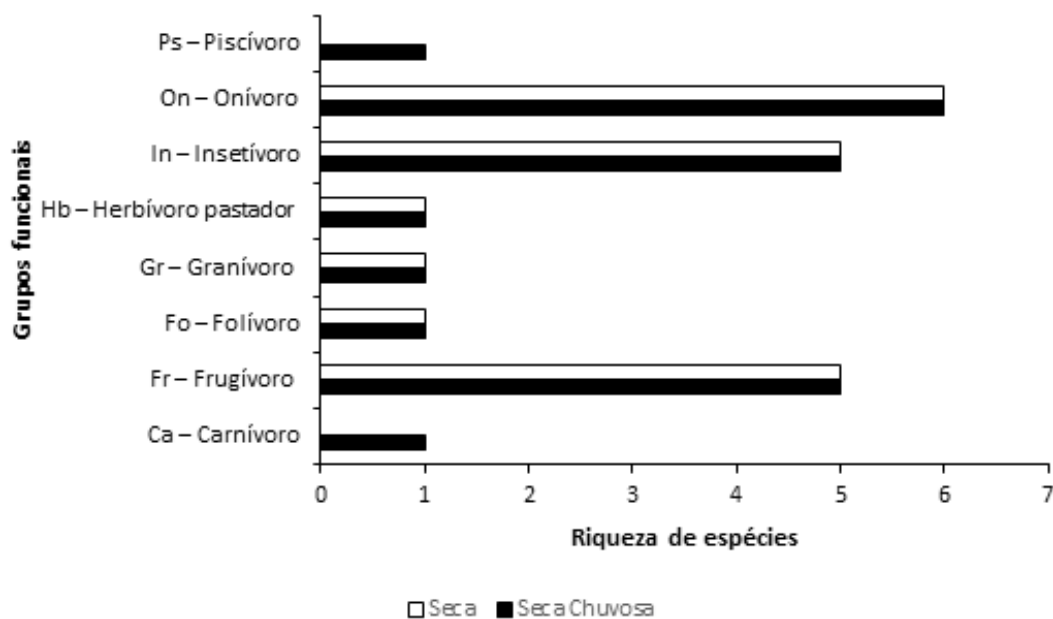


Figura 4.2.2.1.3-18. Grupos funcionais de mamíferos registrados ao longo das duas campanhas (i.e., estação seca e chuvosa). Dietas: Ca – Carnívoro, Fr – Frugívoro, Fo – Folívoro, Gr – Granívoro, Hb – Herbívoro pastador, In – Insetívoro, On – Onívoro e Ps – Piscívoro. Classificação segue a Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil (PAGLIA et al., 2012).

Pode-se, a princípio, inferir uma alta sobreposição de nicho entre o estritamente carnívoro gato-do-mato-pequeno *Leopardus guttulus*, *Lontra longicaudis* e o onívoro/insetívoro *Cerdocyon thous*. No entanto, apesar da existência de competição intraguilda (OLIVEIRA et al., 2010), as espécies silvestres registradas apresentam diferenças em seus padrões comportamentais e de composição de dieta (i.e., roedores de médio porte, peixes ou roedores de pequeno porte) os quais permitem sua coexistência (DI BITETTI et al., 2010) e, conseqüentemente

influenciam diretamente nos processos ecossistêmicos locais. Outra explicação é que ocorre o efeito da identidade dos organismos (BREVIGLIERI et al. 2017) ou seja, o comportamento, a ferocidade e a biomassa dos organismos pode propiciar a coexistência destas espécies ao longo do tempo. Além dos predadores, foram também registradas algumas de suas possíveis presas, algumas das quais com dietas mais generalistas, e.g., o tatu-galinha *Dasyopus novemcinctus* e o gambá *Didelphis aurita*, o que indica uma comunidade de mamíferos de médio e grande porte está relativamente bem estruturada em relação as guildas tróficas considerando a fitofisionomia amostrada (i.e., dominada por floresta alagada e manguezais).

Além das espécies ameaçadas e, em teoria, mais sensíveis às alterações antrópicas (e.g., *Leopardus guttulus*), também foram registradas algumas espécies ecologicamente mais plásticas, as quais são tolerantes às modificações dos habitats naturais, como é o caso do já citado *Didelphis aurita*, do mão-pelada *Procyon cancrivorus*, do quati *Nasua nasua*, do cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* e da capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*. No entanto, moradores da região testemunharam a presença de caçadores, fato que pode afetar profundamente a composição da comunidade ou mesmo resultar na “síndrome de florestas vazias”.

Riqueza específica - Diversidade e Distribuição dos táxons no ambiente

O mapa constante no **Anexo 4.2.2-6** do presente documento, evidencia a localização dos registros de todas as espécies de mamíferos nativos de médio e grande porte, efetuados durante as duas campanhas (i.e., veja detalhes na Tabela 4.2.2.1.3-8) em cada um dos Sítios amostrais. Observamos que o Sítio 06 foi o mais diversos durante a estação seca e com o maior número de registros, provavelmente por estar mais afastado das estradas e residências (Tabela 4.2.2.1.3-9). Assim, podemos inferir que alguns impactos podem ter influenciado a composição de espécies, como por exemplo; a presença de moradias adjacentes a indústria e os demais Sítios amostrais, a presença constante de funcionários e fluxos de caminhões, presença constante de moradores, indícios de caça ilegal (i.e., segundo entrevistados), a movimentação de automóveis, a presença de cães e gatos domésticos e a atividades portuárias em geral. Alguns moradores sugerem que *Puma*

concolor era avistado com certa frequência nos arredores da indústria a alguns anos e que a espécie *Tamandua tetradactyla* (Figura 1.4.2.2-16 – Anexo 4.2.2-5) também ocorre nas imediações, contudo, os hábitos destas espécies como o isolamento (i.e., *P. concolor*) e a utilização do dossel (i.e., no caso de *T. tetradactyla*) dificulta a obtenção de registros.

O índice de *Shannon (H')* foi muito similar entre os sítios amostrados durante a estação seca praticamente foi o mesmo. Por outro lado, foi baixo durante a estação chuvosa (i.e., quando comparado com a estação seca) e variou muito entre os sítios amostrados. Estes resultados podem estar relacionados a inundações constante durante o período chuvoso. A dominância (i.e., Berger-Parker (1/D)) foi alta durante ambas as campanhas. As espécies *Didelphis aurita* e *Cerdocyon thous* foram as mais registradas, uma que utiliza o extrato arbóreo e a outra o sub-bosque, no entanto sua plasticidade adaptativa é maior quando comparado as demais espécies registradas. Por exemplo, lontras podem alterar sua área de forrageio em resposta as alterações no fluxo dos riachos. Além disso, devido as inundações as populações de pequenos roedores buscam refúgio em áreas mais altas e, conseqüentemente, também alteram a área de forrageio de pequenos felinos neotropicais dentre outros mesopredadores.

Tabela 4.2.2.1.3-9. Índices comparando a composição da comunidade de médios e grandes mamíferos entre os diferentes Sítios amostrais.

Índices	Sítios amostrais					
	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6
Estação Seca						
Riqueza de espécie	6	5	4	3	4	9
Número de registros	21	12	11	19	28	52
Berger-Parker (1/D)	0,2018	0,2639	0,3223	0,3906	0,3189	0,3203
Shannon H'	1,674	1,468	1,241	1,017	1,256	1,472
Equitabilidade J	0,9345	0,912	0,895	0,9259	0,9058	0,6701
Estação Chuvosa						
Riqueza de espécie	4	4	5	2	5	5
Número de registros	7	5	7	3	7	16
Berger-Parker (1/D)	0.2857	0.4	0.2857	0.6667	0.2857	0.75
Shannon H'	1.352	1.332	1.55	0.6365	1.55	0.9089
Equitabilidade J	0.9751	0.961	0.963	0.9183	0.963	0.5647

A análise de PERMANOVA ($R^2 = 0.5532$ $P = 0.183$) comparando a composição de espécies baseado na abundância de registros entre os sítios amostrais não indicou a segregação da comunidade durante a estação seca ou chuvosa. No entanto, apresentou segregação entre as estações do ano (i.e., sazonalidade; PERMANOVA; $R^2 = 0.2416$ $P = 0.001$). Provavelmente a baixa riqueza de espécies e a abundância de espécies comuns pode ter influenciado este resultado entre os sítios amostrais, uma vez que a distribuição das espécies (i.e., índice de equitabilidade) não demonstrou grandes diferenças entre os sítios. Isso indica que todas as espécies utilizam os mesmos habitats e estão distribuídas homogeneamente entre as fitofisionomias. Por outro lado, como demonstrado pelos resultados da PERMANOVA e graficamente pelo NMDS (Figura 4.2.2.1.3-19), a riqueza de espécies variou entre as estações do ano. Como discutido acima, as espécies apresentam características comportamentais intrínsecas que inibem sua atividade em ambientes alagados ou vice-versa. Por exemplo, durante a estação seca, algumas espécies utilizam micro-habitat mais comumente que outros, como por exemplo a espécie *Lontra longicaudis* que está sempre associada a ambientes ribeirinhos. Obtivemos registros desta espécie tanto no manguezal quanto nas margens do rio Veríssimo e, assim, sugerimos que esta espécie utiliza todos os sítios seguindo o fluxo do rio, durante a estação seca. Da mesma forma, as capivaras, o mão pelada e o cachorro do mato apresentam grande plasticidade, podendo utilizar todos os ambientes mesmo quando secos ou alagados. Contudo, durante a estação chuvosa, as lontras podem se concentrar em áreas mais propícias para a pesca e espécies terrícolas podem evitar os pontos alagados.

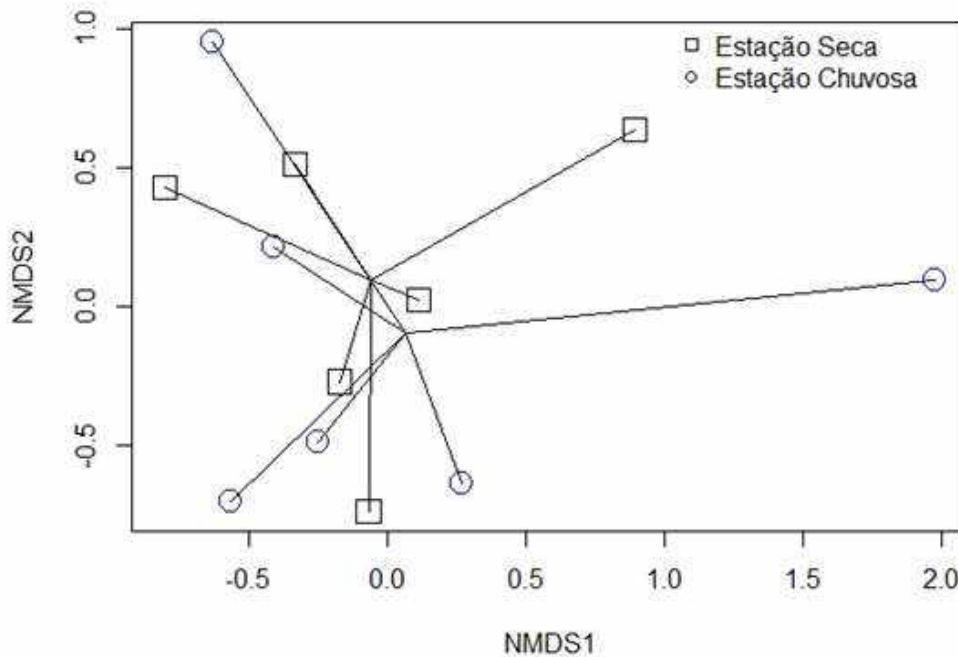


Figura 4.2.2.1.3-19. NMDS representando a segregação da comunidade de médios e grandes mamíferos entre a duas campanhas (i.e., estação; seca e chuvosa). O Stress = 0.08, indica um excelente padrão dos dados utilizados (veja métodos).

Por outro lado, quando analisamos a similaridade de *jaccard* (Figura 4.2.2.1.3-20) baseado na presença/ausência dos registros (dados qualitativos), durante a estação seca o sítio 06 não é similar aos demais durante a estação seca e chuvosa. Além disso, os pontos foram mais distintos entre si durante a estação chuvosa. Acreditamos que devido a presença de diferentes micro-habitats e disponibilidade de recurso (i.e., frutos, flores e exposição de presas pela maré nos manguezais) a área 6 é mais utilizada pelas espécies, além do argumento citado acima, em relação a taxa de isolamento em relação as demais áreas.

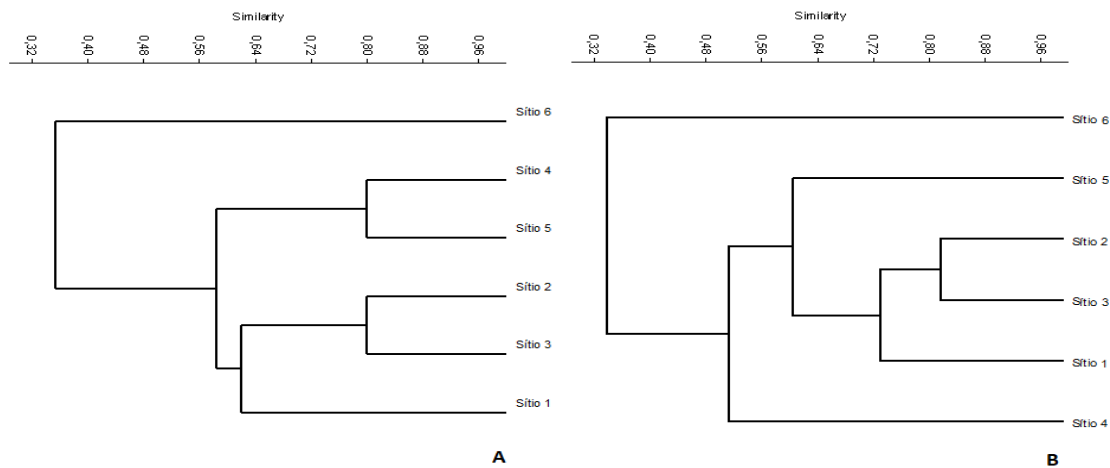


Figura 4.2.2.1.3-20. Similaridade (i.e., Jaccard) comparando a composição da comunidade de mamíferos a partir dos registros de mamíferos de médio e grande porte realizados ao longo das campanhas de fauna i.e., estação seca (A) e chuvosa (B).

Abundância Relativa

Na Tabela 4.2.2.1.3-10, é traçado um padrão de domínio de espécies que indicam certo grau de antropização das áreas estudada, claramente, indica a preferência de habitat. Evidenciado pela relativa alta abundância de espécies generalistas e tolerantes a distúrbios e.g., *Didelphis aurita* foi a mais abundante em todos os Sítios em ambas as campanhas. Esta espécie é oportunista e generalista utilizando tanto o solo quanto o dossel para forragear e encontrar refúgio (BREVIGLIERI e KUHNEN 2016). Esta espécie registrado em todos os pontos de armadilhamento fotográfico, apresenta tamanho reduzido de área de vida – 0,2 hectares para fêmeas e 3 hectares para machos (CÁCERES & MONTEIRO-FILHO, 1998). Sendo assim, os registros obtidos em pontos distintos de armadilhas fotográficas desta espécie, podem ser considerados “independentes entre si”, o que permite inferir alta abundância de *D. aurita* nas áreas estudadas. Contudo, mesmo nativo e endêmico da Mata Atlântica, as altas abundâncias de *Didelphis aurita* são confiáveis indicadores de perturbação dos ambientes naturais (FONSECA & ROBINSON, 1990, OLIFIERS *et al.*, 2005). Além disso, a ausência de predadores de topo pode influenciar sua abundancia, uma vez que sua plasticidade adaptativa pode influenciar a presença de outras espécies de marsupiais via competição aparente (i.e., veja detalhes em KUHNEN *et al.* 2017).



O histórico de ocupação da área, caracterizado pela substituição de vegetação nativa por áreas portuárias, estradas, moradias e proximidade da cidade de Paranaguá contribui para este resultado. Os animais mais “raros” evitam este tipo de habitat e, provavelmente, ocupam o maciço da Serra da Prata (e.g., *L. guttulus*). Assim, pode-se identificar que espécies comumente registradas são comuns no bioma Mata Atlântica, respectivamente em ambientes de manguezais e restingas e.g., *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Procyon cancrivorus*, *Cerdocyon thous* e *Didelphis aurita* (REIS *et. al.* 2007). A espécie *Lontra longicaudis* foi registrada em apenas dois pontos, mas provavelmente utiliza todos os ambientes por onde serpenteiam os rios Veríssimo e Vermelho. Os quatis (*N. nasua*) utilizam os Sítios mais próximos das residências e da indústria, pois é uma espécie oportunista que buscar recurso em pomares e lixo residenciais (Figura 1.4.2.2-13 – Anexo 4.2.2-5). *Procyon cancrivorus* apresenta o mesmo comportamento, o que explicaria sua presença nos Sítios 01, 02 e 03, contudo é comumente registrado em manguezais (i.e., Sítio 6). O tatu *Dasytus novemcinctus* pode forragear em todos os ambientes citados, contudo foi restrito as áreas não alagadas, uma vez que utilizam tocas como abrigo (REIS *et. al.* 2007). A presença de *Dasyprocta azarae* no Sítio 06 provavelmente está relacionado ao alto número de *Bactris setosa* (Tucum, Figura 1.4.2.2-17 – Anexo 4.2.2-5) em frutificação, contudo, sua presença não foi registrada nos demais Sítios onde registrou-se muitos frutos de *Attalea speciosa* (Figura 1.4.2.2-18 – Anexo 4.2.2-5) e de *Syagrus romanzoffiana* (Figura 1.4.2.2-23 – Anexo 4.2.2-5) quais eram consumidos apenas por pequenos roedores (Figura 1.4.2.2-26 – Anexo 4.2.2-5). Este comportamento pode estar associado a presença de caçadores e predadores feris (e.g., cães e gatos) nos Sítios.

Tabela 4.2.2.1.3-10. Abundancia relativa das espécies de mamíferos de médio e grande porte em cada uma dos Sítios amostrais

Espécies	Sítios amostrais					
	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6
Estação Seca						
<i>Didelphis aurita</i> ^{END}	0,048	0,167	0,455	0,263	0,214	0,500
<i>Dasytus novemcinctus</i>	0,095	0,000	0,000	0,211	0,214	-
<i>Cerdocyon thous</i>	0,286	0,417	0,273	0,526	0,464	0,019
<i>Lontra longicaudis</i>	0,190	-	-	-	-	0,019

Espécies	Sítios amostrais					
	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6
<i>Nasua nasua</i>	0,190	0,083	0,182	-	-	-
<i>Carulomys lanatus</i>	-	-	-	-	-	0,019
<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	-	-	-	-	-	0,038
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	-	0,167	-	-	0,107	0,173
<i>Leopardus guttulus</i>	-	-	-	-	-	0,019
<i>Procyon cancrivorus</i>	0,190	0,167	0,091	-	-	0,192
<i>Dasyprocta azarae</i>	-	-	-	-	-	0,019
Estação Chuvosa						
<i>Didelphis aurita</i> END	0.286	0.200	0.286	0.333	0.143	0.063
<i>Dasypus novemcinctus</i>	0.286	0.200	0.143	-	-	-
<i>Cerdocyon thous</i>	0.286	0.200	0.143	0.667	0.143	-
<i>Lontra longicaudis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Nasua nasua</i>	-	0.400	0.286	-	0.286	-
<i>Carulomys lanatus</i>	-	-	-	-	-	0.063
<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	-	-	-	-	-	0.750
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	-	-	-	-	0.286	0.063
<i>Leopardus guttulus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Procyon cancrivorus</i>	0.143	-	0.143	-	0.143	0.063
<i>Dasyprocta azarae</i>	-	-	-	-	-	0.063

Cães e gatos domésticos foram registrados ao longo de todos os Sítios amostrais em ambas as campanhas. Estas espécies exóticas representam grande impacto sobre a comunidade de mamíferos nativos silvestres. Indivíduos livres destas espécies causam diversos efeitos negativos, diretos e indiretos, sobre a assembleia faunística como um todo, predando animais de diferentes portes e competindo por recursos. CAMPOS et al. (2007) estimaram um consumo de mamíferos, por cães ferais, entre 16,76 e 25,24 kg.indivíduo⁻¹ano⁻¹; entre as presas mais comuns de cachorros domésticos estão pequenos e médios mamíferos, como ratos, gambás, preás e tatus. Além disso, existem registros de predação por *Canis familiaris*, de animais de maior porte como pacas, veados e primatas (GALETTI; SAZIMA, 2006), fato que explicaria a ausência de registros de cervídeos, que foram citados pelos moradores como ocasionalmente avistados (i.e., *Mazama americana*). Esta realidade é difícil de mudar, uma vez que não depende do empreendedor, mas da ação da população em geral e da prefeitura municipal.

Por fim, é natural que predadores, espécies que necessitam de grandes áreas de vida e aquelas de hábitos solitários ou esquivos apresentem abundâncias relativas reduzidas, como, por exemplo, lontra e gato do mato, com abundância relativa baixa em relação as demais espécies durante a estação seca e sua ausência durante a chuvosa, considerando a fitofisionomia amostrada.

Suficiência Amostral

Na Figura 4.2.2.1.3-21, está apresentada a curva de acúmulo de espécies, obtidas durante ambas as campanhas. Na mesma figura, apresenta-se, ainda, o resultado e a curva obtida através dos estimadores de riqueza *Jackknife* de primeira ordem (i.e., baseado na incidência), para mamíferos de médio e grande porte.

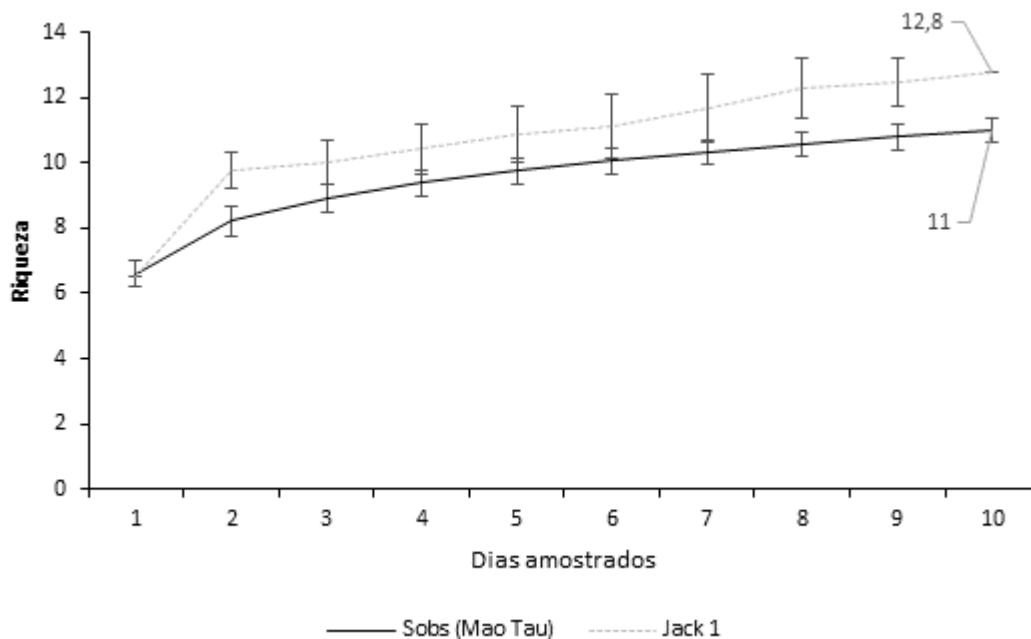


Figura 4.2.2.1.3-21. Curva de acúmulo de Espécies e estimador de riqueza considerando ambas as campanhas de campo (i.e., estação seca e chuvosa) referente aos médios e grandes mamíferos.

A curva de acumulação para espécies de mamíferos de médio e grande porte obtidas a partir dos resultados de incidência de táxons nos métodos de transectos irregulares limitados por tempo (censos visuais e busca ativa por rastros e vestígios) e armadilhas fotográficas, apresentam tendência a assíntota, indicando a presença de 11 espécies de mamíferos de médio e grande porte. Apesar disto, tem-se que pontuar que é da natureza das amostragens, particularmente dos levantamentos de fauna em ambientes tropicais, a não estabilização das curvas de acumulação.

Afirma-se isto, uma vez que é impossível o registro de todas as espécies ocorrentes em determinada área (GOTELLI 2009).

Os resultados do estimador de riqueza *Jackknife* de primeira (Figuras 4.2.2.1.3-4), aponta para o acréscimo de, no mínimo, duas espécies (i.e., 12.8) de mamíferos de médio e grande porte, quando se considera, conjuntamente, os dois métodos. Este resultado é esperado, considerando que ainda falta confirmar a presença de algumas espécies citadas pelos moradores e registradas ao longo dos anos pelos funcionários da empresa. Assim, considerando que a região apresenta diversos remanescentes florestais adjacentes (e.g., Serra da Prata) que pode contribuir para o recrutamento de espécies na área de estudo e, ainda, sugerimos que outras espécies (i.e., principalmente de marsupiais) podem ocorrer, uma vez que são difíceis de ser registrados devido ao hábito arborícola e noturno.

Espécies cinegéticas e de importância econômica

Os mamíferos terrestres, sobretudo os de médio e grande porte, formam um grupo que sofre forte pressão de caça. Por isso, muitas espécies estão ameaçadas ou em processos finais de extinção em diferentes ecossistemas. Dessa forma, pode-se considerar que todas as espécies de mamíferos de médio e grande, incluindo os membros da família Dasypodidae, os ungulados e todos os roedores de maior porte são considerados integrantes da fauna cinegética na região do empreendimento, o que não necessariamente confere valor econômico. Por motivos distintos dos citados acima, as espécies de felídeos também podem ser incluídas na fauna cinegética da região. Isto por que espécies como, os felinos e.g., *L. guttulus* são perseguidas por serem acusadas de atacarem criações domésticas, ou ainda para a comercialização ilegal de suas peles (IUCN, 2018), ou até mesmo por caça esportiva.

Espécies potencialmente invasoras

A introdução de espécies exóticas é um fator que ameaça espécies nativas de todo o mundo (FRITTS e RODDA, 1998). A perda de predadores naturais, a abundância de presas sem defesas naturais e o habitat perturbado oferecem às espécies invasoras uma vantagem sobre as espécies nativas (SAKAI et al., 2001). Espécies invasoras muitas vezes causam alterações no habitat ou transmitem doenças que podem levar espécies nativas à extinção, além de competirem com as

espécies nativas por recursos (MACK e D'ANTONIO, 1998; SAKAI et al., 2001). O impacto de uma espécie invasora pode ser maximizado em habitats fragmentados, pois as populações naturais nestes ambientes já se encontram debilitadas (WITH, 2002).

Na região do empreendimento foi possível registrar as espécies; Cachorro e o gato doméstico (*Canis familiaris* e *Felis catus*), cavalos (*Equus asinus*) e o gado (*Bos taurus*). Cães e gatos domésticos estão associados tanto ao impacto provocado por sua predação (BAKER et al., 2003) quanto por competirem por recursos com predadores naturais (LEPCZYK et al., 2003). Além disso, estes animais transmitem doenças às espécies nativas, como toxoplasmose, sarcosporidiose e raiva (SCHLOEGEL et al., 2005). Quanto à presença de gado e cavalos, sabe-se que além da própria destruição do habitat intrínseca da criação destas espécies em ambientes naturais, há também o impacto provocado pela competição por recursos com outros ungulados silvestres, ou pela introdução de doenças contagiosas nas comunidades nativas destes ungulados, principalmente de cervídeos (DUARTE, 1997; IUCN, 2018).

Espécies de importância médica e risco epidemiológico

Quando existe contato entre mamíferos silvestres e humanos, existe o risco de transmissão de doenças. Primatas silvestres expõem humanos a um risco maior de transmissão, pois são grupos filogeneticamente próximos. Os primatas (neste caso apenas os registros secundários foram citados) são reservatórios da doença de chagas, leishmaniose, toxoplasmose, hepatite, giardíase, febre amarela e podem participar também da transmissão de tuberculose, sendo responsáveis pela manutenção do ciclo silvestre de febre amarela e malária (FOWLER e CUBAS, 1998; PEREIRA et al., 2010). Os felinos silvestres são considerados grandes disseminadores de leptospirose e toxoplasmose (CORRÊA e PASSOS, 2001). Os tatus também são associados à transmissão de hanseníase devido ao consumo de sua carne (RODRIGUES et al., 1993).

A documentação fotográfica de alguns dos registros de mamíferos de médio e grande porte obtidos ao longo da campanha de fauna e demais registros de presença de recursos é apresentada no **Anexo 4.2.2-5**.

C. Considerações Finais

A partir dos levantamentos de campo foi amostrado um total de 11 espécies de mamíferos de médio e grande porte, pertencentes a quatro ordens e nove famílias. Dentre as 11 e 09 espécies de mamíferos nativos registrados durante as duas campanhas (i.e., estação seca e chuvosa, respectivamente), apenas uma é considerada endêmica do bioma Mata Atlântica (i.e., *D. aurita*), uma vez que os endemismos, dentre os mamíferos, são mais pronunciados entre pequenos roedores e marsupiais, não abrangidos pelos métodos aplicados em campo. Por outro lado, uma espécie encontra-se “Vulnerável (VU)” (i.e., *Leopardus guttulus* ainda considerada como *L. tigrinus* na lista oficial do estado (PARANÁ 2010, veja detalhes sobre a revisão taxonômica em TRIGO et al. 2013), uma “Quase ameaçada (NT)” (i.e., *Lontra longicaudis*), outras duas como “Dados deficientes (DD)” (i.e., *Caluromys lanatus*) e as demais não estão listadas para o estado do Paraná (PARANÁ 2010). Por outro lado, uma espécie encontra-se “Vulnerável (VU)” (i.e., *Leopardus guttulus*), quatro como “Pouco Preocupante (LC)” e as demais não estão listadas em âmbito federal (MMA 2018). Além destas, em âmbito global, *Dasyprocta azarae* esta como “Dados deficientes (DD)”, oito como “Pouco Preocupante (LC)”, *Lontra longicaudis* como “Quase ameaçada (NT)” e *Leopardus guttulus* esta como “Vulnerável (VU)” (IUCN 2018). O ambiente é dominado pela espécie *D. aurita* que mesmo considerada como endêmica do bioma Mata Atlântica são confiáveis indicadores de perturbação dos ambientes naturais (FONSECA & ROBINSON, 1990, OLIFIERS et al., 2005), indicando a ausência de predadores naturais. Além disso, podemos registrar a presença de *C. thous*, espécie onívora comumente registrada em ambientes de manguezais, restingas e florestas ombrófilas.

Das treze espécies de morcegos registradas através do método ultrassônico, apenas *Histiotus velatus* está caracterizado como “Dados Deficientes –DD” em escala global (IUCN 2018). No âmbito federal, nenhuma espécie consta no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA 2018). No entanto, no âmbito estadual as espécies *Myotis albescens*, *Eumops glaucinus* e *Thyroptera tricolor* estão categorizados como “Dados Deficientes –DD”, *Myotis riparius* como “Quase Ameaçado – NT” e *Eumops hansae* e *Peropteryx macrotis* estão

categorizados como “Vulneráveis – VU”. As demais sete espécies registradas estão categorizadas como “Pouco Preocupante - LC” (PARANÁ 2018).

Por fim, cabe destacar que, a partir da avaliação da suficiência amostral, bem como dos índices de riqueza e diversidade, o número de espécies da mastofauna terrestre amostrada se aproxima daquele previsto pelos estimadores em outro as localidades durante ambas as estações para o tipo de fitofisionomia (OLMOS e SILVA-SILVA 2003). Contudo, podemos sugerir que a segregação da comunidade é mediada pela sazonalidade, ou seja estes ambientes ficam alagados durante a estação chuvosa e, portanto, afetam a composição de espécies. Por outro lado, vários fatores que comprometem a composição da comunidade de mamíferos de médio e grande porte e de morcegos também foram constatados na região, e.g., a presença de atividades portuárias, desmatamento ilegal, presença de residências, moradores, caçadores e animais domésticos. Estes fatores são associados a proximidade de cidades em áreas litorâneas e influenciam o litoral brasileiro como um todo.

4.2.2.1.4. Entomofauna

Os insetos atuais compartilham um plano básico que os agrupam entre os Hexapoda, juntamente com os Entognatha (colêmbolos, proturos e dipluros), formando o maior táxon de Arthropoda. Insetos também compreendem o grupo animal com maior sucesso evolutivo. Características como a miniaturização, invenção do voo, holometabolia e coevolução com angiospermas, por exemplo, permitiram aos insetos a colonização de praticamente todos os ambientes e a ocupação de todos os nichos disponíveis. Além disso, devido à polinização, reciclagem de nutrientes e dispersão de sementes, os insetos são considerados grandes prestadores de serviços ambientais, fundamentais na manutenção dos processos ecológicos e no funcionamento de ecossistemas (WHEELER ET AL., 2001; LEWISOHN ET AL., 2005; BRUSCA & BRUSCA, 2007; RAFAEL ET AL., 2012).

No Brasil, o desconhecimento da entomofauna pode ser resultado de dois problemas principais: a megadiversidade e o número insuficiente de especialistas para conhecê-la, mapeá-la e descrevê-la; a capacidade disponível no país em termos de pesquisadores atuantes, coleções, bibliotecas especializadas e centros

de pesquisa e/ou universidades também são insuficientes. Com exceção talvez das borboletas (Lepidoptera), os demais grupos de insetos são poucos conhecidos do ponto de vista taxonômico e estudos de inventariamento de entomofauna ainda são bastante escassos. Tal carência resulta além, da falta de informações em praticamente todos os biomas e estados brasileiros, na não aplicação do conhecimento existente sobre artrópodes na formulação de políticas ambientais (BRANDÃO & CANCELLO, 1999; BROWN & FREITAS, 2000; LEWISOHN & PRADO, 2002; LEWISOHN ET AL., 2005; LEWISOHN, 2006).

Dada a sua diversidade, distribuição, fidelidade ecológica e ocupação de habitats e nichos específicos, os insetos podem ser reconhecidos como bioindicadores, uma vez que respondem rapidamente a alterações ambientais, como a fragmentação e perda de habitat (Gardner et al., 2008). Alguns grupos como polinizadores, parasitas (incluindo parasitóides e hiperparasitóides), determinados herbívoros e insetos dependentes de ambientes aquáticos podem ser utilizados em estudos de monitoramento e de avaliação de integridade ambiental. Táxons de vagilidade restrita, dependentes de alguma(s) espécie(s) de planta hospedeira e ambientes úmidos/sombreados também oferecem respostas eficientes a respeito de alterações ambientais. Desta forma, insetos podem ser levados em consideração em estudos de inventariamento de fauna, avaliações ecológicas rápidas, diagnósticos e caracterização ambiental (BRANDÃO & CANCELLO, 1999; BROWN & FREITAS, 2000; LEWISOHN & PRADO, 2002; ANDRESEN, 2003; FREITAS ET AL., 2003; LEWISOHN ET AL., 2005).

A. Procedimentos e Métodos

Baseado em publicações em periódicos, dissertações e teses buscou-se selecionar para o estudo as seguintes ordens de Insecta: Lepidoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Orthoptera e Diptera. A escolha das ordens seguiu a complexidade destas nos processos ecossistêmicos da região. Além deste procedimento, em campo foram feitos diversos registros ocasionais utilizando métodos não invasivos i.e., observações diretas e quando possível registro fotográficos. Estes procedimentos são utilizados como base para a discussão sobre

os processos ecossistêmicos (i.e., polinização, quebra de detritos, etc.) e sobre os principais grupos funcionais registrados na região.

O Status de ameaça foi baseado nas listagens de âmbito Nacional (MMA 2018) e estadual, segundo o Decreto Nº 3148/2004 (IAP 2004).

B. Resultados e Discussão

B.1 Lepidoptera

Lepidópteros são insetos terrestres e holometábolos, em geral mastigadores de material vegetal no estágio larval e sugadores de líquidos (néctar, seiva, água enriquecida, material orgânico em putrefação) na fase adulta. Habitam todos os ecossistemas terrestres, com adaptações especiais para viver em desertos (formas de diapausa profunda, geralmente na pupa, que pode esperar anos até eclodir), regiões árticas (estocagem de anticongelantes na hemolinfa) e florestas tropicais com pressão exagerada de patógenos, predadores e parasitóides (diferentes síndromes de camuflagem, construção de abrigos, atividade noturna, esporões nas pernas e altas concentrações externas e internas de substâncias químicas amargas ou venenosas).

Na fase adulta, muitas espécies e grupos são migratórios e colonizadores, mantendo-se em metapopulações, cujas sub-unidades são altamente instáveis de geração em geração ou de ano em ano. Nas regiões tropicais, as subpopulações locais frequentemente ocupam menos de 1 ha e incluem entre 5 e 50 adultos, com número muito mais elevado de larvas. Populações muito mais densas ocorrem em refúgios durante períodos climáticos desfavoráveis, ou em enxames migratórios após períodos muito favoráveis para sobrevivência de juvenis. A vida do indivíduo adulto geralmente vai de poucos dias até semanas, com algumas exceções notáveis em espécies com diapausa reprodutiva, cujos adultos podem ser recapturados após 4-10 meses.

Em ambientes muito estáveis, os juvenis e adultos são encontrados em qualquer época do ano, ocupando as mesmas plantas-hospedeiras no mesmo microhabitat (território, área de vida, ou espaço de procura de recursos, inclusive parceiro). Quanto mais instável, imprevisível ou cíclico seja o ambiente, ou mais variável seja a densidade da subpopulação, mais aberta e flúida esta fica, com muitas adaptações

para procurar, encontrar, reconhecer e colonizar novos ambientes. Em ambientes complexos e variáveis (como Cerrado), o empacotamento de populações de diferentes espécies em pequenos nichos (hipervolumes de uso de recursos) é muito fino, sendo a instabilidade local das subpopulações bastante alta. Isso faz com que as comunidades de lepidópteros estejam sempre em fluxo, tipicamente com até a metade das espécies locais tendo presença errática, muito difícil de ver na fase adulta (a mais evidente e visível). Um inventário comunitário adequado requer o uso de atraentes, tais como alimentos (flores, frutos maduros, material fermentando ou em decomposição), sinalizadores (cores), microambientes especiais complexos e produtores de recursos (clareiras, bordas, ecótonos), ou focos luminosos, para espécies de atividade noturna. O inventário deve ser não perturbatório (o mínimo possível de coleta de adultos) e incluir um levantamento minucioso das plantas-hospedeiras conhecidas, confirmando-as com a criação de estágios juvenis.

Ocorrem no Brasil aproximadamente 71 famílias, englobando mais de 26.000 espécies descritas, metade das conhecidas na Região Neotropical. Não há qualquer uniformidade entre os sistematas sobre a abrangência e composição, nível, terminologia, associação, parentesco (posição relativa na filogenia), subdivisão ou hierarquia dos vários grupos em nível familiar.

A principal ameaça para todas as espécies de Lepidoptera que constam na lista de ameaçadas é a degradação e a perda de seus habitats originais (BROWN & BROWN, 1992; MACHADO ET AL., 2008). A maior parte dos habitats brasileiros tem sofrido grandes perdas nos últimos anos, em especial a Mata Atlântica (RIBEIRO ET AL., 2009) e o Cerrado (CAVALCANTI & JOLY, 2002) onde 52 das 57 espécies que constam na lista das ameaçadas ocorram nesses biomas. Abaixo a Tabela 4.2.2.1.4-1, apresenta os registros secundários referente a ordem Lepidoptera. Para isso, foram pesquisadas publicações próximas ao empreendimento, não havendo o estudo para consulta, aumentou-se a área de pesquisa para a região de Mata Atlântica do Estado do Paraná, e por fim utilizou-se levantamentos estaduais no caso de ausência de informação local e/ou regional. A figura 4.2.2.1.4-1 apresenta exemplos de espécies obtidos em campo.



Tabela 4.2.2.1.4-1: Lepidópteros com provável ocorrência na ADA e AID do empreendimento. Destacamos as famílias espécies, e o status de ameaça segundo o Decreto Nº 3148/2004 (IAP 2004) e MMA (2018).

Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
LEPIDOPTERA				
ROPHALOCERA				
Nymphalidae				
Heliconiinae				
Heliconiini				
<i>Agraulis vanillae maculosa</i> (Stichel, 1908)	borboleta gota-de-prata	-	DD	1,2
<i>Dione juno juno</i> (Cramer, 1779)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Dryas iulia alcionea</i> (Cramer, 1779)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Eueides isabella dianasa</i> (Hübner, [1806])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Heliconius erato phyllis</i> (Fabricius, 1775)	borboleta-do-maracujá	-	DD	1,2
<i>Heliconius ethilla narcaea</i> Godart, 1819	borboleta	-	DD	1,2
<i>Heliconius sara apseudes</i> (Hübner, 1813)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Philaethria wernickei</i> (Röber, 1906)	borboleta	-	DD	1,2
Limenitidinae				
Limenitidini				
<i>Adelpha hyas hyas</i> (Doyère, [1840])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Adelpha mythra</i> (Godart, 1824)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Adelpha syma</i> (Godart, 1824)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Adelpha thessalia indefecta</i> Fruhstorfer, 1913	borboleta	-	DD	1,2
Cyrestinae				
Cyrestini		-	DD	1,2
<i>Marpesia petreus petreus</i> (Cramer, 1776)	borboleta			
Nymphalinae				
Victorinini		-	DD	1,2
<i>Anarthia amathea roeselia</i> (Eschscholtz, 1821)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Anartia jatrophae jatrophae</i> (Linnaeus, 1763)	borboleta			
Junoniini				
<i>Junonia evarete evarete</i> (Cramer, 1779)	borboleta	-	DD	1,2
Melitaeini				
<i>Eresia lansdorf</i> (Godart, 1819)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Tegosa claudina</i> (Eschscholtz, 1821)	borboleta	-	DD	1,2
Nymphalini				
<i>Colobura dirce dirce</i> (Linnaeus, 1758)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Hypanartia bella</i> (Fabricius, 1793)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Smyrna blomfieldia blomfieldia</i> (Fabricius, 1781)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Vanessa braziliensis</i> (Moore, 1883)	borboleta	-	DD	1,2

Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
<i>Vanessa myrinna</i> (Doubleday, 1849)	borboleta	-	DD	1,2
Biblidinae				
Ageroniini				
<i>Hamadryas epinome</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	borboleta-estaladeira	-	DD	1,2
<i>Hamadryas februa februa</i> (Hübner, [1823])	borboleta-estaladeira	-	DD	1,2
<i>Hamadryas amphinome amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	borboleta-estaladeira	-	DD	2
<i>Hamadryas arete</i> (Doubleday, 1847)	borboleta	-	DD	2
Callicorini	borboleta			
<i>Diaethria clymena meridionalis</i> (H.W. Bates, 1864)	borboleta 88	-	DD	1,2
<i>Haematera pyrame pyrame</i> (Hübner, [1819])	borboleta	-	DD	1,2
Epicalini	borboleta			
<i>Catonephele numilia penthia</i> (Hewitson, 1852)	borboleta	-	DD	1,2
Epiphilini	borboleta			
<i>Epiphile orea orea</i> (Hübner, [1823])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Temenis laothoe meridionalis</i> Ebert, 1965	borboleta	-	DD	1,2
Eubagini	borboleta			
<i>Dynamine myrrhina</i> (Doubleday, 1849)	borboleta	-	DD	1,2
Charaxinae	borboleta			
Anaeini				
<i>Memphis editha</i> (Comstock, 1961)	borboleta	-	DD	2
<i>Memphis moruus stheno</i> (Prittwitz, 1865)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Zaretis strigosus</i> (Gmelin, [1790])	borboleta-folha	-	DD	2
Preponini				
<i>Archaeoprepona chalciope</i> (Hübner, [1823])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Archaeoprepona demophoon demophoon</i> (Hübner, 1814)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Consul fabius drurii</i> (Butler, 1874)	borboleta	-	DD	1,2
Satyrinae				
Satyrini				
<i>Capronniera galesus</i> (Godart, [1824])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Godartiana muscosa</i> (Butler, 1870)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Ypthimoides celmis</i> (Godart, [1824])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Forsterinaria necys</i> (Godart, [1824])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Guaianaza pronophila</i> (Butler, 1867)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Praepedaliodes phanias</i> (Hewitson, 1862)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Parypthimoides phronius</i> (Godart, 1824)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Parypthimoides poltys</i> (Prittwitz, 1865)	borboleta	-	DD	1,2

Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
<i>Paryphthimoides grimon</i> (Godart, [1824])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Taygetis ypthima</i> Hübner, 1821	borboleta			
Brassolini				
<i>Blepolenis catharinae</i> (Stichel, 1902)	borboleta			
<i>Blepolenis batea</i> (Hübner, [1821])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Caligo brasiliensis</i> (C. Felders, 1862)	borboleta olho-de-coruja			
<i>Dynastor darius darius</i> (Fabricius, 1775)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Eryphanis reevesii</i> (Doubleday, 1849)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Narope cyllastros</i> Doubleday, 1849	borboleta	-	DD	1,2
<i>Opoptera sulcius</i> (Staudinger, 1887)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Opsiphanes cassiae</i> (Linnaeus, 1758) * #	borboleta			
<i>Opsiphanes invirae amplifcatus</i> Stichel, 1904	borboleta	-	DD	1,2
Apaturinae				
<i>Doxocopa kallina</i> (Staudinger, 1886)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Doxocopa laurentia laurentia</i> (Godart, [1824])	borboleta	-	DD	1,2
Danainae				
Danaini				
<i>Danaus erippus</i> (Cramer, 1775)	borboleta monarca	-	DD	1,2
<i>Danaus gilippus gilippus</i> (Cramer, 1775)	borboleta monarca	-	DD	1,2
<i>Lycorea halia</i> (Hübner, 1816)	borboleta			
Ithomiini				
<i>Dircenna dero dero</i> (Hübner, 1823)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Episcada carcinia</i> Schaus, 1902	borboleta	-	DD	1,2
<i>Episcada hymenaea hymenaea</i> (Prittwitz, 1865)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Ithomia drymo</i> (Hübner, 1816)	borboleta			
<i>Mechanitis lisymnia lisymnia</i> (Fabricius, 1793)	borboleta maria-boba	-	DD	1,2
<i>Methona themisto themisto</i> (Hübner, 1818)	borboleta-do-manacá	-	DD	1,2
<i>Placidina euryanassa</i> (C. Felder & R. Felder, 1860)	borboleta	-	DD	1,2
PIERIDAE				
Coliadinae				
<i>Eurema albula albula</i> (Cramer, 1775)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Eurema elathea flavescens</i> (Chavannes, 1850)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Pyrisitia leuce leuce</i> (Boisduval, 1836)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Pyrisitia nise tenella</i> (Boisduval, 1836)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Phoebis argante argante</i> (Fabricius, 1775)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Phoebis neocypris neocypris</i> (Hübner, [1823])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Phoebis philea philea</i> (Linnaeus, 1763)	borboleta	-	DD	1,2

Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
<i>Phoebis sennae marcellina</i> (Cramer, 1777)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Rhabdodryas trite banksi</i> Breyer, 1939	borboleta	-	DD	1,2
Pierinae				
Pierini				
<i>Ascia monuste orseis</i> (Godart, 1819)	curuquerê da couve	-	DD	1,2
Antocharidini	borboleta			
<i>Hesperocharis paranensis paranensis</i> Schaus, 1898	borboleta	-	DD	1,2
Dismorphiinae		-		
<i>Dismorphia astyocha</i> Hübner, 1831	borboleta	-	DD	1,2
PAPILIONIDAE				
Papilioninae				
Troidini				
<i>Battus polydamas polydamas</i> (Linnaeus, 1758)	borboleta	-	DD	2
<i>Parides agavus</i> (Drury, 1782)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Parides anchises nephalion</i> (Godart, 1819)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Parides bunichus perrhebus</i> (Boisduval, 1836)	borboleta	-	DD	1,2
Papilionini				
<i>Heraclides anchisiades capys</i> (Hübner, [1809])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Heraclides astyalus astyalus</i> (Godart, 1819)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Heraclides hectorides</i> (Esper, 1794)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Heraclides thoas brasiliensis</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Pterourus scamander scamander</i> (Boisduval, 1836)	borboleta	-	DD	1,2
Leptocircini		-	DD	
<i>Protesilaus helios</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	borboleta	-	DD	1,2
LYCAENIDAE				
Theclinae				
Eumaeini				
<i>Arawacus meliboeus</i> (Fabricius, 1793)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Arawacus separata</i> (Lathy, 1926)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Calycopis caulonia</i> (Hewitson, 1877)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Chlorostrymon simaethis</i> (Drury, 1773)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Cyanophrys acaste</i> (Prittwitz, 1865)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Dicya dicaea</i> (Hewitson, 1874)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Ocaria ocrisia</i> (Hewitson, 1868)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Ocaria thales</i> (Fabricius, 1793)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Ministrymon azia</i> (Hewitson, 1873) * #	borboleta	-	DD	1,2
<i>Nicolaea cupa</i> (H.H. Druce, 1907)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Parrhasius orgia</i> (Hewitson, 1867)	borboleta	-	DD	1,2



Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
<i>Pseudolycaena marsyas</i> (Linnaeus, 1758)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Strymon eurytulus</i> (Hübner, [1819])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Strymon lucena</i> (Hewitson, 1868)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Strymon oreala</i> (Hewitson, 1868)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Strymon rana</i> (Schaus, 1902)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Theritas hemon</i> (Cramer, 1775)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Tmolus echion</i> (Linnaeus, 1767)	borboleta	-	DD	1,2
Polyommatainae	borboleta	-	DD	
<i>Leptotes cassius cassius</i> (Cramer, 1775)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Hemiargus hanno</i> (Stoll, 1790)	borboleta	-	DD	1,2
RIODINIDAE	borboleta	-	DD	
Euselasiinae	borboleta	-	DD	
Euselasiini	borboleta	-	DD	
<i>Euselasia hygenius occulta</i> Stichel, 1919	borboleta	-	DD	1,2
Riodininae	borboleta	-	DD	
Nymphidiini	borboleta	-	DD	
<i>Synargis regulus</i> (Fabricius, 1793)	borboleta	-	DD	1,2
Symmachiini	borboleta	-	DD	
<i>Mesene pyrippe sanguilenta</i> Stichel, 1910	borboleta	-	DD	1,2
Mesosemiini	borboleta	-	DD	
<i>Mesosemia odice</i> (Godart, [1824])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Ionotos alector</i> (Geyer, 1837)	borboleta	-	DD	1,2
Riodinini	borboleta	-	DD	
<i>Lasaia agesilas agesilas</i> (Latreille, [1809])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Charis cadytis</i> Hewitson, 1866	borboleta	-	DD	1,2
HESPERIIDAE	borboleta	-	DD	
Pyrginae	borboleta	-	DD	
<i>Achlyodes busirus rioja</i> Evans, 1953	borboleta	-	DD	1,2
Pyrgini	borboleta	-	DD	
<i>Achlyodes mithridates thraso</i> (Hübner, [1807])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Aethilla echina coracina</i> Butler, 1870	borboleta	-	DD	1,2
<i>Antigonus liborius areta</i> Evans, 1953	borboleta	-	DD	1,2
<i>Gorgithion begga begga</i> (Prittwitz, 1868)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Heliopetes omrina</i> (Butler, 1870)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Milanion leucaspis</i> (Mabille, 1878)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Nisoniades bipuncta</i> (Schaus, 1902)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Pyrgus orcus</i> (Stoll, 1780)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Pythonides lancea</i> (Hewitson, 1868)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Trina geometrina geometrina</i> (C.Felder & R.Felder, 1867)	borboleta	-	DD	1,2

Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
<i>Xenophanes tryxus</i> (Stoll, 1780)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Zera tetrastigma erisichthon</i> (Plötz, 1884)	borboleta	-	DD	1,2
Eudamini				
<i>Astraptus aulus</i> (Plötz, 1881)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Astraptus fulgurator fulgurator</i> (Walch, 1775)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Autochton zarex</i> (Hübner, 1818)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Celaenorrhinus similis</i> Hayward, 1933	borboleta	-	DD	1,2
<i>Epargyreus exadeus exadeus</i> (Cramer, 1779)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Urbanus albimargo rica</i> Evans, 1952	borboleta	-	DD	1,2
<i>Urbanus dorantes dorantes</i> (Stoll, 1790)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Urbanus esta</i> Evans, 1952	borboleta	-	DD	1,2
<i>Urbanus procne</i> (Plötz, 1880)	borboleta-diabinho	-	DD	1,2
<i>Urbanus simplicius</i> (Stoll, 1790)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	borboleta	-	DD	1,2
Hesperiinae				
<i>Callimormus interpunctata</i> (Plötz, 1884)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Callimormus rivera</i> (Plötz, 1882)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Chalcone santarus</i> (Bell, 1940)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Conga chydaea</i> (Butler, 1877)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Corticea corticea</i> (Plötz, 1882)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Cymaenes gisca</i> Evans, 1955	borboleta	-	DD	1,2
<i>Cymaenes lepta</i> (Hayward, 1939)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Hylephila phyleus</i> (Drury, 1773)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Lychnuchoides ozias ozias</i> (Hewitson, 1878)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Lychnuchus celsus</i> (Fabricius, 1793)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Miltomiges cinnamomea</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Nastra lurida</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Nyctelius nyctelius nyctelius</i> (Latreille, [1824])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Parphorus pseudecorus</i> (Hayward, 1934)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Saliana longirostris</i> (Sepp, [1840])	borboleta	-	DD	1,2
<i>Vehilius stictomenes stictomenes</i> (Butler, 1877)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Vettius phyllus prona</i> Evans, 1955	borboleta	-	DD	1,2
<i>Virga austrinus</i> (Hayward, 1934)	borboleta	-	DD	1,2
<i>Wallengrenia premnas</i> (Wallengren, 1860)	borboleta	-	DD	1,2
HETEROCERA				
SATURNIIDAE				
Arsenurinae				
<i>Arsenura armida</i> (Cramer, 1779)	mariposa	-	DD	3, 4
<i>Arsenura biundulata</i> Schaus, 1906	mariposa	-	DD	3, 4

Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
<i>Copiopteryx derceto</i> (Maassen, [1872])	mariposa	-	DD	3
<i>Copiopteryx sonthonnaxi</i> É. André, 1905	mariposa	-	DD	3
<i>Paradaemonia meridionalis</i> Camargo, O. Mielke & Casagrande, 2007	mariposa	-	DD	3
Ceratocampinae				
<i>Adeloneivaia acula</i> (Schaus, 1896)	mariposa	-	DD	3
<i>Adeloneivaia fallax</i> (Boisduval, 1872)	mariposa	-	DD	3, 4
<i>Adelowalkeria navosignata</i> (Walker, 1865)	mariposa	-	DD	3
<i>Adeloneivaia subangulata</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	mariposa	-	DD	3
<i>Adelowalkeria flavosignata</i> (Walker, 1865)	mariposa	-	DD	3
<i>Adelowalkeria tristygma</i> (Boisduval, 1872)	mariposa	-	DD	3, 4
<i>Almeidella approximans</i> (Schaus, 1921)	mariposa	-	DD	3, 4
<i>Citheronia brissotti brissotti</i> Boisduval, 1868	mariposa	-	DD	3, 4
<i>Eacles ducalis</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3
<i>Eacles imperialis magnifca</i> Walker, 1855	mariposa	-	DD	3
<i>Eacles lauroi</i> Oiticica, 1938	mariposa	-	DD	3
<i>Oiticella convergens</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	mariposa	-	DD	3
<i>Othorene purpurascens</i> (Schaus, 1905)	mariposa	-	DD	3
<i>Procitheronia principalis</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3
<i>Procitheronia purpurea</i> Draudt, 1930	mariposa	-	DD	3
<i>Schausiella arpi</i> (Schaus, 1892)	mariposa	-	DD	3
<i>Scolesa totoma</i> (Schaus, 1900)	mariposa	-	DD	3
<i>Scolesa viettei</i> Travassos, 1959	mariposa	-	DD	3
<i>Syssphinx molina</i> (Cramer, 1780)	mariposa	-	DD	3
Hemileucinae				
<i>Automerella flexuosa</i> (R. Felder & Rogenhofer, 1874)	mariposa	-	DD	3, 4
<i>Automeris beckeri</i> (Herrich-Schäffer, [1856])	mariposa	-	DD	3, 4
<i>Automeris illustris</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3, 4
<i>Automeris inornata</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3
<i>Catacantha ferruginea</i> (Draudt, 1929)	mariposa	-	DD	3
<i>Cerodirphia opis</i> (Schaus, 1892)	mariposa	-	DD	3
<i>Cerodirphia rubripes</i> (Draudt, 1930)	mariposa	-	DD	3
<i>Cerodirphia vagans</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3
<i>Cerodirphia zikani</i> (Schaus, 1921)	mariposa	-	DD	3
<i>Dirphia araucariae</i> Jones, 1908	mariposa	-	DD	3
<i>Dirphia curitiba</i> Draudt, 1930	mariposa	-	DD	3
<i>Dirphia dolosa</i> Bouvier, 1929	mariposa	-	DD	3
<i>Dirphia fornax</i> (Druce, 1903)	mariposa	-	DD	3

Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
<i>Dirphia muscosa</i> Schaus, 1898	mariposa	-	DD	3
<i>Dirphiopsis delta</i> (Foetterle, 1901)	mariposa	-	DD	3
<i>Dirphiopsis epiolina</i> (R. Felder & Rogenhofer, 1874)	mariposa	-	DD	3
<i>Dirphiopsis multicolor</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3
<i>Dirphiopsis trisignata</i> (R. Felder & Rogenhofer, 1874)	mariposa	-	DD	3
<i>Gamelia catharina</i> (Draudt, 1929)	mariposa	-	DD	3
<i>Gamelia remissoides</i> Lemaire, 1967	mariposa	-	DD	3
<i>Hidripa paranensis</i> (Bouvier, 1929)	mariposa	-	DD	3
<i>Hylesia cottica</i> Schaus, 1932	mariposa	-	DD	3
<i>Hylesia metapyrrha</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3
<i>Hylesia mumonia</i> Schaus, 1927	mariposa	-	DD	3
<i>Hylesia nanus</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3
<i>Hylesia nigricans</i> (Berg, 1875)	mariposa	-	DD	3
<i>Hylesia oratex</i> Dyar, 1913	mariposa	-	DD	3
<i>Hylesia remex</i> Dyar, 1913	mariposa	-	DD	3
<i>Hylesia rufex</i> Draudt, 1929	mariposa	-	DD	3
<i>Hylesia scortina</i> Draudt, 1929	mariposa	-	DD	3
<i>Hylesia subcana</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3
<i>Hylesia vindex</i> Dyar, 1913	mariposa	-	DD	3
<i>Hyperchiria incisa</i> Walker, 1855	mariposa	-	DD	3
<i>Leucanella janeira</i> (Westwood, [1854])	mariposa	-	DD	3
<i>Leucanella viridescens</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3
<i>Lonomia paraobliqua</i> Brechlin, Meister & Mielke, 2011	mariposa	-	DD	3
<i>Lonomia obliqua</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3
<i>Molippa convergens</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3
<i>Molippa cruenta</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3
<i>Molippa sabina</i> Walker, 1855	mariposa	-	DD	3
<i>Molippa simillima</i> Jones, 1907	mariposa	-	DD	3
<i>Prohylesia rosalinda</i> Draudt, 1929	mariposa	-	DD	3
<i>Prohylesia zikani</i> Draudt, 1929	mariposa	-	DD	3
<i>Pseudautomeris coronis</i> (Schaus, 1913)	mariposa	-	DD	3
<i>Pseudautomeris grammivora</i> (Jones, 1908)	mariposa	-	DD	3
<i>Pseudautomeris subcoronis</i> Lemaire, 1967	mariposa	-	DD	3
Oxyteninae				
<i>Oxytenis bicornis</i> Jordan, 1924	mariposa	-	DD	3
Saturniinae				
<i>Copaxa flavobrunnea</i> Bouvier, 1930	mariposa	-	DD	3
<i>Copaxa canella</i> Walker, 1855	mariposa	-	DD	3



Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
<i>Copaxa flavina miranda</i> Lemaire, 1971	mariposa	-	DD	3, 4
<i>Rothschildia aurota speculifera</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3
<i>Rothschildia hesperus betis</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3
<i>Rothschildia hopfferi</i> (C. Felder & R. Felder, 1859)	mariposa	-	DD	3
<i>Rothschildia jacobaeae</i> (Walker, 1855)	mariposa	-	DD	3
SPHINGIDAE				
Macroglossinae				
<i>Callionima parce</i> (Fabricius, 1775)	mariposa	-	DD	3
<i>Enyo lugubris</i> (Linnaeus, 1771)	mariposa	-	DD	3
<i>Erinnyis alope</i> (Drury, 1770)	mariposa	-	DD	3
<i>Erinnyis crameri</i> (Schaus, 1898)	mariposa	-	DD	3
<i>Erinnyis ello ello</i> (Linnaeus, 1758)	mariposa	-	DD	3
<i>Erinnyis oenotrus</i> (Cramer, 1782)	mariposa	-	DD	3
<i>Eumorpha fasciatus</i> (Sulzer, 1776)	mariposa	-	DD	3
<i>Nyceryx alophus</i> (Boisduval, [1875])	mariposa	-	DD	3
<i>Nyceryx continua</i> (Walker, 1856)	mariposa	-	DD	3
<i>Nyceryx nictitans</i> (Boisduval, [1875])	mariposa	-	DD	3
<i>Pachylia fcus</i> (Linnaeus, 1758)	mariposa	-	DD	3
<i>Pachyloides resumens</i> (Walker, 1856)	mariposa	-	DD	3
<i>Perigonia stulta</i> Herrich-Schäffer, [1854]	mariposa	-	DD	3
<i>Pseudosphinx tetrio</i> (Linnaeus, 1771)	mariposa	-	DD	3
<i>Xylophanes aglaor</i> (Boisduval, [1875])	mariposa	-	DD	3
<i>Xylophanes chiron</i> (Drury, 1771)	mariposa	-	DD	3
<i>Xylophanes crenulata</i> Vaglia & Haxaire, 2009	mariposa	-	DD	3
<i>Xylophanes indistincta</i> Closs, 1915	mariposa	-	DD	3
<i>Xylophanes isaon</i> (Boisduval, [1875])	mariposa	-	DD	3
<i>Xylophanes marginalis</i> Clark, 1917	mariposa	-	DD	3
<i>Xylophanes pluto</i> (Fabricius, 1777)	mariposa	-	DD	3
<i>Xylophanes porcus continentalis</i> Rothschild & Jordan, 1903	mariposa	-	DD	3
<i>Xylophanes tersa</i> (Linnaeus, 1771)	mariposa	-	DD	3
<i>Xylophanes thyelia</i> (Linnaeus, 1758)	mariposa	-	DD	3
<i>Xylophanes titana</i> (Druce, 1878)	mariposa	-	DD	3
<i>Xylophanes xylobotes</i> (Burmeister, 1878)	mariposa	-	DD	3
Smerinthinae				
<i>Adhemarius eurysthenes</i> (R. Felder, 1874)	mariposa	-	DD	3
<i>Adhemarius gannascus gannascus</i> (Stoll, 1790)	mariposa	-	DD	3
<i>Protambulyx strigilis</i> (Linnaeus, 1771)	mariposa	-	DD	3
Sphinginae				

Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
<i>Agrius cingulata</i> (Fabricius, 1775)	mariposa	-	DD	3
<i>Amphonyx lucifer</i> (Rothschild & Jordan, 1903)	mariposa	-	DD	3
<i>Amphonyx mephisto</i> (Haxaire & Vaglia, 2002)	mariposa	-	DD	3
<i>Manduca brasiliensis</i> (Jordan, 1911)	mariposa	-	DD	3
<i>Manduca contracta</i> (Butler, 1875)	mariposa	-	DD	3
<i>Manduca diffssa</i> (Butler, 1871)	mariposa	-	DD	3
<i>Manduca florestan</i> (Cramer, 1782)	mariposa	-	DD	3
<i>Manduca incisa</i> (Walker, 1856)	mariposa	-	DD	3
<i>Manduca janira</i> (Jordan, 1911)	mariposa	-	DD	3

REFERÊNCIAS: 1 – DOLIBAINA et al. 2011, 2 – BELLAVER et al. 2012, 3 – SANTOS et al. 2015. 4 – MARINONI et al. 1997.



Figura 4.2.2.1.4-1. Exemplos de espécies obtidos em campo. Ordem Lepidoptera: A – Nymphalidae: Satyrini; B – Hesperidae: Hesperini; C – Nymphalidae: *Caligo illioneus*; D – Nymphalidae: *Pareuptychia hesionides*; E – Hesperidae: *Narope cillarum*; F – Hesperidae: *Urbanus procyne*; G – Nymphalidae: *Heliconius erato phyllis*; H – Nymphalidae: *Colobura dirce*; I – Nymphalidae: *Ithomyia drymo*; J – Nymphalidae: *Junonia evarete*; K – Nymphalidae: *Dione juno juno*; L – Arctiidae: *Euspseudosoma* sp.; M – Lagarta de Lasiocampidae; N – Nymphalidae: *Anartia jathrophae*; O – Nymphalidae: *Hamadryas* sp.

B.2 Coleoptera

Os besouros representam a ordem Coleoptera (Arthropoda, Insecta) que apresenta a maior diversidade de organismos vivos do planeta. Estão descritas mais de 350.000 espécies de besouros, correspondendo a 40% das espécies conhecidas de insetos (GULLAN & CRANSTON, 2005). A maioria dos coleópteros são terrestres, mas podem ocupar ambientes diversificados. Os coleópteros possuem élitros que protegem as asas membranosas e o organismo contra dessecação, choques mecânicos.

A maioria dos besouros são frugívoros ou herbívoros, podendo apresentar outros hábitos alimentares (LAWRENCE & BRITON, 1994). São importantes na natureza atuando como polinizadores e decompositores de matéria orgânica animal e vegetal e como alimento para outros níveis tróficos. No Brasil são reconhecidas 30.000 espécies de besouros (LEWINSOHN & PRADO, 2005), classificadas em 99 famílias. Dentre a ordem Coleoptera, existem famílias que são executoras de serviços do ecossistema, por exemplo Scarabaeidae e Passalidae, com coleópteros que realizam escavação e posterior acúmulo e incorporação de matéria orgânica no solo em diferentes profundidades. Adicionalmente, existem famílias que atuam na decomposição de excretas e de resíduos de origem animal e vegetal, aeração do solo, transporte de matéria orgânica e no controle biológico (ALMEIDA; LOUZADA, 2009). Outro exemplo é a família Carabidae que fornece serviços importantes no controle de invertebrados considerados pragas e sementes de plantas daninhas (KROMP, 1999). Estes tem sido relacionados a qualidade do solo pois respondem as mudanças de temperatura, umidade, aplicação de herbicidas, adubação, alterações estruturais e por alguns culturas sobre a biodiversidade (LEE; ALBAJES, 2016). Por estarem envolvidos nesses diversos processos edáficos alguns grupos de Coleoptera são associados a características físicas e químicas do solo como umidade, quantidade de nutrientes, além de serem afetados negativamente pela intensificação de uso e manejo dos sistemas de produção (FARIAS et al., 2015). Demonstrando assim que os coleópteros podem ser eficientes indicadores das condições ambientais. Abaixo a tabela 4.2.2.1.4-2, apresenta os registros secundários referente a ordem Coleoptera. Para isso, foram

pesquisadas publicações próximas ao empreendimento, não havendo o estudo para consulta, aumentou-se a área de pesquisa para a região de Mata Atlântica do Estado do Paraná, e por fim utilizou-se levantamentos estaduais no caso de ausência de informação local e/ou regional. A Figura 4.2.2.1.4-2 apresenta exemplos de espécies obtidos em campo.

Tabela 4.2.2.1.4-2: Coleópteros com provável ocorrência na ADA e AID do empreendimento. Destacamos as famílias espécies, e o status de ameaça segundo o Decreto N° 3148/2004 (IAP 2004) e MMA (2018).

Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
COLEOPTERA				
Passalidae				
Passalinae				
Passalini				
<i>Passalus (Passalus) bucki</i> Luederwaldt, 1931	besouro	-	DD	2
<i>Passalus (Passalus) coniferus</i> Eschscholtz, 1829	besouro	-	DD	2
<i>Passalus (Passalus) interruptus</i> Linnaeus, 1758	besouro	-	DD	2
<i>Passalus (Passalus) punctiger</i> Lepeletier & Serville, 1825	besouro	-	DD	2
<i>Passalus (Passalus) binominatus</i> Percheron, 1841	besouro	-	DD	2
<i>Passalus (Passalus) perplexus</i> Kaup, 1869	besouro	-	DD	2
<i>Passalus (Passalus) toriferus</i> Eschscholtz, 1829	besouro	-	DD	2
<i>Passalus (Passalus) aculeatus</i> Percheron, 1835	besouro	-	DD	2
<i>Passalus (Passalus) nasutus</i> Percheron, 1835	besouro	-	VU	2
<i>Passalus (Passalus) plicatus</i> Percheron, 1835	besouro	-	DD	2
<i>Passalus (Pertinax) convexus</i> Dalman, 1817	besouro	-	DD	2
<i>Paxillus borellii</i> (Pangella, 1905)	besouro	-	DD	2
<i>Spasalus robustus</i> Percheron, 1835	besouro	-	DD	2
<i>Veturius (Veturius) sinuatus</i> Eschscholtz, 1829	besouro	-	DD	2
<i>Veturius (Veturius) assimilis</i> Weber, 1801	besouro	-	DD	2
<i>Veturius (Veturius) transversus</i> (Dalman, 1817)	besouro	-	DD	2
Cerambycidae				
Cerambycinae				
Compsocerini Thomson, 1864				
<i>Aglaoschema erythrocephala</i> (Napp & Martins, 1988)	besouro serra-pau	-	DD	3
<i>Chaetosopus contiguus</i> Napp & Martins, 1988	besouro serra-pau	-	DD	3
<i>Compsocerus proximus</i> Napp, 1977	besouro serra-pau	-	DD	3
Heteropsini Lacordaire, 1868				
<i>Mallosoma piptadeniae</i> Giacomel, 1976	besouro serra-pau	-	DD	3

Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
Rhopalophorini Blanchard, 1845				
<i>Coremia (Dirocoremia) ingae</i> Marques, 1994a	besouro serra-pau	-	DD	3
Unxiini Napp, 2007				
<i>Ethemom lepidum rufofemorale</i> Napp, 1979	besouro serra-pau	-	DD	3
Lamiinae Latreille, 1825				
Acanthoderini Thomson, 1860				
<i>Taurorcus mourei</i> Marinoni, 1969a	besouro serra-pau	-	DD	3
Elmidae				
Elminae				
<i>Neoelmis alcine</i> Hinton, 1972	besouro-d'agua	-	DD	4
<i>Neoelmis mormo</i> Hinton, 1972	besouro-d'agua	-	DD	4
<i>Neoelmis nicon</i> Hinton, 1972	besouro-d'agua	-	DD	4
Histeridae				
Histerinae				
Histerini				
<i>Hister quadrimaculatus</i> Linnaeus, 1758	besouro	-	DD	1
Omalodini	besouro	-		
<i>Omalodes foveola</i> Erichson, 1834	besouro	-	DD	1
<i>Omalodes laceratus</i> Marseul, 1853	besouro	-	DD	1
Exosternini	besouro			
<i>Operclipygus distractus</i> (Schmidt, 1896)	besouro	-	DD	1
<i>Operclipygus iheringi</i> (Bickhardt, 1917)	besouro	-	DD	1
<i>Operclipygus subterraneus</i> Catarino, 2013	besouro	-	DD	1
<i>Operclipygus latemarginatus</i> (Bickhardt, 1920)	besouro	-	DD	1
<i>Phelister pumilus</i> Erichson, 1834	besouro	-	DD	1
<i>Phelister panamensis</i> LeConte, 1860	besouro	-	DD	1

REFERÊNCIAS: 1 – LEIVAS et al. 2013, 2 – MATTOS et al. 2015, 3 – MONNÉ et al. 2017, 4 - SEGURA et al. 2012.



Figura 4.2.2.1.4-2. Exemplos de espécies obtidos em campo. Ordem Coleoptera: A, D – Família Elateridae; B – Família Chrisomelidae; C – Família Cerambycidae.

B.3 Hymenoptera

Um dos mais indispensáveis processos, a reprodução de plantas em florestas tropicais é a polinização, sendo esta geralmente mediada por animais, tais como, aves, morcegos e alguns insetos. Os sistemas de polinização de comunidades de plantas tropicais têm sido estudados principalmente em florestas neotropicais úmidas (BAWA et al., 1985; KRESS & BEACH, 1994). As abelhas eussociais por sua vez, tais como as do gênero *Apis* (abelhas exóticas melíferas) e as abelhas sem

ferrão, são um dos mais importantes polinizadores nestas florestas em termos do número de espécies de plantas polinizadas (MOMOSE et al., 1998).

Dentre os estudos de ecologia de comunidades de abelhas, inventários padronizados são relativamente comuns; entre 1970 quando se iniciaram e 2002, foram catalogados mais de 60 trabalhos no Brasil (Pinheiro-Machado 2002). Porém são poucos os inventários de abelhas da Mata Atlântica em comparação aos estudos em áreas de Cerrado, Caatinga e Campos Sulinos. Essa relativa escassez de levantamentos em áreas com cobertura florestal deve-se em grande parte à dificuldade da captura de abelhas em flores no dossel. Os levantamentos existentes na Mata Atlântica concentram-se na porção sul, em restingas continentais e insulares dos Estados do Paraná (BARBOLA 2000, LAROCA 1974, SCHWARTZ-FILHO & LAROCA 1998), Santa Catarina (STEINER et al. 2006) e em florestas de São Paulo (RAMALHO 1995, WILMS 1995).

Outra contribuição importante dos himenópteros, são as diversas funções são desempenhadas pelas formigas nos ecossistemas, como a ciclagem de nutrientes (HÖLLDOBLER & WILSON 1990, FOLGARAIT 1998), manutenção da morfologia do solo (MCKEY ET AL. 2010) e interação com outros organismos (DEL-CLARO & OLIVEIRA 1999). Ao atuarem como engenheiras (FOLGARAIT 1998, SANDERS & VAN VEEN 2011), as formigas alteram as propriedades estruturais e químicas do solo por meio da construção de galerias, aumentando a porosidade, drenagem, aeração, volume e incorporação da matéria orgânica (HOLE 1981, LAVELLE ET AL. 1997, RISCH & JURGENSEN 2008, SANDERS & VAN VEEN 2011). Essas mudanças influenciam positivamente a taxa de decomposição e produtividade do sistema (SANDERS & VAN VEEN 2011).

As formigas possuem características importantes em estudos de biodiversidade por apresentarem alta diversidade, dominância numérica e de biomassa em quase todos os habitats, facilidade na amostragem e identificação em morfoespécies e presença de ninhos estacionários, que permitem a reamostragem ao longo do tempo (ALONSO & AGOSTI 2000). Além disso, muitos estudos mostram o papel de Formicidae como bioindicadores, por serem sensíveis às mudanças que ocorrem no ambiente (MAJER 1983, ANDERSEN & MAJER 2004, STEPHENS & WAGNER 2006, MAJER ET AL. 2007, PAIS & VARANDA 2010). Nas florestas tropicais até 50% da fauna

de formigas podem estar associados à serapilheira (DELABIE & FOWLER 1995), onde apresentam altos níveis de diversidade taxonômica, morfológica e funcional (KASPARI 1996, AGOSTI ET AL. 2000, WARD 2000, SILVA & BRANDÃO 2010). Nesse estrato, as formigas encontram recursos para forrageamento e nidificação e um microclima favorável a seus requisitos ambientais (ANDERSEN 1983, CARVALHO & VASCONCELOS 1999). Abaixo a Tabela 4.2.2.1.4-3 apresenta os registros secundários referentes à ordem Hymenoptera. Para isso, foram pesquisadas publicações próximas ao empreendimento, não havendo o estudo para consulta, aumentou-se a área de pesquisa para a região de Mata Atlântica do Estado do Paraná, e por fim utilizou-se levantamentos estaduais no caso de ausência de informação local e/ou regional. A figura 4.2.2.1.4-3 apresenta exemplos de espécies obtidos em campo.

Tabela 4.2.2.1.4-3: Hymenópteros com provável ocorrência na ADA e AID do empreendimento. Destacamos as famílias espécies, e o status de ameaça segundo o Decreto N° 3148/2004 (IAP 2004) e MMA (2018).

Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
HYMENOPTERA				
Ichneumonoidea				
Ichneumonidae				
Pimplinae				
<i>Clistopyga jakobii</i> Graf, 1985	vespa	-	DD	1
<i>Flacopimpla sulina</i> Graf & Kumagai, 1997	vespa	-	DD	1
<i>Neotheronia chiriquensis</i> (Cameron, 1886)	vespa	-	DD	1
<i>Neotheronia lineata</i> (Fabricius, 1804)	vespa	-	DD	1
<i>Neotheronia lloydi</i> Gauld, 1991	vespa	-	DD	1
<i>Pimpla caerulea</i> Brullé, 1846	vespa	-	DD	1
<i>Pimpla croceiventris</i> (Cresson, 1868)	vespa	-	DD	1
<i>Zatypota alborhombarta</i> (Davis, 1895)	vespa	-	DD	1
Apoidea				
Apidae				
Apinae				
Apini				
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	abelha-europa	-	DD	3
<i>Plebeia remota</i> (Holmberg, 1903)	abelha	-	DD	3
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	abelha-de-cheiro	-	DD	3
Xylocopini				
<i>Ceratina (Ceratinula) sp.</i>	abelha	-	DD	3

Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
Halictinae				
Augochlorini				
<i>Ariphanarthra palpalis</i> Moure, 1951	abelha	-	DD	3
Halictini				
<i>Dialictus</i> sp.	abelha	-	DD	3
Vespoidea				
Formicidae				
Formicinae				
<i>Brachymyrmex aphidicola</i> Forel, 1909	formiga	-	DD	2
<i>Brachymyrmex antennatus</i> Santschi	formiga	-	DD	2
<i>Brachymyrmex cordemoyi</i> Forel	formiga	-	DD	2
<i>Camponotus atriceps</i> (Smith)	formiga	-	DD	2
<i>Camponotus cingulatus</i> Mayr	formiga	-	DD	2
<i>Camponotus crassus</i> Mayr	formiga	-	DD	2
<i>Camponotus depressus</i> Mayr	formiga	-	DD	2
<i>Camponotus lespesii</i> Forel	formiga	-	DD	2
<i>Camponotus mus</i> Roger	formiga	-	DD	2
<i>Camponotus renggeri</i> Emery	formiga	-	DD	2
<i>Camponotus rufipes</i> (Fabricius)	formiga	-	DD	2
<i>Camponotus scissus</i> Mayr	formiga	-	DD	2
<i>Camponotus sericeiventris</i> (Guérin-Méneville)	formiga	-	DD	2
<i>Camponotus sexguttatus</i> (Fabricius)	formiga	-	DD	2
<i>Camponotus substitutus</i> Emery	formiga	-	DD	2
<i>Camponotus trapezoideus</i> Mayr	formiga	-	DD	2
<i>Myrmelachista</i> cf. <i>nodifera</i> Mayr	formiga	-	DD	2
<i>Nylanderia fulva</i> (Mayr)	formiga	-	DD	2
Heteroponerinae				
<i>Heteroponera flava</i> Kempf **	formiga	-	DD	2
<i>Heteroponera dolo</i> (Roger)	formiga	-	DD	2
<i>mayri</i> Kempf **	formiga	-	DD	2
<i>Heteroponera microps</i> Borgmeier **	formiga	-	DD	2
Myrmicinae				
<i>Acromyrmex coronatus</i> (Fabricius)	formiga	-	DD	2
<i>Acromyrmex hispidus fallax</i> Santschi	formiga	-	DD	2
<i>Acromyrmex laticeps</i> (Emery)	formiga	-	DD	2
<i>Acromyrmex niger</i> (Smith)	formiga	-	DD	2
<i>Acromyrmex nigrosetosus</i> (Forel) **	formiga	-	DD	2
<i>Apterostigma pilosum</i> Mayr	formiga	-	DD	2
<i>Atta sexdens</i> (Linnaeus)	formiga	-	DD	2
<i>Basicros disciger</i> (Mayr) **	formiga	-	DD	2



Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
<i>Carebara cf. brasiliiana</i> Fernández**	formiga	-	DD	2
<i>Carebara brevipilosa</i> Fernández *	formiga	-	DD	2
<i>Carebara urichi</i> (Wheeler) **	formiga	-	DD	2
<i>Cephalotes atratus</i> (Linnaeus)	formiga	-	DD	2
<i>Cephalotes borgmeieri</i> (Kempf)	formiga	-	DD	2
<i>Cephalotes clypeatus</i> (Fabricius)	formiga	-	DD	2
<i>Cephalotes depressus</i> (Klug)	formiga	-	DD	2
<i>Cephalotes minutus</i> (Fabricius)	formiga	-	DD	2
<i>Cephalotes pusillus</i> (Klug)	formiga	-	DD	2
<i>Crematogaster arata</i> Emery	formiga	-	DD	2
<i>Crematogaster cisplatinialis</i> Mayr	formiga	-	DD	2
<i>Crematogaster corticicola</i> Mayr	formiga	-	DD	2
<i>Crematogaster crinosa</i> Mayr	formiga	-	DD	2
<i>Crematogaster erecta</i> Mayr **	formiga	-	DD	2
<i>Crematogaster nigropilosa</i> Mayr **	formiga	-	DD	2
<i>Crematogaster montezumia</i> Smith	formiga	-	DD	2
<i>Cyphomyrmex minutus</i> Mayr **	formiga	-	DD	2
<i>Cyphomyrmex olitor</i> Forel *	formiga	-	DD	2
<i>Cyphomyrmex rimosus</i> (Spinola)	formiga	-	DD	2
<i>Hylomyrma balzani</i> (Emery)	formiga	-	DD	2
<i>Hylomyrma reitteri</i> (Mayr) **	formiga	-	DD	2
<i>Lachnomyrmex plaumanni</i> Borgmeier	formiga	-	DD	2
<i>Megalomyrmex drifti</i> Kempf **	formiga	-	DD	2
<i>Megalomyrmex miri</i> Brandão **	formiga	-	DD	2
<i>Megalomyrmex silvestrii</i> Wheeler	formiga	-	DD	2
<i>Monomorium pharaonis</i> (Linnaeus)	formiga	-	DD	2
<i>Mycetarotes parallelus</i> (Emery)	formiga	-	DD	2
<i>Myocepurus smithii</i> (Forel)	formiga	-	DD	2
<i>Myrmicocrypta foreli</i> Mann *	formiga	-	DD	2
<i>Nesomyrmex asper</i> (Mayr)	formiga	-	DD	2
<i>Nesomyrmex argentinus</i> (Santschi) *	formiga	-	DD	2
<i>Octostruma balzani</i> (Emery)	formiga	-	DD	2
<i>Octostruma iheringi</i> (Emery) **	formiga	-	DD	2
<i>Octostruma rugifera</i> (Mayr)	formiga	-	DD	2
<i>Oxyepoecus reticulatus</i> Kempf *	formiga	-	DD	2
<i>Pheidole aberrans</i> Mayr	formiga	-	DD	2
<i>Pheidole bergi</i> Mayr *	formiga	-	DD	2
<i>Pheidole bruchi</i> Forel	formiga	-	DD	2
<i>Pheidole cf. diligens</i> (Smith) **	formiga	-	DD	2
<i>Pheidole fmbriata</i> Roger	formiga	-	DD	2

Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
<i>Pheidole cf. flavens</i> Roger	formiga	-	DD	2
<i>Pheidole gertrudae</i> Forel	formiga	-	DD	2
<i>Pheidole guilelmimuelleri</i> Forel	formiga	-	DD	2
<i>Pheidole cf. inversa</i> Forel **	formiga	-	DD	2
<i>Pheidole jelskii</i> Mayr *	formiga	-	DD	2
<i>Pheidole mosenopsis</i> Wilson **	formiga	-	DD	2
<i>Pheidole nubila</i> Emery *	formiga	-	DD	2
<i>Pheidole rugatula</i> Santschi	formiga	-	DD	2
<i>Pheidole rudigenis</i> Emery	formiga	-	DD	2
<i>Pheidole vafra</i> Santschi	formiga	-	DD	2
<i>Pogonomyrmex naegelli</i> Emery	formiga	-	DD	2
<i>Procryptocerus hylaeus</i> Kempf **	formiga	-	DD	2
<i>Procryptocerus regularis</i> Emery	formiga	-	DD	2
<i>Rogeria scobinata</i> Kugler *	formiga	-	DD	2
<i>Solenopsis clytemnestra</i> Emery	formiga	-	DD	2
<i>Solenopsis invicta</i> Buren *	formiga	-	DD	2
<i>Solenopsis solenopsisidis</i> (Kusnezov)	formiga	-	DD	2
<i>Solenopsis tridens</i> Forel	formiga	-	DD	2
<i>Stegomyrmex vizottoi</i> Diniz	formiga	-	DD	2
<i>Strumigenys cf. siagodens</i> (Bolton) **	formiga	-	DD	2
<i>Strumigenys crassicornis</i> Mayr	formiga	-	DD	2
<i>Strumigenys denticulata</i> Mayr	formiga	-	DD	2
<i>Strumigenys elongata</i> Roger	formiga	-	DD	2
<i>Strumigenys subedentata</i> Mayr **	formiga	-	DD	2
<i>Strumigenys tanyastax</i> (Brown) **	formiga	-	DD	2
<i>Wasmannia auropunctata</i> (Roger)	formiga	-	DD	2
<i>Wasmannia rochai</i> Forel **	formiga	-	DD	2
Ponerinae			DD	2
<i>Anochetus neglectus</i> Emery*	formiga	-	DD	2
<i>Dinoponera australis</i> Emery	formiga	-	DD	2
<i>Hypoponera clavatula</i> (Emery)	formiga	-	DD	2
<i>Hypoponera distinguenda</i> (Emery)	formiga	-	DD	2
<i>Hypoponera opaciceps</i> (Mayr)	formiga	-	DD	2
<i>Hypoponera opacior</i> (Forel)	formiga	-	DD	2
<i>Hypoponera trigona</i> (Mayr)	formiga	-	DD	2
<i>Odontomachus chelifer</i> (Latreille)	formiga	-	DD	2
<i>Odontomachus meinerti</i> Forel *	formiga	-	DD	2
<i>Neoponera agilis</i> (Forel)	formiga	-	DD	2
<i>Neoponera crenata</i> (Roger)	formiga	-	DD	2
<i>Neoponera marginata</i> (Roger)	formiga	-	DD	2

Táxon	Nome popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
<i>Neoponera moesta</i> Mayr	formiga	-	DD	2
<i>Neoponera villosa</i> (Fabricius)	formiga	-	DD	2
<i>Pachycondyla constricticeps</i> MacKay & MacKay	formiga	-	DD	2
<i>Pachycondyla harpax</i> (Fabricius)	formiga	-	DD	2
<i>Pachycondyla striata</i> Smith	formiga	-	DD	2
Proceratiinae	formiga	-	DD	2
<i>Discothyrea neotropica</i> Bruch	formiga	-	DD	2
Pseudomyrmecinae	formiga	-	DD	2
<i>Pseudomyrmex gracilis</i> (Fabricius)	formiga	-	DD	2
<i>Pseudomyrmex rufiventris</i> (Forel)	formiga	-	DD	2
<i>Pseudomyrmex schuppi</i> (Forel)	formiga	-	DD	2
<i>Pseudomyrmex simplex</i> (Smith) **	formiga	-	DD	2

REFERÊNCIA: 1 - Nunes 2017, 2 – Hanisch et al. 2015, 3 – Gonçalves et al. 2008.

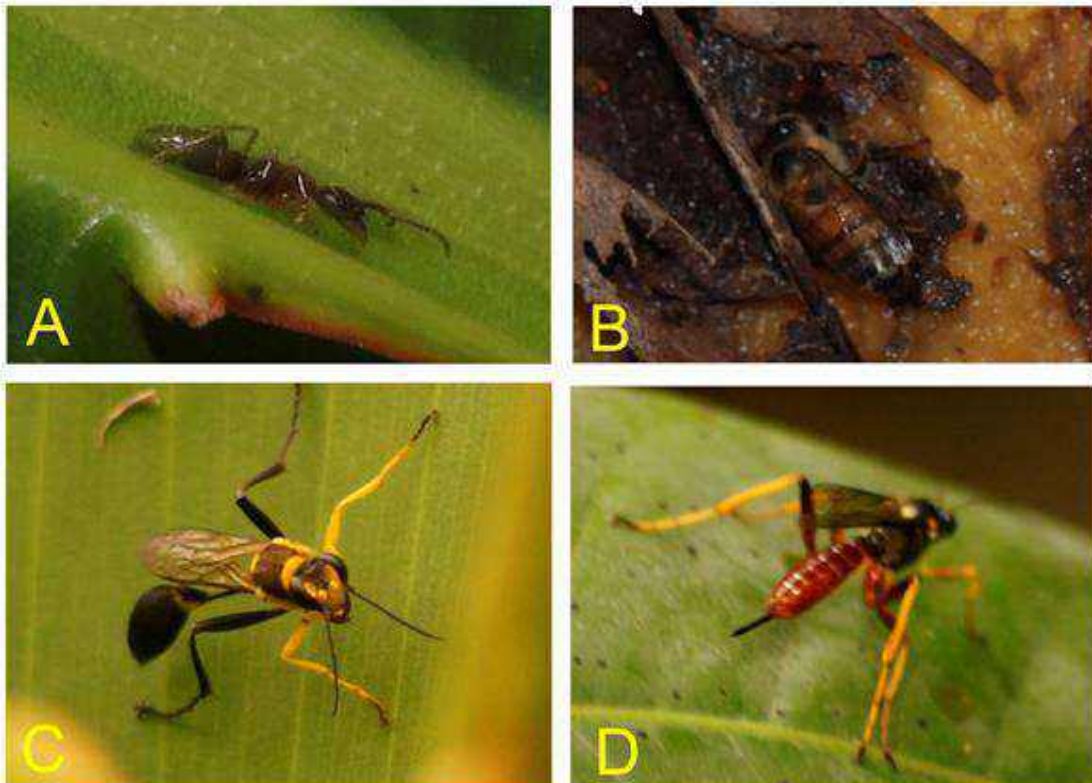


Figura 4.2.2.1.4-3. Exemplos de espécies obtidos em campo. Ordem Hymenoptera: A – Família Formicidae; B – Família Apidae; C – Família Ichneumonidae; D - Família Ichneumonidae: *Phobetres* sp.

B.4 Orthoptera

Orthoptera é uma ordem com mais de 24.000 espécies descritas e milhares ainda aguardando a descrição científica. Ocorrem em todos os continentes, à exceção dos pólos e grandes altitudes, sendo mais abundantes nos trópicos onde formam um importante componente da fauna (EADES; OTTE, 2008; RENTZ, 2000). A este grupo pertencem os insetos popularmente conhecidos como grilos, gafanhotos, esperanças, paquinhas, taquarinhas, manés-magros, etc. São insetos geralmente de tamanho médio a grande, porém com várias formas diminutas e relativamente comuns.

São insetos hemimetábolos, ou seja, as formas imaturas com o mesmo tipo de vida dos adultos. Os ovos são depositados no solo, sobre arbustos, folhas ou galhos de onde saem pequenas ninfas que após uma série de sucessivas mudas atingem a fase adulta. São terrestres e podem ser fitófagos, carnívoros, detritívoros ou onívoros. Há espécies aquáticas, semi-aquáticas, arborícolas, cavernícolas, fitófilas, geófilas e mirmecófilas, além de serem bastante comuns em habitações (COSTA LIMA, 1938; RENTZ, 2000).

Atualmente os ortópteros vivem um paradoxo: enquanto algumas poucas espécies com status de pragas são extensivamente estudadas, sua fauna em geral é pouco conhecida. Isto se torna evidente ao analisar a fauna da região Neotropical, a região de maior diversidade e a que foi menos estudada; há cerca de 5.000 espécies tendo a América do sul como a localidade tipo (ROWELL, 1998; EADES & OTTE, 2008). Abaixo a Tabela 4.2.2.1.4-4 apresenta os registros secundários referente à ordem Orthoptera. Para isso, foram pesquisadas publicações próximas ao empreendimento, não havendo o estudo para consulta, aumentou-se a área de pesquisa para a região de Mata Atlântica do Estado do Paraná, e por fim utilizou-se levantamentos estaduais no caso de ausência de informação local e/ou regional. A figura 4.2.2.1.4-4 apresenta exemplos de espécies obtidos em campo.



Tabela 4.2.2.1.4-4: Orthópteros com provável ocorrência na ADA e AID do empreendimento. Destacamos as famílias espécies, e o status de ameaça segundo o Decreto N° 3148/2004 (IAP 2004) e MMA (2018).

Táxon	Nome Popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2010	2018	
ORTHOPTERA				
CAELIFERA				
ACRIDOIDEA				
Acrididae				
Abracrini				
<i>Abracris flavolineata</i> (De Geer, 1773)	gafanhoto	-	DD	1
<i>Aleuas lineatus</i> Stål, 1878	gafanhoto	-	DD	1
<i>Allotruxalis gracilis</i> (Giglio-Tos, 1897)	gafanhoto	-	DD	1
<i>Dichroplus elongatus</i> Giglio-Tos, 1894	gafanhoto	-	DD	1
Leptysmiini				
<i>Cylindrotettix riverae riverae</i> Roberts, 1975	gafanhoto	-	DD	1
Ommexechinae				
Ommexechini				
<i>Ommexecha virens</i> Serville, 1831	gafanhoto	-	DD	1
Romaleidae				
Romaleinae				
Romaleini				
<i>Chromacris nuptialis</i> (Gerstaecker, 1873)	gafanhoto	-	DD	1
<i>Chromacris speciosa</i> (Thunberg, 1824)	gafanhoto	-	DD	1
Elaeochlorini				
<i>Staleochlora arcuata iguazuensis</i> Roberts & Carbonell, 1992	gafanhoto	-	DD	1
Proscopiidae				
<i>Cephalocoema simillima</i> (Piza, 1943)	mané-magro	-	DD	1
ENSIFERA				
GRYLLOIDEA				
Gryllidae				
<i>Anurogryllus toledopizai</i> (de Mello, 1988)	grilo-do-campo	-	DD	1
<i>Brazitrypa paranaensis</i> (de Mello & Souza-Dias, 2010)	grilo	-	DD	1
<i>Cylindrogryllus (Neometrypus) aculeatus</i> (Saussure, 1878)	grilo	-	DD	1
<i>Miogryllus convolutus</i> (Johannson, 1763)	grilo	-	DD	1
<i>Neoxabea brevipes</i> Rehn, 1913	grilo	-	DD	1
<i>Oecanthus lineolatus</i> Saussure, 1897	grilo	-	DD	1
<i>Oecanthus pictus</i> Milach & Zefa, 2015	grilo	-	DD	1
<i>Taroba elephantina</i> de Mello & Souza-Dias, 2010	grilo	-	DD	1
Phalangopsidae				
<i>Adelosgryllus rubricephalus</i> Mesa & Zefa, 2004	grilo	-	DD	1

Táxon	Nome Popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2010	2018	
<i>Aracamby balneatorius</i> de Mello, 1992	grilo	-	DD	1
<i>Eidmanacris fusca</i> Desutter-Grandcolas, 1995	grilo-aranha	-	DD	1
<i>Endecous</i> (<i>Endecous</i>) <i>chape</i> Souza-Dias & de Mello, 2017	grilo	-	DD	1
<i>Hemicophus paranae</i> Saussure, 1878	grilo	-	DD	1
<i>Laranda meridionalis</i> Desutter-Grandcolas, 1994	grilo	-	DD	1
TETTIGONIOIDEA				
Tettigoniidae				
<i>Anaulacomera brevicollis</i> Brunner von Wattenwyl, 1878	esperança	-	DD	1
<i>Bucrates lanista</i> Rehn, 1918	esperança	-	DD	1
<i>Caulopsis gracilis</i> Redtenbacher, 1891	esperança	-	DD	1
<i>Cephalophylloptera brevifolia</i> (Brunner von Wattenwyl, 1891)	esperança	-	DD	1
<i>Ceraia cornutoides cornutoides</i> Caudell, 1906	esperança	-	DD	1
<i>Ceraia liebermanni</i> Grant, 1964	esperança	-	DD	1
<i>Ceraia ultra</i> Grant, 1964	esperança	-	DD	1
<i>Conocephalus</i> (<i>Conocephalus</i>) <i>aberrans</i> (Redtenbacher, 1891)	esperança	-	DD	1
<i>Dasylistroscelis neivai</i> Mello-Leitão, 1940	esperança	-	DD	1
<i>Dasyscelus dilatatus</i> Brunner von Wattenwyl, 1895	esperança	-	DD	1
<i>Euxenica aptera</i> Bruner, 1915	esperança	-	DD	1
<i>Euxiphidion subapterum</i> Bruner, 1915	esperança	-	DD	1
<i>Gongrocnemis</i> (<i>Melanocnemis</i>) <i>signata</i> Beier, 1962	esperança	-	DD	1
<i>Hammatofera nodicornis</i> (Burmeister, 1838)	esperança	-	DD	1
<i>Lichenomorphus carlosmendesii</i> (Piza, 1950)	esperança	-	DD	1
<i>Machima paranensis</i> Rehn, 1950	esperança	-	DD	1
<i>Neoconocephalus curitibensis</i> Piza, 1952	esperança	-	DD	1
<i>Neoconocephalus kraussi</i> (Redtenbacher, 1891)	esperança	-	DD	1
<i>Neoconocephalus longicauda</i> (Karny, 1907)	esperança	-	DD	1
<i>Paroxyprora tenuicauda</i> Karny, 1907	esperança	-	DD	1
<i>Phlugis proxima</i> Bruner, 1915	esperança	-	DD	1
<i>Pleminia vicina</i> Brunner von Wattenwyl, 1895	esperança	-	DD	1
<i>Stilpnochlora nanna</i> Emsley, 1970	esperança	-	DD	1
<i>Tanusia erosifolia</i> Brunner von Wattenwyl, 1895	esperança	-	DD	1
<i>Tomeophera modesta</i> Brunner von Wattenwyl, 1891	esperança	-	DD	1
<i>Tomeophera modesta modesta</i> Brunner von Wattenwyl, 1891	esperança	-	DD	1
<i>Vellea cruenta</i> (Burmeister, 1838)	esperança	-	DD	1
<i>Viadana</i> (<i>Arcuadana</i>) <i>fruhstorferi</i> (Brunner von Wattenwyl, 1891)	esperança	-	DD	1

Táxon	Nome Popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2010	2018	
<i>Xenicola dohrni</i> (Brunner von Wattenwyl, 1891)	esperança	-	DD	1

REFERÊNCIAS: 1 - Cigliano, M.M., H. Braun, D.C. Eades & D. Otte. Orthoptera Species File, 2019. Version 5.0/5.0. [retrieval date]. <http://Orthoptera.SpeciesFile.org>



Figura 4.2.2.1.4-4. Exemplos de espécies obtidos em campo. Ordem Orthoptera: A – Família Tettigonidae: *Topana* sp.; B – Família Acrididae: *Schistocerca* sp.; C – Família Phalangopsidae: *Eidmanacris* sp.

B.5 Díptera

A exploração dos recursos naturais e o conseqüente aumento da ocupação humana podem levar ao aumento ou surgimento de doenças transmitidas por vetores, especialmente dípteros, devido às modificações de seus habitats e de seus hospedeiros naturais, e ao aumento da disponibilidade de alimento com o aumento e aglomeração das populações humanas no local. Algumas espécies de mosquitos

se beneficiam ainda mais com a formação de criadouros artificiais e locais de abrigo feitos pelo homem. Por fim, algumas espécies de vertebrados, principalmente pequenos mamíferos, e vetores tendem a se adaptar às condições ambientais alteradas pelo homem e passam a viver mais próximos dos mesmos aumentando o risco de transmissão (COSTA et al., 2007).

A Família Culicidae é composta por três Subfamílias, mas somente duas possuem importância médica: Culicinae e Anophelinae (CONSOLI & LOURENÇO-De-OLIVEIRA, 1994). Os culicídeos, popularmente conhecidos como mosquitos, pernilongos, muriçocas ou carapanãs, são de grande importância em saúde pública uma vez que reúnem espécies vetoras e causam grande incômodo às populações humanas em decorrência do hábito hematofágico. A Subfamília Culicinae é a maior delas, com aproximadamente 3.000 espécies (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994, FORATTINI, 2002) e apresenta transmissores de agentes etiológicos causadores de doenças como febre amarela, dengue e outras arboviroses.

A Subfamília Anophelinae está representada por espécies incriminadas como transmissoras de plasmódios causadores da malária humana (MACIEL, 1962).

A Família Psychodidae (Flebotominae), popularmente conhecidos como mosquito-palha, asa-branca, cangalhinha, está representada por dois gêneros no Brasil: *Brumptomyia* e *Lutzomyia* (YOUNG & DUNCAN, 1994) sendo que somente o último apresenta importância médica-veterinária, por incluírem espécies transmissoras de agentes causadores das formas cutânea, visceral e mucocutânea da leishmaniose (ADLER & THEODOR, 1957, RANGEL & LAINSON, 2003b). Em diversas partes do Brasil esta doença, nas suas diferentes formas, se apresenta de forma endêmica ao longo do tempo o que mostra que as pessoas convivem com a doença por diferentes razões (COSTA et al., 2007).

Com a modificação do ambiente natural e a alta capacidade de adaptação de muitas espécies nas áreas antropizadas, aumenta-se o contato do ser humano com estes grupos de insetos produzindo-se novos focos de doenças como a malária, febre amarela e leishmaniose tegumentar (AZEVEDO et al., 2002, COSTA et al., 2007). Assim é fundamental que se conheçam os riscos decorrentes da implantação do empreendimento para a saúde da população humana que vive nas suas imediações. Abaixo a tabela 4.2.2.1.4-5 apresenta os registros secundários da a ordem Diptera.

Para isso, foram pesquisadas publicações próximas ao empreendimento, não havendo o estudo para consulta, aumentou-se a área de pesquisa para a região de Mata Atlântica do Estado do Paraná, e por fim utilizou-se levantamentos estaduais no caso de ausência de informação local e/ou regional. A figura 4.2.2.1.4-5 apresenta exemplos de espécies obtidos em campo.

Tabela 4.2.2.1.4-5. Dípteros com provável ocorrência na ADA e AID do empreendimento. Destacamos as famílias espécies, e o status de ameaça segundo o Decreto Nº 3148/2004 (IAP 2004) e MMA (2018).

Táxon	Nome Popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
DIPTERA				
Culicidae				
Anophelinae				
Anophilini				
GÊNERO <i>Anopheles</i> Meigen, 1818	pernilongo	-	DD	2
<i>Anopheles (Anopheles) eiseni</i> Coquillett, 1902	pernilongo	-	DD	2
<i>Anopheles (Anopheles) fluminensis</i> Root, 1927	pernilongo	-	DD	2
<i>Anopheles (Anopheles) intermedius</i> (Peryassú, 1908)	pernilongo	-	DD	2
<i>Anopheles (Anopheles) mediopunctatus</i> (Lutz, 1903)	pernilongo	-	DD	2
<i>Anopheles (Kerteszia) cruzii</i> Dyar & Knab, 1908	pernilongo	-	DD	2
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) evansae</i> (Brèthes, 1926)	pernilongo	-	DD	2
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) lutzii</i> Cruz, 1901	pernilongo	-	DD	2
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) parvus</i> (Chagas, 1907)	pernilongo	-	DD	2
Culicinae				
Aedeomyiini				
GÊNERO <i>Aedeomyia</i> Theobald, 1901	pernilongo	-	DD	2
<i>Aedeomyia (Aedeomyia) squamipennis</i> (Lynch Arribáizaga, 1878)	pernilongo	-	DD	2
Aedini				
GÊNERO <i>Aedes</i> Meigen, 1818				2
<i>Aedes (Ochlerotatus) fulvus</i> (Wiedemann, 1828)	pernilongo	-	DD	2
<i>Aedes (Ochlerotatus) hastatus</i> Dyar, 1922	pernilongo	-	DD	2
<i>Aedes (Ochlerotatus) rhyacophilus</i> Costa Lima, 1933	pernilongo	-	DD	2
<i>Aedes (Ochlerotatus) scapularis</i> (Rondani, 1848)	pernilongo	-	DD	2
<i>Aedes (Ochlerotatus) serratus</i> (Theobald, 1901)	pernilongo	-	DD	2
<i>Aedes (Stegomyia) aegypti</i> (Linnaeus, 1762)	pernilongo	-	DD	2
<i>Aedes (Stegomyia) albopictus</i> (Skuse, 1894)	pernilongo	-	DD	2
GÊNERO <i>Haemagogus</i> Williston, 1896				2
<i>Haemagogus (Haemagogus) capricornii</i> Lutz, 1904	pernilongo	-	DD	2
GÊNERO <i>Psorophora</i> Robineau-Desvoidy, 1827				2
<i>Psorophora (Grabhamia) confinnis</i> (Lynch Arribáizaga, 1891)	pernilongo	-	DD	2
<i>Psorophora (Grabhamia) cingulata</i> (Fabricius, 1805)	pernilongo	-	DD	2

Táxon	Nome Popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
<i>Psorophora (Janthinosoma) lutzii</i> (Theobald, 1901)	pernilongo	-	DD	2
Culicini				
GÊNERO <i>Culex</i> Linnaeus, 1758				2
<i>Culex (Culex) coronator</i> Dyar & Knab, 1906	pernilongo	-	DD	2, 3
<i>Culex (Culex) eduardoi</i> Casal & Garcia, 1968	pernilongo	-	DD	2
<i>Culex (Culex) nigripalpus</i> Theobald, 1901	pernilongo	-	DD	2
<i>Culex (Melanoconion) atratus</i> Theobald, 1901	pernilongo	-	DD	2, 3
<i>Culex (Melanoconion) misionensis</i> Duret, 1953	pernilongo	-	DD	2
<i>Culex (Melanoconion) pedroi</i> Sirivanakarn & Belkin, 1980	pernilongo	-	DD	2
<i>Culex (Melanoconion) ribeirensis</i> Forattini & Sallum, 1985	pernilongo	-	DD	2
<i>Culex (Melanoconion) zeteki</i> Dyar, 1918	pernilongo	-	DD	2
Mansoniini				
GÊNERO <i>Coquillettidia</i> Dyar, 1905				2
<i>Coquillettidia (Rhynchotaenia) albifera</i> (Prado, 1931)	pernilongo	-	DD	2
<i>Coquillettidia (Rhynchotaenia) chrysonotum</i> (Peryassu, 1922)	pernilongo	-	DD	2
<i>Coquillettidia (Rhynchotaenia) chrysonotum</i> (Peryassu, 1922) /	pernilongo	-	DD	2
<i>Coquillettidia (Rhynchotaenia) nigricans</i> (Coquillett, 1904)	pernilongo	-	DD	2
<i>Coquillettidia (Rhynchotaenia) venezuelensis</i> (Theobald, 1912)	pernilongo	-	DD	2
Sabethini				
GÊNERO <i>Runchomyia</i> Theobald, 1903				2
<i>Runchomyia (Runchomyia) reversa</i> Lane & Cerqueira, 1942	pernilongo	-	DD	2
GÊNERO <i>Sabethes</i> Robineau-Desvoidy, 1827				2
<i>Sabethes (Sabethinus) intermedius</i> (Lutz, 1904)	pernilongo	-	DD	2
<i>Sabethes (Sabethinus) aurescens</i> Lutz, 1905				2, 3
<i>Sabethes (Sabethinus) batesi</i> Lane & Cerqueira, 1942	pernilongo	-	DD	2
GÊNERO <i>Shannoniana</i> Theobald, 1903	pernilongo	-	DD	2
<i>Shannoniana (Shannoniana) fluviatilis</i> (Theobald, 1903)				2, 3
GÊNERO <i>Trichoprosopon</i> Theobald, 1901	pernilongo			2
<i>Trichoprosopon pallidiventer</i> (Lutz, 1905)		-	DD	2, 3
GÊNERO <i>Wyeomyia</i> Theobald, 1901				2
<i>Wyeomyia (Wyeomyia) limai</i> Lane & Cerqueira, 1942	pernilongo	-	DD	2, 3
Uranotaeniini				
GÊNERO <i>Uranotaenia</i> Lynch Arribálzaga, 1891				2
<i>Uranotaenia (Uranotaenia) calosomata</i> Dyar & Knab, 1907				2
Muscidae		-	DD	
<i>Bithoracochoaeta atricornis</i> Malloch, 1934	mosca	-	DD	1
<i>Cyrtoneuroopsis incognita</i> (Snyder, 1954)	mosca	-	DD	1
<i>Cyrtoneuroopsis mellina</i> (Stein, 1918)	mosca	-	DD	1
<i>Dolichophaonia catharinensis</i> Carvalho, 1983	mosca	-	DD	1
<i>Dolichophaonia plaumanni</i> Carvalho, 1983	mosca	-	DD	1

Táxon	Nome Popular	Status de Ameaça		Fonte
		IAP	MMA	
		2004	2018	
<i>Helina praecipua</i> (Walker, 1853)	mosca	-	DD	1
<i>Morellia violacea</i> (Robineau-Desvoidy, 1830)	mosca	-	DD	1
<i>Mydaea plaumanni</i> Snyder, 1941	mosca	-	DD	1
<i>Myospila obscura</i> Shannon & Del Ponte, 1926	mosca	-	DD	1
<i>Neodexiopsis emmesa</i> (Malloch, 1934)	mosca	-	DD	1
<i>Neodexiopsis vulgaris</i> Couri & Albuquerque, 1979	mosca	-	DD	1
<i>Neomuscina atincticosta</i> (Snyder, 1949)	mosca	-	DD	1
<i>Neomuscina inflexa</i> (Stein, 1918)	mosca	-	DD	1
<i>Neomuscina pictipennis pictipennis</i> Bigot, 1875	mosca	-	DD	1
<i>Neomuscina tinctinervis</i> (Stein, 1918)	mosca	-	DD	1
<i>Neomuscina zosteris</i> Shannon & Del Ponte, 1926	mosca	-	DD	1
<i>Phaonia advena</i> Snyder, 1957	mosca	-	DD	1
<i>Phaonia annulata</i> (Albuquerque, 1957)	mosca	-	DD	1
<i>Phaonia nigriventris</i> (Albuquerque, 1954)	mosca	-	DD	1
<i>Pilispina pilitibia</i> Albuquerque, 1954	mosca	-	DD	1
<i>Plumispina similis</i> Costacurta & Carvalho, 2003	mosca	-	DD	1
<i>Polietina orbitalis</i> (Stein, 1904)	mosca	-	DD	1
<i>Pseudoptilolepis fulvapoda</i> Snyder, 1949	mosca	-	DD	1
<i>Psilochaeta pampiana</i> Shannon & Del Ponte, 1926	mosca	-	DD	1
Simuliidae				
<i>Lutzsimulium hirticosta</i> (Lutz 1909)	borrachudo	-	DD	4
<i>Simulium pertinax</i> Kollar, 1832	borrachudo	-	DD	4
<i>Simulium lewisi</i> Ramírez-Perez, 1971	borrachudo	-	DD	4
<i>Simulium subnigrum</i> Lutz, 1910	borrachudo	-	DD	4
<i>Simulium orbitale</i> Lutz, 1910	borrachudo	-	DD	4
<i>Simulium (Inaequalium) inaequale</i> Peterson & Shannon, 1927	borrachudo	-	DD	4
<i>Simulium acarayense</i> Coscarón & Wygodzinsky, 1972	borrachudo	-	DD	4
<i>Simulium subclavibranchium</i> Lutz, 1910	borrachudo	-	DD	4
<i>Simulium perflavum</i> Roubaud, 1906	borrachudo	-	DD	4

REFERÊNCIAS: 1 – COSTACURTA et al. 2010, 2 – TISSOT et al. 2008, 3 – LOZOVEI et al. 1998, 4 – LOZOVEI et al. 2004.



Exemplo 4.2.2.1.4-5. Exemplos de espécies obtidos em campo. Ordem Diptera: A – Família Muscidae; B – Família Tabanidae; C – Família Tipulidae.

B.6 Forófitos, bromélias e poças sazonais

Forófito (Figura 4.2.2.1.4-6) representa um hábitat arranjado verticalmente, onde gradientes como de luz e umidade podem ser os principais fatores que determinam as condições de crescimento dos epífitas (NIEDER et al., 1999). A aglomeração de epífitas favorece a comunidade de invertebrados de vida complexa. Na região do estudo forma registradas comumente espécies de bromélias dos gêneros *Aechmea*, *Billbergia*, *Bromelia*, *Canistrum*, *Catopsis*, *Neoregelia*, *Nidularium*, *Quesnelia*, *Racinaea* e *Vriesea*. Este “microcosmos” são conhecidos por manterem comunidades diversificadas de invertebrados que apresentam ciclo de vida complexo. Por exemplo, a espécie *Q. arvensis* pode captar até 2.5 litros d’água da chuva e, conseqüentemente, comportar uma comunidade diversificada de invertebrados. Já foram registrados 140 espécies de invertebrados em bromélias do

gênero *Quesnelia* (BREVIGLIERI et al. 2017). Podemos destacar dentre eles; as espécies de Zygotera; *Leptagrion andromache* e *Leptagrion macrurum*. Além destas espécies, os seguintes gêneros de invertebrados são comumente registrados; *Corethrella*, *Omicrus*, *Monopelopia*, *Phytotelmatocladus*, *Stibasoma*, *Bezzia*, *Copelatus*, *Wyeomyia*, *Culex*, *Trentepohlia*, *Phylloicus*, *Scirtes*, *Lejops*, *Copestylum*, *Corynoneura*, *Stenochironomus*, *Polypedilum*, *Atrichopogon*, *Chironomus*, e *Ephydridae* (BREVIGLIERI et al. 2017).



Figura 4.2.2.1.4-6. Forófito localizado as margens do mangue. Nota-se a presença dos gêneros de bromélias *Quesnelia* e *Nidularium*.

A presença destes forófitos são de suma importância para a ocorrência destas espécies de invertebrados, bem como, como fonte de alimento de diversos vertebrados como anuros e aves (BREVIGLIERI e ROMERO 2017). Podemos destacar algumas espécies que forrageiam ou se reproduzem em bromélias; Anuros: *Scinax perpusillus*, *Scinax argyreornatus*, *Scinax alter*, *Aparasphenodon bokermanni*, *Rhinella ornata* e *Dendrophryniscus leucomysta*. Aves: *Myrmotherula minor*, *Drymophila Squamata*, *Pyriglena leucoptera*, *Thamnophilus caerulescens*, *Dysithamnus mentalis*, *Cantorchilus longirostris*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus melancholicus*, *Ramphocelus bresilius*, *Tangara seledon*, *Zonotrichia capensis* e *Vireo chivi*. Lagartos: *Salvator merianae*, *Enyalius iheringii* e *Tropidurus cf. torquatus* (BREVIGLIERI e ROMERO 2017). Portanto, estes forófitos são de suma importância para a manutenção tanto da comunidade de invertebrados quanto de algumas

espécies de vertebrados que podem depender destas fontes de recurso durante períodos de escassez. Além disso, sabemos que o desenvolvimento das bromélias depende da taxa de quebra de detrito feita pelos invertebrados em fase larval que vivem nos fitotelmas (Figura 4.2.2.1.4-7), bem como pelos visitantes externos (ver detalhes em BREVIGLIERI e ROMERO 2017, BREVIGLIERI et al. 2017).



Figura 4.2.2.1.4-7. Fitotelma colonizada por invertebrados. Em A, podemos observar a Exúvia de uma Zygoptera que emergiu do fitotelma. Em B, (i.e., provavelmente do gênero *Leptagrion*) um adulto repousando próximo as bromélias.

Além dos forófitos, existem varias bromélias distribuidas isoladamente no solo e demais extratos (i.e., sub-bosque, troncos e ramos das árvores em diferentes alturas em relação ao solo dos remanescentes, Figura 4.2.2.1.4-8). Todas as espécies registradas em campo representam microcosmos capazes de sustentar diversas espécies de invertebrados aquáticos, terrestres e que apresentam ciclo de vida complexa (i.e., Zygopteras, Dytiscidae, Diptera, etc.). Além disso, também são utilizados por vertebrados terrestres (i.e., forrageio) e que apresentam ciclo de vida complexa (i.e., anuros).

Por outro lado, a presença de áreas alagadas permanentes e sazonais (i.e., charcos e poças, Figura 4.2.2.1.4-8), podem manter uma comunidade diversificada de invertebrados aquáticos ou que apresentam ciclo de vida complexo. Destacam-se as principais ordens: Coleoptera que representa, apenas 4% das espécies são aquáticas, porém é abundante e diversificada nos ambientes de água doce (SEGURA et al., 2011). Odonata é uma ordem representativa e suas ninfas aquáticas são

predadoras de topo em ecossistemas aquático, destacando a sua importância funcional dentro dos sistemas. Estas são subdivididos em duas subordens: Anisoptera (Figura 4.2.2.1.4-9) e Zygoptera (Figura 4.2.2.1.4-10). No Brasil, são encontradas cerca de 800 espécies pertencentes à 14 famílias e 128 gêneros (SOUZA, et al., 2000). Ambas subordens são predadores de topo em seus sistemas. A ordem Ephemeroptera, cujas ninfas se alimentam basicamente de material vegetal (i.e., detritívoros; algas unicelulares e coloniais do biofilme), além de detritos, incluindo material vegetal alóctone. Estas ninfas ocupam posição de destaque manutenção da cadeia trófica, pois servem de alimento para outros invertebrados ou peixes. Plecoptera é relativamente pequena, com cerca de 140 espécies; os imaturos vivem em águas correntes e limpas (i.e., ciclo de vida complexo), encontrados sob pedras em riachos, e ocasionalmente em qualquer lugar onde exista oxigênio e alimento. Ninfas muito jovens se alimentam de partículas finas e posteriormente diferenciam-se em formas predadoras alimentando-se de outros insetos aquáticos (i.e., detritívoros e mesopredadores; veja MARIANO & FROELICH, 2007).



Figura 4.2.2.1.4-8. Bromélia-tanque isolada sobre poça sazonal.



Figura 4.2.2.1.4-9. Anisoptera.



Figura 4.2.2.1.4-10. Zygoptera.

Diptera, que em sua maioria inclui larvas de vida livre nadante ou que rastejam ativamente (Culicidae e Simuliidae). Ainda, podem viver enterrados no sedimento e na superfície de rochas (Tabanidae e Tipulidae), vivem submersas ou associados a macrófitas (Chironomidae) ou como parasitóides (larvas de Sciomyzidae). São importantes e atuam na ciclagem de matéria orgânica (i.e., filtradores em geral, veja PINHO, 2008). Hemiptera é diversificada, a maioria atua como predadores de outros insetos (destacando-se Belostomatidae), enquanto outros são herbívoros (MERRIT & CUMMINS, 1996). Trichoptera compreendem a maior ordem de insetos estritamente aquáticos e uma proporção alta da comunidade dos macroinvertebrados com cerca de 13.000 espécies descritas para os ecossistemas dulcícolas. São insetos holometábolos que vivem a maior parte do ciclo de vida em corpos d'água bastante oxigenados (larvas apnêusticas) as quais são encontradas principalmente em ambientes lóticos (BORROR & DELONG, 1963).

No âmbito do monitoramento ambiental, os macroinvertebrados possuem elevada importância, pois apresentam vantagens tais como: ciclo de vida relativamente longo, amostras de fácil obtenção e observação; métodos de amostragem e equipamentos simplificados. Além disso, apresentam baixa mobilidade (se comparados aos peixes por exemplo) e possuem uma grande diversidade de hábitos alimentares (SONODA, 2009)

B.7 Demais relações: macroinvertebrados e remanescentes

Baseado nas listagens descritas e observações ocasionais em campo, ao longo deste capítulo podemos destacar a importância destes grupos funcionais na manutenção dos remanescentes florestais em questão. Lepidópteros, Ortópteros, Coleópteros e Dípteros são representados por espécies predadoras, frugívoras, polinizadoras, detritívoras, parasitas obrigatórios e facultativas, de relações mutualísticas (e.g., associação entre formigas do gênero *Azteca* e árvores do gênero *Cecropia*, 4.2.2.1.4-11), engenharia de ecossistemas (e.g., lagartas cartucheiras, Figura 4.2.2.1.4-12). Além disso, os forófito representa um ambiente capaz de comportar diversos grupos funcionais, como por exemplo predadores de topo, mesopredadores, filtradores, raspadores, detritívoros e também predadores terrestres vertebrados e invertebrados (veja acima). Portanto, devemos considerar que a listagem de espécies aqui descrita indica que a região é extremamente rica de espécies e relações ecológicas que podem mediar a capacidade de resistência e resiliência dos fragmentos florestais que margeiam o empreendimento. Assim, sugerimos que alguns grupos chaves devem ser monitorados ao longo de várias campanhas. Uma alternativa seria monitorar a comunidade bromelícola, uma vez que são diretamente influenciadas por fatores externos, como por exemplo; recursos alóctones (e.g., detrito) e poluentes (e.g., gases e demais partículas dispersas pelo vento). Além disso, ambientes alagados naturalmente, como charcos e pequenas poças sazonais, também podem ser ótimos indicativos da qualidade do habitat. Observamos vários indivíduos de Odonata disputando sítios reprodutivos em poças sazonais. Este é um indicativo de que existem presas nestes ambientes (i.e., larvas de filtradores e detritívoros), uma vez que, os adultos são capazes de identifica-los através de receptores quimiossensoriais (BREVIGLIERI e ROMERO 2017, BREVIGLIERI et al. 2017, Figura 4.2.2.1.4-13).



Figura 4.2.2.1.4-11. Mutualismo entre formigas do gênero *Azteca* e *Cecropia glaziovii* na área do empreendimento. Destacamos a oferta de nectário extrafloral como “recompensa” pela defesa contra herbívoros.



Figura 4.2.2.1.4-12. Folha de Aracea em formato de cartucho. Nota-se que o cartucho está abandonado e vai ser ocupado por outras espécies de invertebrados em busca de refúgio contra dessecação. Veja detalhes sobre este tipo de engenharia de ecossistema em VIEIRA e ROMERO 2013.



Figura 4.2.2.1.4-13. Odonatas mantendo sítios reprodutivos em poças sazonais.

B.8 Entomofauna Ameaçada

O número total de espécies de invertebrados conhecidas no mundo hoje situa-se entre 1.218.500 e 1.298.600, e estima-se que 96.660-129.840 ocorrem no Brasil (Lewinsohn & Prado, 2005). Os principais responsáveis por esses números são os insetos, dos quais se conhecem 950 mil espécies no mundo e 80.750-109.250 no Brasil (Lewinsohn & Prado, 2005). Para se ter uma dimensão da diversidade da entomofauna mundial, basta lembrar que uma só família de coleópteros, os Curculionidae, tem cerca de 60.000 espécies conhecidas (Naskrecki, 2005), o que corresponde à quase totalidade dos cordados até o momento descritos (60.800). A biodiversidade paranaense – aí incluída sua fauna, das mais expressivas do Brasil – vem sofrendo, ao longo dos séculos, com a drástica redução das florestas do Estado. O avanço indiscriminado das áreas destinadas à agricultura e pecuária, o aumento das diversas formas de poluição ambiental, o tráfico e comércio ilegal de animais, entre outras ameaças marcou o século passado. Por isso, há um bom tempo várias espécies encontram-se sob risco de extinção. A fauna ameaçada para o estado do Paraná contam no momento com 18 espécies de abelhas e 15 de Lepdópteros (IAP 2004), ou seja, importantes agentes polinizadores que influenciam os processos ecossistemas. Dentre as espécies que podem ocorrer na região, baseado no tipo de

hábitat observado em campo, podemos considerar pelo menor a presença de cinco espécies de abelhas e quatro de borboletas como ilustra a Tabela 4.2.2.1.4-6 a seguir:

Tabela 4.2.2.1.4-6. Lista da entomofauna ameaçada para o Estado do Paraná.

Táxon	Nome Popular	Ameaça
Lepidoptera		
Papilionidae		
<i>Parides tros danunciae</i>	borboleta-papilio	A maior ameaça à esta espécie é a destruição de seu habitat por desmatamento ou fogo, com os conseqüentes desequilíbrios causados pelo homem.
<i>Euryades corethrus</i>	borboleta	A maior ameaça à esta espécie é a destruição de seu habitat por desmatamento ou fogo.
Lycaenidae		
<i>Cyanophrys berthia</i>	borboleta	A maior ameaça a esta espécie é a destruição de seu habitat por desmatamento ou fogo
Nymphalidae		
<i>Doxocopa laurona</i>	borboleta	A maior ameaça à esta espécie é a destruição de seu habitat por desmatamento ou fogo.
Hymenoptera		
Apidae		
<i>Cephalotrigona capitata</i>	mombucão, papa-terra	O desmatamento e a urbanização – inclusive a construção de estradas – são as principais ameaças à esta espécie, pois reduz locais próprios para a nidificação, considerando que para isso são necessárias árvores ocas com troncos avantajados.
<i>Lestrimelitta ehrhardti</i>	Irati	As principais ameaças são o desmatamento e a destruição dos habitats, tanto pela restrição de locais para nidificação, uma vez que essa espécie usa ocos de árvores de grande porte, como pela perda de fonte alimentar, causada pela diminuição das populações das quais obtém, por meio de pilhagem, os alimentos e materiais necessários à sua subsistência.

Táxon	Nome Popular	Ameaça
<i>Melipona mondury</i>	Tujuba	A perda de habitats pelo desmatamento é a principal ameaça a esta espécie, não só pela destruição direta das colônias, que geralmente estão alojadas no interior de árvores ocas, como também pela diminuição de locais possíveis para a nidificação de novas colônias
<i>Oxytrigona tataira</i>	Assadeira	A perda de habitats pelo desmatamento é a principal ameaça às populações desta espécie, uma vez que ela só ocorre em florestas muito bem preservadas, com árvores de grande porte que permitam a construção de seus ninhos e grande variedade de recursos florais, principalmente de plantas arbóreas.
<i>Schwarziana quadripunctata</i>	Guiuruçu	No Paraná, os campos naturais e o cerrado que, juntamente com a Floresta Ombrófila Mista são os principais biomas de ocorrência desta espécie, nas últimas décadas vêm gradualmente sendo substituídos por monoculturas com utilização intensa de defensivos agrícolas. Tal situação provoca não só a destruição direta dos ninhos, que são subterrâneos, como a restrição e envenenamento das colônias.

C. Considerações Finais

Dentre as espécies que podem ocorrer na região, baseado no tipo de hábitat observado em campo, podemos citar apenas parte das espécies ocorrentes na região, baseado no bioma, no tipo de ambiente observado em campo e as espécies que ocasionalmente foram registradas ao longo das campanhas durante a estação seca e chuvosa. No entanto, podemos considerar a presença de cinco espécies de abelhas e quatro de borboletas ameaçadas na região. Foi possível observar

representantes de diversos grupos funcionais, o que indica o funcionamento do ecossistema, mostrando a importância da manutenção dos ambientes florestais do entorno e a presença de cursos hídricos que fornecem hábitat para inúmeras espécies de insetos aquáticos e seus estágios larvais.

4.2.2.2. Biota Aquática

Neste diagnóstico é apresentada a caracterização das comunidades de provável ocorrência de dois grupos representativos da biota aquática (invertebrados bentônicos e peixes) existentes nas áreas de influência da Unidade Industrial de Paranaguá, empreendimento sob-responsabilidade da Fertilizantes Heringer (Heringer), localizado no município de Paranaguá/PR.

Para o levantamento das espécies consideradas, foram reunidas informações quanto à composição e dinâmica das comunidades ícticas e bentônica invertebrada nos locais mais próximos à área implantada do empreendimento, realizado por meio da obtenção de dados secundários contidos em publicações científicas, bases de dados de livre acesso, trabalhos técnicos, de no histórico de dados levantados da área, obtidos em Estudo de Impacto Ambiental realizado no ano de 2010 (EIA Heringer, 2010).

O estudo das comunidades aquáticas no contexto deste estudo torna-se de grande relevância, uma vez que são previstas na caracterização do empreendimento intervenções direta no corpo d'água existente na área, como da captação da água do rio Veríssimo, afluente do Rio Ribeirão, assim como a emissão de efluentes pluviais lançados no mesmo corpo receptor.

A. Ictiofauna

A ictiofauna corresponde à fauna composta por peixe, que em ambientes de rio são estruturadas por três fatores seqüenciais: a biogeografia, os habitats físicos e as interações bióticas. A variedade de ambientes ao longo de percursos de rios cria microhabitats que, conjuntamente com a disponibilidade de fornecimento de recursos alóctones (nutrientes inseridos no ambiente), permitem uma grande diversidade de organismos colonizadores destes espaços.

Por meio dos dados obtidos na área, foram encontrados e selecionados 13 trabalhos científicos/técnicos que contém informação da ictiofauna para os cursos

hídricos mais próximos das áreas de influência (FEHLAUER, 2002; AMORIM, 2003; FUZZETTI, 2004; SILVEIRA, 2005; BARRETO; ARANHA, 2006; AMORIM, 2007, BRAGA et al., 2007; SOUZA, 2007; VITULE; ARANHA, 2002; VITULE, 2007; SILVA, 2008; ITC, 2014; CIETEC, 2016).

A compilação destes trabalhos resultou no levantamento de 89 espécies de eixes de provável ocorrência na área, pertencentes à 33 famílias, de 12 ordens, da classe Actinopterygii. Destas, seis espécies possuem alguma categorização de ameaça de extinção (*Mimagoniates lateralis*, *Rachoviscus crassiceps*, *Spintherobolus ankoseion*, *Phallotorynus fasciolatus*, *Corydoras macropterus* e *Salminus brasiliensis*), ao passo que outras seis são consideradas exóticas/introduzidas aos cursos d'água contemplados (*Astyanax altiparanae*, *Piaractus mesopotamicus*, *Salminus brasiliensis*, *Oreochromis niloticus*, *Clarias gariepinus* e *Ictalurus punctatus*), de acordo com a legislação vigente para ambas as categorias, tanto no âmbito estadual (IAP, 2007; IAP, 2015), quanto federal (MMA, 2014; LATINI, 2016). A listagem de espécies com a compilação dos trabalhos que caracterizaram a comunidade íctica nas áreas do empreendimento é apresentada na Tabela 1 do **Anexo 4.2.2-7**.

O Dourado (*Salminus brasiliensis*) entrado dentre as referências é listado tanto como de ocorrência exótica (IAP, 2015), como uma espécie ameaçada de extinção no Estado do Paraná (IAP, 2007). Sua condição de ameaçada é justificada pela espécie habitar comumente em planícies de inundação, e desovar em locais mais calmos e abrigados (IAP, 2007), ambientes constantemente afetados pelas atividades antrópicas (urbanas e industriais). Assim como o dourado, todas as espécies ameaçadas de extinção diagnosticada na busca de dados na literatura são associadas aos ambientes dulcícolas, e possuem como principal ameaça para a sua preservação a destruição de pequenos hábitats e meso hábitats (ABEL, 2002, HELFMAN, 2007), principalmente por meio de ações como embairramento e diminuição do fluxo de água e depredação da mata ciliar. Já a condição de exótica de *S. brasiliensis*, no caso do contexto hídrico do empreendimento, é justificada pela espécie ser considerada endêmica do Rio Paraná, porém exótica nas áreas de Bacia Litorânea (IAP, 2015).

O estudo realizado por Vitule (2007), descreveu a ocorrência das seis espécies consideradas exóticas/invasoras na região (*Astyanax altiparanae*, *Clarias gariepinus*, *Ictalurus punctatus*, *Oreochromis niloticus*, *Piaractus mesopotamicus*, *Salminus brasilienses*), e concluiu que devido à captura destas ter sido favorecida nas áreas de represamento, os resultados podem demonstrar que o estabelecimento desta conformação estrutural de ambiente pode facilitar seu processo de colonização destas em ambientes onde a água possui fluxo corrente.

O levantamento da ictiofauna por meio dos dados secundários demonstra a provável ocorrência de espécies tanto marinhas/estuarinas, como por exemplo *Platanichthys platana*, *Centropomus parallelus*, *Diapterus rhombeus*, *Mugil curema*, entre outras, assim como espécies restritas a ambientes de água doce, como *Astyanax bimaculatus*, *Hollandichthys multifasciatus*, *Mimagoniates lateralis*, *Hoplias malabaricus*, *Poecilia vivipara*, *Gymnotus carapo*, *Gymnotus pantherinus*, e afins. Assim, destaca-se que a área do empreendimento encontra-se em uma condição transicional entre o mar e o continente, permitindo maior troca genética, de nutrientes, ambiente diversificado e consequentemente, provável maior riqueza local.

Este padrão foi melhor descrito por Souza (2007) para a região de estudo, que relatou a ocorrência de algumas espécies típicas de ambientes estuarinos em zonas denominadas límnicas (KENNISH 1986 apud SOUZA 2007), como *Centropomus parallelus*, *B. ronchus* e *Genigens genidens*, ao passo que também registrou-se a ocorrência de espécies típicas de água doce como *Geophagus brasilienses* e *Rhandia quellen* em ambientes com presença de salinidade, enfatizando a importância do ambiente no comportamento migratório e reprodutivo para a comunidade íctica.

Também em Souza (2007), algumas espécies foram descritas como restritamente límnicas como *C. santacatarinae*, *O. hepsetus*, *C. tingui* e *Rineloricaria sp.*, devido ocorrência exclusiva em pontos mais a montante, enquanto que outras apresentaram ampla distribuição de captura: *G. brasiliensis*, *R. quellen*, *B. rhonchus*, *C. parallelus*, *C. spilopterus*, *G. genidens* e *L. grossidens*. A maior diversidade foi aferida para a zona oligohalina-límínica, acreditando ser em decorrência da variação da pluviosidade e alteração constante dos parâmetros físico químicos, além do

aumento de nutrientes nessa região, aumentando as chances de captura de diferentes espécies ao longo das capturas realizadas (SOUZA, 2007).

A sazonalidade e a temporalidade são fatores determinantes na ocorrência de determinadas espécies, incidem em diversas flutuações na abundância ao longo do ano, e ainda acarretam alteração no comportamental em peixes de riachos (SUAREZ, 2008). As bacias litorâneas que compõem a região do empreendimento são circundadas por áreas de topografia elevada, nas quais se originam várias nascentes, e que contribuem massivamente para a entrada de nutrientes de origem alóctone para toda a área do estuário e margem litorânea (JONK, 2003)

O trabalho de Barreto e Aranha (2006) avaliou a sazonalidade do comportamento alimentar e partilha de recursos entre jovens e adultos das espécies de Characiforme *Deuterodon langei*, *Mimagoniates microlepis*, *Characidium lanei* e *Hyphessobrycon griemi*, ocorrentes no rio Morato - Guaraqueçaba, no Norte do litoral paranaense (All). Para a região, os autores concluíram que houve uma enorme plasticidade nos itens alimentares que compuseram a dieta dessas espécies, tais como: fitoplâncton, larvas, ovos e adultos de insetos, briófitas, raízes, folhas, flores, caules, sementes e escama.

Adicionalmente, também foi descrito pelos autores uma variação sazonal na dieta desses organismos regidos, principalmente pelas diferenças nos períodos de cheia, relacionados ou a momentos mais chuvosos ou até em estações do ano em que há um aumento mais prolongado desse fenômeno (verão). Por fim, destacou-se a importância do material alóctone na composição dos itens alimentares estudados, portanto, na manutenção e equilíbrio da biodiversidade das comunidades íctidas deste corpo d'água.

Souza (2007) estudou a composição e estrutura da ictiofauna do rio Faisqueira, inserido na Reserva Natural do Cachoeira (All), no município de Antonina, através da amostragem para coleta de organismos em 14 pontos desse rio. Foi amostrado um total de 8.887 indivíduos durante 10 meses em 2004 e 11 meses em 2005, com a biomassa total de 97.044,09 g, tendo sido capturadas 48 espécies pertencentes a 27 famílias, sendo 30 destas espécies estuarino-marinhas (EM) e 18 de água doce (AD). O maior destaque dado pelo autor se referiu à importância do gradiente salino

na distribuição das espécies registradas, que, associada aos períodos de maior/menor pluviosidade (sazonalidade, ou épocas maiores de chuva) são determinantes na flutuação da diversidade espacial aferida.

Contudo, como resultado da compilação, foi registrada maior número de espécies para as famílias Characidae (17 espécies, ordem Characiformes) e Loricariidae (9 espécies, ordem Siluriformes), e que as espécies *Rhamdia quelen*, *Geophagus brasiliensis*, *Gymnotus carapo*, *Lycengraulis grossidens*, *Hoplias malabaricus* e *Deuterodon langei* foram as mais frequentemente descritas para a região. Vale ressaltar que no ano de 2010 foi realizado um estudo Estudo de Impacto Ambiental para a regularização do empreendimento (HERINGER et al., 2010), no qual foi realizado um levantamento de ictiofauna nas áreas imediatamente próximas ao empreendimento constando o relato das espécies *Rhandia quelen* (jundiá), *Poecilia vivipara* (guarú) e um lambari que não pode ser identificado.

B. Invertebrados Bentônicos

Os macroinvertebrados bentônicos são organismos que habitam, em parte ou durante todo o seu ciclo de vida, o substrato de fundo de ambientes lóticos e lênticos, como sedimento, resíduos, troncos, pedaços de madeira, folhas, macrófitas, algas filamentosas, etc., e seus principais representantes são insetos, anélidos, moluscos, crustáceos e turbelários (HAUER; RESH, 1996; ROSENBERG; RESH, 2001). A comunidade de macroinvertebrados bentônicos exerce importante papel no fluxo de energia e ciclagem de nutrientes ao participarem dos processos de decomposição, proporcionando a mineralização e reciclagem de nutrientes, além de serem importantes como fonte de alimento para os predadores e contribuírem com a liberação de nutrientes para coluna d'água através do revolvimento do fundo (HYNES, 1970; ALLAN, 1995).

A estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos nos ecossistemas aquáticos é determinada principalmente pelo tipo de substrato e velocidade da água, seguidos de outros fatores como oxigênio dissolvido, temperatura, pH, substâncias dissolvidas na água e presença de vegetação aquática, além da vegetação ciliar. Dessa forma, os organismos e as comunidades bentônicas podem responder a diferentes alterações nos recursos alimentares ou alterações nas

variáveis ambientais, e por essas razões, a comunidade de macroinvertebrados bentônicos vem sendo utilizada em programas de biomonitoramento em diversos países, destacando-se como excelentes indicadores ambientais e de qualidade de água (METCALFE, 1989; PLAFKIN et al, 1989; RESH; JACKSON, 2001; QUEIROZ et al., 2008). Assim, essa comunidade foi incluída no diagnóstico do presente EIA Corretivo, bem como no Programa de Monitoramento Ambiental.

Foi verificado que existem poucos trabalhos de levantamento da comunidade de invertebrados bentônicos na área de influência indireta (All) da Heringer, sendo a maioria dos trabalhos concentrada nas baías ou estuários e não nos rios continentais. Por meio dos dados obtidos na área, foram encontrados 4 trabalhos científicos/técnicos para os cursos hídricos das áreas de influência (GONÇALVES; ARANHA, 2004; VIEIRA, 2006; HERINGER et al., 2010; ITSC; CIA AMBIENTAL, 2014), no qual foram encontradas 81 famílias, de 17 ordens, 9 classes e 5 filos. A listagem com a compilação dos resultados encontra-se apresentada na Tabela 2 do **Anexo 4.2.2-7**

Em função do pouco conhecimento taxonômico da comunidade de invertebrados bentônicos presente na área, e também pela dificuldade que alguns trabalhos tiveram para identificar os espécimes amostrados em níveis mais específicos, não foi possível diagnosticar a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção ou mesmo exóticas e invasoras. Dos espécimes determinados em nível de espécie, nenhum é categorizado como ameaçado de extinção, ao passo que também não há espécies consideradas exóticas/introduzidas aos cursos d'água contemplados na AID e na All, de acordo com a legislação vigente para ambas as categorias (IAP, 2007; MMA, 2014; IAP, 2015; LATINI, 2016).

No trabalho realizado por Vieira (2006) no rio Salto Morato, em Guaraqueçaba (PR), All da Planta Industrial da Heringer, foram obtidos 37.883 indivíduos em seis tipos de substratos: folhiço em corredeira, folhiço em remanso, pedras em corredeira, pedras em remanso, cascalho e areia. Os taxa mais abundantes foram Simuliidae (18,2%), Chironominae (11,9%), Elmidae adultos (9,5%), Orthocladiinae (4,2%), Triplectides (4,1%), Smicridea (3,3%), e Baetodes (3,2%). Os Insecta representaram 95% de todos os indivíduos coletados. As ordens com maior riqueza taxonômica foram Coleoptera (31), Trichoptera (27), Diptera (20) e Ephemeroptera

(19). O decápode *Macrobrachium* ocorreu com frequência, e esse gênero comumente é tido como bioindicador de qualidade de corpos hídricos em boas condições (ROCHA, 2010), além de apresentarem um considerável interesse econômico (DA SILVA, 2017).

No Estudo de Impacto Ambiental do Condomínio Habitacional Jardim dos Açores (ITSC; CIA AMBIENTAL, 2014), localizado no município de Paranaguá nas proximidades do Rio dos Almeidas e do Rio dos Correias, All da Heringer, foram registradas quatro famílias, cinco ordens e quatro classes distintas. A família com a maior representação de táxons foi a Chironomidae (mosquitos), em especial na fase de verão com temperaturas mais quentes, o que pode sugerir que durante o inverno, quando as águas se tornam mais frias, a reprodução das espécies dessa família deve ser menos intensa.

Na Área de Influência Direta (AID) foi encontrado o estudo realizado por Gonçalves e Aranha (2004), que inventariaram a macrofauna bentônica do rio Ribeirão nas estações da primavera e verão (out/02 e fev/03, respectivamente). Ao todo, foram obtidos 4.771 indivíduos, 3.987 na estação da primavera e 784 no verão, pertencentes a 39 taxa. Dentre os diversos grupos encontrados, as famílias Chironominae, Palaemonidae e Orthocladiinae foram as que demonstram maior predominância numérica. Nas coletas, a família Chironomidae foi mais abundante na maioria dos substratos amostrados (areia, cascalho e folhiço), com exceção do substrato de vegetação marginal, onde a família Palaemonidae foi dominante. A família Orthocladiinae apresentou maior abundância nos substratos areia e cascalho. Os autores sugeriram que a ocorrência de fortes chuvas no período da coleta de verão favoreceu o aumento da diversidade devido a quebra de dominância dos grupos majoritários e a desestruturação das comunidades bentônicas locais, entretanto isso também resultou na menor riqueza durante essa estação na maioria dos substratos amostrados. A vegetação marginal foi o único substrato em que a fauna não apresentou essa redução de riqueza, que, segundo os autores, possivelmente apresenta a este grupo melhores condições de abrigo durante chuvas.

Além destes três grupos predominantes também foram encontrados anelídeos (oligoquetas e hirudíneos), moluscos (bivalves, e gastrópoda), decápodes das

famílias Athyidae e Trichodactylidae, anfípodas, 10 ordens de Insecta (1 família de Colembola, 6 famílias de Diptera, 6 de Coleoptera, 6 de Odonata, 1 de Plecoptera, 3 de Ephemeroptera, 7 de Hemiptera, 4 de Trichoptera, 1 de Orthoptera e 2 de Neuroptera), demonstrando grande diversidade de macroinvertebrados bentônicos na AID.

No EIA realizado para a implantação do empreendimento (Heringer, 2010) foram inventariados dois crustáceos da ordem Decapoda na ADA do empreendimento, a saber: *Trichodactylus* sp. (Trichodactylidae) e *Macrobrachium* sp. (Palaemonidae). Outros taxóons de macroinvertebrados bentônicos típicos de regiões de estuário, como *Uca rapax*, *Uca uruguaensis*, *Ucides cordatus* e *Goniopsis ornata* foram observados na área durante o reconhecimento de campo, evidenciando a influência da cunha salina nos rios da região estudada.

C. Considerações Finais

A fauna de peixes e invertebrados aquáticos levantadas para as áreas de influência do empreendimento demonstram que há uma heterogenidade de micro e meso habitat's, com curto espaço de transição entre rios de primeira ordem e águas com influência da cunha salina, que permitem ao meio uma maior diversidade de espécies que habitam um gradiente regido pela salinidade e pluviometria.

Para ambos os grupos estudados, os trabalhos consultados demonstram uma considerável riqueza de espécies, composta por uma comunidade típica de ambientes de riachos litorâneos, se estabelecendo em uma zonação natural entre ecossistemas dulciaquícolas e ambientes marinhos.

As flutuações sazonais nestes ambientes são fatores que determinaram a distribuição e o padrão de migração de peixes e grandes vertebrados, bem como incidem no estabelecimento de macroinvertebrados bentônicos, fazendo com que haja flutuações na abundância e riqueza destes organismos de acordo com as estações no ano. No verão, ou em tempos com maior índice pluviométricos, pode ocorrer uma "deriva" da macrofauna bentônica em direção ao estuário devido ao aumento do fluxo de água causado pela chuva. A interferência da cunha salina fica menor em regiões mais elevadas, o que permite maior migração de peixes mais

característicos de água doce para as porções mais baixas. Em épocas de estiagem, o nível dos rios passa a ser menor, a cunha salina tende a influenciar regiões mais elevadas, permitindo então a migração de peixes mais característicos de água estuarina. Os macroinvertebrados bentônicos conseguem se estabelecer melhor, e são observadas maiores abundâncias de organismos melhor adaptados.

O curto espaço entre ambientes límnicos e estuarinos favorece a migração mais rápida de peixes e invertebrados que possuem em seu ciclo de vida a interferência da salinidade em seu processo de desova, fazendo com que estas áreas tenham elevada importância na reprodução destas espécies, logo, na conservação da biodiversidade local.

4.2.3. ÁREAS PROTEGIDAS

As áreas legalmente protegidas descritas a seguir compreendem Unidades de Conservação previstas pelo SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, bem como outras categorias de proteção de importância significativa para o presente estudo, como Áreas de Preservação Permanente, Áreas Prioritárias e Áreas Tombadas. Apresentam-se a caracterização e análise das Unidades de Conservação e outras áreas protegidas presentes nas áreas de influência do empreendimento, conforme a legislação ambiental vigente.

As áreas protegidas foram identificadas e delimitadas com uso de técnicas de geoprocessamento e classificadas conforme legislação específica. Suas características foram descritas a partir de dados secundários obtidos através de consultas a órgãos governamentais e outras instituições, dados bibliográficos, incluindo a literatura científica disponível, e a legislação pertinente. Para verificação da existência de Plano de Manejo e Zoneamento, foram utilizados os seguintes portais:

- “Consultas por UCs” do Ministério do Meio Ambiente, disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-por-uc>>, e
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/>>.

4.2.3.1. Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação (UC) constituem o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, conforme a Lei nº 9.985/2000 e a respectiva regulamentação dada pelo Decreto nº 4.340/2002. O Artigo 2º da Lei nº 9.985/2000 define Unidade de Conservação (UC) como “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. As Unidades de Conservação podem ser federais, estaduais ou municipais, havendo dois grupos:

- Unidades de Proteção Integral: de acordo com o Artigo 7º da Lei nº 9.985/2000, seu objetivo é “preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei” . Este grupo é formado pela Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional (quando criado pelo Estado ou Município será denominado, respectivamente, como Parque Estadual ou Parque Municipal), Monumento Natural e pelo Refúgio da Vida Silvestre.
- Unidades de Uso Sustentável: de acordo com o Artigo 7º da Lei 9.985/2000, seu objetivo é “compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais”. Este grupo é formado pela Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional (quando criada pelo Estado ou Município será denominada, respectivamente, como Floresta Estadual ou Floresta Municipal), Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

O conjunto de Unidades de Conservação existentes no Estado do Paraná constitui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC, citado na Lei Estadual nº 10.066/1992 (Artigo 6º), e no Artigo 69 da Lei Florestal do Paraná nº 11.054/1995.

A Resolução CONAMA nº 428/2010 dispõe sobre a necessidade de solicitação de autorização do órgão responsável pela administração da UC para o licenciamento de empreendimentos, conforme Artigo 1º: “O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação (UC) específica ou sua zona de amortecimento (ZA), assim considerado pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação.” O Parágrafo 3º do Artigo 36 da Lei Federal nº 9.985/2000 também dispõe sobre a necessidade dessa autorização.

Para UCs que ainda não apresentam zona de amortecimento estabelecida, a Resolução CONAMA nº 428/2010 dispõe que para licenciamentos considerados de significativo impacto ambiental deve ser utilizado o raio de 3 km a partir do limite da UC (Art. 1º, § 2º, alterado pela Resolução CONAMA nº 473/2015), durante o prazo de cinco anos a partir da publicação da Resolução CONAMA nº 473/2015.

É importante ressaltar que o § 2º do Artigo 1º da Resolução CONAMA nº 428/2010 trata das áreas protegidas abrangidas pelo SNUC, excetuando-se APAs e RPPNs, e que o Artigo 36 do SNUC trata ainda da obrigatoriedade dos empreendimentos de significativo impacto ambiental em apoiar a implantação e manutenção de UC de Proteção Integral, sendo que a unidade afetada pelo empreendimento (sendo de Proteção Integral ou Uso Sustentável) deverá ser uma das beneficiárias da compensação.

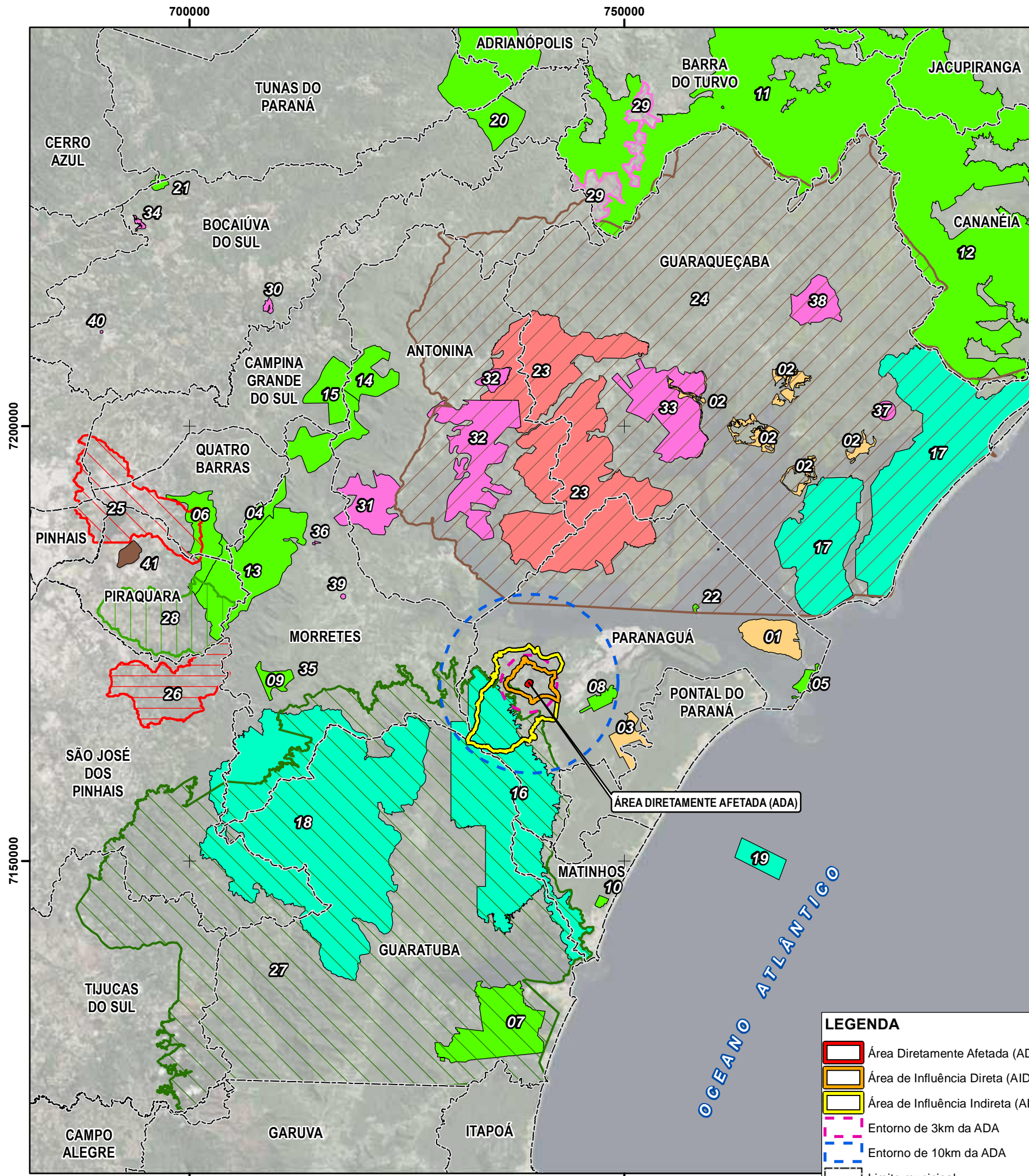
Foram levantadas 41 Unidades de Conservação na região do empreendimento (Tabela 4.2.3.1-1; Desenho 36021812UCA3), estando apenas duas inseridas na All, e uma limítrofe a AID, sendo que a ADA não abrange nenhuma UC. Parte das UCs apresentadas compõe os Mosaicos Lagamar e Jacupiranga, podendo também fazer parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (Desenho 36021834UCA3).

Tabela 4.2.3.1-1: Unidades de Conservação existentes na região do empreendimento. Legenda: C – categoria; US – Uso Sustentável; PI – Proteção Integral; PM – Plano de Manejo; P – possui; NP – não possui. *Informação não disponível.

Unidade de Conservação	C	PM	Zoneamento	Distância (Km)		
				ADA	AID	All
Estação Ecológica Estadual Ilha do Mel	PI	P	P	24,94	21,84	20,71
Estação Ecológica Federal de Guaraqueçaba	PI	NP	NP	32,45	38,79	26,86
Estação Ecológica Estadual do Guaraguaçu	PI	P	P	10,71	7,11	6,51
Parque Estadual da Graciosa	PI	NP	NP	35,08	35,69	30,04
Parque Estadual da Ilha do Mel	PI	P	P	30,1	27,08	26,63
Parque Estadual da Serra da Baitaca	PI	P	P	38,27	35,93	33,68
Parque Estadual do Boguaçu	PI	NP	NP	34,01	32,08	26,41
Parque Estadual do Pau-Oco	PI	NP	NP	26,75	24,28	21,17
Parque Estadual do Rio da Onça	PI	P	P	25,36	22,91	19,59
Parque Estadual do Rio Turvo	PI	NP	NP	53,01	49,94	48,34
Parque Estadual Lagamar de Cananéia	PI	NP	NP	59,95	57,33	55,59
Parque Estadual Pico do Marumbi	PI	P	P	30,12	28,28	25,36
Parque Estadual Pico Paraná	PI	NP	NP	37,13	34,62	32,46
Parque Estadual Roberto Ribas Lange	PI	NP	NP	34,07	31,65	29,51
Parque Nacional Saint Hilaire-Lange	PI	NP	NP	3,3	0,74	dentro
Parque Nacional do Superagui	PI	NP	NP	31,97	20,02	27,87
Parque Nacional Guaricana	PI	NP	NP	12,59	9,88	4,56
Parque Nacional Marinho das Ilhas dos Currais	PI	NP	NP	29,95	26,36	25,45
Parque Estadual de Campinhos	PI	P	P	70,54	68,24	65,92
Parque Estadual das Lauráceas	PI	P	P	61,08	58,48	56,97
Parque Estadual Ilha das Cobras	PI	NP	NP	20,43	17,51	16,3
Floresta Estadual Metropolitana	US	P	P	46,84	44,64	42,42
Reserva Biológica Federal Bom Jesus	PI	NP	NP	12,62	10,13	8,55
Floresta Estadual do Palmito	US	NP	NP	6,38	2,76	2,76
APAs Federal e Estadual de Guaraqueçaba	US	P	P	9,47	6,34	4,84
APA Estadual do Iraí	US	NP	P	40,93	38	35,48
APA Estadual do Pequeno	US	NP	NP	34,61	31,96	28,82
APA Estadual de Guaratuba	US	P	P	1,5	limítrofe	dentro
APA Estadual do Piraquara	US	NP	P	35,15	33,21	28,82
APA Estadual Rio Pardinho e Rio Vermelho	US	NP	NP	53,62	51,13	49,42
RPPN Antenor Rival Crema	US	*	*	52,16	49,42	47,09
RPPN Mina D'Água (RPPN Reserva Natural das Águas)	US	*	*	24,24	21,5	19,09
RPPN Reserva Natural Guaricica	US	*	*	17,56	14,44	12,92

Unidade de Conservação	C	PM	Zoneamento	Distância (Km)		
				ADA	AID	All
RPPN Reserva Natural Papagaio-de-Cara-Roxa	US	*	*	30,02	27,84	25,67
RPPN Papagaio-de-Peito-Roxo	US	NP	NP	68,72	66,27	63,68
RPPN Perna do Pirata	US	P	P	25,64	25,21	20,27
RPPN Reserva da Pousada Graciosa	US	NP	NP	28,83	27,39	24,63
RPPN Reserva Ecológica Sebuí	US	NP	NP	50,25	47,4	46,05
RPPN Reserva Natural Salto Morato	US	P	P	51,58	49,11	47,18
RPPN Sítio do Bananal	US	NP	NP	23,13	21,23	18,61
RPPN Sítio Monte Ararat	US	NP	NP	63,33	61,32	58,52





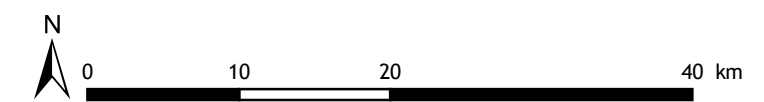
Unidades de Conservação

Proteção Integral

- 01, ESTAÇÃO ECOLÓGICA DA ILHA DO MEL
- 02, ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE GUARAQUEÇABA
- 03, ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO GUARAGUAÇU
- 04, PARQUE ESTADUAL DA GRACIOSA
- 05, PARQUE ESTADUAL DA ILHA DO MEL
- 06, PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA BAITACA
- 07, PARQUE ESTADUAL DO BOGUAÇU
- 08, FLORESTA ESTADUAL DO PALMITO
- 09, PARQUE ESTADUAL DO PAU OCO
- 10, PARQUE ESTADUAL DO RIO DA ONÇA
- 11, PARQUE ESTADUAL DO RIO TURVO
- 12, PARQUE ESTADUAL LAGAMAR DE CANANEIA
- 13, PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI
- 14, PARQUE ESTADUAL PICO DO PARANÁ
- 15, PARQUE ESTADUAL ROBERTO RIBAS LANGE
- 16, PARQUE NACIONAL DE SAINT-HILAIRE/LANGE
- 17, PARQUE NACIONAL DO SUPERAGUI
- 18, PARQUE NACIONAL GUARICANA
- 19, PARQUE NACIONAL MARINHO DAS ILHAS DOS CURRAIS
- 20, PARQUE ESTADUAL DAS LAURÁCEAS
- 21, PARQUE ESTADUAL DE CAMPINHOS
- 22, PARQUE ESTADUAL ILHA DAS COBRAS
- 23, RESERVA BIOLÓGICA BOM JESUS

Uso Sustentável

- 24, APA DE GUARAQUEÇABA
- 25, APA DO IRAÍ
- 26, APA DO PEQUENO
- 27, APA ESTADUAL DE GUARATUBA
- 28, APA ESTADUAL DO PIRAQUARA
- 29, APA RIO PARDINHO E RIO VERMELHO
- 30, RPPN ANTENOR RIVAL CREMA
- 31, RPPN DAS ÁGUAS
- 32, RPPN GUACIRICA
- 33, RPPN PAPAGAIO-DA-CARA-ROXA
- 34, RPPN PAPAGAIO-DE-PEITO-ROXO
- 35, RPPN PERNA DO PIRATA
- 36, RPPN RESERVA DA POUSADA GRACIOSA
- 37, RPPN RESERVA ECOLÓGICA SEBUI
- 38, RPPN SALTO MORATO
- 39, RPPN SÍTIO DO BANANAL
- 40, RPPN SÍTIO MONTE ARARAT
- 41, FLORESTA ESTADUAL METROPOLITANA



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM, Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Fontes: SNUC, Lei Federal nº 9.985/2000
 SPVS - Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem
 IAP - Instituto Ambiental do Paraná
 ICMBio - Instituto Chico Mendes
 COMEC - Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba, 2010
 CONDEPHAAT - Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo
 ArcGis Online (Digital Globe, 2012)

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Entorno de 3km da ADA
- Entorno de 10km da ADA
- Limite municipal

Projeto			
ES TUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ			
Mapa			
Unidades de Conservação			
Município (s) Paranaguá, PR		Bacia Hidrográfica Litorânea	
		Tipo Licenciamento	
Desenho	Escala	Tamanho	Versão
36021812UCA3	1:500.000	A3	R7 28/mai/2019
Responsável Técnico pela Cartografia			
Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com			

4.2.3.1.1. Unidades de Conservação de Proteção Integral

A. Estação Ecológica da Ilha do Mel

A Estação Ecológica da Ilha do Mel está localizada no litoral do Paraná, na entrada da Baía de Paranaguá, sendo parte do território do município de mesmo nome. A Estação foi criada pelo Decreto nº 5.454/1982, e apresenta uma área de 2.240,69 hectares. Sua vegetação é constituída por manguezais, restingas, brejos litorâneos, caxetais e Florestas Ombrófilas Densas de Terras Baixas, estando junto ao Parque Estadual da Ilha do Mel (IAP, 2011).

A Ilha do Mel corresponde a um dos pontos turísticos mais visitados no estado do Paraná, com praias, a Fortaleza de Nossa Senhora dos Prazeres, o Morro do Farol e a Gruta das Encantadas. Ainda, a Estação Ecológica está localizada em área de extrema importância e de muito alta prioridade conforme o mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação da Mata Atlântica do Ministério do Meio Ambiente (IAP, 2011).

Junto a outras unidades de conservação e áreas protegidas, a Estação faz parte do Mosaico de Unidades de Conservação do litoral sul do estado de São Paulo e litoral do estado do Paraná – Mosaico Lagamar (Portaria MMA nº 150/2006). A Estação apresenta Plano de Manejo e Zoneamento (IAP, 2011).

B. Estação Ecológica de Guaraqueçaba

Com uma área de 5.928 hectares, a Estação Ecológica de Guaraqueçaba foi criada pelo Decreto nº 87.222/1982. Os limites da UC foram posteriormente alterados pelo Decreto nº 93.053/1986 e pela Lei nº 9.513/1997. Os principais objetivos da Estação são a preservação da natureza, o desenvolvimento de pesquisas e de atividades de educação ambiental. Ainda não há Plano de Manejo nem Zoneamento definido, sendo que a UC se insere integralmente na APA de Guaraqueçaba, nas enseadas do Benito e do Itaqui e na foz dos rios Ipanema, Guaraqueçaba, Poruquara, Birigui e Sabuí.

A vegetação da Estação é constituída por manguezais, restingas e ilhas litorâneas, estando o território dividido em nove áreas: Manguezais situados a Oeste da Baía dos Pinheiros; Ilha das Laranjeiras; Ilhas do Rabelo e Ilha do Pavoçá; Ilha do

Sambaqui; Manguezais ao norte da Baía de Guaraqueçaba; Manguezais situados a oeste da Enseada do Benito; Ilha das Bananas (Sul da Baía das Laranjeiras); Ilha da Galheta (Oceano Atlântico). A vegetação de manguezal é bastante heterogênea, com presença das espécies *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana* (ICMBIO, 2012).

C. Estação Ecológica do Guaraguaçu

Criada pelo Decreto nº 1.230/1992, a Estação apresenta uma área de 1.150 hectares, sendo limitada pelos rios Guaraguaçu e Pequeno e estando inserida no município de Paranaguá. Suas formações vegetais correspondem a Floresta Ombrófila Densa e a formações pioneiras de influência fluvial, marinha e flúvio-marinha.

A UC tem influência sobre as seguintes unidades de conservação do entorno: Floresta Estadual do Palmito; Estação Ecológica da Ilha do Mel, Parque Estadual da Ilha do Mel, Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange; Parque Florestal do Rio da Onça; APA de Guaratuba; Parque Estadual do Boguaçu; APA de Guaraqueçaba; Estação Ecológica de Guaraqueçaba; Parque Nacional de Superagüi; Reserva Municipal da Restinga; Reserva Municipal do Manguezal.

Dentre as atividades conflitantes que ocorrem na UC estão a caça, a pesca e a extração de recursos. A Estação apresenta Plano de Manejo e Zoneamento (PARANÁ, 2006).

D. Parque Estadual da Graciosa

Localizado em Morretes, o Parque Estadual da Graciosa foi criado pelo Decreto nº 7.302/1990, e apresenta uma área de 1.189,58 hectares. Ainda não há Plano de Manejo, nem zoneamento, existindo poucas informações disponíveis sobre a UC.

E. Parque Estadual da Ilha do Mel

Na Ilha do Mel há duas unidades de conservação: uma Estação Ecológica, já descrita, e um Parque Estadual. Mais de 90% do território da ilha corresponde à Estação Ecológica. A área correspondente ao Parque foi reconhecida pelo Decreto nº 5.506/2002, sendo seu objetivo a preservação e recuperação de ambientes de praia, costões rochosos e florestas (IAP, 2004). A Ilha do Mel é considerada uma

área de extrema importância e muito alta prioridade para a conservação no Brasil, constituindo-se num importante remanescente de Mata Atlântica. A UC faz parte do Mosaico Lagamar (Mosaico de Unidades de Conservação do Litoral Sul do Estado de São Paulo e Litoral Norte do Estado do Paraná) (IAP, 2012).

Em 1975 a Ilha foi tombada, e em 1982 foi desenvolvido um Plano de Uso para controlar a visitação. A Ilha também já apresenta zoneamento, tendo sido o Plano de Manejo publicado em 2012. Já foram registradas mais de 115 espécies de aves na área, incluindo endêmicas como o papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*), o sanhaçu-de-encontro-azul (*Tangara cyanoptera*) e o gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*). Também já foram registradas mais de 20 espécies de mamíferos, como gambás (*Didelphis sp*), tatus (*Dasypus sp*) e morcegos (*Carollia sp*), além de espécies de grande relevância para conservação como a onça (*Puma concolor*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e a lontra (*Lontra longicaudis*). A herpetofauna inclui espécies de ampla distribuição, como o lagarto *Tupinambis meriana*, as cobras-cipó *Chironius exoletus* e *Chironius laevicollis*, a caninana *Spilotes pullatus*, a coral-verdadeira *Micrurus corallinus*, e a jararacuçu *Bothrops jararacussu*. Dentre as espécies de maior destaque estão o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) e serpentes raras como *Caaeteboia amarali* e *Clelia plumbea*. Com relação à ictiofauna, há poucos estudos, já tendo sido identificadas 15 espécies, como a piaba (*Mimagoniates microlepis*) e o bagre (*Acentronichthys leptos*) (IAP, 2012).

Da mesma forma que na Estação Ecológica, a cobertura vegetal do Parque corresponde a Floresta Ombrófila Densa, Formações Pioneiras com influência marinha (restingas), com influência fluvial (brejos e caxetais) e com influência fluvio-marinha (manguezais e marismas), além de associação de brejos e vegetação de dunas. Dentre as espécies da flora de destaque estão o palmito-juçara (*Euterpe edulis*), ameaçado, a caxeta (*Tabebuia cassinoides*), o guanandi (*Callophyllum brasiliense*), orquídeas e bromélias. Foram registradas mais de quinze espécies da flora ameaçadas (IAP, 2012).

Entre as pressões sofridas pela UC estão a pesca, o extrativismo vegetal, a deposição de resíduos, processos erosivos e a abertura de trilhas irregulares (IAP, 2011).

F. Parque Estadual da Serra da Baitaca

O Parque Estadual da Serra da Baitaca foi criado pelo Decreto Estadual nº 6.765/2002, e apresenta uma área de 3.053,26 hectares, abrangendo os municípios de Quatro Barras e Piraquara, na região metropolitana de Curitiba. Caracteriza-se por apresentar uma cobertura vegetal de Mata Atlântica, com as formações de Floresta Ombrófila Densa Montana; Floresta Ombrófila Densa Altomontana (Pluriestratificada, Mono-estratificada, Refúgios Vegetacionais Alto-montanos) e Floresta Ombrófila Mista Montana, localizando-se numa região ecotonal (PARANÁ, 2017).

Parte da vegetação de Floresta Ombrófila Densa Montana foi explorada por meio de extrativismo, com uso de espécies madeireiras até a década de 1970. Como nunca houve corte raso, essa vegetação vem se regenerando, com grande recuperação de sua estrutura, embora a biodiversidade das espécies anteriormente exploradas ainda esteja comprometida (PARANÁ, 2017).

Em toda a área do Parque, os levantamentos de dados florísticos secundários e em campo realizados para o Plano de Manejo identificaram maior riqueza para as famílias Asteraceae (192 espécies), Orchidaceae (89 espécies), Myrtaceae (84 espécies), Poaceae (65), Fabaceae (64), Melastomataceae (53), Rubiaceae (51), Solanaceae (45), Lauraceae (27) e Polypodiaceae (31). Ainda, foram listadas 56 espécies com algum tipo de ameaça e potencial ocorrência na área do Parque, além de espécies com valor econômico (madeireiro, medicinal, alimentício), como a peroba (*Aspidosperma olivaceum*) e o cedro (*Cedrela fissilis*) (PARANÁ, 2017).

Com relação a fauna, foram listadas 79 espécies de mamíferos, incluindo endêmicos da Mata Atlântica, como o gambá-de-orelha-preta *Didelphis aurita*. Destas espécies, 30 são consideradas ameaçadas, como a lontra *Lontra longicaudis* e o gato-do-mato-pequeno *Leopardus tigrinus*. A avifauna reúne mais de 70 espécies de interesse conservacionista com ocorrência potencial ou comprovada no Parque, como o macuco *Tinamus solitarius* e a jacutinga *Aburria jacutinga*. A herpetofauna reúne 30 espécies de anfíbios e 28 de répteis, como a perereca-marsupial *Gastrotheca microdiscus*, as rãs-das-corredeiras *Hylodes heyeri* e *Crossodactylus caramaschi* e a rãzinha-piadeira *Adenomera sp* (PARANÁ, 2017).

Dentre os problemas enfrentados pelo Parque estão a falta de regularização fundiária e demarcação dos limites, a insuficiência de recursos e infraestrutura, a falta de segurança e a visitação desordenada, a possibilidade de ocorrência de incêndios, a presença de espécies exóticas, e a proximidade com áreas de mineração, ocupação e reflorestamento (PARANÁ, 2017).

G. Parque Estadual do Bogaçu

Criado pelo Decreto nº 4.056/1998 e alterado pela Lei nº 13.979/2002, o Parque está localizado em Guaratuba, e apresenta uma área de 6.660,64 hectares (IAP, 2013). Há poucas informações oficiais a respeito do parque, que ainda não apresenta Plano de Manejo, nem zoneamento.

H. Parque Estadual do Pau-Oco

Criado pelo Decreto nº 4.266/1994, o Parque Estadual do Pau-Oco ainda não apresenta Plano de Manejo, nem zoneamento. Há poucas informações a respeito desta UC, localizada em Morretes.

I. Parque Estadual do Rio da Onça

Antes da criação desta UC, na década de 1980, ocorriam cultivos agrícolas de subsistência em seu território, nas porções mais elevadas. Ainda, dois trechos foram utilizados como depósito de resíduos urbanos até 1990. Assim, atualmente a vegetação do Parque se encontra em diferentes estágios de regeneração, devido às diferentes interferências ocorridas. A vegetação nativa da UC corresponde a fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e de Formação Pioneira Flúvio-Lacustre (herbácea e arbórea) (PARANÁ, 2015).

Os remanescentes de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas são constituídos por espécies como *Callophylum brasiliense* (guanandi), *Manilkara subsericea* (maçaranduba), *Ocotea pulchella* (canela), *Cecropia pachystachya* (embaúba), *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), *Euterpe edulis* (palmito-juçara), *Tabebuia cassinoides* (caxeta) e *Psidium cattleianum* (araçá). Já nos remanescentes de Formação Pioneira Flúvio-lacustre são encontradas espécies herbáceas e arbóreas. A formação herbácea tem aspecto graminóide e ocupa as áreas entre cordões da porção oeste do Parque, quase sempre encharcados. Espécies como taboa (*Typha*

domingensis), braquiária (*Urochloa sp*) e ciperáceas são comuns. Nos trechos arbóreos há ocupação por caxeta (*Tabebuia cassionoides*), guanandi (*Calophyllum brasiliense*) e jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) (PARANÁ, 2015).

A ictiofauna é constituída por espécies como a traíra (*Hoplias malabaricus*), lambari listrado (*Hollandichthys multifasciatus*), piabinha-azul (*Mimagoniates microlepis*), piaba (*Hyphessobrycon griemi*) e tamboatá (*Callichthys callichthys*). A herpetofauna apresenta mais de 40 espécies, sendo 20 anfíbios e 25 répteis, havendo espécies endêmicas (PARANÁ, 2015).

A avifauna engloba 180 espécies, incluindo endêmicas da Mata Atlântica e ameaçadas de extinção. Como exemplos têm-se o tesourão (*Fregata magnificiens*), o atobá-pardo (*Sula leucogaster*) e o gaiotão (*Larus dominicanus*). A mastofauna estimada reúne 61 espécies, com predomínio de quirópteros (morcegos), havendo também endemismos e espécies ameaçadas de extinção (PARANÁ, 2015).

Alguns aspectos têm representado riscos à conservação das espécies do parque, como o acúmulo de resíduos domésticos no perímetro externo, a presença de animais domésticos, a urbanização crescente, a presença de espécies invasoras, e a redução dos corredores ecológicos (PARANÁ, 2015).

A UC apresenta estrutura para visitação e desenvolvimento de atividades de educação ambiental (PARANÁ, 2015).

J. Parque Estadual do Rio Turvo

Inicialmente situado no interior do Parque Estadual de Jacupiranga, o Parque Estadual do Rio Turvo (PERT) tornou-se uma unidade em 2008 (Lei nº 12.810/2008), junto com a criação do Mosaico de Jacupiranga. A UC abrange os municípios de Jacupiranga, Cajati e Barra do Turvo, e apresenta uma área superior a 73.000 hectares.

O PERT apresenta três núcleos: Capelinha, Serra do Cadeado e Cedro. Com uma cobertura vegetal pertencente ao bioma Mata Atlântica, os remanescentes florestais do parque apresentam espécies de lauráceas, moráceas, arecáceas (palmeiras), araucárias e uma vasta fauna de vertebrados e invertebrados, incluindo espécies ameaçadas como o papagaio-de-peito-roxo e a onça-pintada. A UC é visitada por

turistas e oferece atrativos para contemplação da natureza e aventura (SÃO PAULO, 2012). O Parque ainda não apresenta Plano de Manejo, nem Zoneamento.

K. Parque Estadual Lagamar de Cananéia

Da mesma forma que o Parque Estadual do Rio Turvo, o Parque Estadual Lagamar de Cananéia foi criado em 2008 (Lei nº 12.810/2008), integrando o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga. Corresponde a um dos maiores trechos de remanescentes de Mata Atlântica do Brasil, sendo de grande importância para a conservação de ecossistemas marinhos, uma vez que se insere numa região considerada como um dos maiores criadouros de espécies marinhas do Atlântico Sul. A fauna existente em seu território inclui espécies ameaçadas, como o mico-leão-de-cara-preta. A UC apresenta mais de 40.000 hectares de extensão, abrangendo os municípios de Cananéia e Jacupiranga (SÃO PAULO, 2018)

A UC também integra o Mosaico de Unidades de Conservação do Lagamar, instituído pela Portaria nº 150/2006, na região do Vale do Ribeira e do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia-Paranaguá. Dentre os objetivos da UC estão a preservação dos ecossistemas e da diversidade, o desenvolvimento de pesquisa científica, de educação ambiental e ecoturismo (SÃO PAULO, 2018). Ainda não há Plano de Manejo, nem Zoneamento.

L. Parque Estadual do Pico Marumbi

Esta UC foi criada pelo Decreto nº 7.300/1990 e ampliada pelo Decreto nº 1.531/2007. Com 8.745,45 hectares de extensão, abrange os municípios de Piraquara, Quatro Barras e Morretes. O Parque é procurado pela população local e por turistas, que buscam atividades de escalada, caminhada e acampamento (VASCONCELLOS, 1988; STRUMINSKI, 1996; TAKAHASHI, MILANO, 2002). A vegetação do Parque é de Floresta Ombrófila Densa e de Floresta Ombrófila Mista, já tendo sido registradas mais de 125 espécies de epífitas (BIANCHI; BENTO; KERSTEN, 2012), e mais de 30 espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas. Em áreas próximas ao limite norte há fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Submontana considerados primários, alterada apenas por extrações seletivas. Há indivíduos arbóreos com até 13 m de altura, destacando-se *Myrocarpus frondosus* (cabreúva), *Manilkara subsericea* (maçaranduba) e ipês. Nas encostas do Conjunto Marumbi

ocorrem formações de Floresta Ombrófila Densa Montana, em altitudes de 800 m a 1000 m. Em altitudes superiores a 1000 m são encontrados fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana. A fauna da área é representada por espécies endêmicas da Mata Atlântica e espécies ameaçadas de extinção. Destacam-se o bugio-ruivo (*Alouatta fusca*), a onça-pintada (*Panthera onca*), o quati (*Nasua nasua*), e o tucano-toco (*Ramphastus toco*) (PARANÁ, 1996).

M. Parque Estadual Pico Paraná

Esta UC foi criada pelo Decreto nº 5.769/2002, e apresenta uma área de 4.333,83 hectares. Abrange os municípios de Campina Grande do Sul e Antonina. Não apresenta Plano de Manejo, nem zoneamento. Há pouca informação disponível sobre a UC.

N. Parque Estadual Roberto Ribas Lange

Criado pelo Decreto nº 4.267/1994, localiza-se em Antonina e Morretes. A área da UC totaliza 2.698,69 hectares. Não há Plano de Manejo, nem zoneamento, existindo pouca informação sobre a UC.

O. Parque Estadual de Campinhos

O Parque Estadual de Campinhos (PEC) foi criado pelo Decreto nº 31.030/1960; posteriormente os limites dessa UC foram alterados pelos Decretos nº 5.768/2002 e nº 5168/2009. Apresenta 336,97 hectares de área e abrange os municípios de Cerro Azul e Tunas do Paraná, na Região Metropolitana de Curitiba (GEEP-AÇUNGUI; IAP, 2003). Seu Plano de Manejo foi criado em 2003.

Seu objetivo de criação é proteger as cavernas do Conjunto Jesuítas/Fada (PR-0009), pois essas representam um dos monumentos naturais de maior importância do Patrimônio Espeleológico Paranaense (GEEP-AÇUNGUI ; IAP, 2003).

Caracteriza-se por apresentar uma cobertura vegetal de Mata Atlântica, com formações de Floresta Ombrófila Mista Montana (GEEP-AÇUNGUI; IAP, 2003). Segundo Arnone; Passos (2007) o aspecto da vegetação da região do Parque na década de 1960 era resultado do uso descontrolado de terras para fins agropecuários e exploração de madeira que ocorreram nas décadas anteriores, restando poucos remanescentes florestais primários.

O PEC é percebido pela população de alguns municípios da Região Metropolitana de Curitiba como um local de lazer há anos; no entanto, as condições precárias de tráfego na Estrada da Ribeira que dão acesso ao parque parecem ter reduzido a visitação, ainda que haja divulgação para estimular turistas e visitantes (GEEP-AÇUNGUI; IAP, 2003).

P. Parque Estadual das Lauráceas

Criado pelo Decreto nº 719/1979, o Parque Estadual das Lauráceas (PEL), após sua criação, passou por três decretos com a finalidade de ampliar os limites, sendo que a última alteração, definida pelo Decreto nº 5167/2009, aumentou sua área para 30.001 hectares (GUAPYASSÚ, 2002).

O parque localiza-se em uma região considerada de extrema importância biológica para a conservação de aves, peixes, mamíferos, flora e fatores abióticos da Floresta Atlântica (GUAPYASSÚ, 2002); portanto, existem vários objetivos estabelecidos no seu plano de manejo, criado em 2002.

Entre os objetivos do parque estão a proteção dos ecossistemas naturais de Mata Atlântica presentes na UC, que são Floresta Ombrófila Densa e áreas de contato desta com a Floresta Ombrófila Mista, proteção e manutenção da qualidade cênica e ambiental, e ainda, promover o desenvolvimento de pesquisas científicas e monitoramento ambiental (GUAPYASSÚ, 2002).

Entre seus objetivos específicos cita-se a proteção de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção, como lauráceas, *Euterpe edulis* (palmito jussara), xaximbugio (*Dicksonia sellowiana*). Com relação a fauna são citados papagaio-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*), jacutinga (*Pipile jacutinga*), anta (*Tapirus terrestris*), onça-pintada (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), dentre inúmeras outras espécies. Para além da fauna e flora, busca-se ainda proteger nascentes e bacias hidrográficas dos rios São João, Pimentas, João Surrá, Guaracuí, Poço Grande e Córrego dos Veados, afim de contribuir com o regime hídrico dos rios Pardo e Ribeira (GUAPYASSÚ, 2002).

O plano de manejo divide o parque em setes zonas, onde cada uma apresenta uma série de especificidades em relação ao seu uso. Por fim, existem normatizações importantes sobre o manejo como por exemplo: "não será permitida

a introdução de espécies exóticas da fauna e flora e para recuperar as áreas alteradas, externamente às cavidades, deverão ser utilizadas espécies da flora nativa da Floresta Atlântica" (GUAPYASSÚ, 2002).

Q- Parque Estadual Ilha das Cobras.

Até 2011 a Ilha das Cobras era utilizada como casa de veraneio dos governadores do estado do Paraná, de responsabilidade da união, e precisava do aval do mesmo para dar início aos procedimentos legais para uma nova destinação. No dia 30 de agosto de 2018 o Ministério do Planejamento Desenvolvimento e Gestão enviou um ofício se posicionando favorável à criação do parque, ao mesmo tempo em que o governo federal ampliou a cessão do espaço para que fossem feitos os ajustes necessários.

Assim, o Decreto Estadual nº 10959/2018 criou o Parque Estadual Ilha das Cobras, que está localizado na baía de Paranaguá, abrangendo 52.4892 ha, com os objetivos de preservar o remanescente insular de mata atlântica, proteger e conservar a qualidade ambiental e as condições da fauna e da flora local, com utilização para fins científicos e educacionais (PARANÁ 2018). Seguindo essas premissas o governo do estado cria, por meio do Decreto nº 11229/2018, o centro de referencia em educação ambiental não formal "Escola do Mar", com as diretrizes de introdução as ciências do mar e aprimoramento das informações direcionadas ao desenvolvimento sustentável e a consciência ecológica por meio de orientações práticas e tecnológicas (PARANÁ 2018).

R. Parque Nacional Saint-Hilaire-Lange

O Parque Nacional Saint-Hilaire-Lange apresenta uma área de 24.352,43 hectares, tendo sido criado pela Lei nº 10.227/2001 (ICMBIO, 2001). Situa-se no litoral do Paraná, na porção sul da Serra do Mar. Faz parte da área núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e seu território é interno a APA Estadual de Guaratuba. Ainda, compõe, junto a outras unidades de conservação e áreas protegidas, o Mosaico de Unidades de Conservação do litoral sul do estado de São Paulo e litoral do estado do Paraná – Mosaico Lagamar (Portaria MMA nº 150/2006).

A UC abrange a Serra da Prata, que corresponde a um dos últimos remanescentes naturais da região, com espécies endêmicas e ameaçadas da fauna e da flora. As formações vegetais do Parque são constituídas por Floresta Ombrófila Densa e Campos de Altitude. Dentre as espécies da flora ameaçadas estão o palmito-juçara (*Euterpe edulis*) e o xaxim (*Dicksonia sellowiana*), além de orquidáceas. Entre as espécies da fauna destacam-se a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a lontra (*Lontra longicaudis*), o tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) e o anfíbio *Brachycephalus izecksohni*.

Diversos estudos científicos têm sido desenvolvidos no parque em diferentes áreas de conhecimento (PARQUE NACIONAL DE SAINT-HILAIRE-LANGE, 2010). O Parque Nacional Saint-Hilaire-Lange ainda não apresenta Plano de Manejo, não havendo, também, um zoneamento definido.

S. Parque Nacional do Superagui

Criado pelo Decreto nº 97.688/1989 e ampliado pelo Decreto nº 9.513/1997, o Parque apresenta uma área de 33.860,36 hectares, estando localizado em Guaraqueçaba e Cananéia. Seu território abrange áreas insulares e uma porção continental (Vale do Rio dos Patos). A ilha de Superagui é reconhecida como patrimônio natural e histórico, tendo sido tombada em 1970. Na UC há diferentes atrativos turísticos: a Praia Deserta e a Comunidade da Barra do Superagui, a Trilha da Praia Deserta, a Baía do rio das Peças, as Ilhas Pinheiro e Pinheirinho, onde há grandes revoadas do papagaio-de-cara-roxa (*Leontopithecus caissara*, espécie ameaçada de extinção). Dentre as espécies de relevância registradas no Parque estão o gavião-pomba (*Leucopternis lacernulatus*), o mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*) e a onça-parda (*Puma concolor capricornensis*) (ICMBIO, 2011).

Junto a outras unidades de conservação e áreas protegidas, o Parque faz parte do Mosaico de Unidades de Conservação do litoral sul do estado de São Paulo e litoral do estado do Paraná (Portaria MMA nº 150/2006).

T. Parque Nacional Guaricana

Criado pelo Decreto s/n/2014, o Parque Nacional Guaricana, com uma área de 49.286,87 hectares, localiza-se nos municípios de Guaratuba, Morretes e São José dos Pinhais (PR) (ICMBIO,s/d).

Conforme o Decreto, o objetivo do parque é “*garantir a preservação de remanescentes de floresta ombrófila densa e floresta ombrófila mista, incluídos flora, fauna, recursos hídricos e geológicos, geomorfologia e paisagens naturais associadas.*”

Há poucas informações sobre o parque, que ainda não apresenta Plano de Manejo, nem Zoneamento.

U. Parque Nacional Marinho das Ilhas dos Currais

O Parque das Ilhas dos Currais, cuja extensão é de 1.359,70 hectares, foi criado pela Lei nº 12.829/2013, e tem por objetivo a proteção de ecossistemas existentes nas Ilhas dos Currais, de ambientes marinhos, e a proteção e controle de áreas de nidificação e de hábitat de espécies marinhas. Localiza-se no Pontal do Paraná (PR), e abrange ecossistemas Marinhos Costeiros. Ainda não apresenta zoneamento, nem Plano de Manejo (BRASIL, 2018). Há poucas informações disponíveis.

V. Reserva Biológica Bom Jesus

A Reserva Biológica Bom Jesus foi criada pelo Decreto s/nº de 2012, e apresenta uma área de 34.179,74 hectares. Abrange os municípios de Antonina, Guaraqueçaba e Paranaguá. Dentre as espécies já registradas na UC de alta relevância estão a onça-parda (*Puma concolor*), o bugio (*Alouatta fusca*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o gato-maracajá (*Leopardus wieddi*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*). Já dentre as espécies da flora estão o palmito-juçara (*Euterpe edulis*), ameaçado (ICMBIO, 2014).

A região onde se insere a Reserva ainda apresenta duas RPPNs: a RPPN do Cachoeira e a RPPN Serra do Itaqui, que juntas compõem um importante corredor ecológico interno à APA de Guaraqueçaba (ICMBIO, 2014).

Dentre os objetivos da UC estão a preservação de ecossistemas da Mata Atlântica, da fauna e da hidrografia local. A Reserva insere-se o território da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, fazendo parte do Mosaico de Unidades de

Conservação do Lagamar. A UC faz parte do projeto “Trilhas da Biodiversidade”, cujos objetivos envolvem estabelecer trilhas de monitoramento, bases para o planejamento de ações de manejo, fiscalizar a Reserva e seu entorno, além de promover a regularização fundiária. Ainda não apresenta Plano de Manejo, nem zoneamento (ICMBIO, 2014).

4.2.3.1.2. Unidades de Conservação de Uso Sustentável

A. Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaratuba

Com 199.569 hectares de extensão é a única UC limítrofe à Área de Influência Direta do empreendimento, a APA de Guaratuba abrange os municípios de Guaratuba, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul, Morretes, Paranaguá e Matinhos. Insere-se no litoral centro-sul do Paraná, na Serra do Mar e parte do Primeiro Planalto. Foi criada pelo Decreto nº 1.234/1992, e tem por objetivo *“compatibilizar o uso racional dos recursos ambientais da região, e a ocupação ordenada do solo, proteger a rede hídrica, os remanescentes da floresta atlântica e de manguezais, os sítios arqueológicos e a diversidade faunística, bem como disciplinar o uso turístico e garantir a qualidade de vida das comunidades caiçaras e da população local”* (PARANÁ, 2006). A APA compõe, junto a outras unidades de conservação e áreas protegidas, o Mosaico de Unidades de Conservação do litoral sul do estado de São Paulo e litoral do estado do Paraná (Portaria MMA nº 150/2006).

A área é abrangida pelo Bioma Mata Atlântica, especificamente pelas formações de Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa, Formações Pioneiras, refúgios montanos e altomontanos. Há espécies ameaçadas da flora, como *Euterpe edulis* (palmito-juçara) e orquídeas intensamente sujeitas à exploração. A fauna também está sujeita a impactos, decorrentes da fragmentação das florestas e de problemas como a caça. Dentre as espécies estão a *Lontra longicaudis* (lontra), *Tayassu pecari* (porco-do-mato) e *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno) (PARANÁ, 2006).

Na área abrangida pela APA são desenvolvidas atividades agrícolas, bem como exploração mineral, pesca, extrativismo animal e florestal, e agroindústria. Alguns problemas enfrentados pela UC envolvem a extração desordenada de recursos florestais, a extração mineral (granito, pedreira, saibreira, ouro, solo, caulim, areia), a



utilização de agrotóxicos, caça e degradação de sítios arqueológicos. No interior da APA estão as unidades de conservação Parque Estadual do Boguaçu e Parque Nacional de Saint Hilaire/Lange, além de áreas consideradas prioritárias para conservação (as Florestas Ombrófilas, os Refúgios Altomontanos, a Lagoa do Parado e as Formações Pioneiras) (PARANÁ, 2006). A APA apresenta Zoneamento e Plano de Manejo (PARANÁ, 2006).

B. Área de Proteção Ambiental (APA) Federal de Guaraqueçaba

Esta APA abrange o ambiente marinho costeiro, e possui uma área de 282.446,36 hectares. Foi criada pelo Decreto nº 90.883/1985, e seu Plano de Manejo finalizado em 1995 (ICMBIO, 2012). Seu objetivo é proteger *"uma das últimas áreas representativas do Bioma Mata Atlântica, do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, dos sítios arqueológicos, das comunidades caiçaras integradas no ecossistema regional, bem como controlar o uso de agrotóxicos e estabelecer critérios racionais de uso e ocupação do solo na região"*. A APA está integralmente incluída na Reserva da Biosfera Vale do Ribeira e Serra da Graciosa, sendo parte da maior área contínua de remanescentes de Mata Atlântica. Abrange as unidades de conservação federais Estação Ecológica de Guaraqueçaba, Reserva Biológica Bom Jesus e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) Reserva Natural Salto Morato e Reserva Ecológica do Sebuí; além das RPPNs estaduais Papagaio-de-cara-roxa e Guaricica. Ainda, está limitada ao Parque Nacional do Superagui (ICMBIO, 2012). Ainda, compõe, junto a outras unidades de conservação e áreas protegidas, o Mosaico de Unidades de Conservação do litoral sul do estado de São Paulo e litoral do estado do Paraná – Mosaico Lagamar (Portaria MMA nº 150/2006).

A APA localiza-se no litoral Paranaense, nos municípios de Guaraqueçaba, Antonina, Paranaguá e Campina Grande do Sul, abrangendo planaltos, altas serras e litoral (este representa mais de 80% da área protegida). Guaraqueçaba apresenta um significativo remanescente florestal contínuo da Mata Atlântica e ecossistemas associados de grande importância, com ilhas e extensos manguezais e alta diversidade de espécies da fauna e da flora. As formações florestais correspondem a Floresta Ombrófila Densa, enquanto as formações pioneiras correspondem a vegetação de litoral rochoso (que se desenvolve sobre as rochas emersas, no

interior das baías), vegetação de litoral arenoso (praias e dunas), manguezais, áreas de transição (várzeas brejosas) e restingas (PARANÁ, 1995).

Com relação à fauna, já foram registradas muitas espécies endêmicas, raras e ameaçadas na APA, como a jacutinga (*Aburria jacutinga*), o papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) e o mico-leão-de-cara-preta (*Leontopithecus caissara*). O papagaio-de-cara-roxa é endêmico da porção leste da Serra do Mar, enquanto o mico-leão-de-cara-preta foi descoberto na década de 1990, sendo alvo de captura para comércio (PARANÁ, 1995).

Na área ainda há importantes sítios arqueológicos, com sambaquis e ruínas de construção civil histórica. A APA apresenta Plano de Manejo e Zoneamento (PARANÁ, 1995).

C. Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de Guaraqueçaba

Criada pelo Decreto nº 1.228/1992, esta APA abrange o município de Guaraqueçaba, em uma área de 191.595,50 hectares (IAP, 2012). Sendo interna à APA Federal de Guaraqueçaba, apresenta as mesmas formações vegetais, pertencentes ao Bioma Mata Atlântica. A UC não apresenta Plano de Manejo.

D. Área de Proteção Ambiental (APA) do Iraí

A APA do Iraí foi instituída pelo Decreto nº 1.753/1996, e está localizada na área de manancial da bacia hidrográfica do rio Iraí, nos municípios de Campina Grande do Sul, Colombo, Piraquara, Pinhais e Quatro Barras. Da mesma forma que nas demais APAs da região, conforme o Decreto, seu objetivo é proteger e conservar a qualidade ambiental e dos sistemas naturais, principalmente da água utilizada para abastecimento público. Também são proibidas ou restringidas atividades capazes de poluir ou alterar os corpos d'água.

O Decreto nº 2.200/2000 aprova o Zoneamento Ecológico-Econômico da APA, sendo este Zoneamento atualizado pelo Decreto nº 11.660/2014.

E. Área de Proteção Ambiental (APA) do Pequeno

A APA do Pequeno foi instituída pelo Decreto nº 1.752/1996, estando localizada na área de manancial da bacia hidrográfica do rio Pequeno, na área leste da região metropolitana de Curitiba. Seu objetivo, conforme o Decreto, é a proteção e

conservação da qualidade ambiental e dos sistemas naturais, principalmente da água utilizada para abastecimento público.

Na APA são proibidas ou restringidas atividades industriais potencialmente poluidoras, atividades capazes de desencadear erosão ou assoreamento, realização de obras de terraplenagem e abertura de canais, atividades minerárias, uso de agrotóxicos em desacordo com o Plano de Manejo (este ainda não foi elaborado).

F. Área de Proteção Ambiental (APA) de Piraquara

A APA de Piraquara foi instituída pelo Decreto nº 1.754/1996. Localiza-se no município de Piraquara, na área de manancial da bacia hidrográfica do rio Piraquara. Conforme o Decreto, seu objetivo é proteger e conservar a qualidade ambiental e dos sistemas naturais, principalmente da água utilizada para abastecimento público.

Nesta APA também são proibidas ou restringidas atividades capazes de poluir ou alterar os corpos d'água.

O Decreto nº 6.706/2002, alterado pelo Decreto nº 9.021/2018, aprovou o Zoneamento Ecológico-Econômico da APA, definindo a existência de Áreas de Urbanização Consolidada, Áreas de Ocupação Orientada, Áreas de Restrição à Ocupação e Áreas Rurais.

G. Área de Proteção Ambiental (APA) Rio Pardinho e Rio Vermelho

A APA Rio Pardinho e Rio Vermelho foi criada a partir da Lei nº 12.810/2008 (Instituiu o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga). Possui uma área de 3.235,47 hectares, sendo sua cobertura vegetal pertencente ao Bioma Mata Atlântica. Localiza-se na Barra do Turvo, na UGHI 11 – Ribeira de Iguape Litoral Sul (SÃO PAULO, 2018). Há poucas informações disponíveis.

H. Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Antenor Rival Crema

A RPPN Antenor Crema foi reconhecida pela Portaria nº 118/2014, e apresenta uma área de 133,17 hectares. Localiza-se no município de Bocaiúva do Sul (PR). A conservação da área da UC ocorre desde sua aquisição pelos proprietários em 1978, mas a criação da reserva deu-se posteriormente, com apoio da Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) (SPSV, 2016).

Há poucas informações a respeito da UC, que ainda não possui Plano de Manejo ou Zoneamento.

I. Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Reserva Natural Papagaio-de-Cara-Roxa, RPPN Reserva Natural Guaricica e RPPN Mina D'Água (RPPN Reserva Natural das Águas)

Mantidas pela SPVS (Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem) desde 1999, estas RPPNs também estão localizadas no litoral do Paraná, sendo contínuas ao importante remanescente de Mata Atlântica da região juntamente com outras RPPNs e fazendo parte do Mosaico Lagamar. Ações de manejo são desenvolvidas em parceria com colaboradores locais, com o objetivo de promover a restauração florestal.

Ainda, em 1999, foram iniciados diferentes projetos nessas RPPNs, com envolvimento de empresas privadas, para conservação da biodiversidade e de mananciais, implementação de projetos de sequestro de carbono, e busca de alternativas de renda para as comunidades locais (SPVS, 2013). Há poucas informações específicas de cada RPPN.

J. Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Papagaio-de-Peito-Roxo

Esta RPPN, reconhecida pela Portaria nº 637/2017, localiza-se em Bocaiúva do Sul (PR) e apresenta uma área de 100,41 hectares. A criação desta UC deu-se como forma de compensação ambiental por obras realizadas na BR-116, pela Arteris Planalto Sul em parceria com a Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS). O projeto de criação da UC incluiu o plantio de mais de 77 mil mudas e a restauração de 76,57 hectares, o que ocorreu no período de 2012 a 2017 (FETRANCESC, 2018).

K. Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Perna do Pirata

Localizada em Morretes (PR), a RPPN Perna do Pirata apresenta uma área de 18,55 hectares, tendo sido criada pela Portaria nº 53/2010. O Plano de Manejo foi publicado em 2016.

A RPPN insere-se na APA da Serra do Mar, na bacia do Rio dos Padres, sendo sua principal formação a Floresta Ombrófila Densa, havendo trechos de formação

primária. A flora reúne espécies de mirtáceas, lauráceas, moráceas, fabáceas, burseráceas, anacardiáceas e arecáceas, como a espécie ameaçada *Euterpe edulis* (palmito-juçara). Dentre as espécies de fauna já registradas ou com ocorrência muito provável na UC, estão *Didelphis aurita* (gambá), *Tamandua tetradactyla* (tamanduá), os morcegos *Artibeus lituratus*, *Lasiurus borealis*, *Molossus molossus*, o macaco-prego *Cebus paella*, o bugio-ruivo *Alouatta guariba*, o cachorro-do-mato *Cerdocyon thous*, o quati *Nasua nasua*, e a lontra *Lontra longicaudis*.

A reserva tem por principal objetivo a proteção dos remanescentes, embora haja intenção, por parte dos proprietários, de desenvolver diferentes atividades como agricultura orgânica, piscicultura e ecoturismo (SOS MATA ATLÂNTICA; RPPN PERNA DO PIRATA, 2016).

L. Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Reserva da Pousada Graciosa

A RPPN Reserva da Pousada Graciosa foi criada pela Portaria nº 89/2011 e apresenta uma área de 17,33 hectares, estando localizada no município de Morretes. A reserva apresenta uma pousada atrativa a turistas que buscam contato com a natureza, sendo desenvolvidas também atividades de observação de aves e de passeios em trilhas (POUSADA GRACIOSA, 2018).

M. Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Reserva Ecológica Sebuí

Criada pela Portaria IBAMA nº 99/1999, a UC apresenta uma área de 400,78 hectares e pertence à Gaia Operadora de Ecoturismo (ICMBIO, s/d). Há poucas informações sobre a RPPN, que se localiza em Guaraqueçaba.

N. Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Salto Morato

A Reserva Particular do Patrimônio Natural Salto Morato localiza-se em Guaraqueçaba e apresenta uma área de 2.253 hectares. A UC pertence à Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. Inicialmente, apenas parte da área (cerca de 40%) foi reconhecida como RPPN pela Portaria IBAMA nº 132/1994, sob o nome RPPN Fazenda Figueira. Contudo, o Plano de Manejo foi desenvolvido considerando a área total de 2.253 hectares. Este Plano de Manejo foi aprovado pela Portaria ICMBio nº 30/2012, que alterou o nome da RPPN Fazenda Figueira para Reserva Particular do Patrimônio Natural Salto Morato.

A vegetação da UC corresponde a formações de Floresta Ombrófila Densa, onde já foram registradas mais de 640 espécies da flora, pertencentes a 118 famílias, destacando-se Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae (FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO, 2011). Quanto à fauna, já foram registradas mais de 320 espécies de aves, incluindo endêmicas e ameaçadas, 93 espécies de mamíferos, 36 de répteis, 61 de anfíbios e 55 de peixes. Na UC, além de visitação, é permitido o desenvolvimento de pesquisas científicas. Estas já deram origem a mais de 100 publicações, inclusive a descrição de três espécies novas: *Brachycephalus tridactylus* (anfíbio), *Listrura boticario* (peixe) e *Trichomycterus guaraquessaba* (peixe) (FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO, 2011; FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO, 2017).

A Reserva apresenta, além da biodiversidade, atrativos aos visitantes como a trilhas e cachoeira, a grande figueira do rio do Engenho e um aquário natural. Dentre as pressões sofridas pela UC estão a invasão por espécies exóticas da flora, como a braquiária e o capim-gordura, a exploração ilegal de palmito e a caça (FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO, 2011).

O. Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Sítio do Bananal

A RPPN Sítio do Bananal foi reconhecida pela Portaria nº 49/2002. Localiza-se em Morretes e apresenta uma área de 28,84 hectares. Há poucas informações disponíveis sobre esta RPPN, que ainda não apresenta Plano de Manejo, nem Zoneamento.

P. Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Sítio Monte Ararat

A RPPN do Sítio Monte Ararat foi reconhecida pela Portaria nº 104/2002. Localiza-se no município de Bocaiúva do Sul (Paraná), e apresenta uma área de 10 ha. A RPPN ainda não apresenta Plano de Manejo, nem Zoneamento, havendo poucas informações disponíveis a seu respeito.

Q. Floresta Estadual do Palmito

Criado pelo Decreto nº 4.493/1998, apresenta uma área de 530 hectares. Dentre seus objetivos estão a conservação de um fragmento florestal nativo por meio da silvicultura de *Euterpe edulis* (palmito-juçara) e *Bactris gasipaes* (pupunha), de modo a

combater a exploração predatória e ilegal de palmito, muito comum na região (IAP, 2008).

A vegetação da Floresta Estadual é caracterizada pela Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, com diferentes ambientes em diferentes estágios de regeneração, inclusive formações pioneiras. Além das espécies cultivadas, há a maçaranduba (*Manilkara subsericea*), o guanandi (*Callophyllum brasiliense*), figueiras, bromélias e orquídeas. Em áreas de formação pioneira com influência marinha desenvolvem-se manguezais. A mastofauna já registrada é representada pelo cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), entre outras espécies de mamíferos. Quanto à avifauna, já foram registradas 255 espécies, como o supi-de-cabeça-cinza (*Mionectes rufiventris*) e o tangará (*Chiroxiphia caudata*) (IAP, 2008).

Na UC são desenvolvidas atividades de educação ambiental e pesquisas científicas (IAP, 2008).

R. Floresta Estadual Metropolitana.

Criada pelo Decreto Estadual nº 4.404/1988, a Floresta Estadual Metropolitana fica localizada na região metropolitana de Curitiba. A área insere-se no planalto de Curitiba e na bacia hidrográfica do rio Iguaçu, integrante da bacia hidrográfica do rio Paraná, no município de Piraquara (PARANÁ, 1988)

De acordo com o plano de manejo, essa UC sofreu um processo de extrativismo florestal, exploração seletiva da floresta de Araucária e a implantação de algumas atividades agropecuárias. Antes do espaço ser de responsabilidade do estado, a companhia ferroviária administrava o local e conduziu um reflorestamento de aproximadamente 44% da área. Em 1988, quando o Estado assumiu a área, esse reflorestamento já tinha aproximadamente quarenta anos (NICARETTA, 2006).

A Floresta Estadual possui uma área de 455,29 hectares e sua vegetação é caracterizada como formação de campos de inundação do Rio Paraná e matas pluviais tropicais que foram substituídas por atividades agrícolas e pastagens, segundo o Plano de Manejo.

4.2.3.2. Mosaico Lagamar - Mosaico de Unidades de Conservação do litoral sul do estado de São Paulo e litoral do estado do Paraná e Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga

A criação de mosaicos permite a integração da gestão das diferentes unidades de conservação de uma região, de modo a aperfeiçoar as medidas de fiscalização, monitoramento, as atividades de pesquisa e o desenvolvimento de planos de manejo. Para isto, existe o Conselho do Mosaico, formado por representantes do governo e da sociedade (BRASIL, 2006). Na região do empreendimento há dois Mosaicos (Desenho 36021834UCA3).

A. Mosaico Lagamar

Conforme a Portaria MMA nº 150/2006, mais de 30 unidades de conservação que abrangem os remanescentes de Mata Atlântica no litoral sul do estado de São Paulo e no litoral do Paraná, pertencentes aos grupos de Proteção Integral e Uso Sustentável, compõem um Mosaico, conforme estabelecido pelos artigos 8 e 9 do Decreto nº 4.340/2002. No estado do Paraná, as seguintes UCs compõem o Mosaico: APA de Guaraqueçaba, EE de Guaraqueçaba, PN do Superagui, PN de Saint-Hilaire-Lange, RPPN Salto Morato, RPPN SEbuí, APA de Gauratuba, FE do Palmito, Parque Florestal do Rio das Onças, EE Ilha do Mel, PE do Boguaçu, PE da Ilha do Mel, PE do Pau Oco, PE Pico do Marumbi, PE da Graciosa, PE Roberto Ribas Lange, PE Pico Paraná, PE da Serra da Baitaca, Parque Natural da Restinga, Parque Natural do Manguezal do rio Perequê, Parque Natural da Lagoa do Parado, RPPN Morro da Mina e RPPN Águas Belas.

O Conselho do Mosaico Lagamar é formado pelo IBAMA, pelo Instituto Ambiental do Paraná, pelo Instituto Florestal de São Paulo, ONGs, universidades e cidadãos residentes das unidades (BRASIL, 2006).

B. Mosaico do Jacupiranga

Criado há dez anos, o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga (MOJAC) é composto por 14 Unidades de Conservação, pertencentes a diferentes categorias. Seu objetivo é preservar um contínuo de Mata Atlântica e trazer melhorias para as populações tradicionais (quilombolas, caiçaras) existentes na região. Além de alta biodiversidade, o Mosaico resguarda patrimônios histórico-culturais, espeleológicos e arqueológicos. Em seu território foi descoberto o

“Homem da Capelinha”, um fóssil humano com quase 10.000 anos. A área do Mosaico abrange a ANT da Serra do Mar e de Paranapiacaba, além de fazer parte da Zona Núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica desde 1991. Também corresponde a um Sítio do Patrimônio Mundial Natural desde 2000.

Anteriormente o território do Mosaico era formado pelo Parque Estadual do Jacupiranga, que por ter ocupação adensada, enfrentava muitos conflitos. A Lei nº 12.810/2008 criou, então, o Mosaico do Jacupiranga, visando facilitar a resolução dos problemas por meio do desmembramento da área em diferentes categorias de Unidades de Conservação. Além de transformar o antigo Parque em Mosaico, a Lei também incluiu novos territórios, aumentando sua extensão.

O Mosaico é formado por três Parques Estaduais, quatro APAs, cinco Reservas de Desenvolvimento Sustentável e duas Reservas Extrativistas: Parque Estadual Caverna do Diabo, Parque Estadual do Rio Turvo, Parque Estadual Lagamar de Cananéia; Área de Proteção Ambiental (APA) dos Quilombos do Médio Ribeira, APA de Cajati, APA do Rio Pardinho e Rio Vermelho, APA Planalto do Turvo; Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) de Lavras, RDS dos Quilombos de Barra do Turvo, RDS dos Pinheirinhos, RDS Barreiro/Anhemas e RDS Itapanhapima; Reserva Extrativista (RESEX) Taquari e RESEX Ilha do Tumba (SÃO PAULO, 2018).

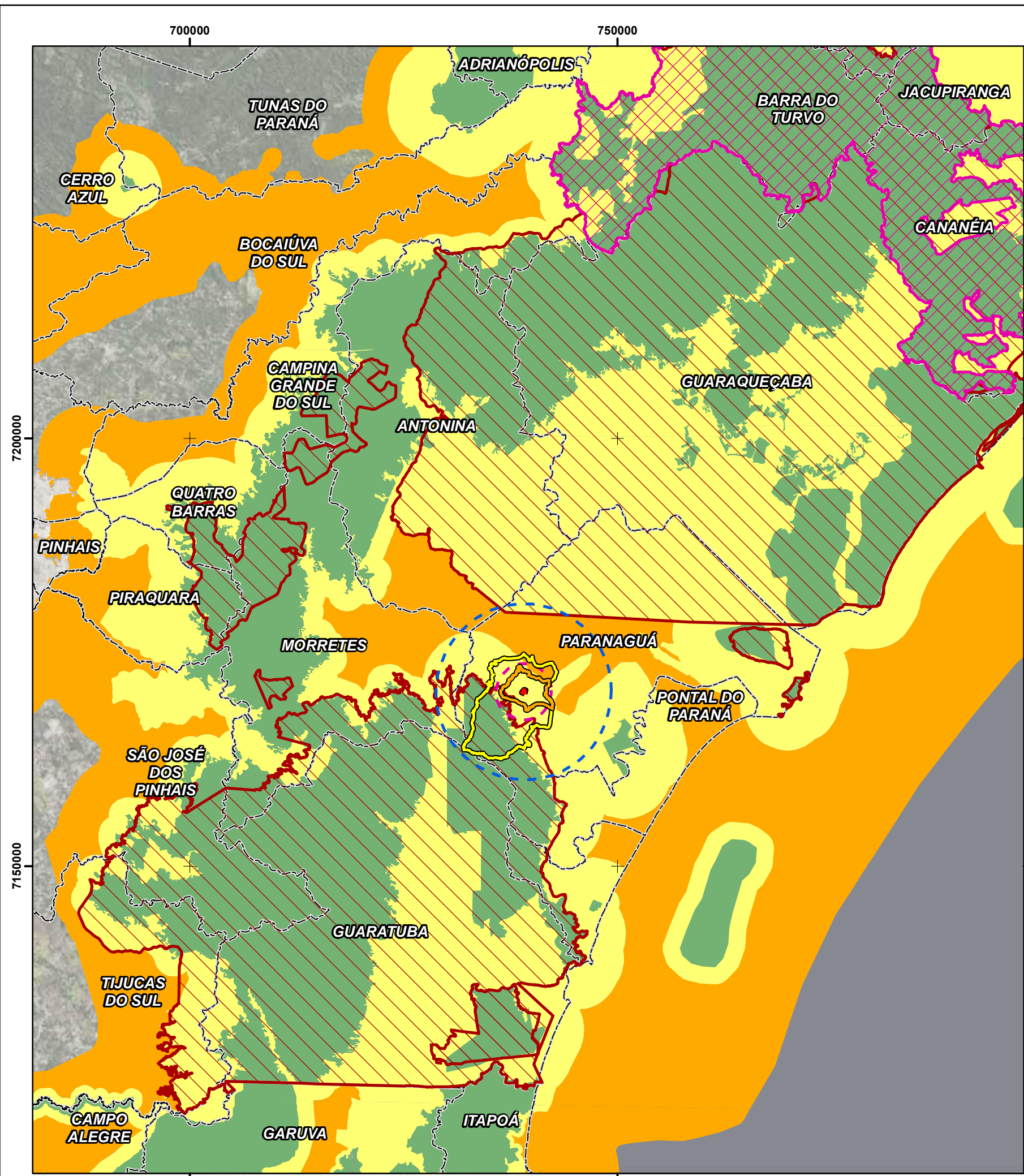
4.2.3.3. Reserva da Biosfera

A Reserva da Biosfera também está prevista na Lei nº 9.985/2000, que em seu Artigo 41 a define como um modelo de gestão integrada adotado internacionalmente (reconhecido pelo programa “O Homem e a Biosfera – MAB”, estabelecido pela UNESCO), e que tem por objetivos a preservação da diversidade biológica, o desenvolvimento de atividades de pesquisa, o monitoramento e educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações. As Reservas da Biosfera podem abranger áreas públicas e privadas, inclusive Unidades de Conservação, e são constituídas por diferentes zonas, a saber: uma ou mais zonas-núcleo, onde a proteção da natureza é integral; uma ou mais zonas de amortecimento, onde só devem ser desenvolvidas atividades que não prejudiquem as áreas núcleo; uma ou mais áreas de transição, onde a

ocupação e manejo dos recursos devem ser realizados de maneira sustentável (ainda conforme o Artigo 41).

No Brasil, a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), reconhecida pela UNESCO em seis fases (entre 1991 e 2008), abrange 15 estados brasileiros, desde o Ceará até o Rio Grande do Sul. Corresponde a maior reserva da biosfera em área florestada do planeta, com aproximadamente 78.000.000 hectares que englobam diferentes fitofisionomias, sendo as zonas núcleo compostas por mais de 700 unidades de conservação de Proteção Integral (RBMA, 2005). No Paraná, os remanescentes mais significativos de Mata Atlântica foram reconhecidos como parte da RBMA entre 1991 e 1992 (RBMA, 1995). Isto ocorreu na Fase I, com reconhecimento da Serra da Graciosa e Vale do Ribeira no Paraná e parte de São Paulo e Rio de Janeiro. Especificamente no Paraná, as Unidades de Conservação incluídas foram Estação Ecológica de Guaraqueçaba, APA Guaraqueçaba, Parque Nacional do Superagui, Parque Estadual das Lauráceas, Parque Estadual do Rio da Onça, Estação Ecológica da Ilha do Mel, Área Especial de Interesse Turístico do Marumbi, o Parque Estadual do Pico do Marumbi, a Parque Estadual Agudo da Cotia, o Parque Estadual da Graciosa, além da Área Natural Tombada da Serra do Mar (RBMA, 1996).

As áreas de influência do empreendimento abrangem parte da Zona Núcleo, da Zona de Amortecimento e da Zona de Transição da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, estando a ADA totalmente inserida na Zona de Amortecimento (Desenho 36021834UCA3).



Legenda

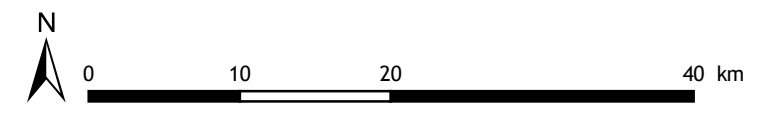
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Entorno de 3km da ADA
- Entorno de 10km da ADA

Mosaico de Unidades de Conservação

- LIMITES DO MOSAICO JACUPIRANGA
- LIMITES DO MOSAICO LAGAMAR

Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

- ZONA NÚCLEO
- ZONA DE AMORTECIMANEO
- ZONA DE TRANSIÇÃO



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM, Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Fontes: ICMBio - Instituto Chico Mendes
 UNESCO
 ArcGis Online (Digital Globe, 2012)

Projeto ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ				
Mapa Unidades de Conservação e outros espaços protegidos				
Município (s) Paranaguá, PR		Bacia Hidrográfica Litorânea		
		Tipo Licenciamento		
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021834UCA3	1:500.000	A3	R3 28/mai/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com

4.2.3.4. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira

O Decreto nº 5.092/2004 define regras para que sejam identificadas as áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, conforme o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO. Entre 1997 e 2000 foram definidas áreas prioritárias para conservação na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos, e na Zona Costeira e Marinha. Essas áreas foram instituídas pela Portaria nº 126/2004 do Ministério do Meio Ambiente, que também determinou a necessidade de revisões, em prazo não superior a dez anos, pela Comissão Nacional de Biodiversidade (CONABIO).

Posteriormente, a Deliberação CONABIO nº 46/2006 aprovou novas áreas prioritárias, reconhecidas mediante Portaria nº 9/2007, que revogou a Portaria 126/2004. Ainda, a Portaria nº 223/2016 reconheceu a segunda atualização dessas áreas prioritárias para os biomas Cerrado, Pantanal e Caatinga, revogando as áreas destes mesmos biomas antes reconhecidas pela Portaria nº 9/2007.

O Decreto nº 5.092/2004 define, em seu Artigo 4º, que:

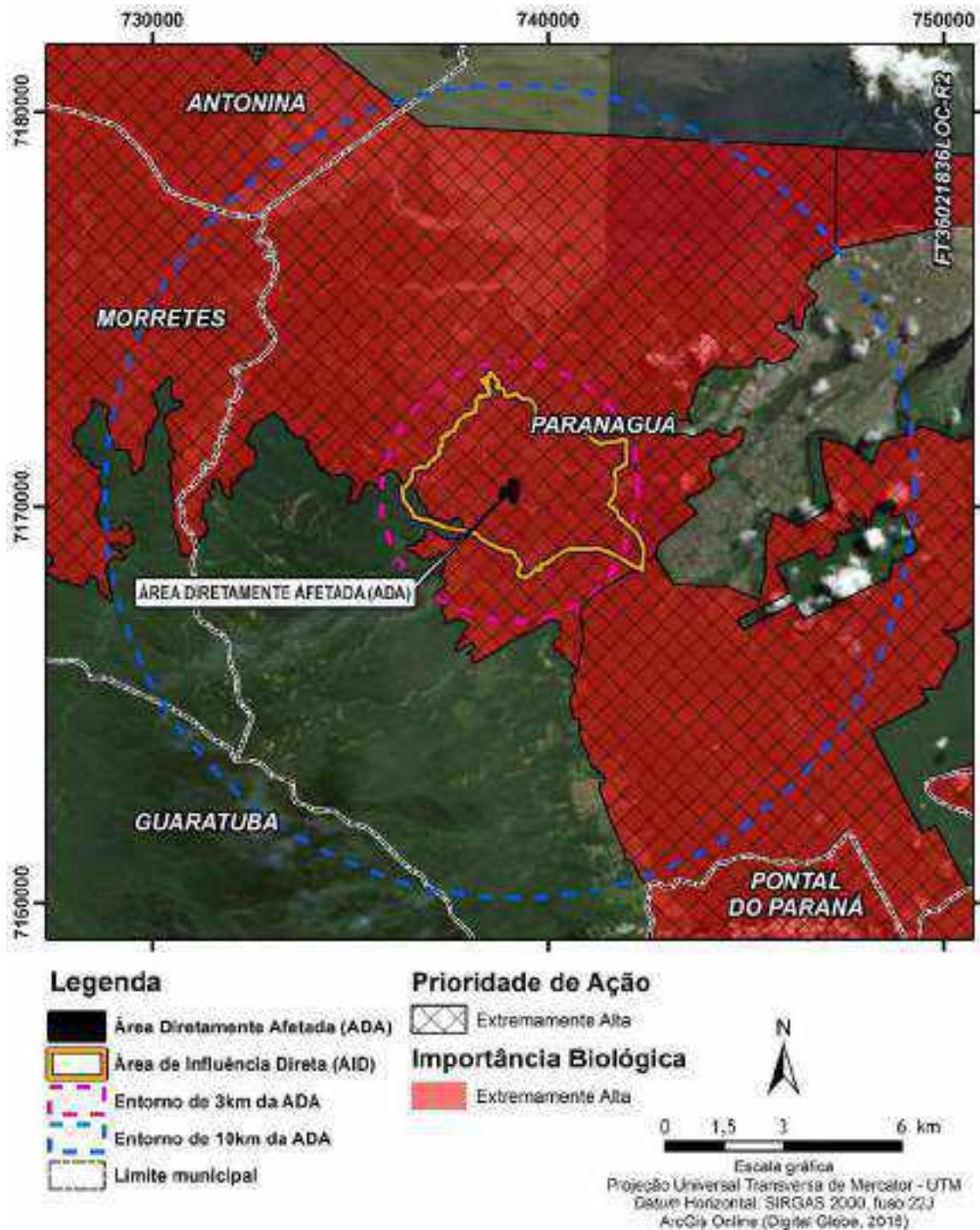
As áreas a serem instituídas pela portaria ministerial [...] serão consideradas para fins de instituição de unidades de conservação, no âmbito do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, pesquisa e inventário da biodiversidade, utilização, recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-exploradas ou ameaçadas de extinção e repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado.

A Deliberação CONABIO nº 46/2006 aprova a minuta da Portaria nº 9/2007, que reconhece em seu Artigo 1º essas áreas prioritárias para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados a conservação in situ da biodiversidade, utilização sustentável de componentes da biodiversidade, repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado, pesquisa e inventário sobre a biodiversidade, recuperação de



áreas degradadas e de espécies sobre exploradas ou ameaçadas de extinção e valorização econômica da biodiversidade.

As Áreas Prioritárias são subdivididas em classes de importância biológica extremamente alta, muito alta, alta e insuficientemente conhecida, e em classes de prioridade de ação extremamente alta, muito alta e alta, conforme o Artigo 2º da Portaria nº 9/2007. Tanto a ADA quanto a AID do empreendimento inserem-se em área com prioridade de ação e importância biológica extremamente altas (Figura 4.2.3.4-1).



Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira - Ministério do Meio Ambiente

Figura 4.2.3.4-1: Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira.

4.2.3.5. Área de Preservação Permanente (APP)

A Área de Preservação Permanente é definida pela Lei nº 12.651/2012 como "área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas". De acordo com o Artigo 4º desta Lei, são consideradas Áreas de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado. (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

O Artigo 8º da Lei nº 12.651/2012 determina que “a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.”

Segundo o Artigo 6º da Lei Estadual nº 11.054/1995, “Consideram-se de preservação permanente, no âmbito do Estado do Paraná, as florestas e demais formas de vegetação especificadas no código florestal brasileiro”.

Ainda, conforme a Lei Complementar Municipal nº 62/2007 (Paranaguá), fazem parte da Zona de Restrição à Ocupação (áreas que exigem tratamento especial devido ao seu potencial ambiental e paisagístico) as Áreas de Preservação Permanente definidas pelas legislações federal e estadual. Conforme a Lei Complementar Municipal nº 95/2008:

Art. 101 - No município de Paranaguá, as Áreas de Preservação Permanente ao longo de rios, córregos, nascentes, lagos e reservatórios corresponderão a faixas bilaterais contínuas, definidas no Art. 204 deste código e no artigo 2º da Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1.965.

Parágrafo Único - A faixa de Preservação Permanente abrangerá toda a planície inundável do leito maior do corpo d'água em questão, mesmo que esta área de inundação supere a largura das faixas definidas nos incisos deste artigo.

Ressalta-se que a Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1.965, citada acima, foi revogada.

O Artigo 194 da Lei Complementar Municipal nº 95/2008 considera como APP as áreas de florestas e demais formas de vegetação natural cuja finalidade é dar proteção aos mananciais, situadas:

I - ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto, em faixa marginal cuja largura mínima seja:

a) de 30 m (trinta metros) para os cursos d'água de menos de 10 m (dez metros) de largura na zona urbano e de 50 metros para a zona rural ;

b) de 50 m (cinquenta metros) para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 m (cinquenta metros) de largura;

c) de 100m (cem metros) para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 m (duzentos metros) de largura;

II - de 100m (cem metros) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

III - nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 m (cinquenta metros) de largura;

IV - no topo de morros, montes, montanhas e serras;

V - nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45%, equivalente a 100% na linha de maior declive;

VI - as áreas de recarga, delimitadas nas bacias hidrográficas destinadas a mananciais de abastecimento;

VII - várzeas, com largura mínima de 50 metros, a partir das margens ou cota de inundação.

§ 1º Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas:

I - a atenuar a erosão das terras;

II - a fixar as dunas;

III - a formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;

IV - a auxiliar a defesa do território nacional a critério das autoridades militares;

V - a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico;

VI - a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção;

VII - a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;

VIII - a assegurar condições de bem-estar público.

§ 2º A supressão total ou parcial de florestas de preservação permanente só será admitida com prévio licenciamento ambiental e assentimento do órgão responsável de patrimônio da união, quando for necessária, à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.

§ 3º Por ocasião da análise do licenciamento, o órgão licenciador indicará as medidas de compensação ambiental que deverão ser adotadas pelo empreendedor sempre que possível.

§ 4º A SEMMA poderá ampliar as faixas e áreas especificadas neste artigo, com o objetivo de proteger áreas de especial interesse ecológico, solo com baixa capacidade de infiltração ou faixas de afloramento do lençol freático.

§ 5º Nos casos de planícies de inundação ou várzeas, as faixas bilaterais são contadas a partir de suas margens.

O Artigo 195 ainda determina que:

"Qualquer projeto de implantação de indústrias, agroindústrias, loteamentos, serviços, perfuração de poços, construção de lagos e outros, seja na área urbana ou rural, elaborado nas proximidades dos pontos



de captação de água para abastecimento da cidade de Paranaguá, deverá ser previamente aprovado pela SEMMA."

A localização das Áreas de Preservação Permanente na região de estudo é apresentada no Diagnóstico da Flora, nos mapas de Cobertura Vegetal e Uso do Solo da AID (**Anexo 4.2.1-5**) e de Cobertura Vegetal e Uso do Solo na Área de Estudo (Desenho 36021855CVA3). O histórico relativo às discussões anteriores ocorridas em relação a intervenções em APP constam do capítulo de impactos.

4.2.3.6. Áreas Tombadas

Na região do empreendimento foram identificadas quatro áreas naturais tombadas (Desenho 36021858USA3).

A. Área Natural Tombada da Serra do Mar e de Paranapiacaba

A Serra do Mar, que se estende ao longo da costa brasileira do Espírito Santo a Santa Catarina, apresenta no território do Paraná as maiores altitudes do centro-sul do país, como é o caso do Pico do Paraná, que apresenta quase 2000m (PARANÁ, 2016).

Em 1985 o Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT) realizou o tombamento da Serra do Mar e de Paranapiacaba no estado de São Paulo, incluindo Parques, Reservas e Áreas de Proteção Ambiental, ilhas, morros, esporões e planícies litorâneas, abrangendo uma superfície total de aproximadamente 1.300.000 hectares (conforme a Resolução nº 40/1985). Ainda conforme a Resolução, o conjunto tombado resguarda valor geológico, geomorfológico, hidrológico e paisagístico, com uma gama de ecossistemas representativos para a fauna e flora.

A porção paranaense da serra foi tombada em 1986 (Inscrição: 17-I; Processo: 001/86) conforme publicado no Diário Oficial do Estado nº 2.290 de 05 de junho de 1986, por meio da Curadoria do Patrimônio Histórico e Artístico e Cultural do Paraná, por sua paisagem natural notável, abrangendo os municípios de Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá, Piraquara, Campina Grande do Sul, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul (PARANÁ, 2016).

O desenvolvimento de atividades na área tombada depende de anuência da curadoria do Patrimônio Histórico e Artístico (PARANÁ, 2001).

Na região do empreendimento, a área tombada da Serra do Mar paranaense insere-se na All do empreendimento.

B. Ilha do Superagui

Localizada em Guaraqueçaba, na Baía de Paranaguá, a Ilha do Superagui foi tombada em 1985 (Inscrição 15-I; Processo 001/1985) pela Secretaria de estado da Cultura A ilha é formada por uma sobreposição de camadas de depósitos marinhos, correspondendo a uma planície coberta por restingas e manguezais. Sua condição de ilha desenvolveu-se de maneira artificial, após a abertura do Canal do Varadouro. Além da biodiversidade, a ilha resguarda sambaquis, tendo sido também colonizada por suíços a partir de 1852 (PARANÁ, s/d a).

C. Ilha do Mel

A Ilha do Mel localiza-se em Paranaguá (Baía de Paranaguá), e foi tombada em 1975 (Inscrição nº 11-I, Processo nº 56/75). Sua superfície é formada por planícies onde ocorrem restingas, manguezais, riachos e lagoas, além de praias e elevações, como o Morro Bento Alves. Além da biodiversidade, abriga sambaquis de importância histórica, além de uma fortaleza e um farol de apoio a navegação, que data da década de 1870. Na área ainda são mantidas tradições, havendo uma diminuta população que vive principalmente da pesca artesanal. O tombamento da Ilha é, portanto, justificado pelo seu valor histórico-cultural, arqueológico e ecológico (PARANÁ, s/d b).

4.2.3.7. Áreas Especiais de Interesse Turístico (AEIT) e Locais de Interesse Turístico

A Lei Estadual nº 12.243/1998 definiu como áreas especiais de interesse turístico áreas e locais existentes nos municípios de Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná. Estas áreas, conforme o Artigo 1º da lei, correspondem a locais com condições climáticas especiais, paisagens notáveis, acidentes naturais adequados ao lazer, áreas lindeiras à orla marítima, no entorno de baías, estuários de rios e canais, reservas e estações ecológicas, outras

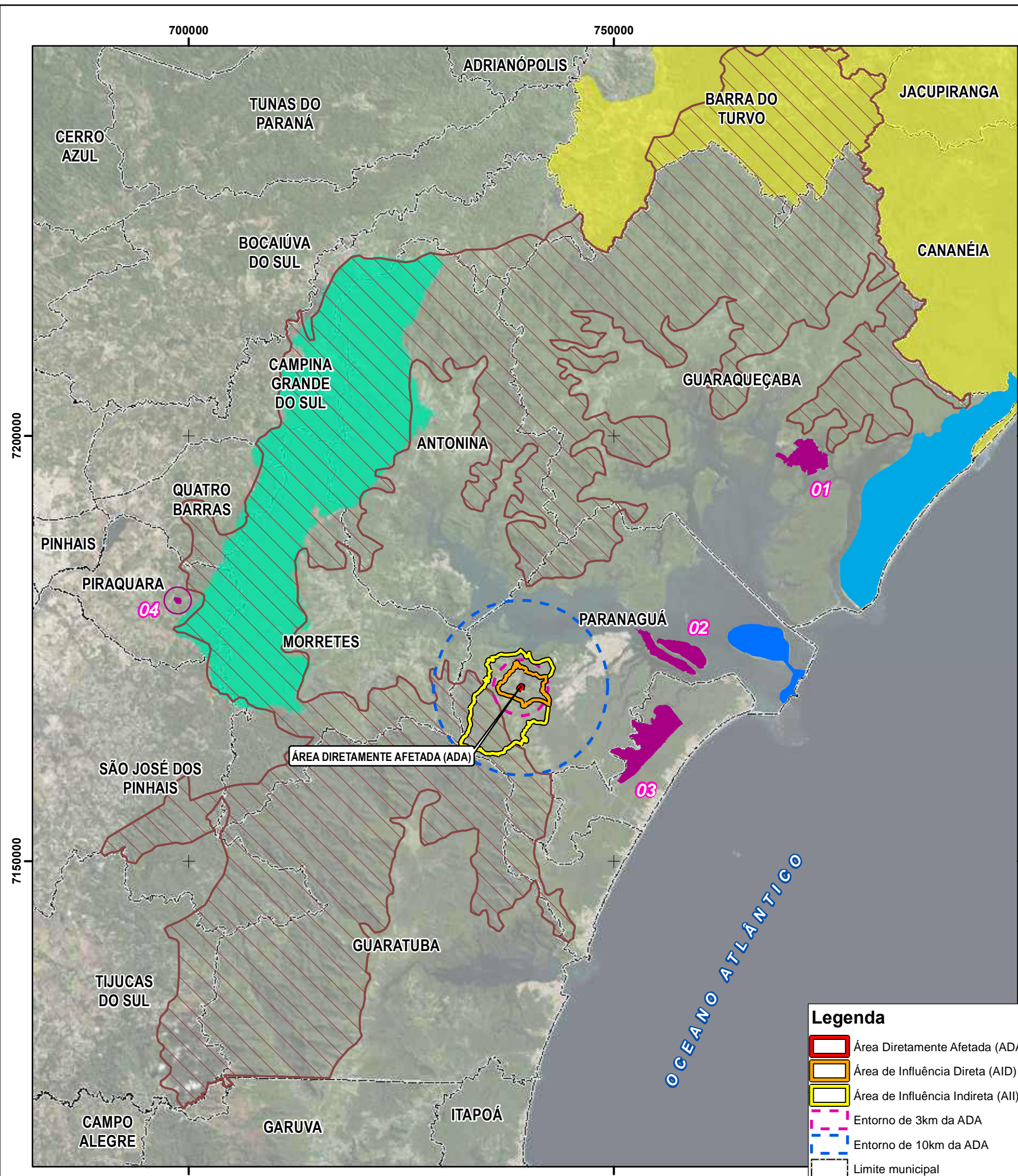
áreas destinadas à proteção de recursos naturais, fontes hidrominerais, áreas de interesse histórico, artístico, arqueológico ou pré-histórico, locais onde ocorram manifestações culturais ou etnológicas, e, por fim, habitats de espécies ameaçadas.

Nessas áreas há restrições e princípios a serem seguidos para o desenvolvimento de atividades, conforme o Artigo 2º da mesma lei.

A. Área Especial de Interesse Turístico (AEIT) do Marumbi

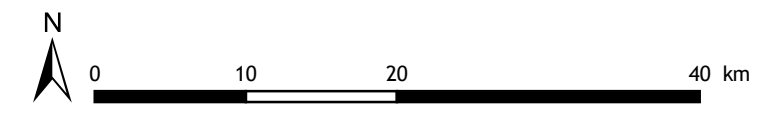
Inserida na região do empreendimento (Anexo 4.2.3-3 – Desenho 36021858USA3), a AEIT do Marumbi foi criada pela Lei nº 7.919/1984, e apresenta uma área de 66.722,99 hectares que engloba os municípios de Campina Grande do Sul, São José dos Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Antonina e Morretes. Essa região abriga importantes remanescentes de Mata Atlântica, e por isso faz parte da Reserva da Biosfera. O Parque Estadual do Pico Paraná, o Parque Estadual do Pico Marumbi, o Parque estadual Serra da Baitaca, o Parque Estadual da Graciosa, o Parque Estadual do Pau Oco e o Parque estadual Ribas Lange fazem parte dessa AEIT, assim como a APA Federal de Guaraqueçaba, a APA Estadual de Piraquara, a APA Estadual do Rio Pequeno e a APA estadual de Guaratuba. Devido ao fato de AEIT não ser uma unidade prevista pela Lei nº 9.985/2000, já foi levantada a possibilidade de enquadrá-la com APA (PARANÁ, 2004).

A principal fitofisionomia existente na AEIT do Marumbi é a Floresta Ombrófila Densa, que detém espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção. Dentre as espécies da fauna ameaçada destacam-se o mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*) e a onça-pintada (*Panthera onca*) (PARANÁ, 2004).



Legenda

- ANT SERRA DO MAR - PARANÁ
- ANT SERRA DO MAR E PARANAPIACABA - SÃO PAULO
- AEIT DO MARUMBI
- ILHA DO MEL
- ILHA DO SUPERAGUI
- TERRAS INDÍGENAS
- 01 - CERCO GRANDE
- 02 - ILHA DA COTINGA
- 03 - SAMBAQUI, PONTAL DO PARANÁ
- 04 - ARAÇAI



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J

Fontes:
 Curadoria do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural do Estado do Paraná
 ANT SERRA DO MAR - Decreto Estadual nº 2.290/1986
 ILHA DO SUPERAGUI - Processo nº 001/85
 ILHA DO MEL - Processo nº 39/72, inscr. nº 38
 ANT SERRA DO MAR E PARANAPIACABA - CONDEPHAAT
 Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo - Resolução de Tombamento 40 de 06/06/1985
 IAP - AEIT do Marumbi, Lei nº 7.919 de 22/10/1984
 FUNAI, acesso em 28/11/2018
 ArcGis Online (Digital Globe, 2012)

Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Entorno de 3km da ADA
- Entorno de 10km da ADA
- Limite municipal



Projeto				
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ				
Mapa				
Outros espaços protegidos				
Município (s) Paranaguá, PR			Bacia Hidrográfica	Litorânea
			Tipo	Licenciamento
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021858USA3	1:500.000	A3	R3 28/mai/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com

4.2.3.8. Áreas Estratégicas para a Conservação da Biodiversidade no Estado do Paraná

Estabelecidas pela Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 05/2009, as Áreas Estratégicas têm por objetivo auxiliar na gestão ambiental, representando a delimitação de áreas de maior importância para a biodiversidade do Paraná. Contribuem com a conservação de remanescentes florestais e restauração de áreas para desenvolvimento de corredores ecológicos (IAP, 2009).

Conforme a Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 05/2009, essas áreas apresentam remanescentes florestais ou atributos físicos e/ou biológicos que determinem fragilidade ambiental, e, portanto é de relevância sua conservação para manter a biodiversidade paranaense. O mapeamento considerou os levantamentos realizados pelo Ministério do Meio Ambiente, o projeto Rede da Biodiversidade, o Sistema estadual de Unidades de Conservação e as áreas prioritárias definidas pelo Decreto estadual nº 3.320/2004. Ainda, e conforme a Resolução, são considerados prioritários todos os remanescentes de vegetação nativa em estágio primário e nos estágios secundário médio e avançado de regeneração.

A ADA do empreendimento insere-se integralmente em Área Estratégica para restauração, enquanto a AID abrange trechos de Áreas Estratégicas para Conservação e Restauração (Figura 4.2.3.8-1).

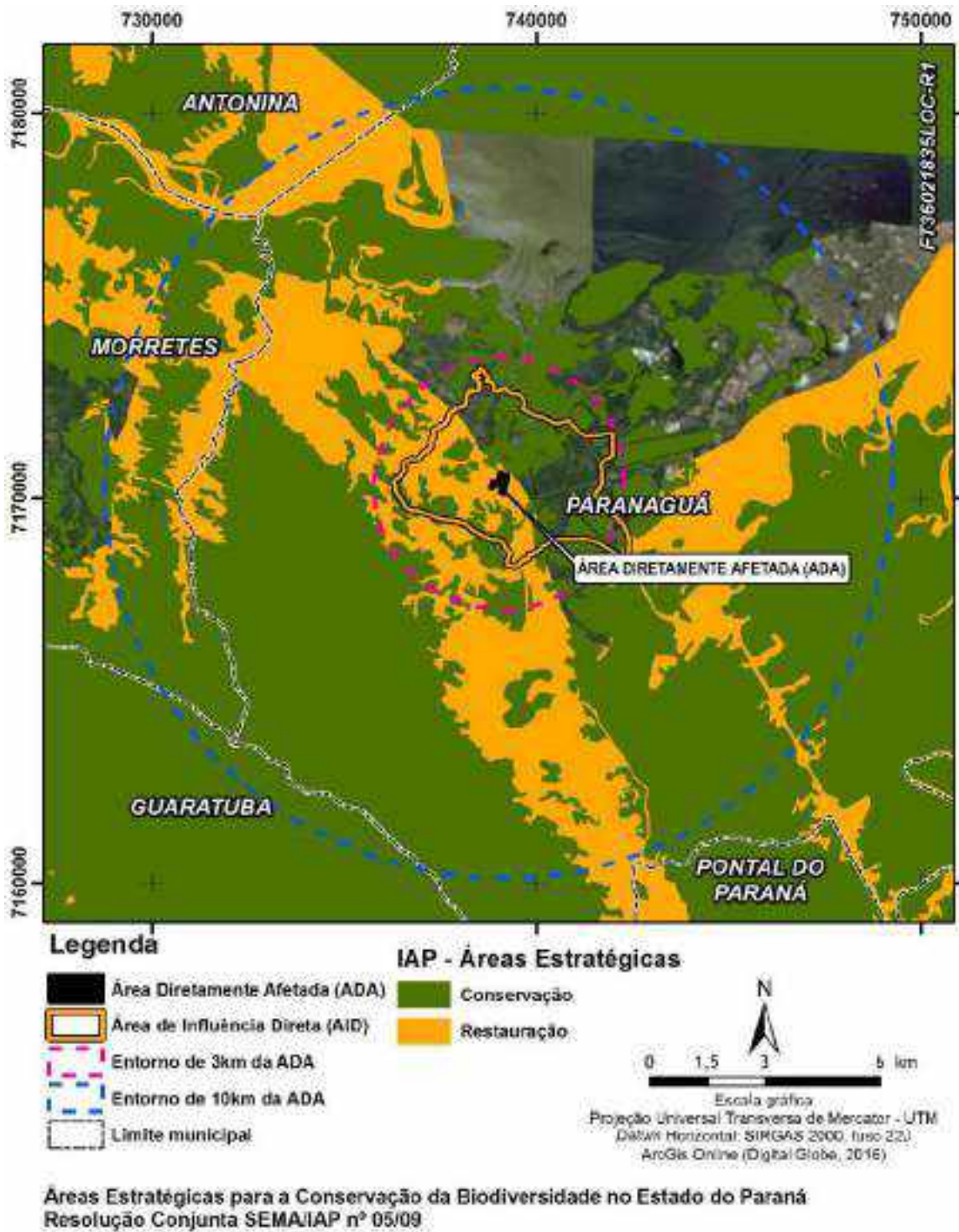


Figura 4.2.3.8-1: Áreas Estratégicas para a Conservação da Biodiversidade no estado do Paraná.

4.2.3.9. Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Estado do Paraná

O Zoneamento Ecológico-Econômico tem por objetivo caracterizar uma determinada região quanto as áreas que devem ser preservação totalmente e aquelas onde é admitida exploração econômica e/ou ocupação do solo. O Zoneamento Ecológico-Econômico do Paraná teve início pela região litorânea, em sua primeira fase de execução. O Decreto Estadual nº 5.040/1989 regulamentou o macrozoneamento da região litorânea do Paraná, que propõe seis zonas distintas: Zona Protegida por Legislação Ambiental Específica; Zona Urbana; Zona de Proteção aos Mananciais; Zona de Desenvolvimento das Terras Ocupadas; Zona de Expansão para UCs de Proteção Integral; Zona de Desenvolvimento Diferenciado (PARANÁ, 2016). O Decreto nº 4.996/2016 aprovou posteriormente o regulamento que define o documento técnico científico Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Paranaense.

A Zona Protegida por Legislação Ambiental Específica é representada por áreas protegidas pela Lei da Mata Atlântica, e considerando que a região litorânea paraense está totalmente inserida no Bioma Mata Atlântica, a zona constitui-se nos remanescentes de Floresta Ombrófila Densa, manguezais e restingas, em seus diferentes estágios. Essa zona inclui a APA de Guaraqueçaba e a APA Guaratuba, e AEIT do Marumbi, a Área de Tombamento da Serra do Mar, Parques e estações Ecológicas (PARANÁ, 2016).

A Zona Urbana corresponde às cidades balneárias, portuárias, turísticas e áreas de conflito de interesses, nos municípios de Guaratuba e Paranaguá. A Zona de Proteção dos Mananciais tem por objetivo a conservação do entorno dos mananciais de abastecimento, enquanto a Zona de Desenvolvimento das Terras Ocupadas inclui áreas de interesse para conservação de componentes naturais, consolidadas ou em processo de consolidação, com predomínio de pequenas propriedades e atividades industriais artesanais de pequena escala, com baixo grau de impacto ambiental, e agrícolas. A Zona de Expansão para Unidades de Conservação de Proteção Integral compreende uma área entre o rio Maciel e o Rio dos Correias, sendo formada por manguezais e restingas detentores de uma fauna de grande importância ao estoque pesqueiro e produtividade do estuário. Ainda, há

sítios arqueológicos e unidades de conservação (a Floresta Estadual do Palmito e a Estação Ecológica do Guaraguaçu). Por fim, a Zona de Desenvolvimento Diferenciado corresponde à área de retaguarda de urbanização dos balneários e principais eixos viários. Situa-se em restinga ainda preservada e em orla com ocupação urbana e potencial turístico (PARANÁ, 2016).

4.2.3.10. Áreas Indígenas

Na região onde se insere o empreendimento foram identificadas quatro Áreas Indígenas reconhecidas legalmente (Desenho 36021858USA3 apresentado anteriormente).

Em Paranaguá, na Ilha da Cotinga, há uma Área Indígena (Área Indígena Ilha da Cotinga) constituída pelas aldeias Cotinga e rasa da Cotinga, pertencentes ao grupo Guarani M'bya, com extensão total de 1.701,2 hectares. A Portaria nº 256/1992 declara a posse permanente da área pelo povo indígena (PARANÁ, 2016).

Em Guaraqueçaba há também a comunidade de Cerco Grande, pertencente ao grupo M'byá Guarani Kuaray Oguata. O território, de 22,5 hectares, foi declarado indígena pelo Decreto Municipal nº 640/2008.

No Pontal do Paraná há uma comunidade indígena, pertencente ao grupo Guarani M'byá, cuja posse de terras foi reconhecida pelo Decreto Municipal nº 2.153/2005 (PARANÁ, 2016).

Em Piraquara existe a Área Indígena Araça-I, definida pelo Decreto Municipal nº 2.941/2007. Nesta área vive o povo Mbyá-Guarani, no interior da APA do Iraí (AUZANI; GIORDANI, 2008).

4.2.3.11. Reserva Legal

Conforme o Artigo 12 da Lei Federal nº 12.651/2012:

Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel, excetuados os casos previstos

no art. 68 desta Lei: (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

I - localizado na Amazônia Legal:

a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas;

b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado;

c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais;

II - localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento).

Conforme o Decreto Estadual nº 8.680/2013, Artigo 2º:

VII- Reserva Legal - área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do artigo 12 da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;

A Lei Estadual nº 11.054/1995 dispunha, em seu artigo 7º, atualmente revogado pela Lei nº 18.189/2014:

As florestas e demais formas nativas de vegetação consideradas reserva legal devem representar, em uma ou várias parcelas, um mínimo de 20% da propriedade rural, visando manutenção de tecido florestal a nível de propriedade e ficando seu uso permitido somente através de técnicas de manejo que garantam a sua perpetuidade.

Durante a fase de implantação do empreendimento a movimentação de solo e materiais de construção atingiu uma área classificada como de Preservação Permanente, com a extensão de 0,1 ha, conforme AIA 21.576 emitido pelo IAP em 2005. Esta intervenção, considerada de caráter permanente, resultou na assinatura de um TAC em 13 de janeiro de 2006, entre IAP e Heringer, onde se estabeleceu uma medida compensatória por meio da averbação de uma área de Reserva Legal superior aos 20% previstos no Código Florestal.

Durante a fase de implantação do empreendimento, a movimentação de solo e materiais de construção atingiu uma área classificada como de Preservação Permanente, com a extensão de 0,1 ha, conforme AIA 21.576 emitido pelo IAP em 2005. Esta intervenção, considerada de caráter permanente, resultou na assinatura de um TAC em 13 de janeiro de 2006, entre IAP e Heringer, onde se estabeleceu uma medida compensatória por meio da averbação de uma área de Reserva Legal. Assim, segundo o registro de matrícula nº 48552 (gleba 42-A), a empresa averbou uma Reserva Legal do empreendimento com uma área total de cerca de 4,992 ha de propriedade da Heringer, a leste da ADA.

Complementarmente, consta também averbada uma área de Reserva Legal na propriedade a oeste da ADA, originalmente registrada na matrícula nº 21438, correspondendo a 3,3 hectares. Assim, a área de Reserva Legal total da Heringer corresponde a cerca de 8,3 hectares.

A delimitação das áreas de Reserva Legal é apresentada no Desenho 36021855CVA3 (Mapa de Cobertura vegetal e uso do solo na Área de Estudo), no item 4.2.1 do presente diagnóstico (Diagnóstico de Flora).

4.2.3.12. Considerações Finais

Apesar de terem sido registradas 41 Unidades de Conservação na região do empreendimento, nenhuma está inserida na ADA. A APA Estadual de Guaratuba é limítrofe a AID do empreendimento, enquanto o Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange se insere na All e no raio de 3 km a partir do empreendimento, o que determina a necessidade de consulta a seus gestores, conforme a Resolução CONAMA nº 428/2010 e a Lei Federal nº 9.985/2000. Com relação ao aspecto relacionado à proximidade da fábrica ao Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange,



houveram, no âmbito da ACP, questionamentos de que a empresa não havia solicitado anuência junto ao ICMBio para a sua instalação na zona de amortecimento do referido parque. No entanto, à época de instalação da fábrica, o ICMBio ainda não havia sido criado e a anuência de instalação foi solicitada, em 30/08/2004 junto ao IBAMA, tendo o referido órgão anuído com a licença prévia e instalação do empreendimento (**Anexo 4.2.3-1**). Nesse sentido, na sentença proferida, ficou consignado que não houve irregularidade pela falta de anuência do órgão gestor da unidade de conservação federal.

Considerando-se o disposto no Termo de Referência (Ofício 689/2018/IAP/DIALE), item 4.2.3 é importante citar que a ADA do empreendimento se encontra dentro do raio de 10 km das unidades Floresta Estadual do Palmito e o Parque Estadual Ilha das Cobras.

Com relação a outras formas de proteção, deve-se considerar a interferência direta (ADA e AID) sobre a Zona de Amortecimento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, e indireta (All) sobre as demais zonas dessa área protegida, assim como a presença do Mosaico Lagamar, em parte interno à All. A ADA e AID abrangem também Áreas Prioritárias com prioridade de ação e importância biológica extremamente altas, assim como Áreas Estratégicas para Conservação e Restauração.

4.3. DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

O presente diagnóstico visa apresentar descrição e análise dos elementos ambientais que compõem o meio socioeconômico, caracterizando a situação ambiental antes da retomada da operação da Unidade Industrial da Fertilizantes Heringer de Paranaguá, sendo esses os elementos passíveis de sofrer os impactos ambientais relacionados ao empreendimento.

Objetiva ainda atender ao solicitado no “Termo de Referência para elaboração do EIA/RIMA”, encaminhado pelo IAP através do Ofício nº 689/2018/IAP/DIALE (31/10/2018), em consonância ao que dispõe a Resolução CONAMA 01/86 na alínea “c” do inciso I do Art. 6º, referente ao que deve ser considerado no Diagnóstico do Meio Socioeconômico:

“uso e ocupação do solo, usos da água e socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos”.

A partir da caracterização socioespacial é possível identificar e avaliar os possíveis impactos ambientais no meio antrópico com a retomada da operação do empreendimento, bem como sugerir as medidas adequadas para seu controle e mitigação.

A metodologia de desenvolvimento do diagnóstico do meio socioeconômico é apresentada a seguir.

Metodologia

O diagnóstico do meio socioeconômico tem como abrangência espacial os níveis territoriais definidos como áreas de influência do empreendimento:

- AII – Área de Influência Indireta: município de Paranaguá, onde poderão ocorrer os impactos indiretos relacionados ao empreendimento;
- AID – Área de Influência Direta: área contígua que engloba as localidades que podem ser afetadas diretamente pelo empreendimento, situadas no Distrito de Alexandra e parcialmente no Distrito Sede de Paranaguá (sede urbana de Alexandra, bairros Ribeirão, Km 18, Km 19, Rio das Pedras, Morro Inglês e

Colônias Santa Cruz e Taunay) cuja delimitação teve como base os setores censitários do IBGE;

- ADA – Área Diretamente Afetada: o próprio sítio onde está localizada a unidade fabril da Heringer.

O diagnóstico foi elaborado a partir de dados secundários, utilizados para caracterização tanto da All quanto da AID, bem como de dados primários, utilizados para caracterização da AID, incluindo a percepção da população sobre o empreendimento.

Com relação ao diagnóstico do uso e ocupação do solo atual, foram realizadas consultas a fontes secundárias de informações, bem como levantamentos em campo. As informações foram sistematizadas e os cenários atuais foram então interpretados através de método descritivo e analítico. O uso do solo foi analisado também sob a ótica da legislação municipal de ordenamento territorial.

Importante ressaltar que o empreendimento não ocasionará a remoção ou a desapropriação de população, uma vez que já se encontra implantado. Assim, não haverá impactos ambientais associados aos processos de remoção e desapropriação, deste modo, os itens do Termo de Referência relacionados a essa temática não estão no âmbito deste EIA.

O presente diagnóstico foi estruturado de acordo com a itemização constante no Termo de Referência do IAP e apresentada a seguir, com exceção do item 4.3.14, que agrupa as informações solicitadas referentes à percepção da população com relação ao empreendimento e do item 4.3.15, que aborda a Ação Civil Pública:

- 4.3.1. Dinâmica social e ocupação territorial;
- 4.3.2. Saúde;
- 4.3.3. Proteção ambiental;
- 4.3.4. Segurança e trânsito;
- 4.3.5. Cultura, lazer e turismo;
- 4.3.6. Movimentos comunitários;
- 4.3.7. Comunidades rurais;
- 4.3.8. Comunidades urbanas;
- 4.3.9. Fatores de pressão sobre os ecossistemas;



- 4.3.10. Melhora urbana;
- 4.3.11. Economia regional e local;
- 4.3.12. Comunidades tradicionais e/ou quilombolas e indígenas;
- 4.3.13. Patrimônio histórico, arqueológico e cultural;
- 4.3.14. Pesquisa de percepção junto à população da AID
- 4.3.15. Considerações sobre a Ação Civil Pública

A. Metodologia de coleta de dados secundários

Os dados e informações secundárias utilizadas foram obtidos em websites de instituições oficiais tais como Prefeitura de Paranaguá, IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), DATASUS (Ministério da Saúde), Ministério do Trabalho, dentre outras. Foram levantados dados sobre dinâmica demográfica, uso e ocupação do solo, infraestrutura, condições de vida, equipamentos urbanos, características socioculturais e aspectos econômicos.

Foi realizada também pesquisa junto à Unidade Básica de Saúde de Alexandra, com a finalidade de levantar as condições de saúde dos moradores da AID, possibilitando a elaboração de um cenário anterior à retomada das operações industriais da Heringer, que poderá ser utilizado como referência para as ações propostas de monitoramento da saúde da população com o funcionamento da unidade fabril.

B. Metodologia de coleta de dados primários

Os dados primários foram coletados em campo através de pesquisa amostral junto à população residente na AID, além de observações de campo.

Ressalta-se que em 2010 quando da elaboração do EIA Corretivo foi realizada pesquisa social com uma amostragem de 250 entrevistas na AID, com a finalidade de caracterização socioeconômica. As questões aplicadas tratavam de renda familiar, atividades econômicas, perfil da família, estrutura urbana, condições do imóvel e saneamento básico. Na mesma abordagem foi realizada ainda a pesquisa de expectativas sobre o empreendimento e seus impactos ambientais e sociais.

Devido ao hiato de tempo decorrido e, com vistas a atender ao Termo de Referência do IAP (emitido em 2018) foi necessário realizar novamente a pesquisa social. Para tanto os questionários utilizados anteriormente foram revisados e atualizados.

A pesquisa ocorreu entre os dias 07 e 12 de janeiro de 2019, tendo sido aplicados 262 questionários. As etapas de desenvolvimento da pesquisa são apresentadas a seguir. O objetivo da aplicação destes questionários é atualizar os dados sobre condições de vida da população – renda, trabalho, educação, saúde, infraestrutura, aspectos socioculturais e modos de vida, bem como reavaliar as expectativas da população quanto ao empreendimento.

A pesquisa de expectativas da população quanto à retomada da operação do empreendimento foi realizada através de roteiros semiestruturados, com questões abertas que possibilitaram que o entrevistador captasse a percepção dos entrevistados quanto ao empreendimento, sem, entretanto, conduzir os entrevistados nas respostas.

Um entrevistado pode, em suas respostas, revelar problemas não previstos ou ainda a sua aprovação ou não ao empreendimento e suas razões. Assim, concomitante às visitas e observações de campo, este método de coleta de dados junto à população permite perceber os reais impactos junto às áreas afetadas que, em levantamentos estritamente quantitativos muitas vezes não seriam identificados.

- Recorte geográfico da área de trabalho

A pesquisa priorizou as áreas mais adensadas, próximas ao empreendimento e pontos de maior movimentação ao redor dos principais acessos. Buscou-se, também, contemplar as comunidades que foram objeto do questionário aplicado no ano de 2010, identificadas na Figura 4.3-1.

Foram registrados 39 pontos de controle de campo através de GPS, de forma a cobrir toda a AID. Destes, em dois pontos os moradores não quiseram participar da pesquisa (um na Colônia Santa Cruz e um no Posto Mariental, localizado às margens da Rodovia BR-277, sentido Curitiba, onde há um pesqueiro desativado há mais de 15 anos).



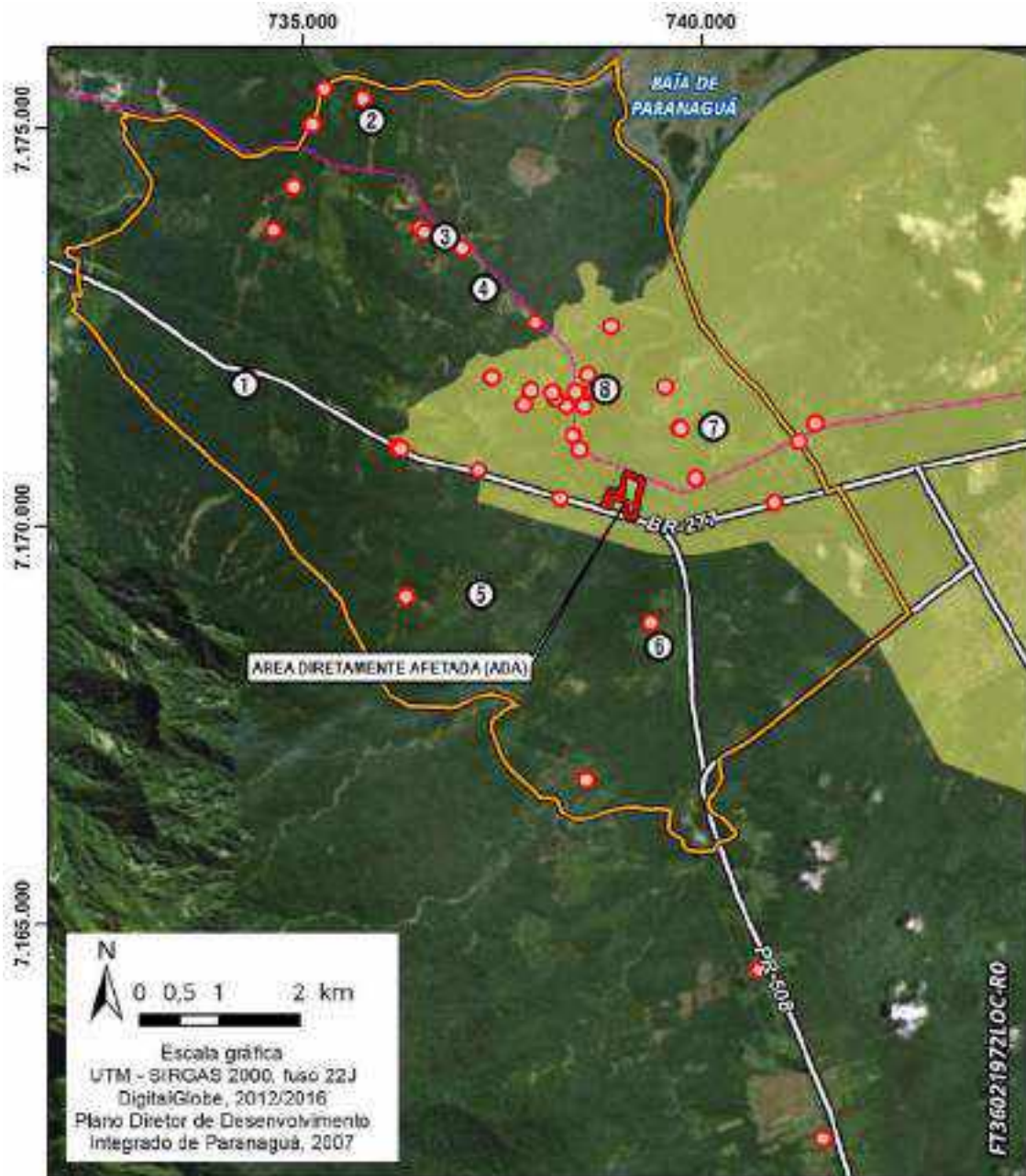
A pesquisa se concentrou nas localidades mais adensadas: a área urbanizada de Alexandra (sede) e a região dos bairros Km 19 e Km 18.

Em seguida, a pesquisa foi realizada nas áreas de uso rural, nas seguintes localidades: Ribeirão (identificada pelos moradores locais como Estrada Velha), áreas afastadas de Alexandra ao longo da Estrada do Rio das Pedras, o Morro Inglês e as colônias Taunay, Santa Cruz e Maria Luiza (situada a sudeste da Colônia Santa Cruz, no limite da Área de Influência Direta).

A identificação da região da aplicação dos questionários foi feita por meio do nome das vias e localidades, com a marcação de pontos chave em GPS como cruzamento de vias de acesso (rua, estradas e rodovia) e estruturas públicas.

A marcação em GPS facilitou, posteriormente, a identificação das localidades informadas nos questionários, uma vez que os moradores apresentaram contradições com relação ao nome das vias e localidades.

A prefeitura de Paranaguá está alterando os nomes das ruas, assim, durante as entrevistas, o logradouro informado foi tanto o novo quanto o antigo.



Legenda

- Locais de aplicação da pesquisa social e de percepção
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Perímetro urbano
- Ferrovia
- Perímetro Urbano

Comunidades

- | | |
|--|--|
| 1 Colônia Taunay | 5 Morro Inglês |
| 2 Rio das Pedras | 6 Colônia Santa Cruz |
| 3 Km 19 | 7 Bairro Ribeirão |
| 4 Km 18 | 8 Sede do Distrito de Alexandria |

Figura 4.3-1. Localidades objeto da pesquisa social.

- Da aplicação dos questionários

Os questionários foram aplicados junto aos moradores residentes na AID com idade superior ou igual a 18 anos.

Por se tratar de verão e período de férias para alguns moradores, muitas residências estavam fechadas. Pelo mesmo motivo, outras residências localizadas em lotes rurais, principalmente, estavam com visitantes que passavam férias e que não responderam ao questionário por não residirem no local.

Deste modo, optou-se por aplicar os questionários em alguns locais públicos como a lanchonete “Super Lanches” e a área externa da Unidade Básica de Saúde de Alexandra. Na Figura 4.3-2 verifica-se a atuação da equipe em campo.



Figura 4.3-2. Aplicação de questionário na sede de Alexandra e em área rural, na Estrada do Rio das Pedras.

Outra situação na zona rural foi o encontro de casas fechadas ou até mesmo abertas, sem que ninguém atendesse. Pode-se inferir que o motivo seja o trabalho em atividades rurais como relatado por uma moradora da Colônia Santa Cruz.

- Do Conteúdo dos Questionários

O questionário aplicado em 2010 foi revisado e as questões foram distribuídas em dez blocos principais, descritos sucintamente a seguir, enquanto o questionário atualizado consta no **Anexo 4.3-1**.

- 1) Identificação: dados do entrevistador e do local;
- 2) Dados Pessoais: dados do entrevistado como sexo, idade, escolaridade e outras;

3) Perfil da Família: questões sobre número de moradores, rendimento familiar, atividades desenvolvidas, principais fontes de renda e agricultura familiar, se fosse o caso;

4) Estrutura Domiciliar e Urbanidade: dados sobre tempo de moradia no local, lugar de origem, existência de familiares na região, condições ambientais, proximidade a serviços públicos; condições de moradia (qualidade do imóvel), presença de horas, pomares e energia elétrica;

5) Saneamento Básico: foram levantadas questões sobre formas de abastecimento de água, afastamento de esgotos e coleta e destinação de resíduos;

6) Educação: dados sobre crianças matriculadas, localização das escolas e meios de transporte utilizados;

7) Aspectos Socioculturais e Turismo: o levantamento destas informações teve como objetivo dar subsídios para se avaliar se os moradores da região reconhecem o turismo como elemento de geração de renda e quais vínculos tradicionais que a comunidade possui com o local (festas e tradições), bem como se há vínculos com a cultura caiçara presente em Paranaguá;

8) Organização Social: o objetivo destas informações foi identificar as formas de organização da população;

9) Observações: aspectos observados pelo entrevistador ou informados pelo entrevistado, mas que não constam no escopo do questionário. Neste item foram incluídas questões sobre a atividade pesqueira, preenchida quando observada;

10) Pesquisa de Percepção: foram utilizados os mesmos critérios e questões da pesquisa realizada em 2010, para fins de comparação, com o objetivo de identificar se houve mudança nas expectativas, apreensões e percepções da população com relação ao Empreendimento Heringer no período.

Importante destacar que as respostas obtidas com a aplicação dos questionários junto ao grupo amostrado são apresentadas ao longo do texto, distribuídas conforme o tema. Com relação à Percepção da população da AID referente à Fertilizantes Heringer de Paranaguá, os resultados são apresentados no item 4.3.14 (Pesquisa de Percepção junto à População da AID).

4.3.1. Dinâmica Social e Ocupação Territorial

4.3.1.1. Processo histórico de ocupação na região

O município de Paranaguá é um dos mais antigos do estado do Paraná, tendo sido criado como Distrito em 1647 e elevado à cidade em 1842 (Lei Provincial n.º 5, de 05-02-1842). Seu povoamento, entretanto, iniciou-se cerca de um século antes, a partir da Ilha da Cotinga. Inicialmente o território era habitado por índios conhecidos como Carijós e até hoje há comunidades indígenas no município, principalmente na ilha de Valadares. Até meados do século XIX, Paranaguá era a cidade mais importante da então 5ª Comarca de São Paulo. A partir da emancipação política do Paraná, em 1853, Curitiba transformou-se em capital e, progressivamente, assumiu aquela condição de importância, embora Paranaguá ainda tenha mantido relativa importância devido à existência do porto.

Em 1820, depois de percorrer grande parte das terras de São Paulo e do Paraná visitando campos e vilas, o naturalista francês Saint-Hilaire atingiu o litoral paranaense e surpreendeu-se diante do entre o “progresso” de Paranaguá, que já possuía edifícios públicos e residências em alvenaria - e o “atraso” de Curitiba e do interior da província com suas pequenas e mal formadas vilas. É possível que o ambiente cultural da “mais bela vila que se viu na 5ª comarca” tenha produzido sobre o visitante francês alguma sensação nostálgica em relação à “evoluída” e “civilizada” Europa, seu local de origem. Não obstante, previu que o progresso de Paranaguá estaria condicionado ao desenvolvimento da agricultura no planalto combinado com a melhora do caminho da serra do mar. A conclusão definitiva da construção da estrada da Graciosa em 1873 e a inauguração da ferrovia em 1885 confirmaram seu prognóstico e, mais tarde, com a adoção do modelo rodoviário para transportar grandes volumes de pessoas e cargas, as convicções de Saint-Hilaire coincidiram ainda mais com a realidade.

Entretanto, mesmo em período anterior à melhoria da infraestrutura regional, o planalto se beneficiou com esta saída para o mar. O porto de Paranaguá desempenhou importante papel durante a fase de grande produção e exportação da erva mate. Neste aspecto, o caminho da Graciosa era de importância fundamental e sua melhoria constituiu-se, após a instalação da província em 1853,

em objetivo estratégico para o governo provincial recém-instalado. Antes disso, o caminho do Itupava e também o caminho do Arraial constituíam alternativas para a ligação entre o litoral e o planalto paranaense. A estrada da Graciosa ligava principalmente Curitiba ao porto de Antonina, pois era a partir daí que a capital da província se ligava, pela via marítima, com outras partes do país e do mundo. Foi em Antonina que desembarcou a comitiva de Pedro II quando de sua única visita ao Paraná. Também foi em Antonina, em 1872, que desembarcou a comitiva do engenheiro inglês Thomas Big Witter, incumbida de realizar estudos topográficos para a construção de uma estrada de ferro. Com a posterior inauguração da ferrovia, o porto de Antonina começa a ser substituído pelo de Paranaguá. Mas, é somente na segunda metade do século XX, com a construção da BR-277 que o porto de Antonina será inteiramente sobrepujado pelo de Paranaguá.

Destaca-se que a compreensão da evolução histórica de Paranaguá durante o período Monárquico Imperial e também durante as primeiras décadas da República no Brasil pode fornecer elementos úteis para o entendimento de problemas contemporâneos relacionados às questões socioambientais e socioeconômicas. Por exemplo, as formas atuais de ocupação do espaço no município, as formas de uso do solo e de outros recursos naturais e as formas pelas quais se estabelecem as relações culturais, políticas e econômicas no interior das comunidades locais e com as comunidades situadas em outras regiões podem ser entendidas a partir do perfil que o município apresenta como polo regional com função portuária (DESCHAMPS e KLEINKE, 2000). Ao mesmo tempo, esta função portuária apresenta características distintas ao longo do processo histórico de ocupação da região. A função portuária inerente à cidade de Paranaguá exprime, portanto, características essenciais de sua identidade espacial, demográfica e cultural.

As águas onde se localizam os portos são, ao mesmo tempo, áreas públicas de uso social e espaços de intervenção técnica, que abrigam infraestruturas de grande porte que passam a ser característica marcante da paisagem. Em diferentes partes do mundo, as relações dos portos com as cidades e as paisagens urbanas resultantes dessas relações mudam ao longo das distintas fases da história. Alteram-se as relações entre funções residenciais, de tráfego e de atividades

industriais. A cidade se torna ponto avançado de uma rede de lugares e do transporte internacional por via marítima (CUNHA, 2003).

Estas percepções acerca das mudanças nas relações entre os portos e as cidades é marcadamente visível no caso de Paranaguá. A inauguração da estrada de ferro ligando Paranaguá a Curitiba em 1885 pode ser vista como o marco que sinaliza o fim de um ciclo que apresentava características essenciais ligadas ao uso da tração animal e de estradas especialmente construídas para o transporte de cargas e pessoas entre o litoral e o planalto paranaense. Uma das mudanças mais significativas no sistema viário local à época foi a redução imediata da importância da função portuária da cidade de Antonina que não dispunha, nos primeiros anos de funcionamento da linha ferroviária, de um ramal que integrasse seu porto e seu centro urbano à estrada de ferro que ligava Curitiba e Paranaguá, passando por Morretes. Até que se construísse a estrada de ferro, era na cidade de Antonina que se localizava o porto mais próximo de Curitiba. Depois da construção da estrada de ferro, a velocidade da máquina de vapor reduziu a distância entre Curitiba e o porto de Paranaguá. Esta mudança essencial no perfil do sistema viário regional mantém-se nos dias atuais quando se verifica, ainda, um fluxo intenso de relações internacionais a partir do porto de Paranaguá.

Histórico de uso e ocupação do solo em Paranaguá e Tendências de Expansão

De acordo com a abordagem histórica realizada por PMP e FUNPAR (2007), a ocupação da região de Paranaguá é marcada como o início da colonização do território paranaense, tendo sido influenciada pelos ciclos econômicos pelos quais passou o estado.

A ocupação da região teve início em 1617, com a chegada dos paulistas à procura de ouro. Com receio de ataques dos índios carijós, foi fundado um povoamento na ilha da Cotonga, porém, por volta de 1630, convicto de que não sofreria represálias de indígenas, transferiu a população daquele povoamento para o continente, à margem esquerda do rio Taguaré (atual rio Itiberê). Pela baía, foram descobertas abundantes jazidas de ouro, denominadas “Minas de Paranaguá”. Esse fato contribuiu para o crescimento do povoamento, que passou a ser ponto de irradiação de bandeiras até que em 06 de janeiro de 1646, Lara foi autorizado a

erguer o Pelourinho, sendo posteriormente criada, em 26 de julho de 1648, a Vila Nossa Senhora do Rosário de Pernaguá.

Seguindo a tradição portuguesa, a vila cresceu a partir da Igreja de Nossa Senhora do Rosário, datada de 1575 e posteriormente chamada de “Igreja Matriz”. A Rua da Matriz, uma das primeiras da cidade, iniciava às margens do rio Itiberê, finalizando no largo da igreja. Pouco extensa, porém larga, comportava intensas atividades comerciais para a época, em razão das embarcações que ali aportavam no cais. Outro elemento estruturador do espaço urbanizado era a Fonte Velha (ou Fontinha), construída em 1656 nas proximidades da Igreja Matriz com o objetivo de prover água potável aos moradores e viajantes. Neste período, ocorreu a expansão de Paranaguá às margens do rio Itiberê e em torno da Fonte Velha e da Igreja Matriz. Neste período surgiram os primeiros sobrados. Devido ao aumento das embarcações e ao assoreamento do rio Itiberê, foi construído um novo cais, alcançando o chamado “Largo do Glicério”. Este fato provocou a expansão urbana em direção à foz do rio Itiberê, marcando o início da estruturação da atual Rua General Carneiro.

Em 1842, Paranaguá foi elevada à categoria de cidade, tendo seu desenvolvimento impulsionado pelo comércio, com construção de novos edifícios e reforma das antigas edificações. Em 1850 havia na cidade 557 edificações urbanas, sendo 494 casas térreas e 63 sobrados. Nas ilhas dos Valadares e da Cotinga, também se verificava a existência de chácaras e residências.

A partir de 1872, com o ciclo econômico da erva-mate, o porto do rio Itiberê apresentava intensa movimentação. Assim, para facilitar a entrada da barra e permitir maior segurança à navegação, foi construído um farol na entrada da baía, no Morro das Conchas, na Ilha do Mel.

Em 1880, com a expansão econômica do país, a principal atividade comercial na região passou a ser a exploração madeireira. A maior demanda impôs além da melhoria e construção de estradas de ligação do primeiro planalto ao litoral paranaense, a transferência do porto para local mais adequado, sendo, então, escolhida a região da Ponta do Gato, na enseada homônima. Este foi também o local selecionado para início da implantação da ferrovia em direção à capital da província.



Em 1900, a cidade se restringia a um perímetro reduzido, com 1.250 m de comprimento por 540 m de largura, compreendendo, na época, 32 quarteirões. Duas eram as ruas comerciais: General Carneiro e XV de Novembro. O Mercado Municipal localizava-se às margens do rio Itiberê, junto à Rua da Praia. A população era de 30.000 habitantes no município como um todo, sendo 8.000 na área urbana.

Posteriormente, a ocupação estendeu-se de maneira desordenada, em um triângulo formado pela baía de Paranaguá, o rio Itiberê e o rio Emboguaçu. Em 1927, foi concluída a rodovia que ligava Paranaguá à Praia de Leste, atual PR-407.

Em decorrência do ciclo econômico do café, o porto foi definitivamente transferido para as margens da baía. Neste período, ocorreu uma forma mais intensa de ocupação na região norte da cidade, principalmente na década de 1950.

O crescimento das atividades portuárias transformou Paranaguá em polo de atração de populações do campo e de outras localidades, o que resultou em desequilíbrios sociais e espaciais. O porto se configurou como forte organizador do espaço e da economia local, demandando o crescimento urbano em atividades ligadas aos setores portuário e de comércio de bens e serviços.

Em 1967, diagnosticavam-se três formas predominantes de ocupação urbana: o centro histórico, que com o decorrer do tempo tornou-se também o centro comercial, e a área residencial. Em 06 de abril de 1968, foi inaugurada a rodovia de ligação entre Paranaguá e Curitiba (BR-277).

A partir do final dos anos 1960, com a crise do café e sua decorrente substituição pela soja e pelo trigo, foram construídos armazéns nas imediações do porto, o qual foi ampliado e remodelado. Nesta atividade, a manipulação das cargas era realizada por máquinas, que passaram a substituir a mão de obra, em especial de estivadores. Com o crescente desemprego, aumentaram também os problemas sociais, que se refletiram na desorganização espacial e na ocupação irregular, inclusive de áreas de preservação permanente, como os manguezais.

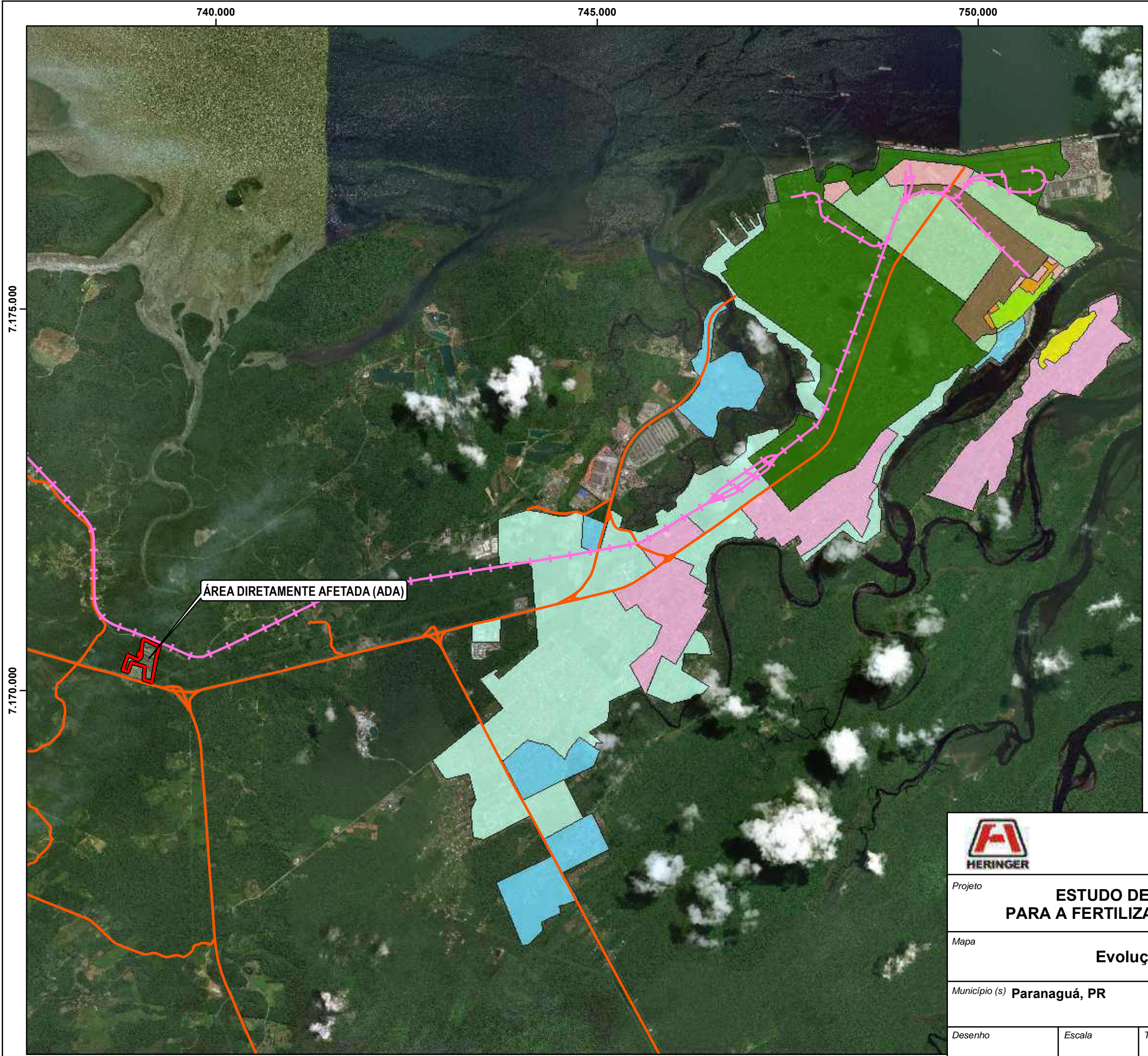
O Paraná tornou-se, então, o maior produtor de soja do país e o Porto de Paranaguá o seu maior exportador, o que gerou a necessidade da adaptação e ampliação das instalações portuárias, sendo implantados armazéns e silos para atendimento da demanda de grãos. Como consequência, o espaço urbano é também ampliado e remodelado.

A partir dos anos 1980, Paranaguá também passou a usufruir de outra ligação com as demais cidades litorâneas do estado por intermédio da rodovia de ligação de Alexandra a Matinhos (PR-508). Neste período, boa parte da cidade foi asfaltada e, junto ao Mercado Municipal, foi construída a estação rodoviária.

No início dos anos 1990, a partir da proposta governamental de modernização do porto por intermédio da iniciativa privada, foram promovidas mudanças significativas em sua dinâmica, por meio da adoção de novas tecnologias. Todavia, esta renovação trouxe alguns reflexos deletérios nas relações do porto com a cidade, passando a desempenhar um papel à parte no contexto urbano, produzindo, como corolário, em fortes impactos socioambientais (PMP, 2007).

Conforme apresentado, o processo de ocupação e urbanização de Paranaguá está intimamente relacionado à sua localização estratégica com a presença do porto em seu território municipal e com a existência de ampla rede rodoviária e ferroviária, reforçando o município como polo exportador do estado do Paraná.

Além disso, devido ao “grande número de restrições para a ocupação do território em função da fragilidade ambiental e da localização da área urbana, o que [...] restringe as alternativas de expansão” (PMP, 2007, p.136), com o passar dos anos, a ocupação urbana aconteceu a partir do porto, na porção norte do município, e, depois, devido à saturação desta área e às barreiras físicas existentes (a baía e a forma afunilada da cidade), ocorreu, principalmente a partir dos anos 1980, pelas margens da BR-277 e da PR-407, em direção ao município de Curitiba, ocupando, inclusive, áreas inadequadas e de proteção permanente (em especial manguezais e as margens dos rios Emboguaçu e Itiberê). O Desenho 36021826EOA3 apresenta a evolução da ocupação urbana do município de Paranaguá. Verifica-se que, em direção ao local em que se encontra o empreendimento, no sentido Oeste, Sudoeste e Noroeste, o processo de ocupação remonta às décadas de 1980/1990, apesar da ocupação do distrito de Alexandra ter sido iniciado em 1875.



Legenda

Área Diretamente Afetada (ADA)

Ferrovias

Rodovias

Evolução da Ocupação

Ocupação 1792

Ocupação 1896

Ocupação 1910

Ocupação 1930

Ocupação 1940

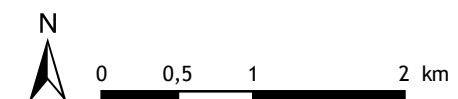
Ocupação 1950

Ocupação 1960

Ocupação 1970

Ocupação 1980

Ocupação 1990



Escala gráfica

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado.
Prefeitura Municipal de Paranaguá.



Projeto **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ**

Mapa **Evolução da Ocupação Urbana**

Município (s) Paranaguá, PR			Bacia Hidrográfica	Litorânea
			Tipo	Licenciamento
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021826EOA3	1:50.000	A3	R3 28/mai/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com

Com elevado grau de urbanização, de 96,38% e taxa de crescimento populacional superior à estadual, de 0,77%, e à nacional, de 0,82% (Tabela 4.3.1.1-1), bem como a pela tendência de migração da população para o meio urbano e a caracterização de Paranaguá como “município receptor da população migrante do Estado, que é atraída pela prosperidade da atividade portuária e para lá se dirige em busca de melhores oportunidades de emprego” (PMP, 2007, p.136), esta taxa tende a aumentar, necessitando de áreas para a ocupação, que devem seguir o padrão de evolução existente, abrangendo regiões afastadas do porto (seguindo em direção a Curitiba), onde estão localizadas as comunidades que fazem parte da AID. Assim, a legislação municipal deverá orientar o crescimento e a expansão das áreas urbanas, de modo a garantir que a população ocupe áreas adequadas e regulares, evitando locais frágeis e protegidos.

Tabela 4.3.1.1-1: População residente e taxa de crescimento – Município de Paranaguá 1970 a 2010

SITUAÇÃO		POPULAÇÃO RESIDENTE (habitantes)					TAXA DE CRESCIMENTO (%)			
		1970	1980	1991	2000	2010	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010
TOTAL	Total	62.327	81.971	107.675	124.339	140.469	2,78	2,51	1,88	0,99
	Urbana	52.044	72.027	94.689	122.347	135.386	3,3	2,52	2,89	1,02
	Rural	10.283	9.944	12.986	4.992	5.083	-0,33	2,46	-10,08	0,18

Fonte: IBGE, Censos Demográficos (1970 a 2010).

4.3.1.2. Inserção regional de Paranaguá

Localizado em uma região de destaque do ponto de vista ambiental, econômico e histórico, o litoral paranaense apresenta 105 km de costa, compreendendo sete municípios: Antonina, Guaratuba, Guaraqueçaba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná. A região, de acordo com dados do Censo Demográfico do IBGE para o ano de 2010, ocupa 3,04% do território estadual e sua população naquele ano representava 2,54% do total estadual. Considerando a estimativa para 2018 (01/07), a população da região representa 2,59% da população do estado, sendo que Paranaguá, dentre os municípios litorâneos, é o que tem maior representatividade, de 1,35% da população estadual (Tabela 4.3.1.2-1).

Tabela 4.3.1.2-1: Extensão territorial e população dos municípios do litoral do Paraná, 2010-2018 (estimativa)

MUNICÍPIO	ÁREA (km ²)		POPULAÇÃO 2010		POPULAÇÃO 2018 (Estimativa)	
	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%
Antonina	882,32	0,44	18.891	0,18	19.011	0,17
Guaraqueçaba	2.020,09	1,01	7.871	0,08	7.679	0,07
Guaratuba	1.325,91	0,67	32.095	0,31	36.595	0,32
Matinhos	117,74	0,06	29.428	0,28	34.207	0,30
Morretes	684,58	0,34	15.718	0,15	16.366	0,14
Paranaguá	826,68	0,41	140.469	1,34	153.666	1,35
Pontal do Paraná	199,87	0,10	20.920	0,20	26.636	0,23
Litoral	6.057,19	3,04	265.392	2,54	294.160	2,59
Paraná	199.316,69	100	10.444.526	100	11.348.937	100

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010. IPARDES, Base de Dados do Estado. População estimada (em 01/07/2018).

Do ponto de vista econômico, o porto de Paranaguá mantém intenso fluxo de mercadorias de importação e exportação com o próprio estado do Paraná, estados próximos e países de fronteira, o que eleva a escala de abrangência do município para além dos limites nacionais.

De acordo com o Volume I do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Paranaguá, que compreende “Análises Temáticas e Diagnóstico”, a Região Metropolitana de Curitiba (RMC) é formada pelos municípios de Piên, Porto Amazonas, Campo do Tenente e Rio Negro, e apresentava já na década de 1970, o maior grau de urbanização do estado. Curitiba e Paranaguá apresentavam elevado nível de urbanização naquela década, com, respectivamente, 98,99% e 83,5% da população residente em áreas urbanas.

Em 2000, os municípios mais urbanizados do estado, exceto aqueles situados na RMC, encontravam-se na ocupação contínua litorânea: Matinhos (99,2%), Pontal do Paraná (98,8%), e Paranaguá (96,1%). Os demais municípios do Paraná com semelhantes graus de urbanização situam-se no entorno da capital (PMP e FUNPAR, 2007).

Antonina e Pontal do Paraná, apesar da população total inferior a 20 mil habitantes, apresentavam elevado grau de urbanização em 2000, respectivamente, 82,6% e 98,8% (PMP, 2007).

Em estudo realizado pelo IPARDES em 2004¹, com relação ao arranjo municipal do litoral, são identificadas aglomerações resultantes das relações horizontais entre polo e municípios adjacentes, baseadas em uma dinâmica integradora do conjunto, estabelecendo fluxos de complementaridade ou dependência. Com referência à dinâmica e funcionalidade urbanas, tem-se, de um lado Paranaguá, que se estrutura, principalmente, na direção do desenvolvimento da função portuária e, de outro, os demais municípios, que apresentam características balneárias, adequando-se às necessidades de um padrão de uso e ocupação do solo que privilegia a sazonalidade. Conforme a mesma fonte, mesmo sendo o centro mais equipado, Paranaguá é enquadrada no nível de centralidade muito fraco, correspondente à categoria de município subordinado, situando-se na área de influência de Curitiba.

Ainda de acordo com o Volume I do PDDI, no contexto nacional de rede de cidades, a Mesorregião Metropolitana de Curitiba, que compreende a RMC e o litoral do Paraná, possui capacidade para atendimento à instalação de novas atividades, equipamentos e serviços, consolidando o espaço como polo irradiador no âmbito do Paraná e da Região Sul do país, destacando-se Curitiba como Metrópole Nacional e Paranaguá como Centro Sub-regional 2, assim como Ponta Grossa, Guarapuava e Foz do Iguaçu (PMP, 2007).

Acessos e redes de transportes

O município é seccionado pela BR-277, fundamental eixo de transporte de cargas, que conecta Paranaguá e o porto a Curitiba e ao restante do estado do Paraná. No interior do perímetro municipal, a BR-277 faz a ligação com duas importantes rodovias estaduais: a PR-508, que liga Paranaguá a Matinhos (onde encontra a PR-412, que segue até Guaratuba); e a PR-407, que liga Paranaguá com Praia de Leste.

É através da BR-277 que algumas vias estruturais do município acessam o Distrito de Alexandra e os núcleos populacionais abrangidos pela AID. O local onde está instalada a planta industrial da Fertilizantes Heringer (ADA) é lindeiro à BR-277 e também à Estrada Velha de Alexandra, via vicinal que interliga a sede de Paranaguá ao Distrito de Alexandra e aos núcleos populacionais que aí se

¹ Leituras Regionais, Mesorregião Geográfica Metropolitana de Curitiba.



encontram. O principal acesso ao empreendimento desde a sede urbanizada de Paranaguá é a BR-277.

A AID é atravessada pela linha férrea no sentido Leste-Noroeste, seccionando a sede urbana de Alexandra. A ferrovia interliga Paranaguá a Curitiba.

O município de Paranaguá, além de estar localizado relativamente próximo ao Aeroporto Internacional Afonso Pena, situado em São José dos Pinhais, conta com um sistema aeroviário local, constituído por um aeródromo público inserido dentro da malha urbana do município, que atende vôos fretados, e realiza, também, transporte de cargas, podendo se tornar um fator de desenvolvimento regional (PMP, 2010).

O município abriga, em sua malha urbana, o porto homônimo, que conta com grande capacidade de armazenagem de grãos, sendo um dos principais do país na movimentação de cargas. Dados da ANTAQ informam que o Porto de Paranaguá era o 3º porto público em movimentação de cargas em 2018.

O município possui um terminal rodoviário para atender a demanda de passageiros intermunicipais. O serviço de transporte público em Paranaguá é prestado pela empresa Viação Rocio, contando com 21 Linhas, dentre as quais as linhas 11 e 12 atendem às localidades abrangidas pela AID:

- Linha 11 – Alexandra BR-277 (ponto final no Rio das Pedras, atende ao Rio das Pedras, Km19, Morro Inglês e Alexandra);
- Linha 12 – Alexandra Estrada Velha (ponto final no Km 19, atende ao Rio das Pedras, Km 19 e Alexandra).

Condicionantes ambientais de restrição à ocupação

A região do litoral se configura como área prioritária para a conservação ambiental no território estadual, por compreender diversas unidades geoambientais representadas, principalmente, pela presença de fragmentos preservados da Floresta Atlântica (Floresta Ombrófila Densa) e do Complexo Estuarino, que se estende de Paranaguá até Cananéia e Iguape (SP), assim como pela ocorrência de extensas áreas cobertas por manguezais (PMP, 2007).

A existência de extensas áreas cobertas por manguezais e outras de preservação permanente, além de Unidades de Conservação e fragmentos de Floresta Atlântica

constitui fator de restrição à expansão da ocupação urbana e também rural. Essas áreas, além da fragilidade ambiental são protegidas por legislação, sendo impróprias para uso e ocupação que não estejam alinhados com os objetivos de preservação e conservação.

Apesar das restrições ambientais e legais à ocupação, a expansão urbana do município de Paranaguá ocorreu, inclusive, sobre as áreas que deveriam ser preservadas/conservadas, de modo irregular, como nos manguezais e nas margens dos rios Emboguaçu e Itiberê.

A Figura 4.3.1.2-1 mostra essas condicionantes ambientais à ocupação territorial no município de Paranaguá, num contexto de inserção regional.

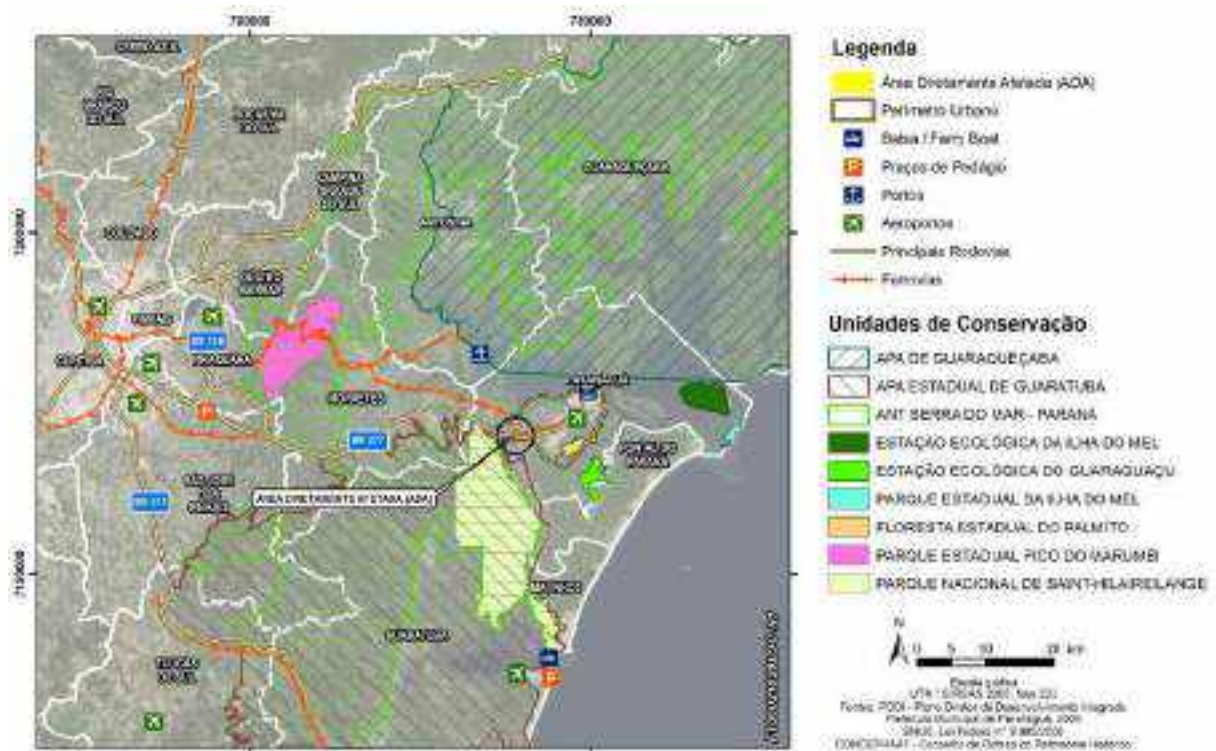


Figura 4.3.1.2-1. Condicionantes ambientais à ocupação em contexto regional.

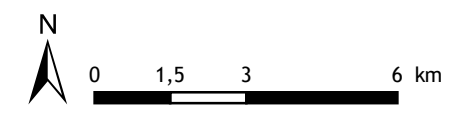
4.3.1.3. Uso e ocupação do solo atual: núcleos urbanos e rurais e padrões de assentamento

As áreas urbanizadas no município de Paranaguá, conforme indicadas no Desenho 36021827USA, localizadas predominantemente entre os rios Itiberê e Emboguaçu, distribuem-se em usos residencial, comercial e de serviços, industrial e de atividade portuária (Figura 4.3.1.3-1 e Figura 4.3.1.3-2).



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Perímetro Urbano
- Área Urbanizada
- Agropecuária
- Mineração
- Antigo lixão
- Cobertura vegetal e outros
- Baía de Paranaguá
- Perímetro Municipal



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado.
 Prefeitura Municipal de Paranaguá.



Projeto				
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ				
Mapa				
Uso do Solo Municipal				
Município (s) Paranaguá, PR			Bacia Hidrográfica Litorânea	
			Tipo Licenciamento	
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021827USA3	1:150.000	A3	R2 28/mai/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com



PROJEÇÃO UTM, FUSO 22



Figura 4.3.1.3-1: Vistas de áreas urbanizadas destinadas aos usos residencial, comercial e de serviços na All – sede do distrito de Paranaguá.



Figura 4.3.1.3-2: Vistas de áreas urbanizadas destinadas ao uso industrial e à atividade portuária na All – sede do distrito de Paranaguá

Essas áreas urbanizadas, conforme já apresentado, desenvolveram-se prioritariamente entre os rios Itiberê e Emboguaçu, expandindo-se para áreas anteriormente ocupadas por manguezais, principalmente ao longo desses cursos d'água, bem como ao longo das rodovias BR-277 e PR-407 e da ferrovia. Em estudos realizados, em 2005, por PMP e FUNPAR (2007), a área efetivamente urbanizada representava, naquele ano, 3,3% da área municipal. Já em 2015, considerando dados do IBGE², em Paranaguá 4,3% da área municipal correspondiam a áreas

² IBGE, Áreas Urbanizadas, 2015. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/geografia_urbana/areas_urbanizadas/default_2015.shtm>. Acesso em 07/11/2018.

urbanizadas. Do total, 92,9% das áreas possuíam urbanização densa e 7,1% urbanização pouco densa.

As atividades agropecuárias (Figura 4.3.1.3-3) ocupam áreas com mais expressividade na porção oeste do município, nas imediações da BR-277 e da PR-508, incluindo a AID. Considerando o Censo Agropecuário do IBGE para o ano de 1996, a área agrícola em Paranaguá era de 3.688 hectares (PMP e FUNPAR, 2007).

Em 2017, segundo dados do Censo Agropecuário do IBGE, o número de propriedades rurais era de 137, ocupando uma área de 2.474 hectares (3% do território do município).



Figura 4.3.1.3-3: Vistas de áreas com atividades agropecuárias no município de Paranaguá, especificamente na AID – plantação de arroz (Colônia Santa Cruz/Maria Luiza) e criação de búfalos (Colônia Morro Inglês).

A mineração se volta primordialmente à extração de areia e rochas, não apresentando grande representatividade em termos de extensão territorial e no contexto municipal. As atividades minerárias ocorrem pontualmente entre os rios Embocuí e Emboguaçu, próximas à área urbanizada, principalmente na porção norte da área urbana (cavas) (PMP; FUNPAR, 2007) e na Serra do Mar (pedreiras). No limite da AID, em sua porção Sudeste, na estrada das Colônias, está localizada a Pedreira Serra da Prata – Paranaguá, que trabalha com agregado derivado de pedra, brita 1, pó de pedra, bica corrida, pedrisco e rachão (Figura 4.3.1.3-4).

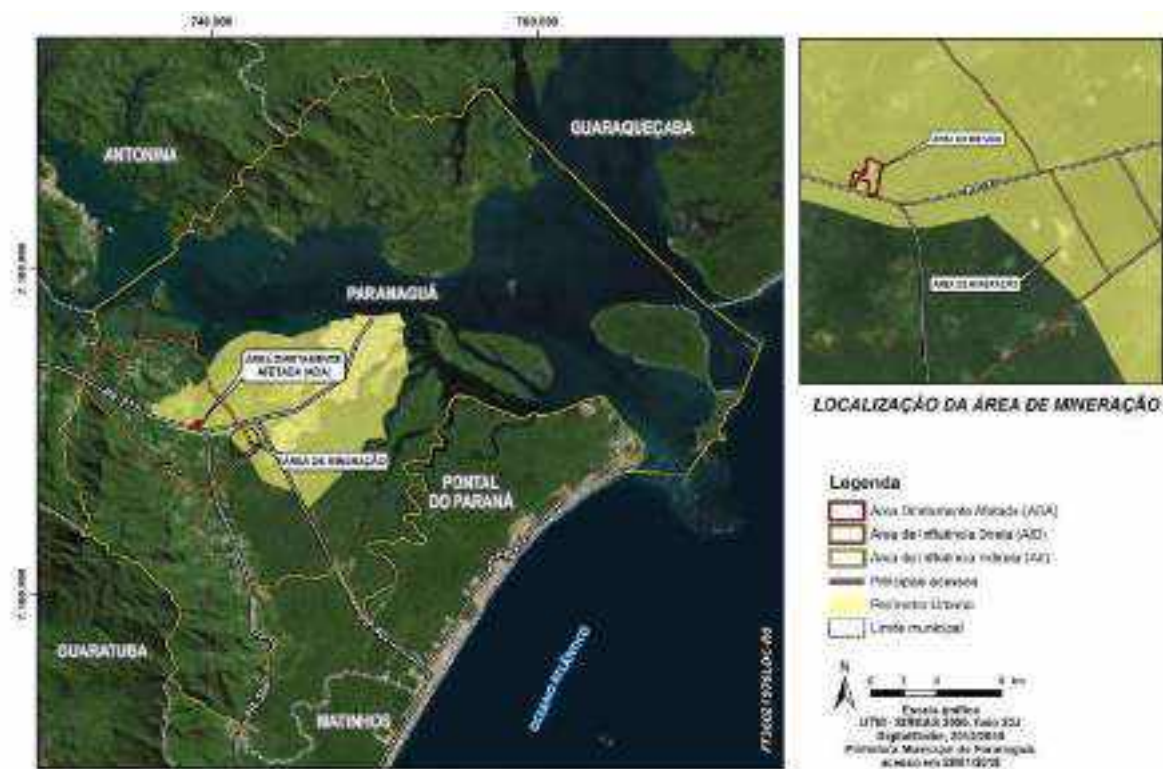


Figura 4.3.1.3-4: Localização de atividade minerária na AID.

A cobertura vegetal e outras tipologias de utilização do solo correspondiam, em 2005, a 51,9% do território municipal (Figura 4.3.1.3-5). As unidades de conservação e as áreas de preservação permanente detalhadas no Diagnóstico do Meio biótico correspondiam, em 2005, a 41.865,52 ha (PMP; FUNPAR, 2007). Segundo dados do SOS Mata Atlântica do período 2014-2015, Paranaguá encontrava-se entre os 10 municípios mais conservados, com 49,5% de sua área coberta por vegetação nativa (SOS Mata Atlântica, 2018).



Figura 4.3.1.3-5: Cobertura vegetal no município de Paranaguá, na AID. Na foto à esquerda, Colônia Morro



Inglês, e na foto à direita, localidade Rio das Pedras.

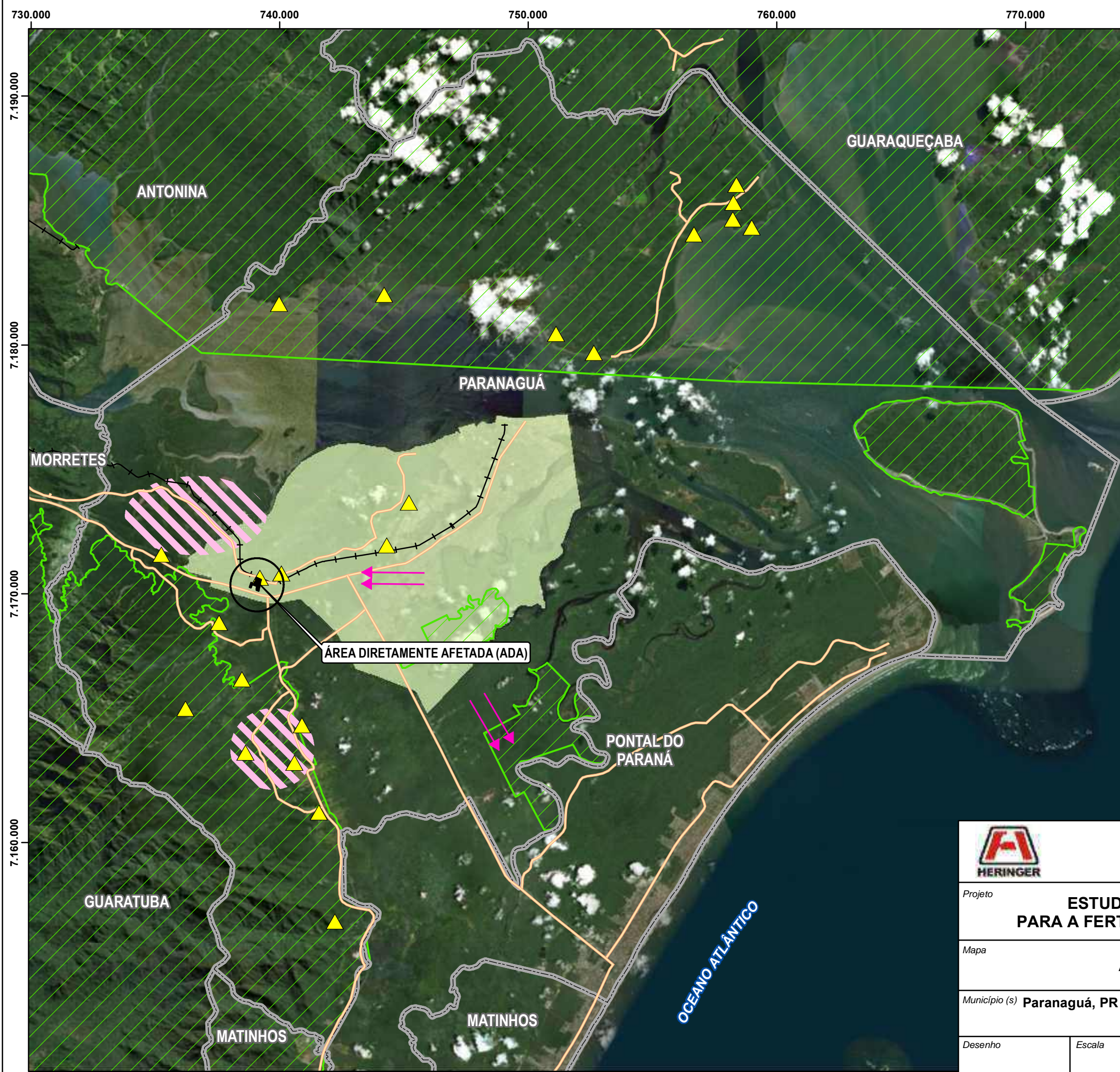
Na área urbana de Paranaguá o uso e ocupação do solo são regulamentados por uma série de leis, entretanto sua configuração territorial é decorrente de um processo de modificações e alterações que, juntamente com uma frágil ação de planejamento e fiscalização, resultaram em diversas desconformidades legais (PMP; FUNPAR, 2007; PMP, 2010).

A orientação da política urbana de Paranaguá direciona o crescimento de áreas residenciais ao longo da PR-407, no sentido do município de Pontal do Paraná, principalmente na porção sul da BR-277, e a destinação da área norte desta mesma rodovia, que apresenta região de cavas e chácaras, a atividades ligadas ao porto e indústrias.










No contexto atual da cidade, nota-se que esta configuração ocorre de maneira inversa: ocupações residenciais irregulares crescem em direção às cavas, enquanto barracões e armazéns são encontrados nas principais vias comerciais da cidade, como é o caso da Avenida Bento Munhoz da Rocha (PMP; FUNPAR, 2007).

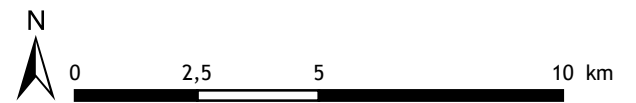
O entorno da área de urbanização consolidada é predominantemente coberto por vegetação nativa, destacando-se a presença da Floresta Estadual do Palmito, Unidade de Conservação de Uso Sustentável, localizada na porção sudeste da mancha urbana de Paranaguá, como pôde ser verificado na Figura 4.3.1.2-1, que demonstra as condicionantes ambientais à ocupação territorial do município.

O Desenho 36021829USA3 apresenta a análise territorial municipal, indicando as áreas de expansão urbana, os adensamentos populacionais e também as Unidades de Conservação existentes em Paranaguá e seu entorno.



Legenda

-  Área Diretamente Afetada (ADA)
-  Colônias
-  Expansão Urbana
-  Principais acessos rodoviários
-  Ferrovias
-  Limite Municipal
-  Adensamento Populacional
-  Perímetro Urbano
-  Unidades de Conservação



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado.
 Prefeitura Municipal de Paranaguá.



Projeto **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ**

Mapa **Análise Territorial Municipal**

Município (s) Paranaguá, PR			Bacia Hidrográfica	Litorânea
			Tipo	Licenciamento

Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021829USA3	1:155.000	A3	R2 28/mai/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com

Na área urbanizada de Paranaguá, no distrito Sede, há uma diversidade de praças e áreas verdes (Figura 4.3.1.3-6).



Figura 4.3.1.3-6: Praças e áreas verdes urbanas na sede do Distrito de Paranaguá

A mancha urbana consolidada de Paranaguá (entre os rios Itiberê e Embuguaçu) apresenta um padrão de ocupação pouco verticalizado, predominando domicílios unifamiliares (casas térreas e assobradadas). Nos eixos viários principais verifica-se uso misto, com estabelecimentos comerciais e de serviços entremeados ao uso residencial. Na região mais central verifica-se um maior adensamento de edifícios e às margens do rio Itiberê encontra-se o casario tombado pelo patrimônio histórico. Já na AID, a mancha mais consolidada é a sede de Alexandra, que se encontra no perímetro urbano de Paranaguá.

A zona rural se configura pela ocupação por chácaras de uso residencial, entremeadada a usos agropecuários. Na Figura 4.3.1.3-8 pode-se verificar os padrões de uso na AII e na AID.





Figura 4.3.1.3-7: Padrão de uso e ocupação em Paranaguá: Na foto acima à esquerda, predomínio da ocupação horizontal na AII. Na foto acima à direita, nota-se um maior grau de verticalização na área central do município (AII). Abaixo à esquerda, casario histórico (AII) e abaixo à direita, chácaras na AID (Rio das Pedras).

Nas áreas rurais, parcela significativa do solo destinado a usos agrícolas é utilizada como pastagem. Pequenas hortas e pomares são verificados em algumas propriedades, mas em geral, mesmo nas áreas rurais, o uso predominante é o residencial, com casas destinadas a moradia e veraneio (Figura 4.3.1.3-8).



Figura 4.3.1.3-8: Áreas rurais do município destinadas aos usos agropecuários, especificamente na AID. Na foto à esquerda, áreas de cultivo em pequenas propriedades (Rio das Pedras) e à direita, ampla área destinada à pecuária bovina (Colônia Santa Cruz – em área rural).

Segundo PMP e FUNPAR (2007), esta característica horizontal da cidade é oposta à necessidade de aumento da densidade de ocupação nas áreas passíveis de urbanização, considerando-se os empecilhos físicos e ambientais, como a grande extensão de áreas protegidas e a impossibilidade de seu aproveitamento para o uso urbano.

Ainda conforme PMP e FUNPAR (2007), as ocupações irregulares, resultantes do crescimento desordenado da cidade, apresentam, muitas vezes, condições subnormais e insalubres de habitação, e não são dotadas de infraestrutura básica, degradando o ambiente, elevando os custos dos serviços públicos e comprometendo a arrecadação municipal. Algumas estão em áreas de preservação permanente.

Dados mais recentes do Censo Demográfico do IBGE, realizado em 2010 apontaram uma população residente em aglomerados subnormais³ de 15.014 habitantes em Paranaguá, ou seja, 10,7% dos moradores do município. No total foram identificados e recenseados 7 aglomerados subnormais, conforme apresentado na Tabela 4.3.1.3-1.

Tabela 4.3.1.3-1. População em aglomerados subnormais em Paranaguá (IBGE, 2010).

Aglomerados subnormais	População
Santa Cecília - Porto dos Padres - Paranaguá (PR)	4.080
Vila da Prefeitura - Paranaguá (PR)	1.820
Vila Portuária - Rocio - Paranaguá (PR)	739
Vila Guarani - Paranaguá (PR)	973
Beira Rio - Paranaguá (PR)	1.075
Vila Santa Maria - Paranaguá (PR)	607
Jardim Iguazu - Paranaguá (PR)	5.720
Paranaguá (PR)	15.014
População total de Paranaguá	140.469

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

As áreas de comércio e serviços estão concentradas na região do centro histórico, na área urbana consolidada; porém, com a expansão da cidade, ruas e avenidas de ligação também passaram a receber empreendimentos com essas finalidades (Figura 4.3.1.3-9). Assim, destacam-se dois eixos principais: um em direção à BR-277, pela Avenida Coronel Elísio Pereira e Av. Bento Munhoz da Rocha Neto, e outro em direção norte, pela Avenida Prefeito Roque Vernalha, Rua dos Expedicionários, Rua

³ De acordo com o IBGE, podem se enquadrar, observados os critérios de padrões de urbanização e/ou de precariedade de serviços públicos essenciais, nas seguintes categorias: invasão, loteamento irregular ou clandestino, e áreas invadidas e loteamentos irregulares e clandestinos regularizados em período recente. Fonte: IBGE. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Aglomerados_subnormais/Aglomerados_subnormais_informacoes_territoriais/notas_tecnicas.pdf. Acesso em 03/01/2019.

Maneco Viana e Rua Professor Cleto (PMP; FUNPAR, 2007). Inclui-se, também, neste contexto a PR-407 (Figura 4.3.1.3-10), que liga Paranaguá ao litoral. Ao longo desta rodovia, os usos comerciais são frequentes. Essas áreas representam os principais vetores de crescimento do município (PMP; FUNPAR, 2007; PMP, 2010).



Figura 4.3.1.3-9. Estabelecimentos de comércio e serviços no centro histórico de Paranaguá e na Av. Coronel José Lobo, uma das importantes vias de ligação à área portuária da cidade (AII).



Figura 4.3.1.3-10: Estabelecimento de logística localizado na Av. Bento Munhoz da Rocha Neto, sede de Paranaguá (AII) e restaurante à margem da BR-277 (cruzamento com Estrada Velha de Alexandra, na AID).

A atividade industrial (Figura 4.3.1.3-11), relacionada ao porto ou com outras funções, se desenvolveu na direção norte e noroeste do município, entre os rios Emboguaçu-Mirim e Emboguaçu, e na Colônia Santa Rita. Com a tendência de crescimento deste setor econômico no sentido do Distrito de Alexandra, este é subordinado a forte vetor de crescimento, com sua transformação gradativa em novo polo industrial (PMP; FUNPAR, 2007). É justamente neste contexto que a ADA se encontra inserida.



Figura 4.3.1.3-11. Atividades industriais relacionadas ao Porto de Paranaguá, na região portuária da cidade (All) e Fertilizantes Heringer, na BR-277 (ADA/AID).

A relação do porto com a cidade acontece de maneira conflituosa, tanto na malha urbana quanto na faixa portuária (Figura 4.3.1.3-12), gerando subutilização do potencial cultural e econômico de ambas as partes (PMP; FUNPAR, 2007). A área portuária localiza-se na porção norte e nordeste do município e abriga atividades de apoio ao porto, como o depósito de contêineres, o parque de triagem do Porto de Paranaguá e a estação aduaneira. Porém, ocorre nesta área a forte presença de ocupações irregulares, que avançam em direção ao mangue (PMP; FUNPAR, 2007).



Figura 4.3.1.3-12: Atividades retroportuárias e portuárias, na região do Porto de Paranaguá (All).

Na porção oeste do Porto, com a construção do cais, ocorreu uma superposição de usos residencial e de armazenagem. A multiplicidade desorganizada de usos resulta em consequências como a degradação do sistema viário, que não comporta o peso dos caminhões e a presença de residências abandonadas ou em ruínas ao lado de outras ocupadas (ENGEMIN, 2004).

Pelas características físicas de seu território, as áreas para expansão urbana são restritas, resultando na busca, no perímetro da cidade, de áreas remanescentes e imóveis subutilizados que não estejam cumprindo sua função social. Segundo PMP e FUNPAR (2007), a utilização destas áreas, já dotadas de infraestrutura, representa uma importante estratégia para abrigar a expansão da ocupação.

As comunidades que fazem parte da AID estão situadas fora do núcleo consolidado de Paranaguá, onde se localiza o porto e o centro histórico, sendo reflexos das disposições previstas para a evolução da ocupação urbana. A região abrangida pela AID encontra-se parcialmente no perímetro urbano do município⁴, mas apresenta, de modo geral, características predominantemente rurais. As porções territoriais noroeste e sul/sudoeste da AID estão localizadas na Macrozona rural do município. As localidades Alexandra (sede) e Ribeirão encontram-se na Macrozona Urbana, enquanto as localidades km 18, km 19, Rio das Pedras, Colônia Taunay, Morro Inglês e Colônia Santa Cruz fazem parte da Macrozona Rural.

Com relação ao uso e ocupação do solo, verifica-se na AID uma uniformidade, predominando o uso rural, conforme apresentado anteriormente no DESENHO 36021827USA3, à exceção da sede do Distrito de Alexandra, que configura um núcleo com características predominantemente urbanas. Nas áreas rurais as propriedades são utilizadas tanto para a produção agropecuária quanto para moradia e lazer. Verificou-se que os núcleos dos bairros que compõem a AID são dotados de pequenos estabelecimentos para atendimento local (bares e mercearias), igrejas e escolas rurais.

Na Colônia Taunay, com acesso pela BR-277, observa-se a presença de pequenas chácaras (Figura 4.3.1.3-13), e ao longo da rodovia, verifica-se a existência de estabelecimentos de comércio tais como lanchonetes e borracharias.

Na localidade se encontram as instalações da ETA Alexandra, que realiza o tratamento da água distribuída no Distrito de Alexandra. O manancial de abastecimento é a Cachoeira do Athanásio, localizada no Parque Nacional Saint Hilaire/Lange. A ETA está situada ao fim de uma via não pavimentada ao longo da

⁴ O perímetro urbano no município de Paranaguá foi definido pela Lei Complementar 061/2007, atualizada pela Lei Complementar 130/2011.

qual estão concentradas algumas residências. Sua localização pode ser verificada no Item 4.3.2.3. Saneamento Básico.



Figura 4.3.1.3-13: Colônia Taunay (AID): na foto à esquerda, chácara localizada na via que leva à ETA Alexandra. Na foto à direita, aglomerado de casas à margem da Rodovia BR-277.

As Colônias Morro Inglês e Santa Cruz são contíguas e têm acesso tanto pela BR-277 quanto pela PR-508, e também por uma via de acesso não pavimentada e sem denominação oficial. A Colônia Morro Inglês é caracterizada pela presença de chácaras cujo uso predominante é o residencial (Figura 4.3.1.3-14 e Figura 4.3.1.3-15). Seguindo em direção à PR-508 e à Colônia Santa Cruz, um pequeno núcleo abriga uma escola rural de ensino fundamental (Escola Municipal do Campo Luiz Andreoli), além de uma igreja e estabelecimento local (Associação Recreativa Morro Inglês) e um campo de futebol (Figura 4.3.1.3-16). Além das chácaras e sítios residenciais são encontradas propriedades rurais que desenvolvem atividades agropecuárias (Figura 4.3.1.3-17).



Figura 4.3.1.3-14: Via de acesso à Colônia Morro Inglês (Estrada Velha – cruzamento com BR-277) e propriedade existente no local (AID).



Figura 4.3.1.3-15: Colônia Morro Inglês (AID): na foto à esquerda, chácara de uso residencial; e na foto à direita, Associação Recreativa.



Figura 4.3.1.3-16: Colônia Morro Inglês (AID): na foto à esquerda, núcleo onde se localizam a escola, a Associação Recreativa e a Igreja (foto à direita).



Figura 4.3.1.3-17: Colônia Morro Inglês (AID): propriedades rurais ao longo da via de acesso à PR-508. Nas propriedades de maiores dimensões, verificar uso destinado à pecuária.

Ao longo do acesso até a PR-508 predominam os usos residenciais entremeados a atividades de subsistência e comércio vicinal de produtos artesanais. Foi identificada pequena produção agropecuária, destacando-se os plantios de milho e banana e a criação de gado bovino, caprino, patos e galinhas (Figura 4.3.1.3-18), segundo dados da PMP; FUNPAR, 2007; e PMP, 2010. As moradias se distribuem predominantemente próximas ao sistema viário.



Figura 4.3.1.3-18: Colônia Santa Cruz (AID): Via de acesso a partir da PR-508 à esquerda. Na foto à direita, pequena propriedade rural com criação de aves (patos e galinhas).

Na Colônia Santa Cruz o padrão de ocupação é semelhante ao verificado na Colônia Morro Inglês, com chácaras e sítios tanto de uso residencial quanto voltado para a pequena produção agropecuária, com a criação de pequenos animais (Figura 4.3.1.3-19). Há ainda um pequeno núcleo onde se localiza a escola e uma igreja (Figura 4.3.1.3-20).



Figura 4.3.1.3-19: Colônia Santa Cruz (AID) – Na foto à esquerda, propriedades localizadas na Estrada das Colônias (após o cruzamento com a PR-508), em Colônia Santa Cruz.



Figura 4.3.1.3-20: Colônia Santa Cruz (AID): Escola rural e Igreja católica.

A Estrada Velha de Alexandra é o acesso para a sede do Distrito de Alexandra, situado a Noroeste da ADA e ao Norte da BR-277. Ao longo de seu trajeto, entre o núcleo consolidado de Paranaguá e ao Distrito de Alexandra, verifica-se a existência de estabelecimentos de atividades de apoio logístico, como armazéns de contêineres, o que gera grande movimentação de caminhões, a Fertilizantes Heringer de Paranaguá e ainda algumas poucas residências (Figura 4.3.1.3-21 a Figura 4.3.1.3-23).



Figura 4.3.1.3-21: Armazém de Contêiner e grande tráfego de caminhões na Estrada Velha de Alexandra, entre a Fertilizantes Heringer Paranaguá e o núcleo consolidado de Paranaguá (AID).



Figura 4.3.1.3-22: Propriedades ao longo da Estrada Velha de Alexandra, nas imediações do Empreendimento. Algumas estão desocupadas para venda ou locação (AID).



Figura 4.3.1.3-23: Empreendimento Fertilizantes Heringer Paranaguá e propriedades com uso residencial na Estrada Velha de Alexandra (AID).

A sede urbana do Distrito de Alexandra, situada ao norte da BR-277, próxima à ADA, apresenta a maior concentração populacional dentre os demais núcleos que compõem a AID, registrando um total de 1.655 habitantes de acordo com dados do Censo Demográfico de 2010 (IBGE). Na porção central da sede do Distrito de Alexandra, ao longo da ferrovia Curitiba-Paranaguá, as casas são, em geral, de médio padrão, em alvenaria e bom estado de conservação (Figura 4.3.1.3-24).

Nesta área central também se localiza a Estação Ferroviária de Alexandra e concentram-se os pontos de comércio e serviços locais (Figura 4.3.1.3-25), além de equipamentos como escola, posto de saúde, posto policial, administração regional da Prefeitura e Correios (Figura 4.3.1.3-26), praça e igrejas (Figura 4.3.1.3-27). O

núcleo se desenvolve ao longo da ferrovia e da Estrada Velha, gerando conflitos de transposição e exigindo sinalização contínua (PMP; FUNPAR, 2007; PMP, 2010).



Figura 4.3.1.3-24: Residências localizadas na área central da sede do Distrito de Alexandra (AID), de padrão médio.



Figura 4.3.1.3-25: Atividades comerciais e de serviços na área central da sede do Distrito de Alexandra (AID).



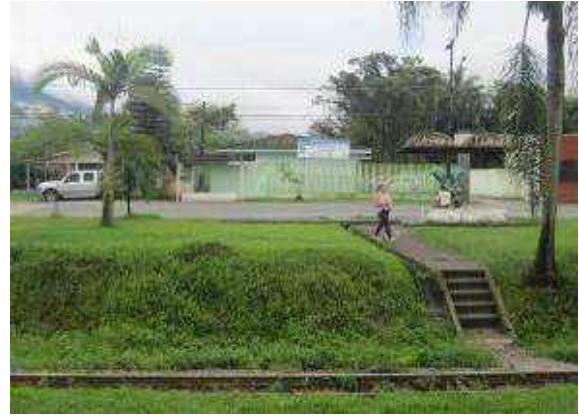


Figura 4.3.1.3-26: Equipamentos urbanos na sede do distrito de Alexandra (AID): Posto Policial, Escola Municipal, Administração Regional da Prefeitura Municipal e Unidade Básica de Saúde.



Figura 4.3.1.3-27: Praça com equipamentos e igreja, sede do distrito de Alexandra (AID).

A via principal que atravessa a sede do Distrito se prolonga na direção Noroeste, atravessando as Comunidades Km 18 e Km 19. Nesse percurso existem diversas propriedades de uso residencial e alguns estabelecimentos comerciais e de serviços para atendimento da demanda local. Neste trecho a via apresenta pista simples e é pavimentada e sinalizada. Os núcleos km 18 e km 19 são contíguos e caracterizam a principal área de expansão de Alexandra (PMP; FUNPAR, 2007; PMP, 2010), em associação com novas vias que partem da área central para regiões mais afastadas. A região é servida por transporte público coletivo (Figura 4.3.1.3-28 e Figura 4.3.1.3-29).



Figura 4.3.1.3-28: Padrão de ocupação ao longo da Estrada Velha de Alexandra na localidade Km 18 (AID): Residências e pequeno comércio local.





Figura 4.3.1.3-29: Padrão de ocupação ao longo da via na localidade Km 19 (AID), onde há residências e pequeno comércio local.

A percepção dos limites entre as comunidades Km 18, Km 19 e Rio das Pedras é dificultada, pois ambas são contíguas e apresentam características semelhantes de infraestrutura e uso do solo. Além do uso residencial, têm-se comércios vicinais e algumas áreas reduzidas de produção agrícola de banana.

A Figura 4.3.1.3-30 apresenta algumas características gerais da ocupação na localidade Rio das Pedras, aonde, além das residências verifica-se a existência de pequenas chácaras aonde se realiza atividade agrícola. Existe ainda um pequeno comércio local, além de uma escola municipal e de um campo de futebol. Foram identificados locais utilizados para lazer como um ponto de pesca, além de uma chácara de eventos da Igreja Quadrangular (Figura 4.3.1.3-31).





Figura 4.3.1.3-30: Comunidade de Rio das Pedras (AID) – características do padrão de ocupação, com residências e chácaras aonde se realizam atividade rural. Condições das vias e parada de ônibus, indicando que a localidade é atendida por transporte público.





Figura 4.3.1.3-31: Comunidade de Rio das Pedras (AID) – Núcleo onde se localizam a escola municipal, o campo de futebol e um pequeno comércio local. Existem ainda no local um ponto utilizado para pesca e uma chácara de eventos da Igreja Quadrangular.

Seguindo pela Estrada do Rio das Pedras, ainda na comunidade de mesmo nome existe mais um campo de futebol, outra escola municipal. Mais adiante, já fora do núcleo mais adensado do Rio das Pedras existe um parque aquático utilizado pelos moradores da região. Verifica-se ao longo da estrada a existência de residências e de poucos estabelecimentos comerciais. Pouco à frente do local aonde a Estrada do Rio das Pedras deflete para Sul no sentido da BR-277, está situado o Aterro Sanitário de Paranaguá, o primeiro aterro monitorado da cidade, que opera de acordo com as normas ambientais e tem capacidade para receber atualmente até 50 toneladas por dia de resíduos sólidos⁵ (Figura 4.3.1.3-32).

⁵ Paranaguá Ambiental. Disponível em: <<http://www.paranaguaambiental.com.br/aterro-sanitario/>>. Acesso em Janeiro/2019.

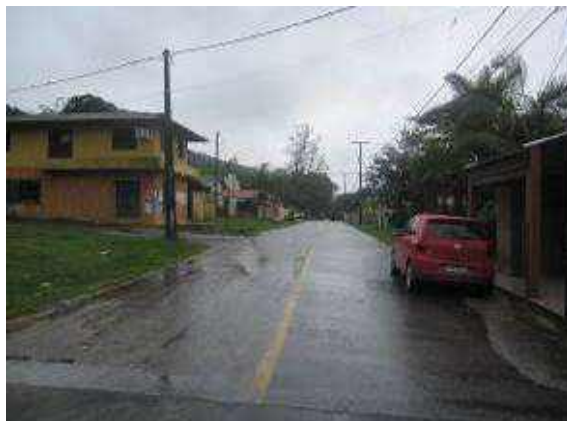


Figura 4.3.1.3-32: Comunidade de Rio das Pedras (AID) – características do padrão de ocupação ao longo Estrada do Rio das Pedras, no sentido Noroeste. Ao longo da estrada, ainda próximo ao núcleo mais adensado existem um campo de futebol e uma escola rural. Mais à frente está o Parque Aquático e o Aterro Sanitário de Paranaguá. Ao longo da estrada existem residências, verificando-se um padrão de ocupação predominantemente rural.

O bairro Ribeirão possui seu principal acesso pela estrada Velha de Alexandra, via não pavimentada, assim como as demais do bairro. O local é composto por chácaras, apresentando muitas semelhanças com outras localidades que compõem a AID. Assim como os demais bairros, a maior parte das residências possui energia elétrica fornecida pela rede pública e abastecimento de água via poço artesiano,

principalmente para dessedentação de animais; embora em algumas obteve-se a informação, junto aos moradores, de que o abastecimento de água ocorre via rede pública geral.

Apesar de estar localizado na área urbana do município de Paranaguá, o bairro Ribeirão apresenta características rurais, ocorrendo propriedades com pequenas plantações e pastagens (Figura 4.3.1.3-33 e Figura 4.3.1.3-34), além de pequenos estabelecimentos comerciais/serviços e a Ingá Fertilizantes, além de dois galpões. Há ainda um armazém de contêineres implantado recentemente.



Figura 4.3.1.3-33: Chácaras residenciais e propriedades rurais no bairro Ribeirão, ao norte da Estrada Velha (AID).



Figura 4.3.1.3-34: Acesso ao bairro Ribeirão e chácaras residenciais/propriedades rurais no bairro Ribeirão, ao sul da Estrada Velha (AID).

4.3.1.4. Uso e Ocupação do Solo Planejado e Vetores de Crescimento Urbano Macrozoneamento municipal

Segundo a Lei Municipal Complementar nº 060, de 23 de agosto de 2007 (PARANAGUÁ, 2007), que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, estabelecendo objetivos, instrumentos e diretrizes para as ações de planejamento no município de Paranaguá, o Macrozoneamento Municipal (Figura 4.3.1.4-1) “*fixa as regras fundamentais de ordenamento do território e tem como objetivo definir diretrizes para a integração harmônica entre a preservação e conservação do patrimônio natural, cultural e as atividades antrópicas*” (Art. 36).

O Art. 37 estabelece a divisão do território em duas Macrozonas complementares:

- Macrozona Urbana (MU) – porção territorial já urbanizada ou passível de urbanização, compreendida pelo Perímetro Urbano municipal e caracterizada pela “grande diversidade de usos, dentre eles a ocupação residencial intensiva, a concentração de atividades de comércio, serviços especializados, o Porto e sua área de influência e as edificações de interesse histórico”;
- Macrozona Rural (MR) – correspondente às áreas de proteção do ambiente natural e de uso rural. De acordo com o estabelecido no Art. 39, compreende áreas não localizadas dentro do perímetro urbano, definido pela Lei de Perímetro Urbano.

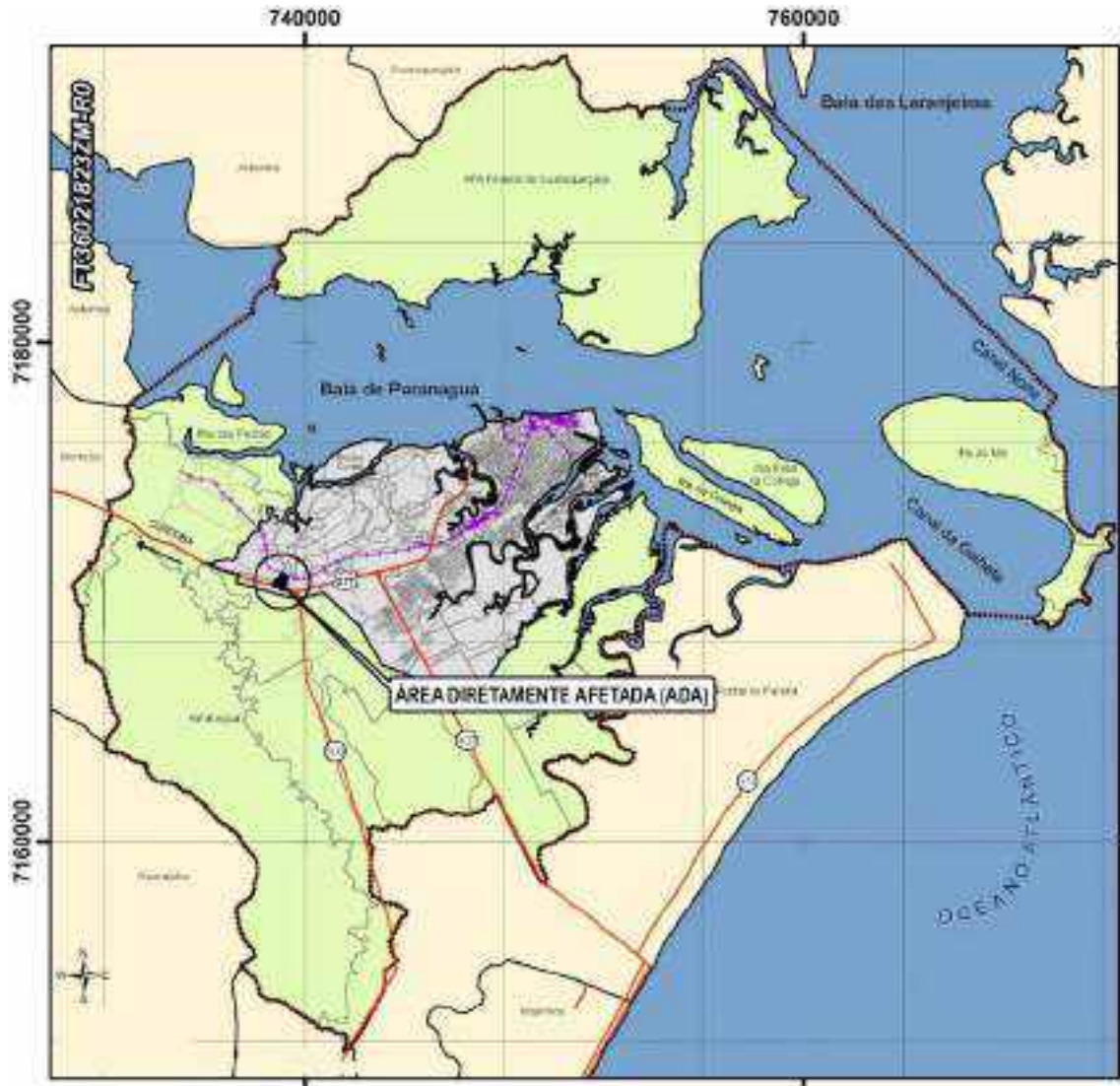


O perímetro urbano, onde está localizado o empreendimento, é definido pela Lei Complementar nº 61/2007, com redação alterada pela Lei Complementar nº 130/2011.

A delimitação das zonas urbanas e rurais, bem como seus parâmetros de ocupação, é definida pela Lei Municipal de Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo (Lei Complementar nº 62/2007, com redação atualizada pelas Leis Complementares nº 84/2008; nº 85/2008; nº 90/2008; nº 112/2009; nº 150/2013; nº 164/2014 e pelo Decreto nº 1406/2014).

Na Figura 4.3.1.4-1 é apresentada a delimitação do Macrozoneamento conforme estabelecido legalmente.

Figura 4.3.1.4-1: Macrozoneamento Municipal



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Rodovia federal
- Rodovias estaduais
- Sistema viário urbano
- Ferrovia
- Sistema viário rural
- Limite municipal

Macrozoneamento Municipal

- MR - MACROZONA RURAL
- MU - MACROZONA URBANA



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 PDDI - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado
 Prefeitura Municipal de Paranaguá, 2005



Para a Macrozona Urbana (Art. 38, § 1º) foram estabelecidos como objetivos (Art. 38 da Lei nº 60/2007): controle, direcionamento e adensamento urbano; uso múltiplo e instalação de atividades de caráter urbano e portuário; aprimoramento da paisagem urbana; expansão da rede de infraestrutura, equipamentos e serviços públicos, fortalecendo centros de convivência nos bairros; ocupar vazios urbanos configurados como áreas de expansão da ocupação; garantir a inclusão urbana mediante acesso à cidade; proteger, recuperar e valorizar o patrimônio cultural e o patrimônio cultural e o natural; estimular e ordenar as atividades de turismo.

De acordo com a Lei Complementar nº 60/2007, os objetivos estabelecidos para a Macrozona Rural (Art. 39 § 1º) são: manter, incentivar e ordenar as atividades agropecuárias e outras formas de cultivo e exploração, tais como maricultura, pesca, mineração etc.; proteger, conservar, recuperar e valorizar o patrimônio cultural e o patrimônio natural, em atendimento à legislação ambiental aplicável; estimular e ordenar o turismo; permitir o uso industrial desde que mantidas as características de baixa densidade ocupacional, respeitando o módulo mínimo rural, a compatibilidade de uso com as áreas rurais vizinhas e a baixa impermeabilização.

No espaço rural, cabe destacar, ainda, as normas estabelecidas pelo Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense (COLIT) além do Decreto Estadual nº 5.040, de 11 de maio de 1989 (PARANÁ, 1989), que estabelece e regulamenta o Macrozoneamento do litoral paranaense, estabelecendo limitações relacionadas à proteção ambiental e ao turismo. Considerando o contexto ambiental da região, deve-se ainda considerar a Lei nº 9.985/2000, que estabelece o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação (UCs), bem como os respectivos Decretos de criação de cada uma das UCs localizadas nas áreas de influência do empreendimento, que são detalhadas no item 4.2.3 deste EIA.

Desde 1999 o município é constituído de 2 distritos: Paranaguá e Alexandra, cujas localidades que aí se encontram fazem parte da AID do empreendimento definida para o meio socioeconômico. A AID do meio socioeconômico encontra-se parcialmente inserida na Macrozona Urbana, onde se encontra o maior adensamento populacional, a sede do Distrito de Alexandra, e também o bairro Ribeirão, que, apesar de localizado no perímetro urbano do município, apresenta características predominantemente rurais.

Zoneamento municipal

O zoneamento do município de Paranaguá e os parâmetros de uso e ocupação do solo são definidos pela Lei nº 62/2007 e atualizações, com a finalidade de orientar o crescimento da cidade (Art. 1º). Trata-se da divisão do território através da criação de zonas e setores de uso e ocupação do solo a fim de estabelecer o melhor uso em função das condições ambientais, da topografia, do sistema viário e da infraestrutura existentes (Art. 2º). O zoneamento é estabelecido tanto para a Macrozona Urbana quanto para a Macrozona Rural.

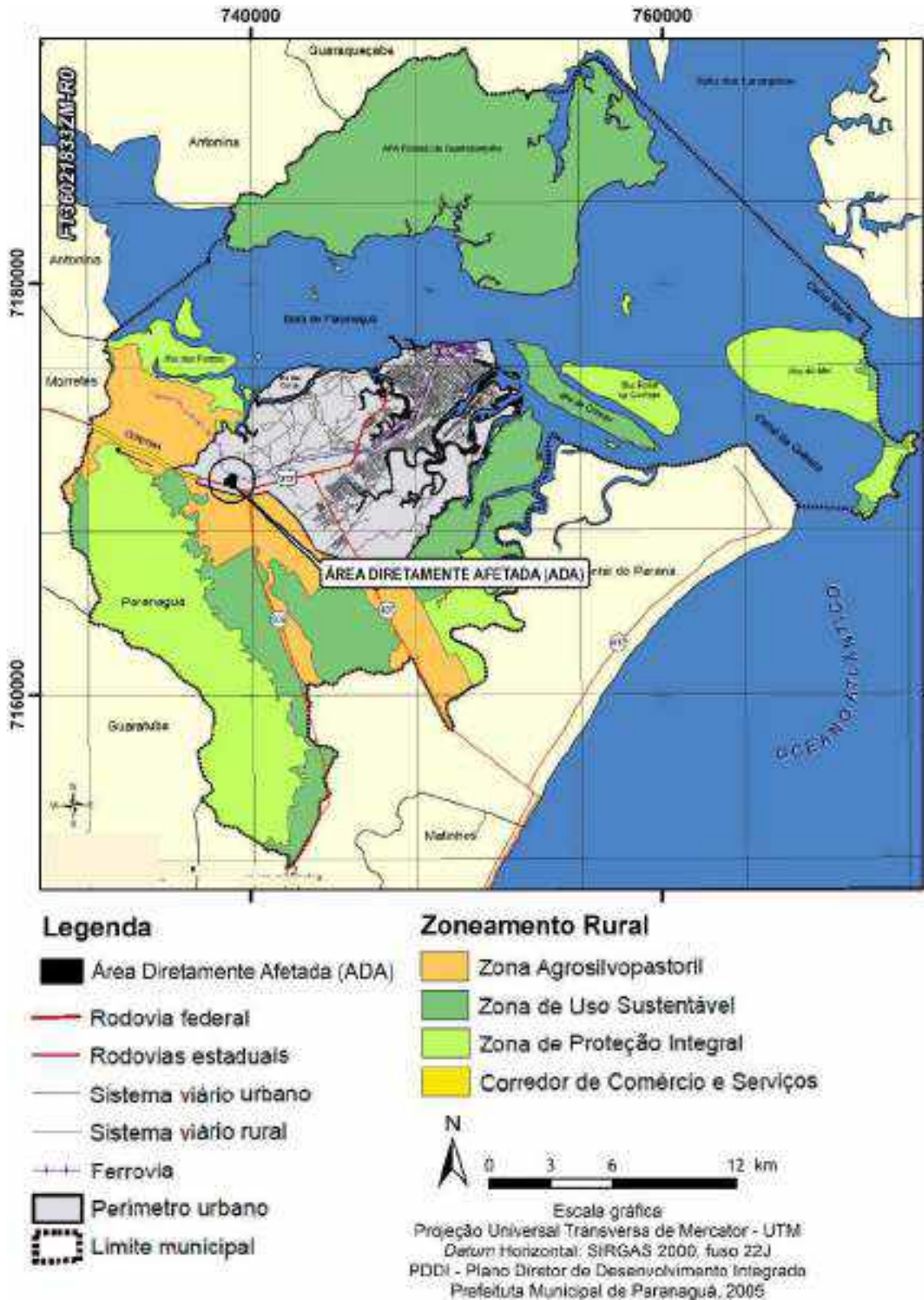
O Zoneamento Rural do município de Paranaguá é apresentado na Figura 4.3.1.4-2.

De acordo com o zoneamento estabelecido pela legislação, as localidades abrangidas pela AID que estão inseridas na Macrozona Rural fazem parte das seguintes zonas de uso:

- a. Zona Agrosilvopastoril (ZA): Km 18, km 19, Rio das Pedras, Colônia Santa Cruz e partes dos bairros Colônia Taunay e Morro Inglês.

A ZA, de acordo com o Art. 16º da Lei Complementar nº 62/2007 é composta por áreas de interesse ao desenvolvimento econômico sustentável e compatíveis com os aspectos culturais locais e de aptidão dos solos, sendo permitidas apenas habitações unifamiliares e usos necessários às atividades agrosilvopastoris ou de caráter rural. Dentre os objetivos nesta zona de uso está a promoção do desenvolvimento econômico sustentável em conformidade às aptidões dos solos locais (Art. 17). Os usos predominantes nesta zona são: atividades agrícolas; atividades de turismo e lazer; plantação de mudas. Os usos possíveis por sua vez incluem a indústria de beneficiamento mineral; indústria de beneficiamento vegetal; e habitação unifamiliar (neste caso permitida uma habitação complementar por lote, respeitada a taxa de ocupação estabelecida na Lei).

Figura 4.3.1.4-2: Zoneamento Rural



- b. Zona de Uso Sustentável (ZUS): engloba porções dos bairros Colônia Taunay, Morro Inglês e Colônia Santa Cruz.

A ZUS é composta por áreas onde a exploração e o aproveitamento econômico direto são permitidos, desde que de forma planejada e regulamentada (Art. 12). Impedir a ocupação desordenada do solo rural é um de seus objetivos, que incluem ainda o uso e coleta dos recursos de forma planejada e compatível com a conservação da natureza e a realização de pesquisas científicas, atividades de educação ambiental, recreação e turismo ecológico (Art. 13). Os usos predominantes são: recuperação de áreas degradadas; recomposição florística com espécies nativas; pesquisa científica; atividades de educação ambiental; atividades de ecoturismo; manejo sustentado da Biota. Já os usos possíveis são: habitação unifamiliar; fruticultura sem uso de agrotóxicos e biocidas; apicultura; piscicultura; outras atividades que permitam manejo moderado e auto-sustentado da biota; pousadas, campings, clubes, campos desportivos; outros serviços de turismo e lazer

- c. Zona de Proteção Integral (ZPI): engloba uma pequena porção da Colônia Taunay.

Definida no Artigo 14, a ZPI é composta por áreas de interesse à preservação da biodiversidade, admitindo-se apenas o aproveitamento indireto dos benefícios naturais (mínima interferência antrópica). Tem como objetivos a preservação integral dos ecossistemas, margens e nascentes das drenagens; desenvolvimento de atividades de pesquisa, lazer, recreio e contemplação de forma planejada e controlada; e a restrição da exploração/aproveitamento dos recursos naturais.

Por sua vez, as localidades abrangidas pela AID e pela ADA que se encontram na Macrozona Urbana (Figura 4.3.1.4-3) estão inseridas nas seguintes zonas de uso:

- a. Zona de Consolidação e Expansão Urbana 2 – ZCEU 2 (Redação dada pela Lei Complementar nº 112/2009): Sede de Alexandra e Ribeirão.

Definida no Art. 37, a ZCEU II se caracteriza por possuir grandes porções de terra, parcialmente ocupadas, aptas à ocupação, isoladas do restante da malha urbana.



Seus objetivos, estabelecidos no Art. 38 contemplam: integrar a ocupação existente ao restante da malha urbana; promover a ocupação ordenada do território; qualificar a paisagem; implantar novos usos e atividades, principalmente habitacional. Na ZCEU-2 são permitidos os seguintes usos: habitação unifamiliar; habitação coletiva; comunitário 1, comunitário 2, comércio e serviço vicinal, comércio e serviço de bairro, e indústria caseira. Já os usos permissíveis são: habitação de uso institucional, habitação transitória; comunitário 3, indústria 1, indústria 2, comércio e serviço setorial, e comércio e serviço geral;

- b. Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE): ocupações esparsas ao longo da BR-277 e ADA.

A ZDE se caracteriza por grandes glebas, ocupadas parcialmente, servidas por importante rede viária, aptas para ocupação por atividades industriais, comércio e serviços de grande porte, com potencial de incômodo ao uso residencial (Art. 43). Os objetivos da ZDE são: concentrar atividades econômicas de grande porte; potencializar as atividades econômicas; concentrar atividades de risco ambiental de forma controlada; concentrar atividades incômodas ao uso residencial de forma controlada. O parágrafo único estabelece que nesta zona os usos devam estar consonantes à legislação ambiental federal e estadual pertinente. Dentre os usos permitidos na ZDE estão: indústrias 2, 3 e 4, comércio e serviço geral, comércio e serviço específico. Já os usos possíveis são: indústria caseira, indústria 1, comércio e serviço vicinal, comércio e serviço de bairro, comércio e serviço setorial, comunitário 2 e 3. De acordo com o Anexo II da Lei Complementar, a atividade desenvolvida pela Heringer a caracteriza como indústria de tipo 4, ou seja, aquelas cujo funcionamento podem ocasionar intenso fluxo de veículos de carga e cujo nível de interferência ambiental requer estudos e avaliações de impacto específicos.

- c. Zona de Restrição à Ocupação (ZRO): ocupações ao longo da BR-277 e ADA.

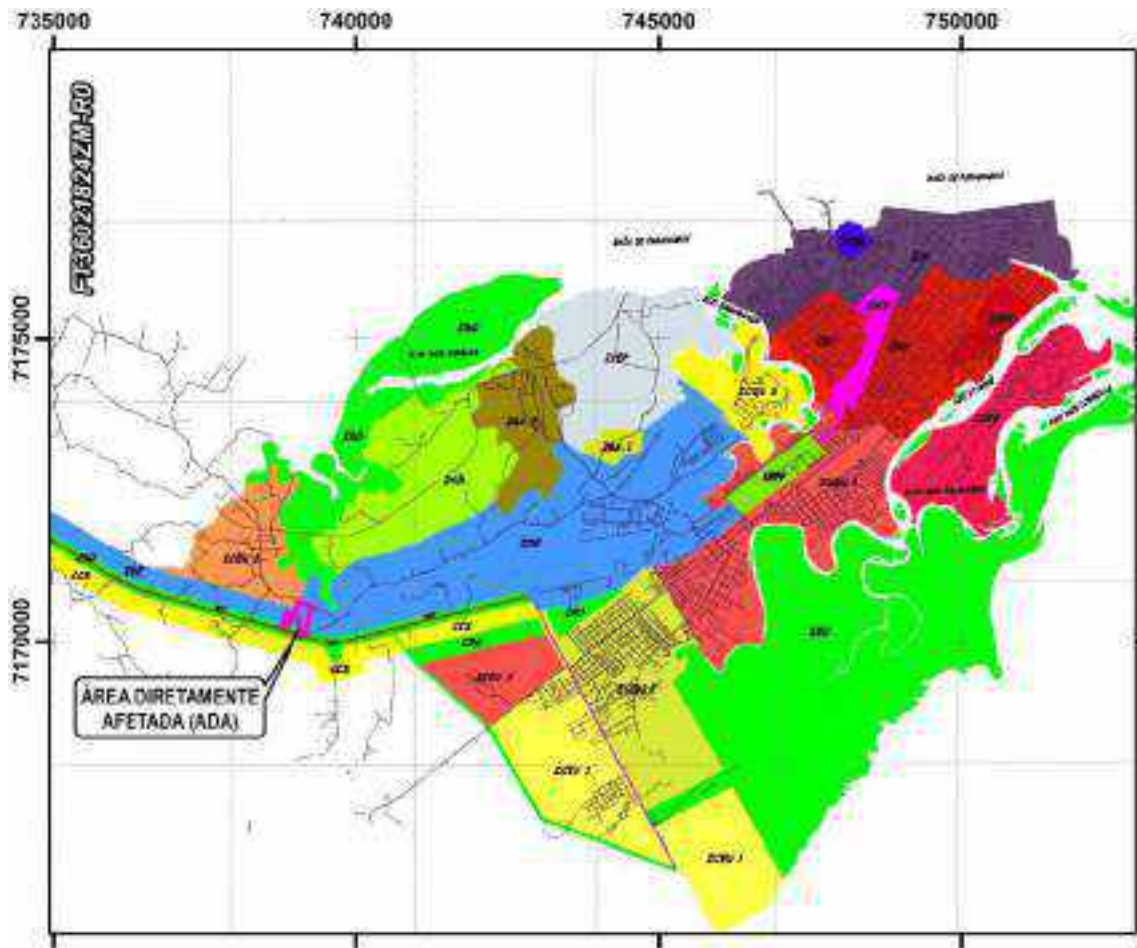
Esta zona de uso se caracteriza pela existência de áreas com características naturais que exigem tratamento especial devido a seu potencial paisagístico e ambiental, conforme definido no Art. 57. Entretanto, neste caso, conforme redação acrescida pela Lei Complementar nº 112/2009, a ZRO refere-se à faixa de 100 m

contados a partir da faixa de domínio da BR-277 no trecho entre o limite Oeste com o município de Morretes e a atual PR-407 (A-08). Inclui ainda a faixa de 50 m a NE da faixa de domínio da Projetada PR-407, entre a BR-277 e a atual PR-407 (A-08).

d. Corredor de Comércio e Serviços (CCS): ocupações ao longo da BR-277.

Essa categoria de uso tem redação dada pela Lei Complementar nº 112/2009. Caracteriza-se por imóveis voltados para a ZRO em uma faixa com largura máxima de 300 metros ao Sul e distante 100 m da faixa de domínio da rodovia BR-277, compreendida entre o limite com o município de Morretes (rio Jacareí) e a atual PR-407 (Art. 18). O parágrafo único do Art. 18 estabelece o CCS na PR-407 como a faixa de 50 m a partir de sua faixa de domínio, a Oeste, desde a ZRO da BR-277 até a Estrada das Colônias. Dentre os objetivos está a disponibilização de áreas para instalação de comércio e serviços ligados à circulação de veículos e apoio ao turismo e compatibilizar o uso do solo com o sistema viário (Art. 19). Permitem-se na CCS: estações de apoio a motoristas e caminhoneiros. Os usos possíveis são: postos de combustíveis, quiosques de venda de artesanato e produtos regionais.

Figura 7.1.3.4-3. Zoneamento Urbano.



Zoneamento Municipal

- ZONA DE CONSOLIDAÇÃO E EXPANSÃO URBANA UN
- ZONA DE CONSOLIDAÇÃO E EXPANSÃO URBANA DOIS
- ZONA DE CONSOLIDAÇÃO E EXPANSÃO URBANA TRÊS
- ZONA DE REQUALIFICAÇÃO URBANA
- ZONA DE CONSOLIDAÇÃO E QUALIFICAÇÃO URBANA UM
- ZONA DE CONSOLIDAÇÃO E QUALIFICAÇÃO URBANA DOIS
- ZONA DE CONSOLIDAÇÃO E QUALIFICAÇÃO URBANA TRÊS
- ZONA URBANA DE INTERESSE ESPECIAL
- ZONA DE INTERESSE PORTUÁRIO
- ZONA DE INTERESSE PARA A EXPANSÃO PORTUÁRIA
- ZONA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
- ZONA DE INTERESSE PATRIMONIAL E TURÍSTICO
- ZONA DE PROTEÇÃO AO SANTUÁRIO DO SOCIO
- ZONA DE OCUPAÇÃO DEGRADADA
- ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL UM
- ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DOIS
- ZONA DE RESTRIÇÃO A OCUPAÇÃO
- SETOR ESPECIAL DO PÁTIO FERROVIÁRIO
- SETOR ESPECIAL DO CORREDOR PORTUÁRIO
- SETOR ESPECIAL DE LOGÍSTICA PORTUÁRIA
- CORREDOR DE COMÉRCIO E SERVIÇO
- PR - 407
- BR - 277

Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)

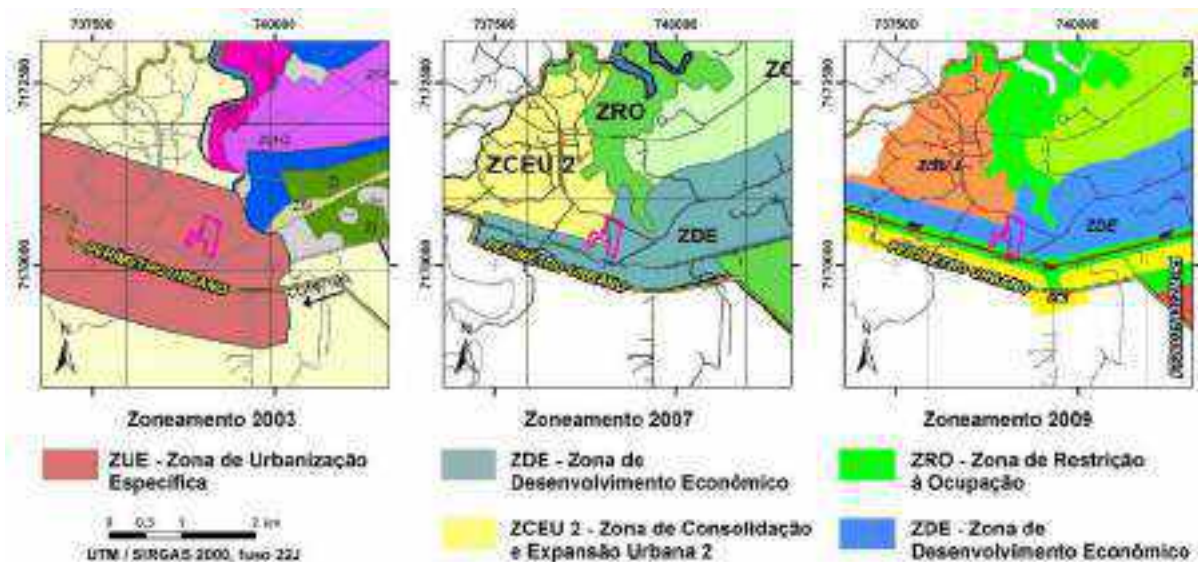


Escala gráfica:
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Lei Complementar 157 de 23/07/2014 que altera o
 PDDI - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado
 Prefeitura Municipal de Paranaguá, 2005

Com base na Figura 7.1.3.4-3 acima, verifica-se que o vetor de expansão das atividades industriais, bem como de comércio e serviços de grande porte com potencial de incômodo ao uso residencial, ao longo do eixo da BR-277 é reforçado pela legislação vigente. Desde o núcleo consolidado de Paranaguá, nas imediações do Porto, ao longo da Aven. Sen. Atílio Fontana e da BR-277, bem como em trecho da Estrada Velha de Alexandra, estão concentradas as atividades industriais/comércio/serviços de grande porte no município. Com o estabelecimento da ZDE, consolidam-se ao longo dessas vias, os eixos potenciais de desenvolvimento econômico em Paranaguá.

Por sua vez os eixos de expansão da malha urbana estão ao sul da BR-277, sendo consolidados pelas seguintes zonas de uso: Zona de Consolidação e Expansão Urbana 3 e Zona de Consolidação e Qualificação Urbana 3. Apesar das restrições ambientais para o crescimento urbano verificado no município de Paranaguá, estas áreas são destinadas à expansão da malha urbana, tendo dentre seus objetivos a requalificação urbana, a implantação de infraestrutura e a recuperação e manutenção do meio ambiente.

Na Figura 4.3.1.4-4 ilustra-se a evolução do zoneamento estabelecido pela legislação ao longo do tempo, com destaque para a porção territorial onde se encontra a ADA do Empreendimento Fertilizantes Heringer Paranaguá e seu entorno imediato.



Fonte: Adaptado dos mapas anexos às Leis de Zoneamento e Uso e Ocupação do Solo. Disponíveis em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/conteudo/portal-publico/plano-diretor>. Acesso em Janeiro/2019

Figura 4.3.1.4-4: Evolução do zoneamento estabelecido pela legislação na Área Diretamente Afetada (ADA) e seu entorno – 2003, 2007 e 2009

Até 2003 a área em que se foi implantada a unidade da Fertilizantes Heringer em Paranaguá fazia parte da Zona Rural do município. Em 2003, a Lei Complementar nº 22 instituiu a Zona de Urbanização Específica (ZUE), introduzindo alteração na Lei Complementar nº 4/1998, que disciplinava sobre o zoneamento de uso e ocupação do solo nas áreas urbanas do município de Paranaguá. Na ZUE, conforme estabelecido no Art. 1º, era admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em imóveis já antropizados situados a até 1.000 m do eixo da BR-277, em ambos os lados, e localizados fora do perímetro urbano de Paranaguá, que não possuíssem cobertura vegetal relevante ou que, caso possuíssem, esta estivesse em estágio inicial de regeneração, em trecho compreendido entre a ponte do rio Ribeirão e a ponte do rio Jacaré, na divisa com Morretes.

De acordo com o § 1º, os imóveis aí localizados que atendessem às especificações do Caput do art. 1º seriam considerados como Zona Industrial (ZI), Zona de Serviço e Indústria (ZSI) ou Zona de Serviços (ZS). Nestes casos, eram aplicados os mesmos parâmetros e exigências estabelecidos para estas zonas na Lei Complementar nº 5/1999 e suas alterações posteriores.

A Lei Complementar nº 62/2007, que institui o zoneamento de uso e ocupação do solo do município de Paranaguá, revogando a Lei Complementar nº 4/1998, traz alterações significativas no zoneamento na região de implantação do empreendimento, conforme pode ser verificado na Figura 4.1.4.4-1, com a ampliação do perímetro urbano.

São estabelecidas (Art. 33) as Zonas de Consolidação da Expansão Urbana (ZCEU), caracterizadas pela ocupação rarefeita e com aptidão para receber a expansão da malha urbana. Esta zona expandiu-se sobre áreas anteriormente definidas como rural e como ZUE. Na região onde se localiza o empreendimento a ZCEU definida é a 2, que abrange grandes porções de terra, parcialmente ocupadas, aptas à ocupação e isoladas do restante da malha urbana (art. 37).

A Lei estabelece ainda a Zona de Restrição à Ocupação (ZRO) e a Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE). A ZRO é definida no art. 57 como aquela caracterizada pela existência de áreas com características naturais que exigem tratamento especial devido ao seu potencial paisagístico e ambiental, enquanto a ZDE é definida no art. 43 como aquela com grandes glebas, ocupadas parcialmente, servidas por importante rede viária, aptas para ocupação por atividades industriais, comércio e serviços de grande porte, com potencial de incômodo ao uso residencial.

Em 2009 a Lei Complementar 67/2007 passou por alterações (Lei Complementar 112/2009), com a definição do Corredor de Comércio e Serviços (CCS), que se caracteriza por imóveis voltados para a Zona de Restrição à Ocupação (ZRO) em uma faixa com largura máxima de 300 m ao sul e distante 100 m da faixa de domínio da rodovia BR-277, entre o limite com Morretes e a atual PR-407 (art. 18). Na PR-407 o CCS se caracteriza por uma faixa de 50 m a partir de sua faixa de domínio a Oeste, desde a ZRO da BR-277 até a estrada das Colônias.

A Lei Complementar 112/2009 alterou o art. 58 da Lei Complementar 67/2007, que trata das ZROs (art. 2º). Assim, a ZRO passou a incluir a faixa de 100 m contados a partir da faixa de domínio da BR-277 no trecho entre o limite com Morretes e a atual PR-407 (§1º, inciso VII) e a faixa de 50 m a NE da faixa de domínio da PR-407 (projetada) no trecho entre a BR-277 e a atual PR-407 (§1º, inciso VIII).

Em 2011 a Lei Complementar 130/2011 altera dispositivo da Lei Complementar 61/2007, modificando o perímetro urbano do município de Paranaguá.



Concluindo, a área onde está instalada a planta fabril da Fertilizantes Heringer de Paranaguá está localizada na Macrozona Urbana do município, ocupando quase integralmente a Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE), que, conforme já indicado, visa concentrar e potencializar atividades econômicas de grande porte, além de reunir atividades de riscos ambientais e incômodas ao uso residencial de modo controlado. Além disso, a BR-277 e a Estrada Velha de Alexandra configuram eixos de expansão das atividades industriais e de apoio portuário. Assim, a Fertilizantes Heringer de Paranaguá encontra-se em conformidade com as diretrizes e objetivos estabelecidos na legislação de ordenamento territorial vigente no município.

4.3.1.5. Dinâmica demográfica e qualidade de vida

Demografia

A All do empreendimento, conforme já apresentado, abrange o município de Paranaguá. Regionalmente o município se encontra e polariza a Microrregião de mesmo nome (Microrregião de Paranaguá). Na análise da dinâmica demográfica serão utilizados, na contextualização geral, dados dos demais municípios que fazem parte da Microrregião, que são os municípios litorâneos de Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná.

Para a caracterização da população foram utilizados dados dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010, além de dados das Estimativas da população residente de 2018, ambas as pesquisas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Em 2010 a população no município de Paranaguá (All) era de 140.469 habitantes, estimada, para o ano de 2018 em 153.666 habitantes (Julho/2018), sendo o município com maior número de habitantes dentre os demais da Microrregião (Tabela 4.3.1.5-1), fato que corrobora sua importância como Polo microrregional.

Tabela 4.3.1.5-1: Taxa de crescimento populacional (ao ano) na Microrregião de Paranaguá – 1991-2018.

MUNICÍPIO	1991	2000	2010	2018	1991-2000	2000-2010	2010-2018
Antonina	17.070	19.174	18.891	19.011	1,30%	-0,15%	0,08%
Guaraqueçaba	7.762	8.288	7.871	7.679	0,73%	-0,51%	-0,31%
Guaratuba	17.998	27.257	32.095	36.595	4,72%	1,65%	1,65%
Matinhos	11.325	24.184	29.428	34.207	8,80%	1,98%	1,90%
Morretes	13.135	15.275	15.718	16.366	1,69%	0,29%	0,51%
Paranaguá	107.675	127.339	140.469	153.666	1,88%	0,99%	1,13%
Pontal do Paraná (1)	10.887	14.323	20.920	26.636	3,09%	3,86%	3,07%
Microrregião de Paranaguá	174.965	235.840	265.392	294.160	3,37%	1,19%	1,29%
Paraná	8.448.713	9.564.643	10.444.526	11.348.937	1,39%	0,88%	1,04%
Brasil	146.825.475	169.799.170	190.755.799	208.494.900	1,63%	1,17%	1,12%

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010. Estimativa populacional residente (Julho/2018).

(1) Em 1991 Pontal do Paraná ainda era distrito de Paranaguá, tendo sido desmembrado em 1995.

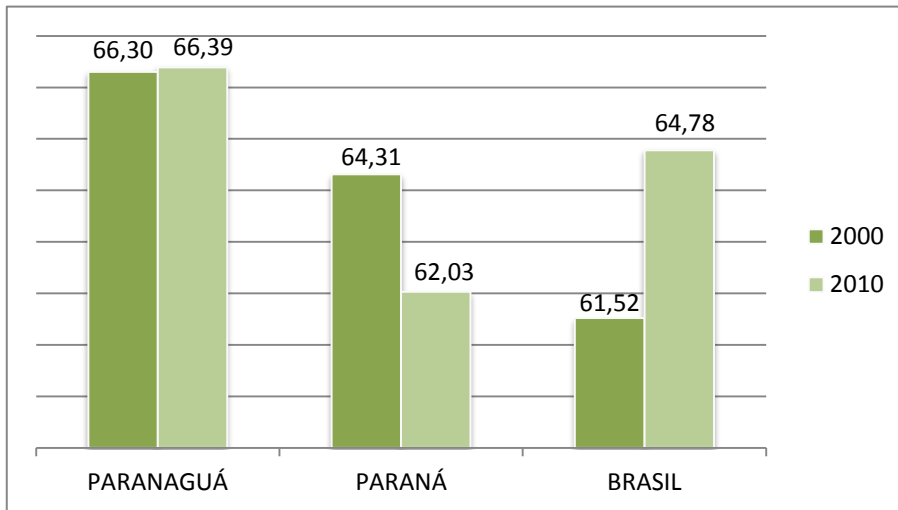
De um modo geral, a dinâmica demográfica municipal e regional vem apresentando um padrão similar ao verificado no estado do Paraná e também no país, de redução das taxas de crescimento populacional, indicando que o ritmo do aumento da população vem diminuindo ao longo do período considerado. Entre 2010 e 2018, a taxa de crescimento estimada é de 1,13% a.a., e apesar de inferior à taxa de crescimento da microrregião, é ligeiramente superior às taxas verificadas no estado e mesmo no país.

Enquanto a taxa de crescimento populacional em Paranaguá no período entre 2000 e 2010 foi de 0,99% ao ano, o Distrito de Alexandra registrou um crescimento de 0,69% a.a. Ressalta-se que parte do território do Distrito apresenta uma série de restrições à ocupação, por estar inserida em Macrozona Rural, conforme tratado no item 4.3.1.4.

Na análise da dinâmica demográfica imprescindíveis são os dados sobre fecundidade e migrações, ainda mais considerando a condição de Polo microrregional de Paranaguá e a presença do Porto, um dos mais importantes exportadores de grãos do país.

Dados da amostra dos Censos Demográficos demonstram que Paranaguá manteve, entre 2000 e 2010, um percentual similar de mulheres que tiveram filhos,

com um ligeiro aumento, ao contrário do que ocorreu no estado, onde esse percentual diminuiu de 64,31% para 62,03%. (Figura 4.3.1.5-1).



Fonte: IBGE, Resultados da amostra dos Censos Demográficos de 2000 e 2010.

Figura 4.3.1.5-1. Gráfico do percentual de mulheres com 10 anos ou mais que tiveram filhos em Paranaguá – 2000/2010.

Considerando os demais municípios da Microrregião, Pontal do Paraná e Guaraqueçaba apresentaram em 2000, os maiores percentuais de mulheres com 10 anos ou mais que tiveram filhos, 69,2% e 68%, respectivamente. Em 2010 foram esses os municípios com maior percentual: 69,9% e 69,8%, respectivamente. Mesmo com percentuais inferiores, Paranaguá se mantém como município mais populoso da Microrregião. Assim, é possível que, processos migratórios possam estar contribuindo continuamente e de forma relevante no aumento da população.

Com relação à origem da população, o Censo Demográfico de 2010 indicou que do total de moradores de Paranaguá a maior parte tinha como local de nascimento o próprio estado do Paraná (126.091). Em seguida, a origem do morador era a Região Sudeste, com 5.487 pessoas, das quais 3.886 eram nascidas em São Paulo. A Região Nordeste contribuiu com 3.213 moradores, predominantemente do estado de Pernambuco (1.104 moradores). Outros 412 moradores tinham como lugar de nascimento outros países. Assim, do total de residentes em Paranaguá no ano de 2010, 9,94% eram nascidos em outros estados.

Tabela 4.3.1.5-2: População residente por lugar de nascimento – 2010.

Lugar de Nascimento	População residente
Região Norte	283
Região Nordeste	3.213
Região Sudeste	5.487
Região Sul	130.113
Região Centro-Oeste	515
Brasil sem especificação	446
País estrangeiro	412
TOTAL	140.469

Fonte: IBGE, Resultados da amostra do Censo Demográfico de 2010.

Do total de moradores em Paranaguá, 6.153 pessoas residiam no município há menos de 10 anos ininterruptos, sendo que 1.374 tiveram como local anterior de residência o estado de São Paulo e 1.213, Santa Catarina.

Paranaguá, apesar de concentrar a maior população da Microrregião, apresentava em 2010 a segunda maior densidade demográfica, atrás apenas de Matinhos, que é o município como menor área territorial da Microrregião. Ainda assim o município apresentava uma concentração populacional elevada, superior às densidades regional e estadual (Tabela 4.3.1.5-3).

Tabela 4.3.1.5-3. Densidade demográfica dos municípios da Microrregião de Paranaguá (2010).

MUNICÍPIO	ÁREA (km ²)	POPULAÇÃO 2010	DENSIDADE DEMOGRÁFICA
Antonina	882,32	18.891	21,41
Guaraqueçaba	2.020,09	7.871	3,9
Guaratuba	1.325,91	32.095	24,21
Matinhos	117,74	29.428	249,93
Morretes	684,58	15.718	22,96
Paranaguá	826,68	140.469	169,92
Pontal do Paraná	199,87	20.920	104,67
Microrregião de Paranaguá	6.057,19	265.392	43,81
Paraná	199.316,69	10.444.526	52,40

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2010.

Com relação à AID, dados do Censo Demográfico de 2010 indicavam uma população total de 4.242 habitantes, sendo 3.537 no Distrito de Alexandra e 705 no Distrito de Paranaguá. Do total de habitantes, aproximadamente 39% estavam

concentrados na sede urbana do Distrito de Alexandra (1.655 habitantes). Dados da população da AID são apresentados na Tabela 4.3.1.5-4.

Tabela 4.3.1.5-4. População na AID em 2010

Setores censitários	População residente	%
411820410000001 - Núcleo urbano de Alexandra	867	20,44
411820410000002 - Núcleo urbano de Alexandra	788	18,58
411820410000003 - Colônias Taunay, Morro Inglês e Santa Cruz	350	8,25
411820410000004 - Km 18	397	9,36
411820410000005 - Rio das Pedras e Km 19	376	8,86
411820410000006 - Rio das Pedras	759	17,89
DISTRITO - ALEXANDRA	3.537	83,38
411820405000175 - Ribeirão	622	14,66
411820405000194 - Santa Cruz (parcialmente)	83	1,96
DISTRITO - PARANAGUÁ	705	16,62
TOTAL	4.242	100

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2010.

Os dois setores censitários que abrangem o núcleo urbano de Alexandra apresentam elevada densidade demográfica, superior à verificada nos demais setores (Tabela 4.3.1.5-5), demonstrando a concentração populacional na porção urbana do Distrito de Alexandra. No setor 411820410000001 a densidade é de 239,49 hab/km², enquanto no setor 411820410000002 chega a 379,72 hab/km².

Em geral a AID apresenta uma densidade demográfica mais baixa, característica de grandes áreas com população dispersa, normalmente predominante em zonas rurais.

Tabela 4.3.1.5-5. Densidade Demográfica na AID em 2010

Setores censitários	Densidade Demográfica (hab/km ²)
DISTRITO - ALEXANDRA	
411820410000001 - Núcleo urbano de Alexandra	239,49
411820410000002 - Núcleo urbano de Alexandra	379,72
411820410000003 - Colônias Taunay, Morro Inglês e Santa Cruz	9,41
411820410000004 - Km 18	41,04
411820410000005 - Rio das Pedras e Km 19	118,94
411820410000006 - Rio das Pedras	32,6
DISTRITO - PARANAGUÁ	
411820405000175 - Ribeirão	55,01
411820405000194 - Santa Cruz (parcialmente)	9,59

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2010.

Em Paranaguá a população urbana supera a rural: em 2010 eram 135.386 habitantes urbanos e 5.083 rurais. A população rural, apesar de ter apresentado, no período 1980/2010, redução de um modo geral (em 1980 eram 9.944 moradores em áreas rurais), apresentou flutuação entre as décadas. Entre 1991 e 2000 a população rural caiu de 12.986 para 4.992 habitantes. Entre 2000 e 2010, houve aumento, quando chegou a 5.083 habitantes (Tabela 4.3.1.5-6). Destaca-se que em 1995, parte do território de Paranaguá foi desmembrada para formação do município de Pontal do Paraná, incluindo algumas áreas rurais, contribuindo para esta estatística.

Tabela 4.3.1.5-6: Evolução da população rural no município de Paranaguá no período 1970-2010.

SITUAÇÃO		POPULAÇÃO RESIDENTE (habitantes)					TAXA DE CRESCIMENTO (%)			
		1970	1980	1991	2000	2010	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010
All - PARANAGUÁ	Total	62.327	81.971	107.675	124.339	140.469	2,78%	2,51%	1,88%	0,99%
	Urbana	52.044	72.027	94.689	122.347	135.386	3,30%	2,52%	2,89%	1,02%
	Rural	10.283	9.944	12.986	4.992	5.083	-0,33%	2,46%	-10,08%	0,18%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, Séries Temporais.

Uma possível explicação para o crescimento da população rural pode ser o surgimento de aglomerados de casas em vários trechos, inclusive na AID, como no Rio das Pedras e nas localidades de Km 18 e Km 19. A maior parte destes moradores não possui modo de vida propriamente rural, mas residem em área assim definida e enquadrada legalmente. Além disso, há famílias que foram morar em áreas mais afastadas do núcleo urbano, em chácaras ou pequenos sítios em busca de melhor qualidade de vida ou menor custo de vida.

Com exceção dos setores censitários que abrangem o núcleo urbano de Alexandra, os demais setores que compõem o Distrito encontram-se na porção rural do município, com 1.882 habitantes nesta situação de domicílio.

O Setor censitário que abrange o núcleo de Ribeirão está inteiramente localizado na Macrozona Urbana, estando toda sua população (622 habitantes) nessa situação. Já o Setor correspondente a parte do núcleo Santa Cruz está em área definida como rural, fora do perímetro urbano. Assim, seus 83 habitantes encontram-se em situação rural.

A AID, apesar de suas características predominantemente rurais e de porção significativa de seu território estar em Macrozona Rural, apresenta maior número de habitantes na sua zona urbana (Tabela 4.3.1.5-7).

Tabela 4.3.1.5-7: População Rural na AID – 2010.

SETORES CENSITÁRIOS	População urbana	População Rural
411820410000001 - Núcleo urbano de Alexandra	867	...
411820410000002 - Núcleo urbano de Alexandra	788	...
411820410000003 - Colônias Taunay, Morro Inglês e Santa Cruz	...	350
411820410000004 - Km 18	...	397
411820410000005 - Rio das Pedras e Km 19	...	376
411820410000006 - Rio das Pedras	...	759
DISTRITO - ALEXANDRA	1.655	1.882
411820405000175 - Ribeirão	622	...
411820405000194 - Santa Cruz (parcialmente)	...	83
DISTRITO - PARANAGUÁ	622	83
TOTAL	2.277	1.965

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2010.

Com relação ao sexo, no município de Paranaguá a população feminina é maior do que a masculina, conforme apresentado na Tabela 4.3.1.5-8. Entretanto, na AID a o número de homens supera o de mulheres, de um modo geral e em quase todos os setores censitários que a compõem.

Tabela 4.3.1.5-8: População na AID segundo sexo em 2010

LOCALIDADES	Homens	Mulheres	Total
AII - MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ	69.306	71.163	140.469
AID - SETORES CENSITÁRIOS			
001 - Parte do núcleo urbano de Alexandra	434	433	867
002 - Parte do núcleo urbano de Alexandra	402	386	788
003 - Colônias Taunay, Morro Inglês e Santa Cruz	170	180	350
004 - Km 18	207	190	397
005 - Rio das Pedras e Km 19	198	178	376
006 - Rio das Pedras	399	360	759
DISTRITO - ALEXANDRA	1.810	1.727	3.537
175 - Ribeirão	347	275	622
194 - Santa Cruz (parcialmente)	41	42	83
DISTRITO - PARANAGUÁ	388	317	705
AID - TOTAL	2.198	2.044	4.242

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Como resultado do crescimento demográfico verificado nas últimas décadas está a pressão sobre áreas de maior sensibilidade ambiental, com a ocorrência de invasões. Assim como em todos os municípios do litoral paranaense, houve grande pressão em áreas mais próximas à costa. Esse crescimento das aglomerações litorâneas foi objeto de estudo por Deschamps & Kleinke (2000). No estudo verificou-se a existência, em todo o litoral paranaense, de “vetores de ocupação contínua de toda a orla, com características homogêneas e a expressiva segregação na ocupação do espaço” (DESCHAMPS & KLEINKE, 2000, p. 4).

De acordo com Deschamps & Kleink (2000), tais vetores podem ser caracterizados a partir de: fenômenos de expansão e densificação da linha de costa por edifícios e parcelamentos voltados ao uso sazonal de veranistas de média e alta rendas; substituição de ocupações de colônias de pescadores por ocupações de veranistas na costa e pequenas marinas nas margens de baías e rios; densificação das ocupações de baixa renda e avanço de novas ocupações irregulares em direção a áreas menos qualificadas e em áreas ambientalmente vulneráveis; mudança no perfil de áreas tradicionalmente ocupadas com a chegada de moradores de renda média.

Outra conclusão do estudo é que o padrão migratório para a Microrregião, no período analisado (2000), não se caracteriza pelas trocas de população entre os municípios. Em Paranaguá a contribuição de migração de outros municípios litorâneos era de apenas 2,04%, enquanto 28,5% eram originários da Região Metropolitana de Curitiba e 25,4% de paranaenses do interior do estado. Outros 32,53% tinham como local de origem outras unidades da federação, predominantemente do estado de São Paulo. Esse perfil na origem dos migrantes vem se mantendo: conforme já apresentado anteriormente, predominam no município pessoas com origem no estado do Paraná, seguidos por pessoas vindas do estado de São Paulo. Nota-se, entretanto, que o total de moradores do estado do Paraná passou a representar um valor ainda maior em 2010 (89,76%).

O estudo de Deschamps & Kleink aponta para a intensificação de uma migração de populações de baixa renda em direção ao litoral, dada a falta de opções no meio rural e interior e a saturação de áreas metropolitanas e a visão de que o litoral e sua dinâmica podem oferecer alternativas para sobrevivência.

Em outro estudo, CANEPARO (2000) mostra que os ciclos econômicos ligados ao porto influenciaram na dinâmica de ocupação do município, principalmente do centro em direção à área portuária, o que gerou uma série de problemas socioambientais, como a expansão para áreas ambientalmente sensíveis. No estudo a pesquisadora demonstra que em 1952, Paranaguá tinha 2.665 hectares de manguezais e em 1996, 2.371 hectares, ou seja, uma perda de 294 hectares devido à ocupação urbana e instalação de armazéns nas proximidades do porto, resultando ainda na degradação de manguezais, restingas, rios e encostas. As precárias condições de saneamento básico nas ocupações comprometem a qualidade sanitária e de vida da população.

Caneparo (2000) trata ainda da questão da população flutuante de Paranaguá, formada por caminhoneiros, trabalhadores e tripulações de navios, turistas e moradores de municípios vizinhos que se deslocam diariamente para a cidade em busca de atendimento de saúde e outros serviços. Essa população acaba por pressionar os serviços e equipamentos públicos.

Habitação

No ano de 2000, conforme Censo IBGE, Paranaguá possuía 40,8 mil domicílios (totais – coletivos e particulares) dos quais 34,6 mil (dentre os domicílios particulares) estavam ocupados. O número de pessoas residentes por domicílio era de 3,67. Já em 2010, o número de domicílios subiu para 46,5 mil, dos quais 40,5 (dentre os domicílios particulares) estavam ocupados. O número de domicílios coletivos subiu de 156 em 2000 para 208 em 2010 (Tabela 4.3.1.5-9).

Tabela 4.3.1.5-9: Número de domicílios segundo uso e tipo em 2000 e 2010 – Município de Paranaguá.

DOMICÍLIOS	URBANO		RURAL		TOTAL	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Coletivos	48	68	108	140	156	208
Particulares	38.343	43.727	2.324	2.643	40.667	46.370
Part. Ocupados	33.315	39.024	1.350	1.537	34.665	40.561
Part. Não ocupados	5.028	4.703	974	1.106	6.002	5.809
Part. de uso ocasional	736	775	674	935	1.410	1.710
Part. Fechados	65	...	14	...	79	...
Part. Vagos	4.227	3.928	286	171	4.513	4.099
Total	38.391	43.795	2.432	2.783	40.823	46.578

Fonte: IBGE. Sinopse dos Censos Demográficos. 2000 e 2010.

No Distrito de Alexandra o número de domicílios também aumentou, passando de 915 para 2000 para 1.038 em 2010. Aí predominam os domicílios rurais, que em 2010 representavam 53% do total de domicílios. Destaca-se que entre 2000 e 2010, mesmo com o aumento no número de domicílios em situação rural, passaram de 56% para 53% do total. Em 2010 a maior parte dos domicílios apresentava 3 moradores (237). De acordo com os resultados da pesquisa social realizada em janeiro/2019, a maioria dos domicílios amostrados (25%), apresentava 3 moradores. Também foi relevante o número de domicílios com 4 moradores (22%).

Com relação às condições dos domicílios, a pesquisa identificou que, no universo amostrado, aproximadamente 76% eram de alvenaria. Outras 17% eram de madeira. Todos os domicílios amostrados eram atendidos pela rede pública de energia elétrica.

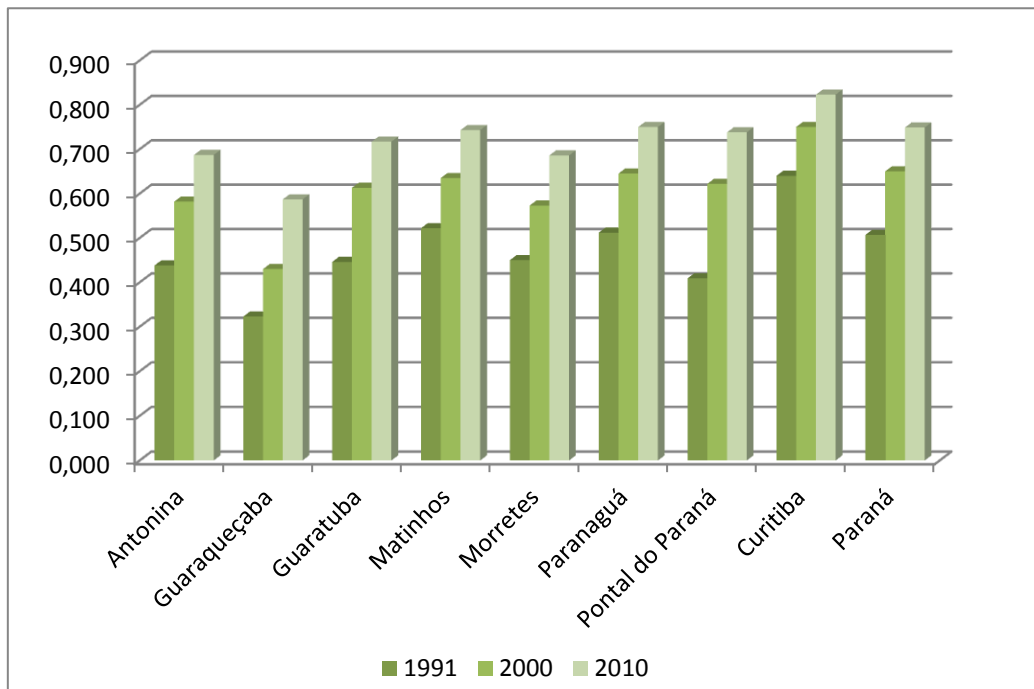
Condições de Vida

A. Índices de Desenvolvimento: IDH-M e IPDM.

Uma das formas para se avaliar a qualidade de vida da população de uma cidade é a análise comparativa de seus indicadores sociais compilados no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM.

O IDH-M é formado pelos dados de renda, educação e longevidade. A renda é expressa pelo PIB per capita, em dólares PPC (paridade do poder de compra, que elimina as diferenças de custo de vida entre os países). Para aferir a longevidade, o indicador utiliza dados referentes à expectativa de vida ao nascer. O item educação é avaliado pelo índice de analfabetismo e pela taxa de matrícula em todos os níveis de ensino. Essas três dimensões têm a mesma importância no índice, que varia de zero a um (PNUD).

A aplicação deste à realidade municipal brasileira, no entanto, é subsidiada pelos dados do Censo Demográfico do IBGE e se refere aos anos de 1991, 2000 e 2010 e os resultados são apresentados na Figura 4.3.1.5-1. Para fins de comparação foram utilizados dados dos municípios da Microrregião de Paranaguá, Curitiba e do estado.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD).

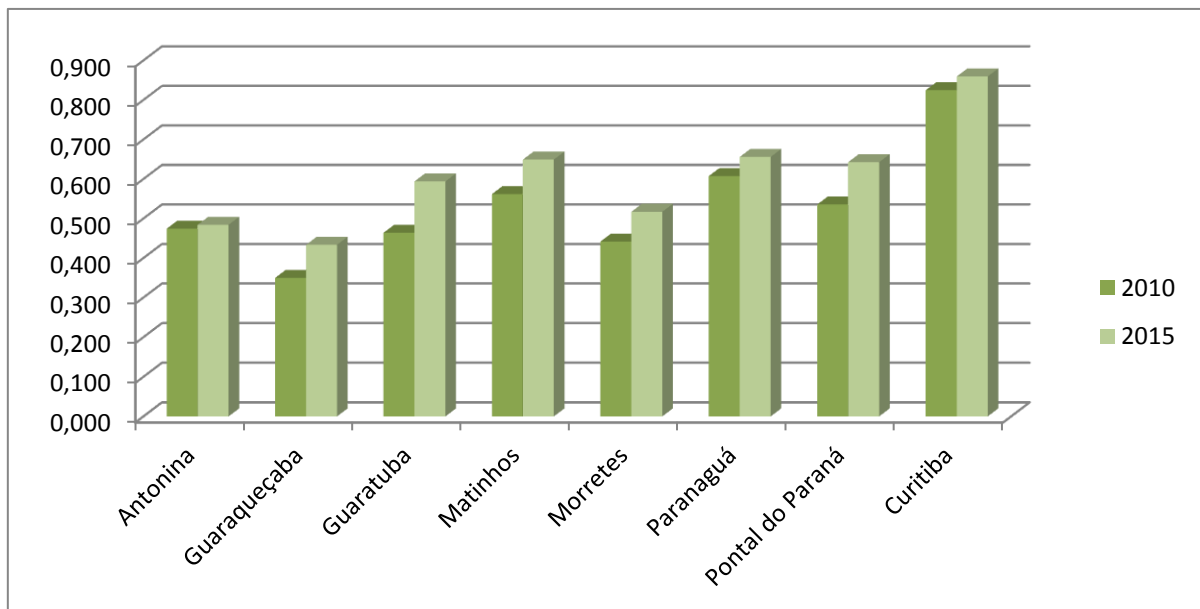
Figura 4.3.1.5-1. Índice de Desenvolvimento Humano do Município de Paranaguá e seus vizinhos municipais comparados aos municípios de maior e menor desempenho no estado em 1991, 2000 e 2010.

Nota-se que somente o município de Curitiba, em 2010, foi considerado de elevado Índice de Desenvolvimento Humano (acima de 0,8) enquanto os demais se apresentavam como de médio de (0,5 até 0,799). Dentre os municípios da Microrregião de Paranaguá, destacou-se com melhor IDH-M, Paranaguá, que em 2010 chegou a 0,750, pouco superior ao próprio estado do Paraná.

Outro Índice utilizado na avaliação da qualidade de vida é o IPDM (Índice Paranaense de Desenvolvimento Municipal). Esse índice, desenvolvido pelo IPARDES para os municípios do estado do Paraná é formado pelas variáveis de emprego, renda e produção agropecuária; educação e; saúde. A variável emprego, renda e produção (que representa 33,33% do índice) é composta pelos itens: salário médio (remuneração média e a taxa de crescimento da remuneração média); emprego formal (crescimento absoluto, taxa de crescimento do estoque e taxa de participação do emprego formal) e produção agropecuária (participação do valor bruto da produção agrícola municipal e o valor bruto da produção de origem animal e taxa de seu crescimento). A educação (que representa 33,33% do índice) foi

auferida através de dados do ensino infantil, fundamental e médio. Já a educação traz dados de pré-natal, óbitos por causas mal definidas e mortalidade infantil.

Em 2017 o IPARDES aperfeiçoou a metodologia do IPDM com o objetivo de melhor identificar a situação econômica e social dos municípios paranaenses para a década de 2010. Nesse sentido, foram incluídas as projeções demográficas divulgadas pelo IPARDES e a atualização do ano de referência, que passou de 2002 para 2010 (Figura 4.3.1.5-3 e Figura 4.3.1.5-4).⁶



Fonte: IPARDES, 2017

Figura 4.3.1.5-2. Índice IPARDES de desempenho municipal de Paranaguá e seus vizinhos comparados ao município de maior desempenho no estado em 2010 e 2015.

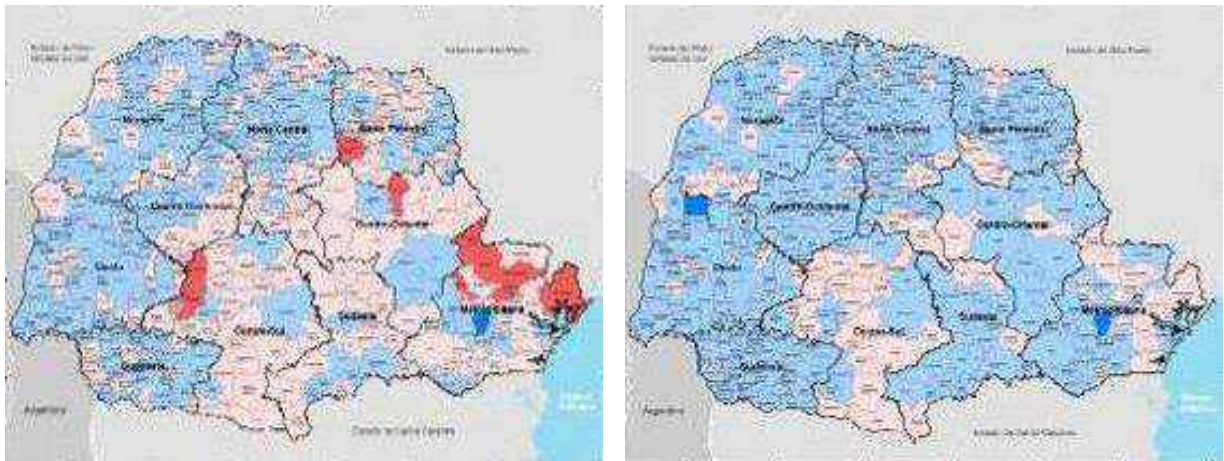
⁶ Classes do IPDM:

De 0 a < 0,4: municípios de baixo desempenho;

De 0,4 a < 0,6: municípios com desempenho médio baixo;

De 0,6 a < 0,8: municípios com desempenho médio;

De 0,8 a 1,0: municípios com alto desempenho.



Fonte: IPARDES, 2017. Índice IPARDES de Desempenho Municipal – IPDM.

Figura 4.3.1.5-3. Evolução do IPDM no estado do Paraná entre 2010 e 2015.

4.3.1.6. Aspectos econômicos: emprego e renda

Neste item serão abordados os seguintes temas constantes no Termo de Referência elaborado pelo IAP: Economia familiar, Estrutura da renda familiar, Ocupação e nível de emprego e Força de trabalho. Os dados apresentados caracterizam de um modo geral a AII, através de dados secundários obtidos em fontes oficiais como o IBGE e o Ministério do Trabalho, e mais especificamente a AID, através de dados primários obtidos através de pesquisa aplicada em campo em uma amostra da população.

Emprego e renda na AII e AID

Com relação ao nível de emprego, segundo dados do Ministério do Trabalho, no ano de 2017 a variação entre o número de admissões e desligamentos no município de Paranaguá foi negativa, com mais demissões do que contratações (Tabela 4.3.1.6-1). Analisando o período de 2010 a 2017, nota-se que a partir de 2014 o número de desligamentos de empregados formais passou a ser superior ao número de contratações, chegando em 2015 a um saldo negativo de 571 empregos. Entre 2010 e 2013 as contratações superavam os desligamentos, havendo saldo positivo.

Tabela 4.3.1.6-1: Número de domicílios segundo uso e tipo em 2000 e 2010 – Município de Paranaguá.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Admissões	13.097	13.965	14.606	17.427	15.956	13.059	12.101	11.825
Desligamentos	11.957	12.293	13.830	16.187	16.389	13.630	12.117	11.837
Total de estabelecimentos	6.375	6.375	6.375	6.375	6.375	6.375	6.375	6.375
Variação absoluta	1.140	1.672	776	1.240	-433	-571	-16	-12

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego. RAIS. Perfil do Município.

Em dezembro de 2017 o rendimento médio dos trabalhadores de Paranaguá era de R\$ 2.999,00, sendo que o setor agropecuário registrou a maior média de rendimentos, da ordem de R\$ 6.130,00. Em quase todos os setores os salários dos homens são superiores aos das mulheres, com exceção do setor de serviços industriais. Mas o setor agropecuário registrou a maior divergência: enquanto os homens tinham rendimentos de R\$ 6.626,01, as mulheres chegavam a R\$ 2.522,32.

O número de pessoas empregadas formalmente em dezembro de 2017 era de 38.591 pessoas em 6.375 estabelecimentos. O setor de serviços era o que mais empregava naquele período: 24.651 trabalhadores.

Com relação à oferta de empregos verifica-se (Tabela 4.3.1.6-2) que o setor de serviços vem contribuindo também com o maior número de vagas no período compreendido entre 2000 e 2017, representando mais de 60% do total de empregos formais. Entre 2000 e 2010, o subsetor *Serviços de Alojamento, Alimentação, Reparo, Manutenção, Radiodifusão e Televisão* foi o que mais empregou no município. A partir de 2015 o subsetor de *Transportes e Comunicação* passou a empregar mais pessoas formalmente.

Analisando-se os dados da composição do valor adicionado fiscal e dos empregos formais no município de Paranaguá, verifica-se que o setor de serviços se destaca, sendo importante para a economia do município de Paranaguá.

Por sua vez, as atividades do setor agropecuário são as menos significativas na economia municipal. Uma possível explicação pode ser encontrada nas características físicas do território, assentado sobre áreas inadequadas para o desenvolvimento de atividades agrícolas, tais como mangues, áreas serranas e outras áreas com restrição à ocupação. No Distrito de Alexandra estão concentradas as áreas com desenvolvimento de atividade agrícola do município.

Tabela 4.3.1.6-2. Empregos formais por setor de atividade produtiva no município de Paranaguá, no período de 2000 a 2017.

Empregos	2000	2005	2010	2015	2017
Indústria	2.214	3.381	4.703	5.394	4.922
Construção Civil	841	492	808	1.415	1.060
Comércio	4.187	5.720	7.372	8.279	7.896
Serviços	15.412	16.987	20.262	23.832	24.651
Agropecuária	45	62	90	85	62
Atividade não especificada/classificada	1	...	...	...	...
Total	22.700	26.642	33.235	39.005	38.591

Fonte: IPARDES, Base de dados do Estado.

O comércio, desde 2000, vem sendo o segundo setor em número de empregos formais, mesmo com a pequena queda registrada entre 2015 e 2017. A indústria mantém-se como terceiro setor em número de empregos formais em todo o período, enquanto o setor menos expressivo é representado pela atividade agropecuária, que mesmo com o aumento de postos de trabalho, contribuía, em 2017, com menos de 1% dos empregos formais no município de Paranaguá.

Essa característica verificada na oferta de empregos no município de Paranaguá está intimamente associada à sua vocação enquanto cidade portuária. Destaca-se ainda a presença de um polo industrial no qual existem grandes empresas além da Fertilizantes Heringer Paranaguá, tais como a FOSPAR, a BRF (BR Foods) etc. Assim, tem-se que os setores mais representativos da economia de Paranaguá são: industrial, comercial e de serviços.

Quanto à força de trabalho, em Paranaguá, a população em idade ativa (PIA) vem aumentando nos Censos Demográficos, entretanto, num ritmo menor, considerando o período de 1991 a 2010. Entre 1991 e 2000 a PIA aumentou 2,18% a.a., enquanto no período seguinte, a taxa de crescimento foi de 1,58% a.a. A faixa etária de 30 a 39 anos vem sendo a mais representativa desde 1991, chegando a 21.510 habitantes em 2010. A PIA total em Paranaguá em 2010 era de 117.256 habitantes, correspondendo a aproximadamente 83% de sua população total.

Se considerada a População em Idade Ativa projetada para o ano de 2017, de 130.863 habitantes e o número total de pessoas empregadas, tem-se que 29,5% das pessoas em idade ativa estavam ocupados formalmente.

Quanto à renda, o Censo Demográfico de 2010⁷ demonstrou que no município de Paranaguá os domicílios estavam concentrados na faixa de renda de ½ a 1 salário mínimo per capita, assim como no Distrito de Paranaguá, que, à época era de R\$ 510,00 (Tabela 4.3.1.6-3). Em Alexandra apenas 9 domicílios apresentavam rendimento per capita de mais de 5 salários mínimos.

Tabela 4.3.1.6-3. Domicílios por rendimento domiciliar per capita – 2010.

Rendimento domiciliar per capita	Paranaguá	Distrito de Alexandra
Até 1/4 de salário mínimo	2.419	94
Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	6.594	200
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	12.215	372
Mais de 1 a 2 salários mínimos	10.796	271
Mais de 2 a 3 salários mínimos	3.543	49
Mais de 3 a 5 salários mínimos	2.356	23
Mais de 5 salários mínimos	1.476	9
Sem rendimento	1.083	20

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Em 2010 o valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares e permanentes em Paranaguá era de R\$ 2.163,64, enquanto em Alexandra era de R\$ 1.487,99 (IBGE, 2010).

Com relação à distribuição da população em idade ativa nas classes de rendimento nominal mensal, tanto em Paranaguá quanto em Alexandra as pessoas estavam concentradas na faixa Sem Rendimentos, que inclui as pessoas que recebiam benefícios. Do total, 46.933 habitantes em Paranaguá e 1.145 em Alexandra concentravam-se nesta classe. A segunda classe de rendimentos a concentrar a população em idade ativa era a de 1 a 2 salários mínimos, tanto no município quanto no distrito (Tabela 4.3.1.6-4).

Naquele ano (2010) a renda per capita era de R\$ 765,85 (IPARDES, 2019)

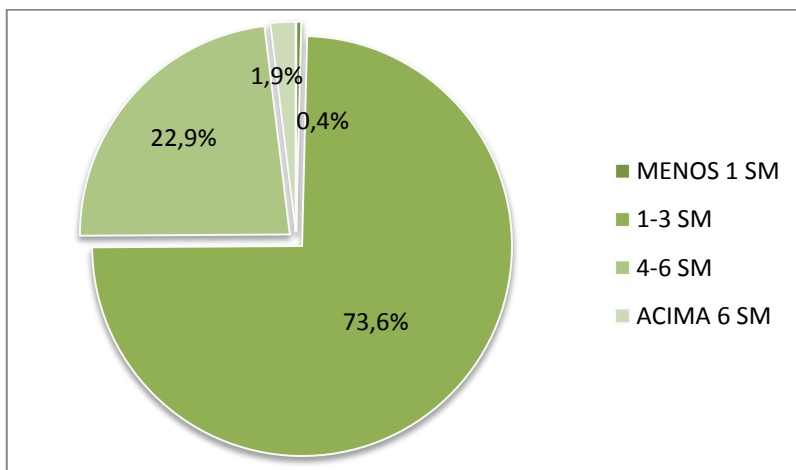
⁷ Salário mínimo em Janeiro/2010: R\$ 510,00. Fonte: DIEESE. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/notatecnica/2010/notatec86SALARIOMINIMO2010/index.html?page=2>. Acesso em Janeiro/2019.

Tabela 4.3.1.6-4. Pessoas de 10 anos ou mais por classes de rendimentos- 2010.

Classes de rendimento nominal mensal	Paranaguá	Distrito de Alexandra
Até 1/2 salário mínimo	3.201	136
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	17.153	557
Mais de 1 a 2 salários mínimos	25.700	712
Mais de 2 a 5 salários mínimos	18.107	332
Mais de 5 a 10 salários mínimos	4.735	36
Mais de 10 a 20 salários mínimos	985	9
Mais de 20 salários mínimos	282	-
Sem rendimento	46.933	1.145

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

De acordo com dados obtidos na pesquisa amostral realizada na AID, a renda de 73,6% das famílias - situa-se na faixa de 1 a 3 salários mínimos (Figura 4.3.1.6-1). Outros 22,9% dos entrevistados declararam que a renda familiar era de 4 a 6 salários mínimos. Apenas 1,9% informaram ter renda superior a 6 salários mínimos, percentual inferior à pesquisa aplicada em 2010, de 5,2%. Segundo dados do DIEESE, em janeiro de 2019 o salário mínimo nominal era de R\$ 918,00, entretanto, o salário mínimo necessário deveria ser de R\$ 3.928,73⁸, a fim de satisfazer às necessidades básicas de alimentação, habitação, vestuário, higiene e transporte.



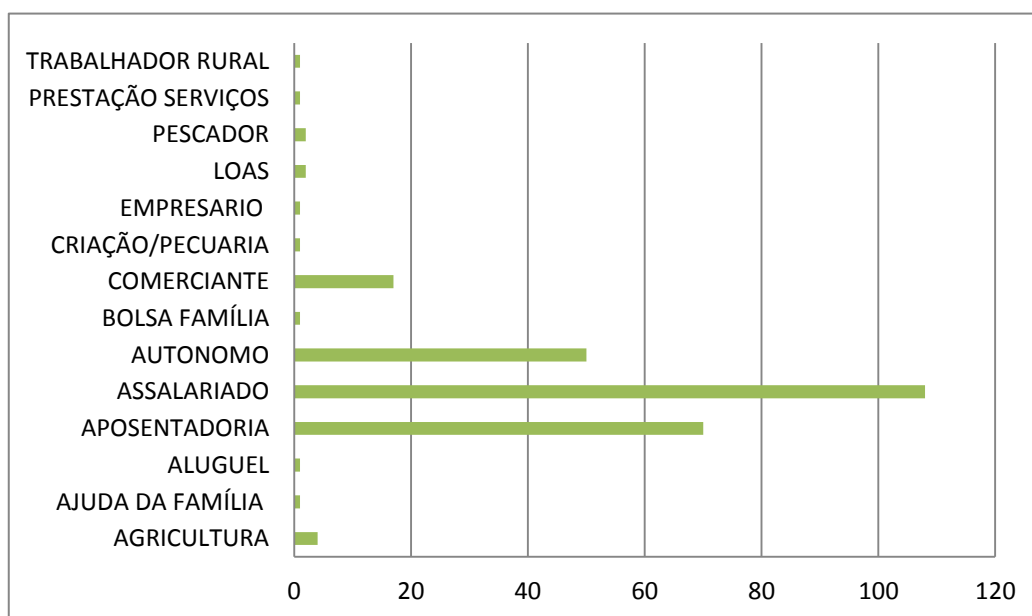
Fonte: CPEA, Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019.

Figura 4.3.1.6-1: Gráfico da renda familiar por domicílio conforme declaração dos entrevistados na AID.

⁸ DIEESE – Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos. Pesquisa nacional da Cesta Básica de Alimentos. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/salarioMinimo.html>. Acesso em Março/2019.

Apesar da defasagem verificada no salário mínimo, de acordo com a pesquisa amostral realizada, a maior parte dos entrevistados é assalariada, sendo baixo o número de beneficiários de programas sociais como LOAS e Bolsa Família, como evidencia a Figura 4.3.1.6-2. Nota-se ainda um grande número de trabalhadores aposentados e também de autônomos, compondo o universo amostral da pesquisa.

Apesar das características predominantemente rurais da AID, as atividades agropecuárias têm baixa relevância na composição da renda, com apenas 3% dos entrevistados atuando neste setor da economia (08 pessoas).



Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019.

Figura 4.3.1.6-2: Gráfico da composição da fonte da renda principal.

Com relação ao nível de escolaridade, a maioria dos entrevistados (32%) declarou ter concluído o ensino médio e 26,7% declararam ter concluído o ensino fundamental. Apenas 20 dos 262 entrevistados concluíram o ensino superior.

É possível entender a correlação de menores níveis educacionais a rendimentos mais baixos através da Teoria do Capital Humano, que explica a relação de causalidade entre renda e educação. Estudos realizados⁹ contribuíram para explicar essa relação, ao permitir a mensuração dos ganhos individuais decorrentes do

⁹ ALBUQUERQUE E ARRAES, R. & OLIVEIRA BARROS, Z. M. Atributos Individuais e Distorções no Mercado de Trabalho Regional Brasileiro. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 36, nº 3, jul-set. 2005.

aumento da escolaridade a partir da construção de uma equação que relaciona os rendimentos dos indivíduos com seus respectivos anos de escolaridade e de experiência no trabalho. Os salários recebidos por cada indivíduo estão diretamente relacionados à sua produtividade e, portanto, um maior nível educacional significa um maior nível de produtividade e um maior nível de produtividade marginal causará um aumento salarial.

Observa-se, com base nos dados da população amostrada na AID, uma força de trabalho menos qualificada em termos de escolaridade, o que dificulta o acesso a trabalhos que exigem certo nível de especialização como nas indústrias e serviços que operam na região. Essa menor qualificação implica por sua vez, em empregos menos especializados e, conseqüentemente, a rendimentos mais baixos.

4.3.1.7. Educação

Neste item serão abordados os seguintes elementos utilizados na caracterização da Educação no contexto tanto da All quanto da AID do empreendimento: alfabetização, grau de instrução da população rural e urbana, número de escolas, professores, e outros julgados pertinentes. Para caracterizar a educação foram utilizados dados secundários obtidos junto a órgãos e instituições oficiais, tais como o IBGE, o Instituto Nacional de Pesquisa Educacional Anísio Teixeira (INEP) e também o IPARDES. Preferencialmente foram utilizados os dados mais recentes, posteriores a 2010, entretanto, dados com origem no Censo Demográfico são do ano de 2010.

A taxa de alfabetização no município de Paranaguá em 2010 era de 96,4% da população com mais de 10 anos, enquanto em Alexandra era de 94,5%, ambas superiores à taxa nacional, de 91%.

Ainda com relação à alfabetização, em 2010, no município de Paranaguá 97% da população urbana era alfabetizada. Do total de responsáveis por domicílios, esse percentual era de 96%. Na zona rural esses percentuais eram menores, ainda assim, superiores a 90%. No Distrito de Alexandra 95% dos moradores da zona urbana eram alfabetizados. Com relação aos responsáveis por domicílio, esse percentual era de 95%. Na zona rural de Alexandra, 91% dos responsáveis eram alfabetizados (Tabela 4.3.1.7-1).

Tabela 4.3.1.7-1. Taxa de alfabetização por situação do domicílio e condição (responsável por domicílio particular e permanente), em 2010.

Alfabetização por situação e condição no domicílio		Paranaguá			Alexandra		
		Total	Alfabetizadas	%	Total	Alfabetizadas	%
RURAL	Total	4.256	3.943	93	1.564	1.472	94
	Pessoa responsável	1.581	1.424	90	553	502	91
URBANA	Total	112.840	108.974	97	1.363	1.295	95
	Pessoa responsável	39.039	37.382	96	486	453	93

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

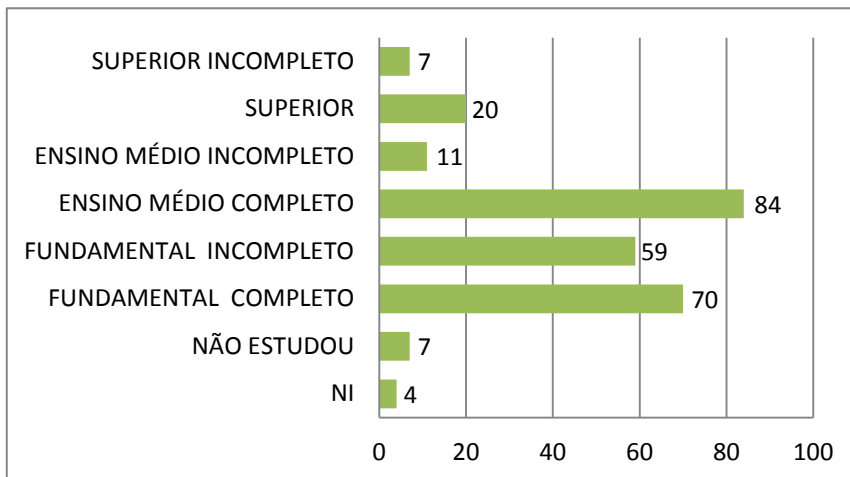
Com relação ao nível de instrução da população com mais de 10 anos de idade, dados da amostra do Censo Demográfico de 2010 demonstram que a maior parte da população (54.328 pessoas) não possui instrução ou possui o fundamental incompleto. O ensino médio completo e o superior incompleto concentram o segundo maior número de habitantes de Paranaguá (30.098 pessoas). Verifica-se que na zona rural e na zona urbana são esses os níveis de ensino que concentram a maior parte da população (Tabela 4.3.1.7-2).

Tabela 4.3.1.7-2. Nível de instrução das pessoas de 10 anos ou mais de idade, por situação domiciliar em 2010.

Nível de Instrução (Pessoas de 10 anos ou mais de idade) x situação do domicílio	Total	Urbana	Rural
Sem instrução e fundamental incompleto	54.328	51.586	2.742
Fundamental completo e médio incompleto	24.215	23.383	832
Médio completo e superior incompleto	30.098	29.457	641
Superior completo	7.997	7.954	43
Não determinado	617	605	12

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Na AID, conforme apresentado no item 4.3.1.6, 32% da população amostrada informaram ter concluído o ensino médio. Apenas 20 dos 262 entrevistados disseram ter concluído o ensino superior.



Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019.

Figura 4.3.1.7-1. Gráfico do nível de escolaridade dos entrevistados na AID.

A estrutura educacional de Paranaguá engloba estabelecimentos que atendem nos níveis da educação básica (infantil, fundamental e médio) e superior, tanto públicos quanto privados. A rede de atendimento à educação básica (regular) no ano de 2017 era composta por 132 estabelecimentos, sendo 71 da esfera municipal e apenas 1 federal. O município conta com 90 estabelecimentos que atendem a educação infantil (inclui creches e a pré-escola) e 87 que atendem o ensino fundamental (Tabela 4.3.1.7-3).

Tabela 4.3.1.7-3. Estabelecimentos de educação básica, segundo dependência administrativa em Paranaguá (2017).

DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	CRECHE	INFANTIL	FUNDAMENTAL	MÉDIO	PROFISSIONAL	TOTAL DE ESTABELECIMENTOS
Federal	...	...	...	1	1	1
Estadual	1	1	22	18	3	25
Municipal	24	64	45	-	...	71
Particular	19	25	20	10	4	35
TOTAL	44	90	87	29	8	132

Fonte: IPARDES, Base de Dados do Estado.

Destaca-se que do total de escolas, 7 ofereciam Educação de Jovens e Adultos, sendo 5 estaduais, 1 municipal e 1 particular. Além disso, 8 ofereciam Educação Especial, sendo 6 da rede municipal e 2 particulares.

Com relação ao número de professores da educação básica, do total, 800 docentes atuam na rede municipal, sendo que destes, 591 no nível de ensino fundamental. Na rede estadual de ensino o número de professores atuantes era de

669, dos quais 455 no ensino fundamental. O número de docentes nas creches e pré-escolas (educação infantil) era mais baixo que os demais (Tabela 4.3.1.7-4).

Tabela 4.3.1.7-4. Docentes na educação básica, segundo dependência administrativa em Paranaguá (2017).

DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA - DOCENTES	CRECHE	PRÉ-ESCOLA	FUNDAMENTAL	MÉDIO	PROFISSIONAL	TOTAL DE DOCENTES
Federal	-	-	-	56	13	67
Estadual	3	1	455	340	43	669
Municipal	56	235	591	-	-	800
Particular	47	69	272	128	37	507

Fonte: IPARDES, Base de Dados do Estado.

Dentre os docentes, 78 atuam na Educação especial, e, destes, 49 na esfera administrativa municipal. Outros 218 atuam na Educação de Jovens e Adultos (EJA), dos quais 189 na esfera administrativa estadual.

Na Tabela 4.3.1.7-5 verifica-se o número de alunos matriculados por dependência administrativa no município de Paranaguá. As escolas públicas concentraram maior quantidade de matrículas do que as escolas particulares, na educação básica. Já no ensino profissional o número de matrículas na rede particular foi superior.

Tabela 4.3.1.7-5. Matrículas na educação básica e no ensino profissional e Educação de Jovens e Adultos (EJA), segundo a dependência administrativa em 2017.

DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	CRECHE	INFANTIL	FUNDAMENTAL	MÉDIO	PROFISSIONAL
Federal	-	-	-	355	263
Estadual	6	1	8.911	5.427	521
Municipal	1.203	3.009	10.739	-	-
Particular	466	980	4.013	803	940
TOTAL	1.675	3.990	23.663	6.585	1.724

Fonte: IPARDES, Base de Dados do Estado.

Em relação ao ensino superior existem três estabelecimentos no município de Paranaguá, sendo um federal, um estadual e um particular.

Com relação à AID, a rede escolar compreende escolas municipais que atendem aos níveis da educação infantil e fundamental da educação básica (Quadro 4.3.1.7-1). Na Figura 4.3.1.7-2 pode-se visualizar exemplos de escolas e na Figura 4.3.17-3 verifica-se sua distribuição espacial.

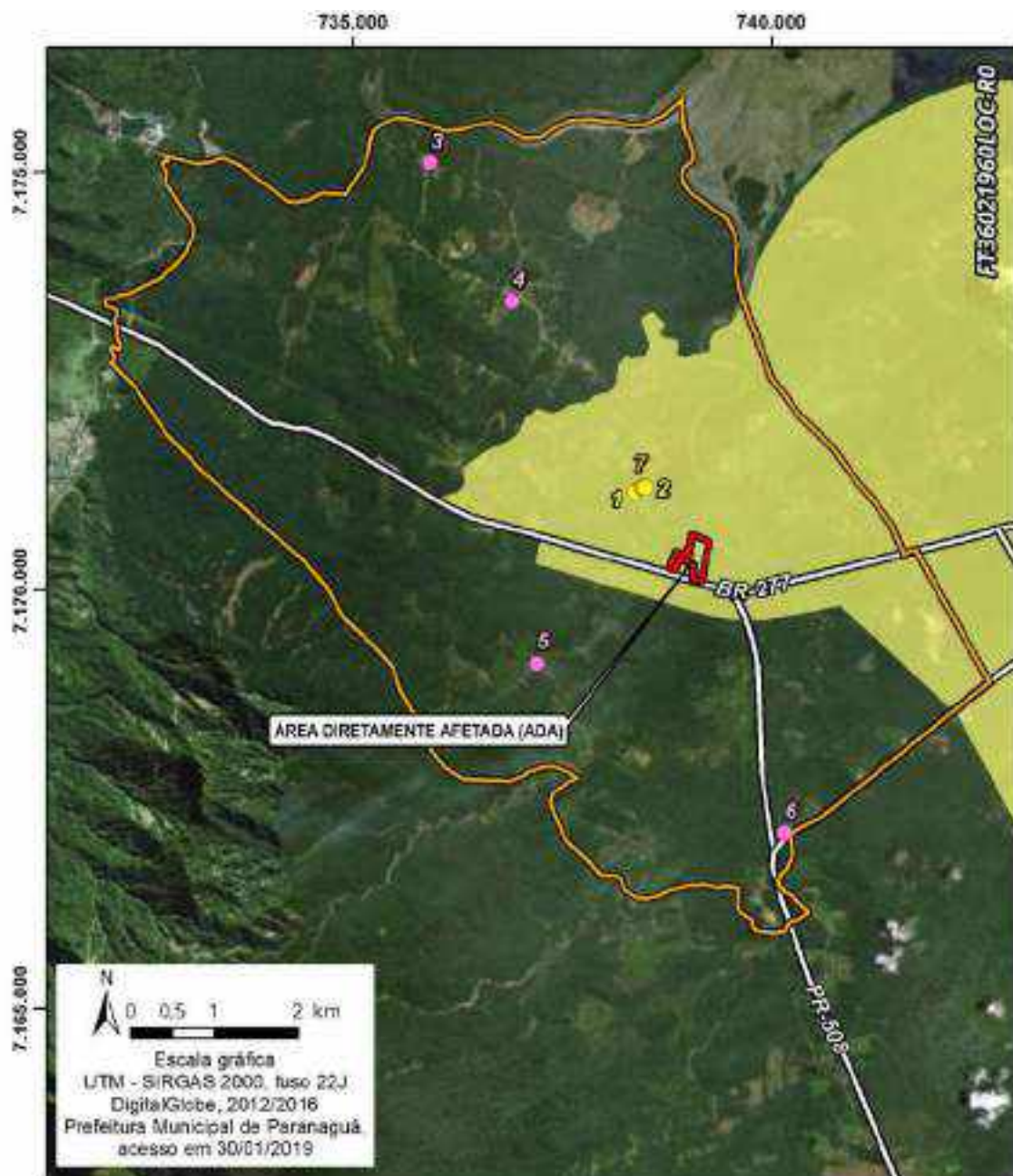
Quadro 4.3.1.7-1. Rede de ensino na AID.

Escola	Localidade	Nível de Ensino	Depend. adm.	Matrículas 2017	Docentes 2017
Escola Municipal do Campo "Nazira Borges"	Km 19	Ed. Infantil e fundamental	Municipal	110	10
Escola Municipal "Tiradentes" – Educação Infantil e Ensino Fundamental	Sede - Alexandra	Ed. Infantil e fundamental	Municipal	648	38
Escola Municipal do Campo "Luiz Andreoli"	Morro Inglês	Ed. Infantil e fundamental	Municipal	...	...
Centro Municipal de Educação Infantil "Profª. Edite Amatuzzi de Pinho"	Sede - Alexandra	Creche e ed. Infantil	Municipal	...	...
Escola Municipal do Campo "Profª. Alvina Toledo Pereira"	Rio das Pedras	Fundamental	Municipal	...	...
Escola Rural Municipal "Antônio Fontes"	Estrada das Colônias	Fundamental	Municipal	...	...
Colégio Estadual de Alexandra	Sede - Alexandra	Ensino Médio	Estadual	...	...

Fonte: INEP. Indicadores da Educação Básica – IDEB, 2017 / ...escolas para as quais não há dados disponibilizados.



Figura 4.3.1.7-2: Escolas localizadas na AID: à esquerda, escola municipal na sede do Distrito de Alexandra, e à direita, escola municipal do campo localizada na Colônia Morro Inglês.



Legenda

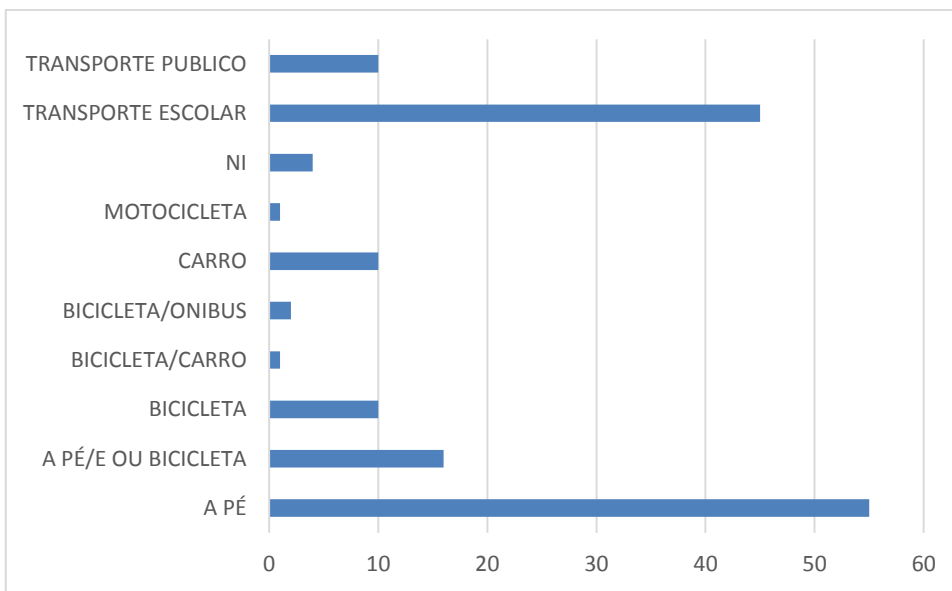
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Principais acessos
- Perímetro Urbano

EQUIPAMENTOS DE EDUCAÇÃO

- Escola Municipal
- 1 - Centro Municipal de Educação Infantil Edite Amatzuzi de Pinho
- 2 - Escola Municipal Tiradentes
- Escola Rural Municipal
- 3 - Escola Rural Municipal Professora Alvina Toledo Pereira
- 4 - Escola Rural Municipal Nazira Borges
- 5 - Escola Rural Municipal Luiz Andreoli
- 6 - Escola Rural Municipal Antônio Fontes
- Colégio Estadual
- 7 - Colégio Estadual Alexandra

Figura 4.3.1.7-3. Localização das escolas na AID

Na AID, segundo informações da pesquisa amostral, as crianças e jovens em idade escolar estudam, em sua maioria (aproximadamente 72% dos estudantes), na sede do distrito de Alexandra, que dispõe de creches e escolas de ensino fundamental e médio. O ensino médio também é realizado em escolas da sede de Paranaguá, para onde se deslocam aproximadamente 18% dos estudantes que compõem o universo amostral. Os deslocamentos até as escolas são predominantemente a pé e por transporte escolar (Figura 4.3.1.7-4).



Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019

Figura 4.3.1.7-4. Modos de transporte utilizados para deslocamentos pelos estudantes.

4.3.2. Saúde

4.3.2.1. Estrutura física e características epidemiológicas da AII

Paranaguá é um centro regional de saúde que recebe pacientes de praticamente todos os municípios do litoral paranaense, em especial nos casos de média e alta complexidade¹⁰. Durante os períodos de alta temporada os equipamentos de saúde costumam ser impactados pela população flutuante que vai para a região litorânea.

¹⁰ Média complexidade: ações e serviços que demandem disponibilidade de profissionais especializados e a utilização de recursos tecnológicos, para o apoio diagnóstico e tratamento.

Alta complexidade: conjunto de procedimentos que, no contexto do SUS, envolve alta tecnologia e alto custo (Fonte: Assistência de média e alta complexidade no SUS. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/colecao_progestores_livro9.pdf. Acesso em 22/10/2018)

Em 2018 a rede assistencial em Paranaguá abrangia um total de 132 estabelecimentos de saúde, dentre os quais um Hospital Geral estadual e 3 privados, além de 11 postos de saúde e 8 centros de saúde/unidades básicas de saúde (UBS) de administração municipal. Predomina a rede privada, com 94 estabelecimentos, principalmente consultórios particulares (Tabela 4.3.2.1-1).

Tabela 4.3.2.1-1. Estabelecimentos de saúde. Paranaguá, 2018.

TIPO	Adm. Pública Estadual	Adm. Pública Municipal	Adm. Pública - Outros	Demais Ent. Empr.	Ent. sem Fins Lucrativos	Total
Central de regulação médica das urgências	-	1	-	-	-	1
Centro de atenção hemoterápica e/ou hematológica	1	-	-	-	-	1
Centro de atenção psicossocial - CAPS	-	1	-	-	-	1
Centro de saúde/ UBS	-	8	-	-	-	8
Clinica especializada/amb. especializado	-	2	1	24	2	29
Consultório	-	1	-	41	2	44
Farmácia	-	1	-	2	-	3
Hospital geral	1	-	-	3	-	4
Policlínica	-	-	-	2	-	2
Posto de saúde	-	11	-	-	-	11
Pronto atendimento	-	1	-	-	-	1
Secretaria de saúde	1	1	-	-	-	2
Unid. serviço de apoio de diagnose e terapia	-	-	-	22	-	22
Unid. móvel nível pre-hosp-urgência/emergência	-	3	-	-	-	3
TOTAL	3	30	1	94	4	132

Fonte: DATASUS, Informações de Saúde – TABNET. Rede Assistencial.

Em 2009 a Santa Casa, que passava por dificuldades, passou a ser de administração pública estadual, com a denominação de Hospital Regional do Litoral. O Hospital tinha 193 leitos de internação, dos quais 113 eram atendidos pelo SUS, segundo dados de Julho/2018. O número de médicos era de 158, dos quais 104 atendiam pelo SUS.

Em 2018, na Regional de Saúde de Paranaguá, que abrange os municípios de Paranaguá, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná, a relação de leitos por 1.000 habitantes era de 1,28 leitos totais e 1,0 leitos do SUS. Esta relação estava abaixo da média estadual, de 2,4 leitos por mil

habitantes¹¹. Estima-se que o número de leitos de internação por 1.000 habitantes em Paranaguá em 2018 era de 1,25 leitos, inferior ao estimado em 2017, de 1,42.

Destaca-se que o Ministério da Saúde não define o número ideal de leitos para o país, entretanto, dados da OMS demonstram que a média mundial é de 3 leitos por mil habitantes.¹² Com base nos dados apresentados pode-se inferir que os índices municipal, regional e estadual são insatisfatórios.

Dados disponíveis no DATASUS referentes ao ano de 2016 indicam que a principal causa de mortalidade no município de Paranaguá foram doenças do aparelho circulatório, com 294 óbitos, principalmente doenças cerebrovasculares (119 óbitos). A segunda causa de mortalidade em Paranaguá foram as neoplasias, com 166 óbitos registrados em 2016, principalmente as neoplasias malignas da traqueia, brônquios e pulmões (Tabela 4.3.2.1-2).

Tabela 4.3.2.1-2. Causas de Morte em Paranaguá, 2016.

CAUSA - CID 10 BR	QUANTIDADE
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	91
Neoplasias	166
Doenças do sangue e org. hemat. e alguns trans. Imunit.	4
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	66
Transtornos mentais e comportamentais	8
Doenças do sistema nervoso	16
Doenças do aparelho circulatório	294
Doenças do aparelho respiratório	123
Doenças do aparelho digestivo	57
Doenças da pele e tecido subcutâneo	2
Doenças sist.. osteomusc. e tecido conjuntivo	2
Doenças do aparelho geniturinário	32
Algumas afecções originadas no período perinatal	9
Malformação congênita, deform. e anomal. cromossômicas	9
Gravidez, parto e puerpério	2
Sintomas, sinais e achados anormais exames clínicos/lab. não classific. em outra parte	81
Causas externas de morbidade e mortalidade	115
TOTAL	1.077

Fonte: DATASUS, Informações de Saúde – TABNET. Estatísticas Vitais.

¹¹ Fonte: Paraná (estado). Secretaria da Saúde. Plano estadual de Saúde do Paraná 2016-2019. Disponível em: <<http://www.saude.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=3251>>. Acesso em 22/10/2018.

¹² “Concentrada em grandes cidades, oferta de leitos hospitalares diminui na maior parte do país”. Disponível em <https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2018/04/concentrada-em-grandes-cidades-oferta-de-leitos-hospitalares-diminui-na-maior-parte-do-pais.shtm>. Acesso em Janeiro/2019.

Comparando-se as principais causas de morte na região em que se encontra o município de Paranaguá, bem como no estado do Paraná, destacam-se as doenças do sistema circulatório, que representaram, respectivamente, aproximadamente 25% dos óbitos na região e 29% no estado.

Com relação à morbidade, em Paranaguá as principais causas de internação foram: gravidez, parto e puerpério; e na sequência, as lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas, em julho/2018. No período, das 748 internações registradas, 237 foram referentes à gravidez, parto e puerpério (Cap. 16) e 144 a lesões, envenenamentos e outras consequências de causas externas (Cap. 10). Considerando a faixa etária de menores de 1 ano, foram realizadas 55 internações em Paranaguá em Julho/2018, sendo a principal causa “Algumas afecções originadas no período perinatal¹³” A segunda causa de internação no período foram as doenças do aparelho respiratório.

As doenças do sistema respiratório têm estado dentre as principais causas de morte no estado. Em 2010 foram 6.894 óbitos, e Paranaguá figurava entre os 15 municípios com maior número de ocorrências. Em 2016 este número subiu para 9.396 óbitos. Neste ano Paranaguá também se manteve entre os 15 municípios com maior ocorrência de óbitos por doenças do sistema respiratório.

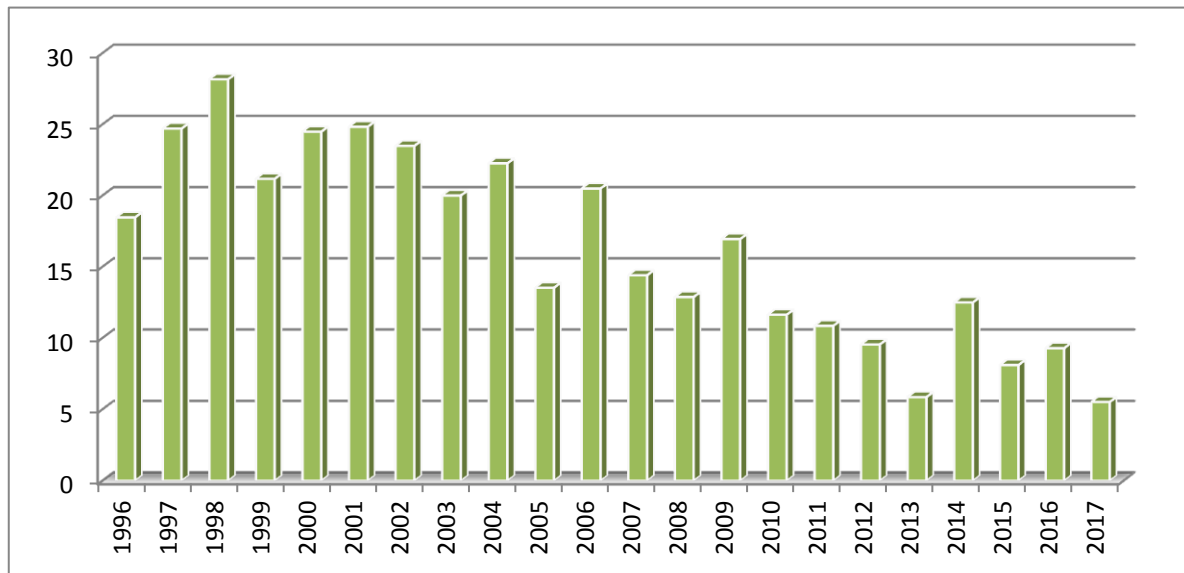
Um importante indicador das condições de vida de uma população é a mortalidade infantil. Trata-se do número de óbitos em menores de 1 ano de idade, por mil nascidos vivos, na população residente e em determinado espaço geográfico, num período de tempo considerado. De um modo geral, altas taxas de mortalidade infantil refletem baixos níveis de saúde e desenvolvimento socioeconômico.

Em 2017 a taxa de mortalidade infantil em Paranaguá era de 5,51 por mil nascidos vivos, inferior à verificada na Microrregião, de 9,36 por mil nascidos vivos, e no estado, de 10,37 por mil nascidos vivos (Figura 4.3.2.1-1). Embora no final dos anos 1990 e início dos anos 2000 tenham sido registrados valores elevados, ao longo das décadas de 2000/2010 nota-se uma tendência de queda. Chegando a

¹³ De acordo com as definições adotadas pela Assembleia Mundial da Saúde, o período Perinatal é aquele que começa em 22 semanas completas (154 dias) de gestação (época em que o peso de nascimento é normalmente de 500 g), e termina com sete dias completos após o nascimento.

5,51‰ em 2017. O município apresentou em 2017, uma das menores taxas de mortalidade infantil do estado, inferior a Curitiba, município que apresenta melhores IDH-M e IPDM.

Essa tendência de queda na taxa de mortalidade infantil é verificada tanto em nível regional quanto estadual, e mesmo nacional.



Fonte: IPARDES, Base de Dados do Estado.

Figura 4.3.2.1-1. Evolução da taxa de mortalidade infantil em Paranaguá (1996-2017)

4.3.2.2. Estrutura física e características epidemiológicas na AID

A rede de atendimento na AID abrange apenas um equipamento, localizado na sede do Distrito administrativo de Alexandra, a Unidade Básica de Saúde “Dr. Elias Borges Neto” (PSF). Esta UBS realiza atendimento ambulatorial de atenção básica e de média complexidade, incluindo a Estratégia de Saúde da Família.

Segundo dados do CNES para o ano de 2008, a Unidade possuía 23 profissionais cadastrados, sendo 9 agentes comunitários de saúde, 1 médico da estratégia de saúde da família, 2 fisioterapeutas, 3 cirurgiões dentistas, 2 técnicos em enfermagem para a estratégia de saúde da família, 4 auxiliares em saúde bucal, sendo 2 para a estratégia de saúde da família, 1 enfermeiro para a estratégia de saúde da família e 1 assistente administrativo. Dentre os serviços prestados na UBS estavam os de reabilitação; fisioterapia; atenção ao pré-natal, parto e nascimento e outros. Na Figura 4.3.2.2-1 verifica-se sua localização espacial e na Figura 4.3.2.2-2 o equipamento.

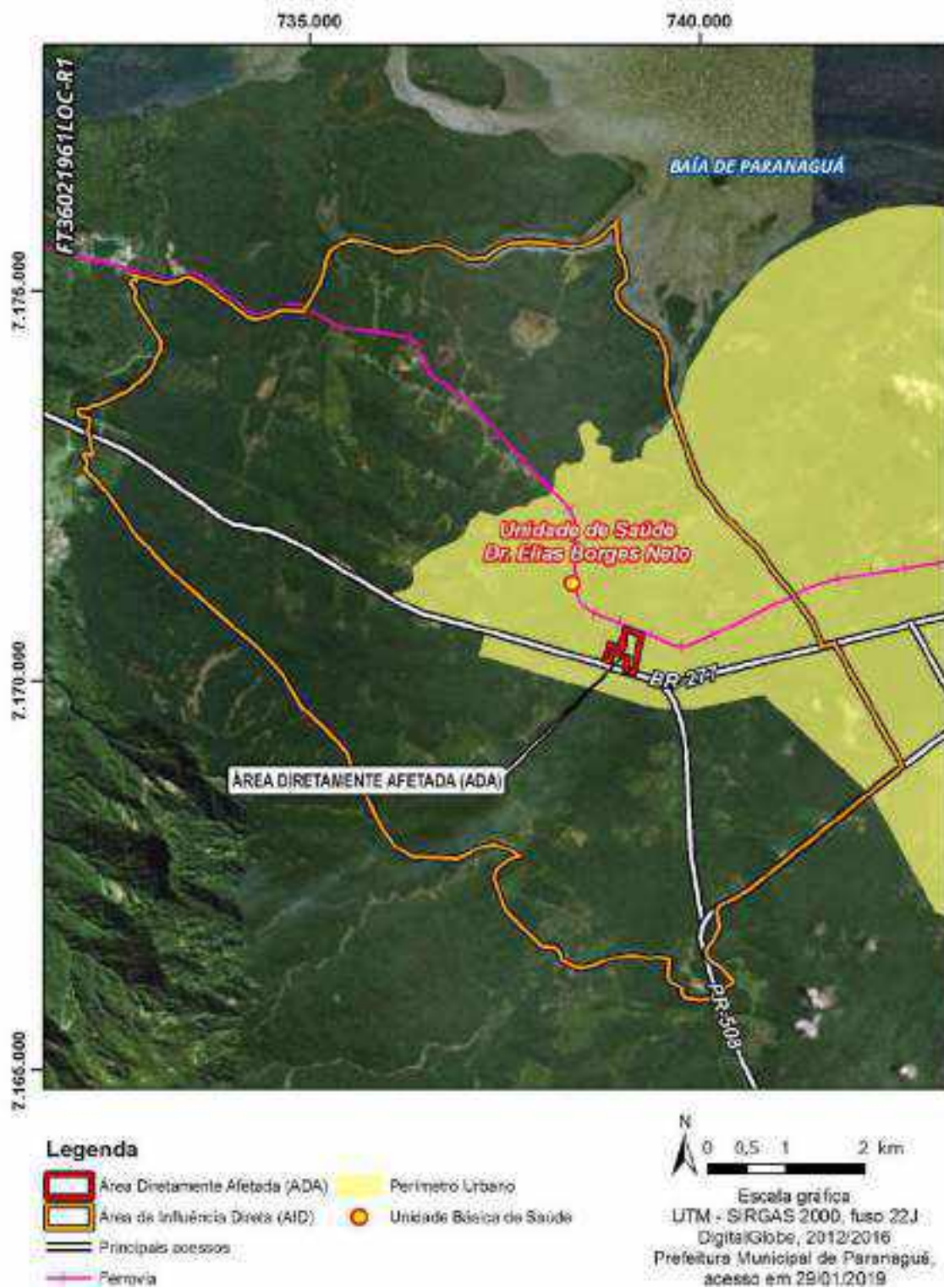


Figura 4.3.2.2-1. Localização da UBS na sede do Distrito de Alexandra.



Figura 4.3.2-2-1 Unidade Básica de Saúde (UBS) na sede urbana do Distrito de Alexandra.

De acordo com dados obtidos junto à Secretaria Municipal de Saúde¹⁴ sobre as características relacionadas à saúde da região de Alexandra, a Unidade Básica de Saúde aí localizada realiza em média 91 atendimentos por dia, nas seguintes especialidades: consultas médicas, fisioterapia, odontologia, nutrição, psicologia e fonoaudiologia. A Unidade funciona apenas no período diurno sendo que no período noturno realiza-se apenas atendimento estendido de emergência.

A UBS realiza atendimento de pessoas de todas as idades, raças e gêneros. O cadastro do Programa de Saúde da Família é de 4.501 habitantes em 1.428 famílias.

Na Unidade Básica de Saúde da Família segue-se o modelo assistencial do programa, sendo realizado acompanhamento de casos de hipertensão, diabetes, tuberculose, hanseníase, distúrbios mentais, além de puericultura e puerpério. São realizadas ações de saúde e prevenção com equipe multiprofissional.

A Estratégia de Saúde da Família realiza em média 1.820 atendimentos mensais, incluindo consultas médicas e especialidades (ginecologia/obstetrícia e pediatria), consultas de enfermagem, procedimentos, vacinas, atendimentos de fisioterapia, nutrição, fonoaudiologia e psicologia, além de atendimentos odontológicos.

Os principais problemas de saúde relatados pelos moradores da região atendidos na UBS são: hipertensão e diabetes, sendo estes de maior incidência, além de AVC, infartos, problemas renais e hepáticos, respiratórios, úlceras venosas

¹⁴ As informações foram prestadas pela enfermeira da Estratégia de Saúde da Família da UBS, Vanessa Santos.

e arteriais, pés diabéticos, gastrintestinais e ginecológicos. As principais queixas dos moradores atendidos são dores ortopédicas e problemas respiratórios.

Com relação às doenças de notificação compulsória, no período compreendido entre Setembro/2018 e Fevereiro/2019 foram feitos os seguintes registros (Quadro 4.3.2.2-1).

Quadro 4.3.2.2.1-1. Registros de doenças de notificação compulsória no período de Setembro/2018 a Fevereiro/2019.

Doença	Registros
Febre maculosa/Rickettsia	4
Varicela	4
Febre amarela	2 (suspeitos)
Anti Rábica Humano	2 (suspeitos)
Animais Peçonhentos	1
Conjuntivite	1
Toxoplasmose	1
Violência interpessoal	4

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Paranaguá, 2019.

4.3.2.3. Saneamento Básico

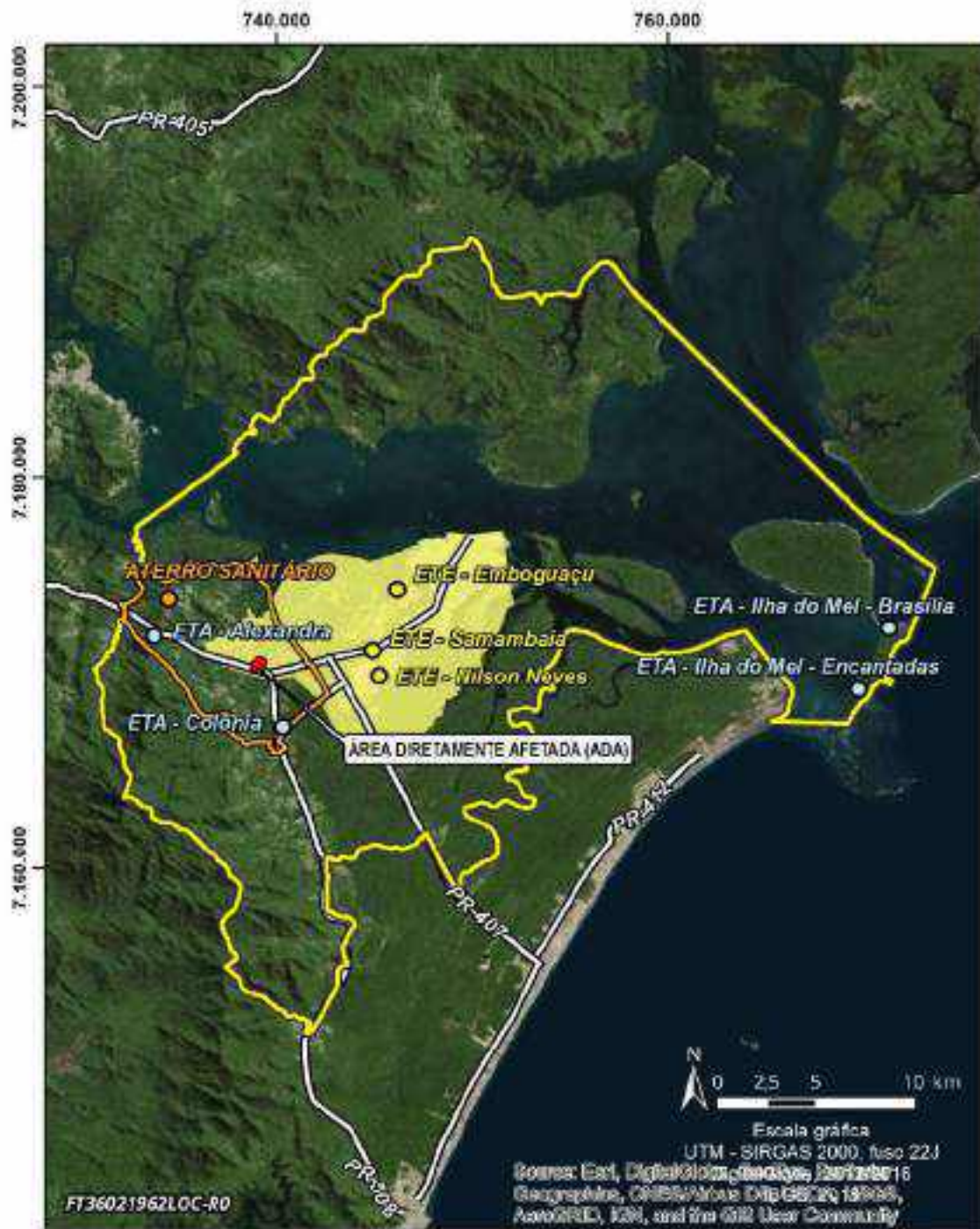
O sistema de saneamento contempla a estrutura de atendimento à população, dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e gestão de resíduos sólidos.

No município de Paranaguá os serviços municipais de saneamento outorgados a instituições públicas ou privadas são fiscalizados e regulados pela CAGEPAR – Central de Água, Esgoto e Serviços Concedidos do Litoral do Paraná, órgão integrante da administração pública municipal indireta.

A Paranaguá Saneamento (operadora privada do setor de saneamento básico) é a empresa concessionária que atua no gerenciamento e operação dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como na gestão dos clientes, no município de Paranaguá.

A gestão dos resíduos sólidos e os sistemas de drenagem pluvial por sua vez são de responsabilidade da CAGEPAR - Central de Água, Esgoto e Serviços Concedidos do Litoral do Paraná.

Na Figura 4.3.2.3-1 apresenta-se a localização das Estações de Tratamento de Água, das Estações de Tratamento de Esgotos e do Aterro Sanitário que atendem ao município de Paranaguá (All e AID).



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AI)
- Principais acessos
- Perímetro Urbano

UNIDADES DE SANEAMENTO BÁSICO

- Estação de tratamento de água
- Estação de tratamento de esgoto
- Aterro Sanitário de Paranaguá

Figura 4.3.2.3-1 Estruturas dos sistemas de saneamento básico no município de Paranaguá (AI e AID).

Sistema de abastecimento de água

No município de Paranaguá, os sistemas de abastecimento de água são atendidos pela Paranaguá Saneamento, que realiza as seguintes atividades: captação, produção, adução e distribuição da água potável, além do tratamento e disposição final dos lodos, manutenção do sistema operacional e controle de qualidade e monitoramento das águas de captação.

Os mananciais de captação das águas que abastecem o município são:

- Rios Santa Cruz, Miranda e Ribeirão (localizados no Parque Nacional Saint Hilaire/Lange) – captação da ETA Colônia;
- Cachoeira do Athanásio (localizada na Colônia Morro Inglês) e um poço – captação da ETA Alexandra;
- Manancial Bento Alves e três poços (Ilha do Mel) – captação da ETA Brasília;
- Manancial Aroeira e dois poços (Ilha do Mel) – captação da ETA Encantadas.

O município conta com as seguintes estações de tratamento de água (ETAs):

- ETA Colônia: localizada na Estrada das Colônias, atende a 98% da população do município. Sua capacidade de tratamento é de cerca de 450 litros de água por segundo. Após tratamento (convencional) a água é bombeada para quatro centros de reservação: CR I, na sede da empresa; CR II, na Avenida Roque Vernalha; CR 0 e CR III, no terreno da ETA Colônia;
- ETA Alexandra: tem capacidade para tratar e abastecer 100% dos moradores do distrito de Alexandra. Além da captação há um sistema de tratamento composto por filtração direta e desinfecção tipo cascata;
- ETAs Brasília e Encantadas: instaladas na Ilha do Mel, respondem pelo abastecimento nesta localidade.¹⁵

A ETA Colônia é responsável pelo abastecimento de água de 98% da população de Paranaguá, estando localizada na Estrada das Colônias. A captação é feita nos mananciais dos rios Ribeirão, Santa Cruz e Miranda, no Parque Nacional Saint

¹⁵ Paranaguá Saneamento. Disponível em: <http://www.iguasa.com.br/paranagua-saneamento/quem-somos/estacoes-de-tratamento-de-%C3%A1gua/>. Acesso em 29/10/2018.

Hilaire/Lange, região da Serra do Mar. Sua capacidade de tratamento é de cerca de 450 L/s e a água tratada é bombada para os seguintes centros de reservação: CR I – na sede da empresa; CR II, na Avenida Roque Vernalha e o CR O e o CR III no terreno da ETA Colônia.

A Estação de Tratamento de Água (ETA) em Alexandra é do tipo convencional e possui capacidade de tratamento de 15 L/s. Na AID o sistema de abastecimento de água conta com dois reservatórios apoiados, um com 100 m³ e outro com 150 m³ de volume de reservação de água tratada. Dados atuais da Paranaguá Saneamento (2019) informam que a ETA tem capacidade para tratar e abastecer 100% dos moradores do distrito de Alexandra. Somando-se as vazões dos mananciais a capacidade de tratamento e distribuição da ETA Alexandra é de 18,6 L/s. A ETA Alexandra está localizada na comunidade Colônia Taunay.

Com relação à cobertura do serviço, com base nos dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010, no município de Paranaguá 89,83% dos domicílios particulares e permanentes eram atendidos pela rede geral de abastecimento de água. Em Alexandra o atendimento pela rede geral chegava a 89,11%. Neste distrito, o percentual de atendimento pela rede geral na zona rural era de 80,43% (Tabela 4.3.2.3-1). Considerando que a média de moradores no município era de 3,45 pessoas, segundo dados do IBGE para o ano de 2010, estima-se que o atendimento pelos serviços de abastecimento de água por rede geral alcançava aproximadamente 125.500 habitantes (89,3% dos habitantes), enquanto no distrito de Alexandra, onde a média era de 3,40 pessoas, a população atendida estimada era de 3.145 habitantes (87,97%).

Tabela 4.3.2.3-1. Formas de abastecimento de água – Município de Paranaguá e Distrito de Alexandra, 2010.

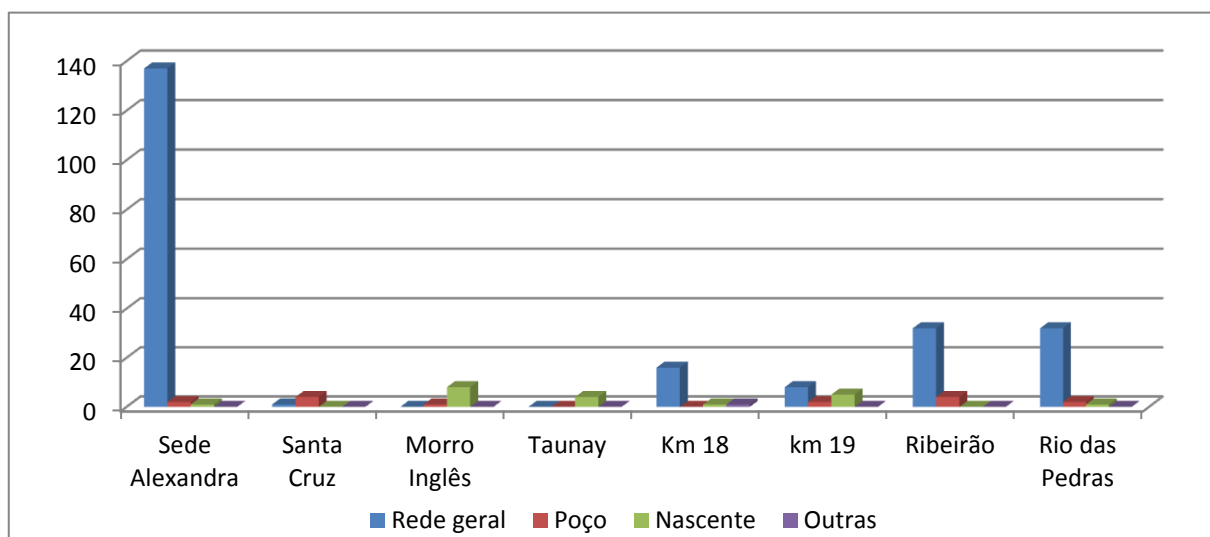
FORMAS DE ABASTECIMENTO	PARANAGUÁ				ALEXANDRA			
	Urbana	Rural	Total	%	Urbana	Rural	Total	%
Rede geral de água	35.335	1.040	36.375	89,83	481	444	925	89,11
Poço ou nascente na propriedade	3.261	196	3.457	8,54	4	54	58	5,59
Poço ou nascente fora da propriedade	103	220	323	0,8	...	45	45	4,34
Carro-pipa	2	...	2	0	...	...	...	...
Água da chuva armazenada em cisterna	2	4	6	0,01	...	...	...	...

FORMAS DE ABASTECIMENTO	PARANAGUÁ				ALEXANDRA			
	Urbana	Rural	Total	%	Urbana	Rural	Total	%
Água da chuva armazenada de outra forma	3	3	6	0,01	...	...	...	...
Rio, açude, lago ou igarapé	2	24	26	0,06	...	1	1	0,1
Poço ou nascente fora da aldeia	...	2	2	0	...	...	...	...
Outra	258	40	298	0,74	1	8	9	0,87
TOTAL	38.966	1.529	40.495	100	486	552	1.038	100

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Dados atualizados do SNIS (Sistema Nacional de Informações de Saneamento), para o município de Paranaguá no ano de 2016 apontavam que a extensão da rede de abastecimento de água alcançava 631,8 km, com um total de 46.617 ligações totais de água, atendendo a uma população estimada de 146 mil habitantes. Em 2016 o número de economias residenciais era de 35.754 (IPARDES).

Na AID, de acordo com a pesquisa amostral, 86,3% dos domicílios são atendidos pela rede geral, 5,7% são atendidos por poços, 7,6% utilizam nascentes e 0,4% utilizam outra forma de abastecimento. A distribuição das formas de abastecimento de água, por localidade da AID é apresentada na Figura 4.3.2.3-2.



Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019.

Figura 4.3.2.3-2. Formas de abastecimento de água por localidade da AID, conforme pesquisa amostral.



Nas localidades: Sede – Alexandra, Km 18, km 19, Ribeirão e Rio das Pedras o sistema de abastecimento de água predominante é a rede geral, que atende a 85,7% dos domicílios amostrados. Em Santa Cruz a principal forma de abastecimento da população amostrada é por poço e no Morro Inglês e Colônia Taunay, dados da amostra indicaram que o uso de nascentes é a principal forma de abastecimento de água.

Sistema de esgotamento sanitário

O sistema de esgotamento sanitário é composto pela coleta, tratamento e disposição final dos efluentes sanitários, podendo ser do tipo unitário, no qual tanto o esgoto sanitário quanto as águas pluviais têm a mesma destinação, ou do tipo separador absoluto, em que o sistema de esgotamento sanitário é totalmente separado do de drenagem urbana.

Atualmente a Paranaguá Saneamento opera um conjunto composto pelas seguintes estações de tratamento de esgotos, responsáveis pelo tratamento dos efluentes de 60% da população, colocando a cidade na lista de cidades com melhores índices de tratamento do país, que trata, em média, 38% de seus esgotos¹⁶:

- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Emboguaçu, que utiliza processo de tratamento biológico de lodos ativado de efluentes domésticos de 60 mil moradores do Centro Histórico, Vila Itiberê, Estradinha, Ponta do Caju, Emboguaçu, Jardim Araçá, Vila Becker, Vila Guadalupe, Área Portuária e da região do Canal Anhaia;
- ETE Samambaia: totalmente automatizada a ETE é responsável pelo tratamento de esgoto de 4.500 moradores do Jardim Ipê, Samambaia e Casa da Família.
- ETE Nilson Neves: trata os efluentes de 6 mil moradores dos bairros Nilson Neves, Jardim Yamaguchi e Conjunto Costa Sul.

¹⁶ Fonte das informações: Paranaguá Saneamento. Estações de Tratamento de Esgotos. Disponível em: <http://www.iguasa.com.br/paranagua-saneamento/quem-somos/estacoes-de-tratamento-de-esgoto/>. Acesso em 29/10/2018.

- ETE Costeira: inaugurada em 2014 a estação trata os esgotos de 16 mil pessoas na região dos bairros Costeira, Oceania, Palmital, Tuiuti, Bockmann, Alvorada, Industrial, Leblon, 29 de Julho, São Sebastião, Centro Histórico, Campo Grande e João Gualberto.

Os esgotos são levados para as ETEs por meio de bombeamento, com auxílio de 18 estações elevatórias localizadas em pontos estratégicos da cidade. O padrão de lançamento é monitorado, sendo que a empresa responsável realiza diariamente análises físico-químicas e bacteriológicas exigidas pela Resolução CONAMA 357/2005.

No ano de 2010, segundo dados do Plano Municipal de Saneamento Básico, a rede coletora tinha uma extensão de 355,6 km, das quais 275,7 km em rede unitária (ou mista) e 79,9 km em rede separadora.

Dados do Censo Demográfico do IBGE referentes a 2010 demonstram que naquele ano 71,96% dos domicílios eram atendidos pela rede geral de esgoto no município de Paranaguá, entretanto em Alexandra esse índice era muito baixo, chegando a apenas 16,7%, sendo predominante o uso da fossa rudimentar (38,25% dos domicílios). No município como um todo, na zona rural apenas 3,2% dos domicílios eram atendidos pela rede geral e 44,53% utilizavam como forma de afastamento, as fossas sépticas.

Considerando a média de moradores de 3,45 pessoas por domicílio, estima-se que naquele ano tenham sido atendidos 100.536 habitantes (71,57%). No distrito de Alexandra a estimativa é que 585 pessoas tenham sido atendidas (16,35%). Os dados de atendimento por sistema de esgoto sanitário são apresentados na Tabela 4.3.2.3-2.

Tabela 4.3.2.3-2. Destinação do esgoto doméstico – Município de Paranaguá e Distrito de Alexandra, 2010

DESTINAÇÃO DO ESGOTO DOMÉSTICO	PARANAGUÁ				ALEXANDRA			
	Urbana	Rural	Total	%	Urbana	Rural	Total	%
Rede geral de esgoto ou pluvial	29.092	49	29.141	71,96	130	42	172	16,57
Fossa séptica	3.241	681	3.922	9,69	54	153	207	19,94
Fossa rudimentar	2.546	605	3.151	7,78	133	264	397	38,25
Vala	1.002	87	1.089	2,69	155	61	216	20,81
Rio, lago ou mar	2.728	44	2.772	6,85	9	8	17	1,64
Outro tipo	107	36	143	0,35	1	9	10	0,96

DESTINAÇÃO DO ESGOTO DOMÉSTICO	PARANAGUÁ				ALEXANDRA			
	Urbana	Rural	Total	%	Urbana	Rural	Total	%
Não tinham	250	27	277	0,68	4	15	19	1,83
TOTAL	38.966	1.529	40.495	100,00	486	552	1.038	100,00

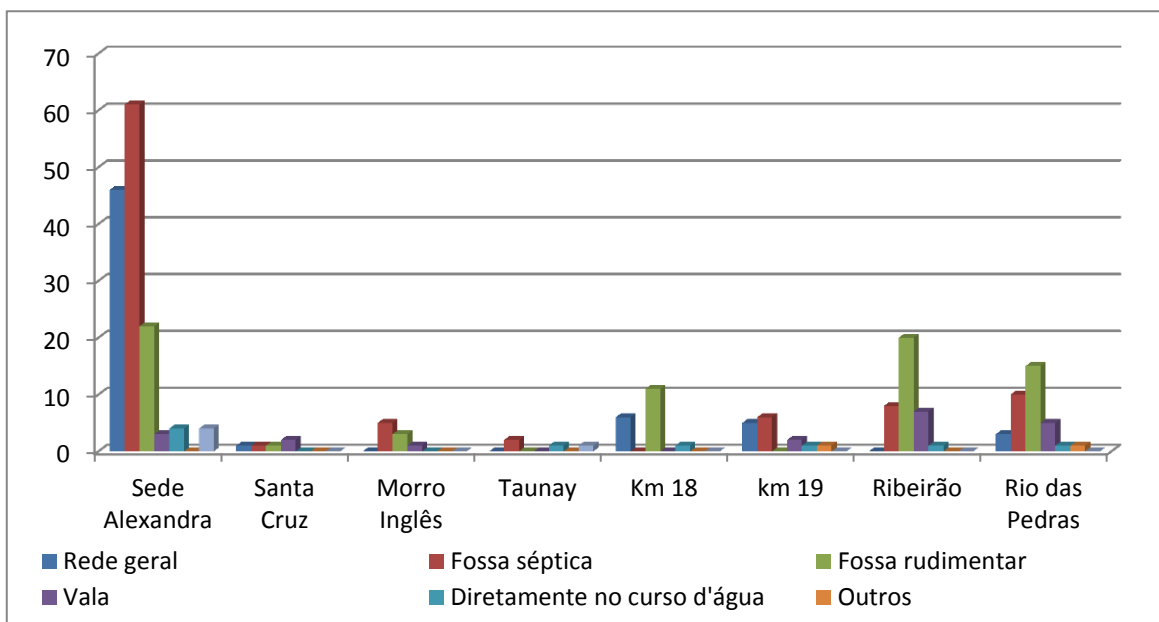
Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Segundo dados atualizados do SNIS (Sistema Nacional de Informações de Saneamento¹⁷), em 2016 a rede coletora de esgotos no município de Paranaguá tinha uma extensão de 534,1 km, com um total de 20.878 ligações e atendendo a uma população de 109.981 habitantes. Do total de esgotos coletados (3.693 mil m³/ano), 84% eram tratados anualmente.

Na AID a principal destinação dos esgotos domésticos foram as fossas sépticas, que responderam por 35,5% do universo da amostra, seguida pelo uso de fossas rudimentares (27,5% da amostra). Apenas 23,3% eram atendidos pela rede geral de coleta de esgotos.

Nas localidades: Sede – Alexandra, Km 19, Morro Inglês e Colônia Taunay o sistema de afastamento de esgotos domésticos predominante compreende as fossas sépticas. Em Santa Cruz a principal forma de afastamento de esgotos da população amostrada é por vala e nas localidades Km 18, Ribeirão e Rio das Pedras, dados da amostra indicaram que o as fossas rudimentares correspondem ao principal sistema de afastamento de esgotos do universo amostral. Na Figura 4.3.2.3-3 verifica-se a distribuição das formas de afastamento de esgotos, por localidade da AID.

¹⁷ SNIS. Série Histórica. Disponível em <http://app3.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em 25/10/2018.



Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019.

Figura 4.3.2.3-3. Formas de afastamento de esgotos por localidade da AID, conforme pesquisa amostral.

Gestão de resíduos sólidos

O sistema de gestão de resíduos sólidos compreende geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final, sendo em Paranaguá de responsabilidade da Prefeitura Municipal, cabendo à CAGEPAR a sua regulação.

Além da estrutura para coleta, inclusive coleta seletiva, o município conta ainda com equipes de limpeza de rua que faziam ainda roçadas e capinação e com uma equipe de manutenção de parques e praças, bem como outra para manutenção de cemitérios municipais.

Em Alexandra no ano de 2010 a coleta era realizada 2 vezes na semana, de acordo com o Plano de Saneamento do Município de Paranaguá. Naquele ano o volume coletado foi de 4 mil toneladas por semana ou 700 toneladas por dia, enquanto o alcance da coleta seletiva era estimado em 30%.

No município de Paranaguá o percentual de domicílios atendidos pelos serviços de coleta (inclui os resíduos coletados por serviço de limpeza e os coletados por caçamba de serviço de limpeza) era de 98,37% em 2010 (IBGE). A coleta na zona urbana chegava a quase 100% dos domicílios, percentual superior ao verificado no estado do Paraná, de aproximadamente 84%.

O distrito de Alexandra em 2010 tinha 91,14% de seus domicílios atendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos, sendo que esse percentual era mais elevado na zona urbana, aonde chegava a 97,32%. Mesmo na zona rural o percentual de domicílios atendidos era elevado, de 85,68% em Alexandra e 81,62% no município como um todo (Tabela 4.3.2.3-3).

Tabela 4.3.2.3-3. Destinação dos Resíduos no município de Paranaguá e no distrito de Alexandra em 2010.

DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES	PARANAGUÁ				ALEXANDRA			
	Urbana	Rural	Total	%	Urbana	Rural	Total	%
Coletado	38.585	1.248	39.833	98,37	473	473	946	91,14
Coletado por serviço de limpeza	37.273	1.139	38.412	94,86	434	459	893	86,03
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	1.312	109	1.421	3,51	39	14	53	5,11
Queimado (na propriedade)	165	225	390	0,96	9	70	79	7,61
Enterrado (na propriedade)	14	15	29	0,07	1	2	3	0,29
Jogado em terreno baldio ou logradouro	92	17	109	0,27	...	1	1	0,10
Jogado em rio, lago ou mar	8	...	8	0,02	...	...	...	...
Outro destino	102	24	126	0,31	3	6	9	0,87
TOTAL	38.966	1.529	40.495	100,00	486	552	1.038	100,00

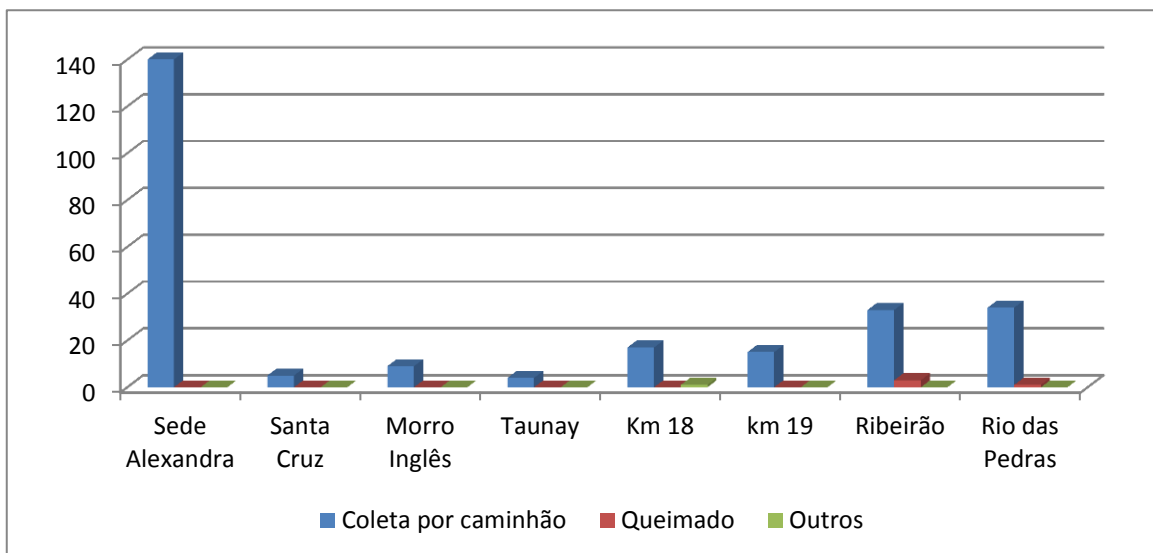
Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Em Paranaguá, a destinação final dos resíduos sólidos, atualmente, é o aterro sanitário localizado no Distrito de Alexandra (Estrada do Rio das Pedras) e administrado pela Paranaguá Ambiental. O aterro opera em acordo com todas as normas ambientais e tem capacidade de até 50 toneladas/dia, com possibilidade de expandir até 200 toneladas. (Figura 4.3.2.3-4).



Figura 4.3.2.3-4: Aterro Sanitário, localizado na Estrada do Rio das Pedras, no distrito de Alexandra. Na foto à direita, vista ao fundo do aterro sanitário em operação.

Os resíduos domiciliares na AID, considerando o universo amostrado, são coletados predominantemente por caminhões coletores: 98,1%. Apenas 1,5% queimam os resíduos e 0,4% dão outro tipo de destinação. Um dos entrevistados (na localidade Ribeirão) relatou que realiza compostagem, mas que os resíduos são coletados por caminhão coletor. No gráfico da Figura 4.3.2.3-5 verificam-se as principais formas de destinação de resíduos na AID, por localidades..



Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019.

Figura 4.3.2.3-5: Principais formas de destinação de resíduos domiciliares nas localidades da AID.

Nas localidades Rio das Pedras, Km 18, Km 19 e Colônia Taunay, alguns dos moradores entrevistados relataram descontentamento com a presença do Aterro, já que em dias de maior insolação e temperatura sentem incômodos com o odor.

Sistema de drenagem urbana

Em Paranaguá, o sistema de drenagem pluvial é de responsabilidade da empresa municipal Companhia de Água e Esgotos de Paranaguá (CAGEPAR).

Considerando-se a localização geográfica do município, na planície costeira, em que o impacto das chuvas é associado às marés e a pouca altitude das áreas habitadas, a questão da drenagem no município é complexa (PMP; FUNPAR, 2007; PMP, 2010).

Em Paranaguá existem áreas em que a rede coleta águas pluviais e águas residuárias (sistema unitário), especialmente na região do centro histórico, o que agrava os problemas de alagamento, em virtude da poluição que pode ser causada

pela presença de esgotos. Até 2011, ano em que foi publicado o Plano de Saneamento do município, não existiam projetos e cadastros dos sistemas de micro e macrodrenagem, e, conseqüentemente, inexístiam cálculos de capacidade de sarjetas, bocas de lobo e galerias pluviais, distância adequada entre PVs e declividade dos trechos. Isso dificultava uma avaliação da eficiência dos sistemas de drenagem existentes.

Além disso, a baixa manutenção e limpeza das sarjetas e bocas de lobo minimizam a eficiência do sistema de drenagem pluvial existentes, ocorrendo o acúmulo de sedimentos e resíduos nas bocas de lobo, o que diminui sua capacidade e causa obstruções ao sistema de tubulações e galerias.

Assim, com base nos estudos, ficou clara a necessidade de um Plano de Drenagem Urbana, bem como estudos específicos para atualização das bases de dados e conceitos para a criação de projetos de drenagem urbana.

Na AID, o que se constatou, por meio de pesquisa de campo, foi a existência de valas abertas nas margens dos terrenos e vias, para escoamento da água e também de esgotos (Figura 4.3.2.3-6), porém, sem ligação a nenhum sistema de drenagem. Em geral as localidades se configuram como áreas rurais, não contando com sistema de drenagem.



Figura 4.3.2.3-6: Vistas de valas para drenagem e esgotos em áreas rurais da AID – Colônia Morro Inglês.

Em Alexandra algumas ruas em são constituídas por calçadas e guias, com leito carroçável individualizado. Entretanto, verificou-se a existência de bocas de lobo somente no canteiro central, por onde passa a linha férrea. A localidade Ribeirão,

apesar de localizada no perímetro urbano apresenta características rurais, não contando com sistema de drenagem de águas pluviais (Figura 4.3.2.3-7).



Figura 4.3.2.3-7. Sistema de drenagem nas áreas urbanas - Sede de Alexandra. Na foto à direita, rua do bairro Ribeirão, localizado em área urbana, mas não dotado de sistema de drenagem, com características rurais.

No entorno imediato da ADA, a drenagem da rodovia BR-277 e também da PR-508 é realizada por meio de valas concretadas (Figura 4.3.2.3-8).



Figura 4.3.2.3-8: Vistas dos sistemas de drenagem pluvial da BR-277 e da PR-508.

4.3.3. Proteção Ambiental

4.3.3.1. Infraestrutura de proteção ambiental

Neste item as informações apresentadas visam atender ao TR no que se refere à identificação e quantificação dos órgãos de proteção ambiental do poder público que atuam na região e também a localização dos postos de policiamento ambiental da região. Visa detalhar ainda a estrutura do policiamento ambiental existente



(efetivo, postos, viaturas, sistemas de rádio etc.), bem como sua compatibilidade com a demanda de proteção ambiental da região.

A Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA) é responsável pela formulação e execução das políticas públicas estaduais de meio ambiente, recursos hídricos, florestal, cartográfica, agrário-fundiária, de controle da erosão e de saneamento ambiental no estado do Paraná. Paranaguá faz parte da região atendida pelo escritório regional da SEMA de Curitiba.

A estrutura de proteção ambiental conta ainda com o Escritório Regional de Paranaguá – ERLIT do IAP (Instituto Ambiental do Paraná), que tem como missão proteger, preservar, conservar, controlar e recuperar o patrimônio ambiental buscando melhor qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável, com a participação da sociedade. Dentre suas atribuições tem-se a proposição, execução e acompanhamento das políticas de meio ambiente do Estado. O escritório regional do IAP atende ainda aos municípios de Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes e Pontal do Paraná.

O município também é sede do Comitê da Bacia Litorânea, órgão consultivo que visa promover a gestão dos recursos hídricos e articular a integração dos Sistemas Estadual e Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e seus respectivos instrumentos de gestão no âmbito de sua área de atuação.

Paranaguá conta com Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Conselho Municipal de Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Existe ainda a 1ª Companhia (Cia) – Paranaguá de Polícia Militar Ambiental – Força Verde, Localizada no bairro Costeira, na Rua Benjamim Constant, 277¹⁸. Dentre as suas atribuições está a execução do policiamento ostensivo de forma preventiva ou repressiva, com a finalidade de coibir e dissuadir ações que representem ameaças ou depredações da natureza. São realizadas atividades de policiamento ambiental terrestre e aquático de tipos preventivo, repressivo imediato e apurativo, segundo informações obtidas junto à 1ª Cia. Ambiental.

Considerando o status de implantação do empreendimento, optou-se por não apresentar informações detalhadas sobre a estrutura do policiamento ambiental.

¹⁸ 1ª Cia – Paranaguá de Polícia Militar Ambiental. Fone: (41) 3420-9400 / E-mail: bpambfv-1cia@pm.pr.gov.br

Cabe ao Estudo de Impacto Ambiental identificar todos os impactos possíveis relacionados ao empreendimento e propor as medidas para evitar, mitigar e compensar esses impactos e seus efeitos, incluindo medidas para monitoramento, conforme apresentado nos Programas Ambientais e detalhado no PBA, que será apresentado quando da solicitação da Licença de Instalação.

4.3.3.2. Principais ameaças ao meio ambiente e necessidades de melhoria dos serviços

Conforme solicitado no TR, as principais ameaças ao meio ambiente foram identificadas na forma de impactos ambientais relacionados ao empreendimento (Quadro 4.3.3.2-1). O detalhamento dos impactos ambientais consta no Capítulo 5.2.

Quadro 4.3.3.2-1. Impactos ambientais – ameaças ao ambiente.

Meio Físico	<ul style="list-style-type: none"> Alteração da qualidade do ar Alteração da qualidade das águas superficiais Alteração na qualidade das águas subterrâneas Alteração na dinâmica das águas superficiais Redução da contribuição para o efeito estufa na atmosfera
Meio Biótico	<ul style="list-style-type: none"> Intensificação do Efeito de Borda Alterações da Cobertura Vegetal Natural Interferências em Áreas de Preservação Permanente Afugentamento da Fauna Terrestre Perda de Indivíduos da Fauna Terrestre Aumento da Fauna Vetora Alteração na composição da Fauna Terrestre Alteração da composição da fauna aquática
Meio Socioeconômico	<ul style="list-style-type: none"> Alteração das condições da qualidade de vida pela geração de expectativas na população Geração de empregos na etapa de implantação Alteração das condições da qualidade de vida por incômodos à população do entorno Potencialidade de acidentes com a população local e temporária Alteração da taxa de emprego industrial - Geração de novos postos de trabalho no setor industrial e na cadeia produtiva de fertilizantes Alteração das atividades comerciais e de serviços relacionadas à atividade produtiva – dinamização da cadeia produtiva de fertilizantes Alteração da taxa de emprego no setor terciário pela retomada da operação – efeito emprego-renda Alteração das finanças municipais pelo pagamento e repasse de tributos

Com relação às necessidades de melhoria dos serviços, entende-se que abrangem as medidas de controle, mitigação e compensação ambiental para os

impactos relacionados ao empreendimento, que serão implementadas pelo empreendedor nas etapas de implantação de melhorias e operação, e fiscalizadas pelo órgão ambiental responsável pela emissão das Licenças Ambientais. Estas medidas deverão garantir o controle, a mitigação e a compensação de impactos relacionados ao empreendimento.

Entende-se que a garantia das condições da qualidade ambiental depende de controle contínuo dos órgãos envolvidos na proteção ambiental (apresentados no item 4.3.3.1), através de medidas de controle, fiscalização e monitoramento que sejam eficazes, garantindo a manutenção e a melhoria das condições do ambiente e, por consequência, da qualidade de vida da população.

Essas medidas constam no Capítulo 5.3 e serão posteriormente detalhadas, quando da elaboração do Plano Básico Ambiental a ser apresentado no momento da solicitação da Licença Ambiental de Instalação.

4.3.4. Segurança e Trânsito

4.3.4.1. Infraestrutura de segurança¹⁹

Este item trata da infraestrutura de segurança disponível no município de Paranaguá e no distrito de Alexandra, incluindo: existência e quantificação dos meios de comunicação disponíveis para acionamento de serviços de emergência; localização e quantificação dos postos da Polícia Militar atuantes na região; e localização e quantificação dos postos da Polícia Militar Rodoviária, responsáveis pelo policiamento de trânsito na área do empreendimento.

Paranaguá faz parte do 9º Batalhão de Polícia Militar (BPM), que faz parte da área de abrangência do 6º Comando Regional de Polícia Militar, formado ainda pelo 17º BPM (sediado em São José dos Pinhais), pelo 22º (sediado em Colombo) e pelo Batalhão de Polícia de Guarda (sediado em Piraquara).

O 9º BPM é composto por 3 companhias de Polícia Militar, sendo a 1ª Companhia localizada em Paranaguá, e as demais em Matinhos e Morretes. Em Paranaguá a estrutura do 9º Batalhão é composta por:

¹⁹ Fonte: Polícia Militar de Paranaguá. Disponível em <http://www.pmpr.pr.gov.br/>. Acesso em Janeiro/2019.

- Sede do 9º Batalhão de Polícia Militar – Paranaguá: localizado no bairro Aeroporto;
- 1ª Companhia de Polícia Militar – Paranaguá: localizada no bairro Industrial (Avenida Governador Manoel Ribas x Rua Professor Cleto);
- Destacamento de Alexandra – (Alexandra, Paranaguá): localizada na sede do distrito de Alexandra (Rua Savino Tripódi, s/n., fone (41) 3468-1121)

Os demais destacamentos e batalhões estão localizados nas cidades de Antonina, Guaratuba, Guaraqueçaba, Matinhos; Morretes e Pontal do Paraná.

A 1ª Companhia de Polícia Militar é responsável pelo policiamento ostensivo na área urbana de Paranaguá, nas ilhas e também na área portuária, realizando patrulhamentos 24 horas com viaturas e motocicletas, além de policiamento a pé em horários de maior movimentação, respondendo ainda pela Central de Operações Policiais Militares (COPOM), onde são coordenadas as ações operacionais e os atendimentos emergenciais através do telefone 190.

Conta com três pelotões de serviço: o Pelotão de Rádio Patrulha Auto, com atendimento à população urbana e rural (policiamento ostensivo preventivo e repressivo); o Pelotão de Trânsito (fiscalização de trânsito); e o Pelotão Portuário, responsável pelo patrulhamento nas vias de área portuária de Paranaguá, com patrulhamento preventivo para evitar diversos crimes, como roubos e furtos, vizinhos.

A estrutura da Polícia Militar no estado do Paraná conta ainda com as seguintes unidades especiais: Batalhão de Polícia Militar Rodoviária; Batalhão de Polícia Ambiental – Força Verde; Batalhão de Polícia Escolar Comunitária (BPEC); Batalhão de Operações Especiais (BOPe); Batalhão de Polícia Militar de Operações Aéreas; e Centro de Operações Policiais

O Batalhão de Polícia Militar Rodoviária atua nas rodovias estaduais e federais conveniadas do Estado do Paraná, em pontos estratégicos. Em Paranaguá existe um Posto Policial, o PRv Alexandra, localizado no Km 014 da PR-508, que faz parte da 1ª Companhia de Polícia Militar Rodoviária, com sede em Curitiba. O telefone para atendimento de emergências é o 198.

Na Figura 4.3.4.1-1 estão localizadas as estruturas de segurança e proteção ambiental em Paranaguá e na AID.

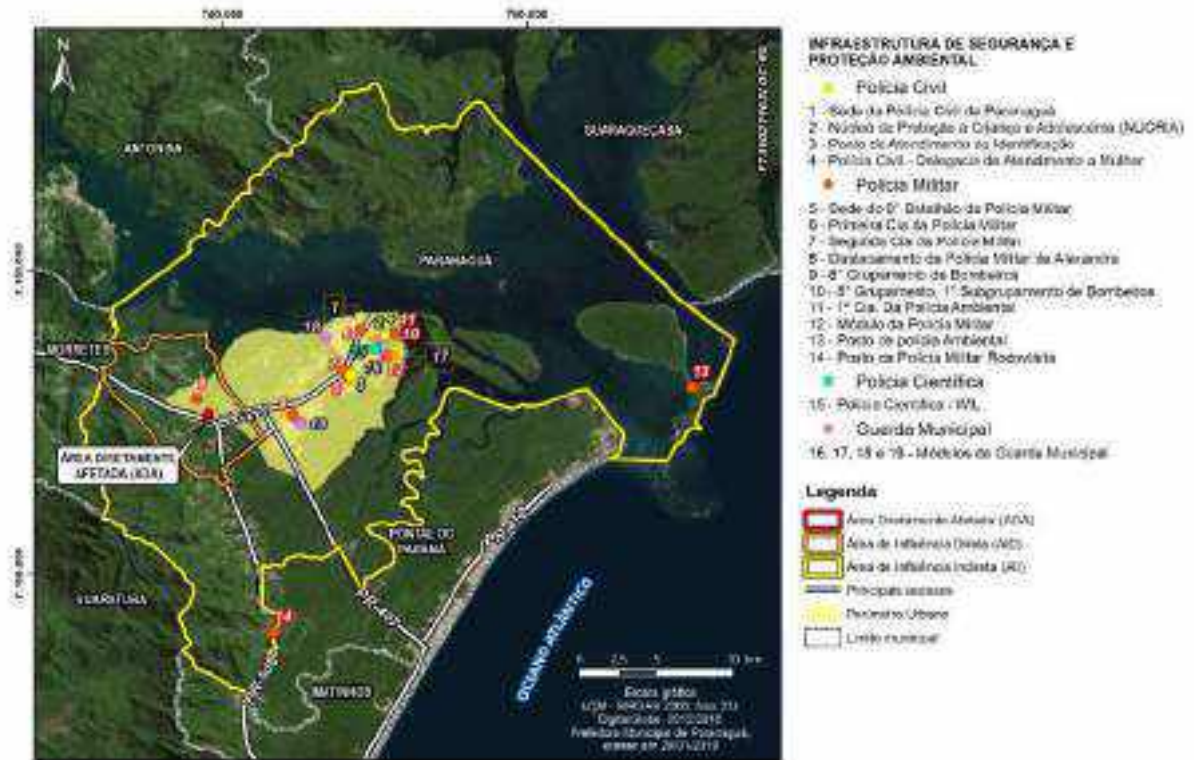


Figura 4.3.4.1-1. Estruturas de segurança e de proteção ambiental em Paranaguá e na AID.

4.3.4.2. Principais ocorrências

Neste item serão tratadas as principais ameaças à ordem e tranquilidade pública na região, atendendo ao solicitado no Termo de Referência emitido pelo IAP. Os dados apresentados foram obtidos em fontes secundárias de informação oficiais, como o Relatório Estatístico Criminal de 2017, da Secretaria de Segurança Pública e Administração Penitenciária do estado do Paraná.

Dentre as principais ocorrências registradas na 3º AISP – Área Integrada de Segurança Pública, que abrange além do município de Paranaguá os seguintes municípios: Antonina, Guaratuba, Guaraqueçaba, Matinhos, Morretes e Pontal de Paraná, destacaram-se no ano de 2017 os crimes contra o patrimônio, seguidos pelos crimes contra a pessoa. Os registros de tráfico de drogas tiveram a maior taxa de crescimento, de 53,21% a.a. Os roubos de veículos foram as ocorrências menos significativas em termos de registros, enquanto os registros de ambiente comércio

em que ocorreram crimes de roubos apresentaram a maior queda, de -12,48% a.a. (Tabela 4.3.4.2-1).

Tabela 4.3.4.2-1. Principais ocorrências registradas na 3ª AISP – Paranaguá, no período de 2016-2017, incluindo a taxa de crescimento anual.

Ocorrências	2016	2017	2016/2017
Crimes contra a pessoa	8.760	10.185	16,27%
Crimes contra o patrimônio	13.581	14.363	5,76%
Crimes contra a dignidade sexual	198	256	29,29%
Furtos consumados	7.970	8.467	6,24%
Roubos consumados	2.733	2.750	0,62%
Furtos de veículos	393	344	-12,47%
Roubos de veículos	94	92	-2,13%
Lesão corporal	2.470	3.075	24,49%
Tráfico de drogas	280	429	53,21%
Registros de Ambiente Residência em que Ocorreram Crimes de Roubos	202	192	-4,95%
Registros de Ambiente Comércio em que Ocorreram Crimes de Roubos	505	442	-12,48%

Fonte: Secretaria da Segurança Pública e Administração Penitenciária. Coordenadoria de Análise e Planejamento Estratégico. Relatório Estatístico Criminal, 2017. Curitiba, 2018.

Com relação aos registros de mortes no município de Paranaguá, no ano de 2016 os totais de vítimas foram: 45 vítimas de homicídio doloso, 1 com roubo seguido de morte e 2 vítimas de lesão corporal com resultado de morte. Já em 2017 os totais de vítimas nas ocorrências foram: 44 vítimas de homicídio doloso e 1 vítima de roubo com resultado de morte (latrocínio) em 2017²⁰. O total de vítimas de homicídio doloso representou 2% do total registrado no estado do Paraná, sendo o município de Paranaguá um dos municípios paranaenses com maior registro de vítimas de homicídio doloso.

Os acidentes de trânsito aumentaram entre 2016 e 2017, a uma taxa de 3,05%. Dentre os acidentes com vítimas destacavam-se as colisões, que apresentaram um crescimento de 1,13% neste período. Os atropelamentos e outros acidentes não especificados tiveram queda significativa: 21,57% e 22,86%. Apesar do aumento geral no número de acidentes os números de feridos e mortos tiveram queda, conforme pode ser verificado na Tabela 4.3.4.2-1.

²⁰ Secretaria da Segurança Pública e Administração Penitenciária. Coordenadoria de Análise e Planejamento Estratégico. Relatório de Crimes relativos a Mortes (2016 e 2017). Disponível em: <http://www.seguranca.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=38>. Acesso em Janeiro/2019

Tabela 4.3.4.2-1. Acidentes de trânsito totais, com vítimas, sem vítimas e número de vítimas no período 2016-2017.

Acidentes		2016	2017	2016/2017
Total		491	506	3,05%
Com vítimas	Colisão e Abalr.	266	269	1,13%
	Atropelamento	51	40	-21,57%
	Outros	70	54	-22,86%
Sem vítimas	Totais	104	143	37,50%
Vítimas	Total	492	448	-8,94%
	Feridos	483	441	-8,70%
	Mortos	9	7	-22,22%

Fonte: DETRAN PR. Estatísticas de Trânsito do Paraná. Anuários Estatísticos de 2016 e 2017.

A avaliação de impactos ambientais (Capítulo 5.2) tratará, dentre outros, dos riscos de atropelamentos de pessoas e da fauna relacionados à operação do empreendimento, bem como serão propostas medidas para evitar, controlar e mitigar o impacto. As medidas constarão nos Programas Ambientais e serão detalhadas posteriormente no PBA, quando da solicitação da Licença de Instalação, sendo consideradas, inclusive, as necessidades para melhorias dos serviços.

4.3.5. Cultura, Lazer e Turismo

Neste item serão tratados os elementos solicitados no Termo de Referência que caracterizam os aspectos culturais locais, a infraestrutura de lazer e turismo e a organização sociocultural da população afetada pelo empreendimento.

4.3.5.1. Estrutura de cultura e lazer para a população

Este item trata das principais atividades e equipamentos de lazer, conforme solicitado no TR, que estão disponíveis tanto na AII quanto na AID do empreendimento.

4.3.5.2. Estrutura e desenvolvimento turístico na região

Em Paranaguá o turismo é uma atividade de destaque, caracterizado por atrativos típicos de áreas litorâneas, com destaque para a Ilha do Mel. Além dos atrativos naturais, Paranaguá conta com um rico patrimônio arqueológico e histórico-cultural, que apresenta grande importância no contexto turístico.

Assim, a fim de atender ao solicitado no TR elaborado pelo IAP, neste item serão abordados os seguintes aspectos relacionados ao patrimônio natural e histórico-cultural de importância para o desenvolvimento da atividade turística, cujas informações foram obtidas na página oficial da Secretaria de Cultura de Paranaguá²¹.

- Levantamento de atendimento à atividade de turismo de pesca como lazer;
- Áreas de valor histórico, cultural, paisagístico e arqueológico;
- Feiras com produtos artesanais;
- Levantamento de áreas relevantes do ponto de vista paisagístico, cênico, natural, considerando o patrimônio cultural, os sítios arqueológicos, monumentos históricos e espeleológicos da área de influência do empreendimento;
- Áreas de uso para fins turísticos e culturais;
- Importância do turismo na região.

Por se tratar de um dos mais antigos municípios paranaenses, possui edificações que remontam à fundação da cidade e aos ciclos de desenvolvimento que se seguiram, tais como igrejas e casarios que compõem um importante conjunto arquitetônico concentrado principalmente no Centro Histórico.

O casario histórico é formado pelas seguintes edificações: Casa Cecy, Casa Dacheux, Casa Monsenhor Celso, Casa Brasília Itiberê, Palácio Mathias Böhn, Palácio Visconde de Nácar, Casa Efrida Lobo e Palácio São José (sede atual da Prefeitura). As igrejas que fazem parte deste conjunto são: Igreja da Ordem Terceira de São Francisco das Chagas, Igreja de Nossa Senhora do Rosário e Igreja de São Benedito.

Nesse contexto, destacam-se ainda os seguintes atrativos de valor histórico e cultural, localizados na All do empreendimento:

- Museu de Arqueologia e Etnologia de Paranaguá: instalado no Antigo Colégio dos Jesuítas fundado oficialmente em 1755, o Museu aí se encontra desde 1962. Possui um acervo cultural contendo coleções de arqueologia pré-

²¹ Secretaria de Cultura de Paranaguá. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/secultur/>. Acesso em Janeiro/2019.

histórica, cultural, popular e etnologia indígena, além de documentação visual, sonora e escrita. O prédio é tombado pelo IPHAN desde 1938.

- Instituto Histórico e Geográfico de Paranaguá: Fundado em 1931, constam em seu acervo documentos e peças dos séculos XVII e XVIII, tais como manuscritos originais de Vieira dos Santos e o canhão do corsário francês que naufragou na ponta da ilha da Cotinga em 1718. O prédio abrigou o primeiro Posto de Vacinação do Distrito Sanitário de Paranaguá.
- Mercado Municipal do Artesanato: no local funcionava o antigo mercado de peixes da cidade, servindo à comunidade de pescadores para comercializar seus pescados. A edificação, em estilo neorrenascentista foi recuperada para servir como ponto de vendas do artesanato típico da região.
- Mercado Municipal do Café: Fundado em 1648, é contemporâneo do Mercado do Artesanato. A edificação é um misto de art-nouveau com classicismo, construída em ferro fundido trabalhado em arco e rendilhados que atualmente abriga um centro gastronômico tradicional de frutos do mar e comida típica do litoral.
- Fortaleza de Nossa Senhora dos Prazeres de Paranaguá: também denominada Fortaleza da Barra ou Fortaleza de Paranaguá, está localizada na praia da Fortaleza, Ilha do Mel. É uma construção de 1767-1769 com a função de proteger a Baía de Paranaguá contra os corsários e espanhóis que frequentavam aquele trecho do litoral.
- Rua da Praia: local de maior concentração de casarios seculares, às margens do rio Itiberê. Destaque para a Praça Newton D. de Souza com mural sacro do artista Emir Roth.
- Aldeia Indígena Guarani Mbya: localizada na Ilha da Cotinga, foi homologada Terra Indígena em 1993, encontra-se distante da AID. Apesar da proximidade com o centro urbano de Paranaguá os índios mbyá-guarani preservam os costumes, a língua do tronco linguístico tupi-guarani e a religião milenar, além do modo de vida dos ancestrais, rejeitando outras culturas.

- Comunidades Caiçaras: em Paranaguá existem comunidades tradicionais, caiçaras e pescadores, que formaram a Rede Caiçara – Turismo de Base Comunitária. Funciona com a organização de 5 comunidades caiçaras insulares: Eufrasina, Piaçaguera, São Miguel, Ponta do Ubá, Ilha dos Valadares. As comunidades caiçaras tradicionais estão localizadas na All, distantes da AID.
- Aquário de Paranaguá: conta com 26 recintos e mais de 200 animais de diversas espécies, predominantemente do litoral paranaense. No local são desenvolvidas atividades de educação ambiental.

Dentre os atrativos naturais de relevância cênica, paisagística e de grande interesse para o desenvolvimento da atividade turística destacam-se:

- Ilha do Mel: é o principal atrativo turístico de Paranaguá e um dos mais importantes do Paraná, com acesso à ilha disciplinado pelas normas internacionais para reservas mundiais da biosfera. A Ilha possui duas Unidades de Conservação, além de quatro vilas principais: Nova Brasília, Farol, Fortaleza e Encantadas. Para sua proteção e preservação da flora, fauna e dos aspectos naturais, históricos e arquitetônicos a ilha foi tombada pelo IPHAN em 1975. Dentre seus atributos estão: Gruta das Encantadas (situada na parte meridional da ilha, é um local envolto em lendas e histórias fantásticas), morros das Conchas, do Miguel e do Meio, praias e trilhas. A vegetação abrange importante porção preservada de Mata Atlântica e manguezais. O Farol das Conchas (construído em 1872, por ordem de Dom Pedro II) e a Fortaleza Nossa Senhora dos Prazeres compõem os principais atrativos históricos.
- Floresta Estadual do Palmito: UC que visa o fomento e defesa do uso racional do palmito, com trilhas, cozinha experimental, viveiros, ancoradouro para barcos, lanchonete e loja de artesanato. São desenvolvidas atividades de educação ambiental e de ensino.
- Ilha da Cotinga: local aonde chegaram os primeiros colonizadores vindos de São Paulo. Na Ilha encontram-se as ruínas de uma capela construída em 1677 para culto de Nossa Senhora das Mercês. Na ilha vivem os índios Mbyá-

Guarani, no mesmo lugar que seus ancestrais, preservando costumes e tradições de seu povo.

- Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange – Serra da Prata: criado pela Lei nº 10.277 em 2001, está na porção sul da Serra do Mar paranaense, inserido na área núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e em Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaratuba, protege um dos trechos mais bem conservados de Mata Atlântica do país. Constitui importante elo na composição do Mosaico dos Ecossistemas Costeiros e Marinhos do Litoral Sul de São Paulo e do Litoral do Paraná (Portaria MMA nº 150/2006). Um dos últimos refúgios naturais da região, favorecendo a sobrevivência de espécies altamente especializadas, com alto grau de endemismo. Abriga espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção. A região, que tem uma paisagem montanhosa associada à biodiversidade, apresenta belos cenários naturais, possuindo alto potencial turístico, com a presença de trilhas, riachos e cachoeiras (Cascata da Quintilha e Cachoeira Rio das Pombas, por exemplo). Entretanto o parque não possui estruturas de apoio à visitação, que é feita através das propriedades particulares abrangidas pela área do Parque, cuja questão fundiária ainda está sendo resolvida.
- Ilhas: na baía de Paranaguá existem cerca de 30 ilhas. Atualmente 5 ilhas com comunidades caiçaras e pescadores estão recebendo turistas, o que contribui para geração de renda de modo sustentável e para a valorização da cultura local (Rede Caiçara de Turismo Comunitário, já tratada nos atrativos culturais). As comunidades envolvidas são: Eufrasina, Ilha dos Valadares (praieiros e pescadores que se dedicam à pesca artesanal); Piaçaguera (comunidade pesqueira); Ponta do Ubá (famílias de pescadores); São Miguel (vivem da pesca do siri e guardam as tradições caiçaras). Outras comunidades tradicionais caiçaras não fazem parte da rede, mas apresentam atratividade cultural e natural: Amparo, Europinha e Ilha do Teixeira, estando esta ilha localizada ao norte da AID.

- Rio Itiberê: às suas margens se fixaram os primeiros colonos vindos da Ilha da Cotinga, dando origem ao casario da Rua da Praia. Daí partem barcos de passeio para as ilhas.
- Baía de Paranaguá: abriga extensas áreas de manguezais e remanescentes da Mata Atlântica, fazendo parte da Reserva da Biosfera do Vale da Ribeira-Graciosa (UNESCO, 1991). Aí se encontram várias ilhas e comunidades pesqueiras. São realizadas atividades como passeio de barco, pesca, caiaque, stand-up e jet-sky.

Em Paranaguá os produtos locais são comercializados nos seguintes locais:

- Feira do Aeroparque: localizada no Aeroparque, a feira oferece gastronomia e artesanato;
- Feira da Lua: localizada no centro histórico a feira oferece gastronomia, artesanato, apresentações artísticas;
- Feira da Fernando Amaro: comercializa produtos agrícolas e gastronomia no Centro Histórico;
- Feira do Agricultor: localizada no Centro Histórico, comercializa produtos agrícolas e gastronômicos;
- Mercado Municipal do Artesanato: situado no Centro Histórico onde antes funcionava o antigo mercado de peixes da cidade, atualmente serve de ponto de venda de artesanato típico da região.

Estes são os principais atributos naturais e histórico-culturais encontrados no município de Paranaguá (All), que são relevantes dos pontos de vista paisagístico, cênico, histórico e cultural, formando um conjunto de elementos atrativos ao desenvolvimento da atividade turística, que é relevante na economia do município. Entretanto, existem outros atrativos histórico, culturais e naturais que não se pretende esgotar no presente estudo. A quase totalidade está inserida na All, mas, considerando a proximidade e facilidade de acesso entre os locais, podem atender e beneficiar os moradores de todo o município como um todo.

Nesse sentido, o turismo constitui uma importante e consolidada atividade econômica para o município de Paranaguá, conforme pode ser verificado nos dados a seguir.

De acordo com o IPARDES, em Paranaguá, no ano de 2017, o número de estabelecimentos nas atividades características do turismo (ACTs) era de 390, dos quais 69 eram alojamentos, 264 de alimentação, 17 de transporte terrestre, 10 transporte aquaviário, 3 agências de viagem, 1 de aluguel de transportes e 26 de cultura e lazer. Considerando o número total de estabelecimentos no município (2.912)²², aqueles que desenvolviam atividades características do turismo representavam cerca de 14% do total.

O número de empregos nas ACTs aumentou entre 2010 e 2017, a uma taxa de 1,85% ao ano, passando de 1.472 para 1.673 postos de trabalho. O período que registrou o maior aumento foi 2012/2013 (9,73% a.a.). Os empregos nas ACTs representam 4,34% do total de empregos no município.

Entre 2010 e 2017 o rendimento médio nas atividades características do turismo aumentou de R\$ 889,93 para R\$ 1.725,14. Apesar do aumento, o valor manteve-se abaixo do rendimento médio total, que foi de R\$ 2.999,00.

Nota-se que o valor adicionado também aumentou no período, passando de R\$ 7.799.741 em 2010 para R\$ 18.289.344, indicando o crescimento da importância da atividade na composição do PIB municipal.

Assim, dentre os investimentos esperados para o setor, segundo informações da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA), serão construídos 300 metros de cais para atracação compartilhada de navios de veículos e passageiros, contemplando ainda uma retroárea de 30 mil m² para a construção de um receptivo para turistas.²³

Paranaguá dispõe de um Plano Master de Turismo de Paranaguá para o período 2013-2020, analisando o cenário atual da atividade turística no município e

²² IPARDES, Perfil Avançado do Município de Paranaguá. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?codlocal=8&btOk=ok>. Acesso em 26/10/2018.

²³ APPA. Novos Projetos. Disponível em: <<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=159>>. Acesso em 26/10/2018.

identifica suas potencialidades e limitações, definindo as metas da Prefeitura para o turismo. O objetivo geral é planejar a atividade turística de Paranaguá enquanto destino indutor do turismo no litoral do Paraná, com base nos princípios da Política Nacional de Turismo – PNT, apresentando as principais diretrizes e estratégias competitivas para o desenvolvimento da atividade turística sustentável.

De acordo com o diagnóstico do Plano Master de Turismo de Paranaguá, a análise da paisagem²⁴ em Paranaguá chegou aos seguintes resultados: as regiões de Alexandra, Pixirica e Colônias, apesar de não apresentarem predominância em componentes ambientais (físicos, bióticos e antrópicos utilizados na análise da qualidade da paisagem), possuem alto nível de preservação. Na região das Colônias foram constatadas alterações antrópicas favoráveis à qualidade visual e na de Alexandra, a presença de água com boa qualidade.

A Região do Morro Inglês foi classificada como a de maior qualidade visual, com algumas unidades apresentando nível mínimo de alteração antrópica, favoráveis à qualidade visual. A região apresenta áreas com morros e formações rochosas de interesse, além de unidades com vegetação bastante preservada.

Na AID do empreendimento também há grande potencial para desenvolvimento da atividade turística, em especial do turismo rural. No Rio das Pedras já existem propriedades que oferecem estadia e/ou refeições tradicionais, como o Recanto Angola Farm, localizado no km 23 da Estrada Velha de Alexandra. Na Estrada do Rio das Pedras está localizado o Alexandra Park Tribo 9.

Apesar deste potencial para o turismo a pesquisa social realizada com uma amostra dos moradores da AID indicou que nesta região a atividade turística não se encontra estruturada, apesar da existência de alguns atrativos. Apenas 27 moradores informaram conhecer a existência de pontos turísticos e destes, apenas 2 citaram o Alexandra Park. Outros 15 citaram a Casa das Pedras, entretanto este equipamento encontra-se fechado e sem utilização. Para 11 moradores a Estação Ferroviária de Alexandra foi considerada um ponto turístico. Outros pontos

²⁴ Estudo sobre ecologia e valoração da paisagem do entorno da cidade de Paranaguá, de autoria de Denise Alves de Oliveira, utilizado no Plano Master de Turismo de Paranaguá. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/imgbank2/file/fumtur/plano-master-turismo-paranagua.pdf>. Acesso em Janeiro/2019.

mencionados foram: Ilha do Teixeira (1 morador), Trilha da Serra da Rata (1 morador) e Pesque-pague (2 moradores).

Na sede do Distrito de Alexandra destacam-se como atributos histórico-culturais o casario antigo e a Estação Ferroviária e suas estruturas (Figura 4.3.5.2-1).



Figura 4.3.5.2-1. Estação Ferroviária e estruturas relacionadas, no município de Alexandra.

Na AID não foram identificadas estruturas para atendimento à atividade de turismo de pesca, tais como infraestrutura, equipamentos e pessoal, existência de pesqueiros, características da pesca e outros. Durante a pesquisa em campo foi identificada na localidade Rio das Pedras, a existência de um ponto utilizado para pesca. Na sede de Alexandra, um morador informou que pesca em sua propriedade, localizada na Rua Mário José Maranhão, na região denominada Portinho. Considerando a inexistência de estruturas consolidadas para a prática da atividade pesqueira não é esperado afluxo de turistas para a região da AID. Entretanto, é importante considerar que os moradores citaram a pesca como lazer.

As áreas utilizadas para pesca na região da AID constam na Figura 4.3.5.2-2. Os atributos culturais e naturais do município de Paranaguá, potenciais para o uso turístico, descritos neste item, são apresentados na Figura 4.3.5.2-3.



Figura 4.3.5.2-2. Ponto utilizado para pesca na localidade Rio das Pedras e local utilizado por morador da Sede de Alexandra para pescar (Portinho).



Figura 4.3.5.2-3. Localização dos atributos culturais e naturais do município de Paranaguá – All

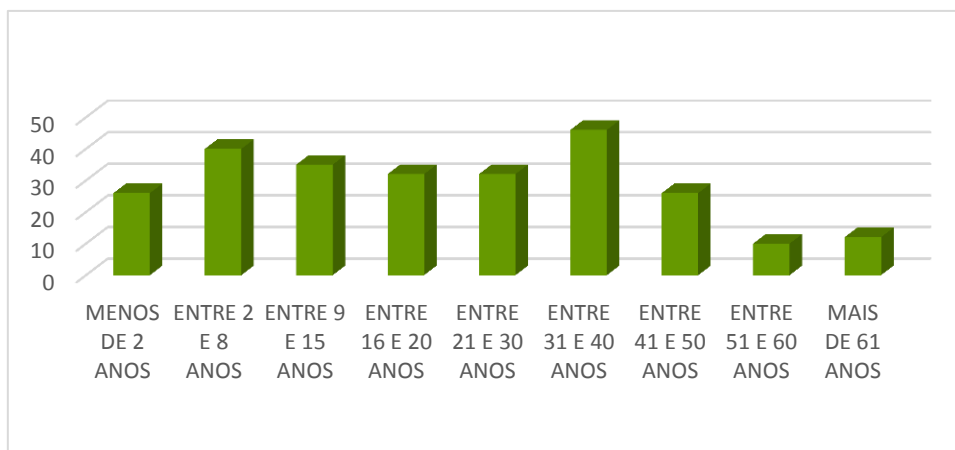
4.3.5.3. Aspectos socioculturais da população afetada

No presente item serão tratados os seguintes itens indicados no Termo de Referência do IAP, com vistas a caracterizar os aspectos socioculturais da população da All de um modo geral e da AID especificamente, a partir do uso de dados primários levantados em campo junto à população aí residente.

- Lastro de vizinhança e de parentesco em relação à produção agrícola e artesanal
- Expressão cultural, manifestação;
- Valores, crenças, folclore, principais etnias, percepção das comunidades em relação ao empreendimento (áreas diretamente afetadas, áreas rurais e urbanas, vilas, bairros e povoados);
- Característica política, organização social, cultural, indicadores para programas de comunicação social, educação ambiental, comunitária, remoção e reassentamento.

Para tratar do lastro de vizinhança serão utilizados dados levantados na pesquisa social que tratam do tempo de residência, da origem e motivo da mudança, da presença de familiares na região e das relações de produção.

Dentre os moradores entrevistados na pesquisa social, 94 residem na AID há mais de 30 anos. Destes, 46 estão na região entre mais de 30 a 40 anos. Apenas 14 moradores estão na região há menos de 1 ano e outros 38 residem entre 1 e 5 anos na região (Figura 4.3.5.3-1).



Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019.

Figura 4.3.5.3-1. Tempo de residência na AID.

A ocupação humana de Alexandra e do seu entorno intensificou-se desde o século XIX devido às características específicas de seu processo de colonização e da região portuária. Tais características culturais se refletem na história de vida da maioria daqueles que ocupam ainda hoje este território. Aproximadamente 10% da

população vivem ali há mais de 50 anos. Os demais habitantes, em sua grande maioria, também vivem ali há bastante tempo: aproximadamente 48% residem no local há mais de 20 anos.

Dos 165 moradores entrevistados que estão na AID até 30 anos, 116 possuem familiares na região, muitos como vizinhos. Dentre os moradores que se aí se encontram há mais de 30 anos, 91 possuem familiares na região e destes, 39 são vizinhos.

Dos 262 moradores entrevistados aproximadamente 67% são da região, principalmente de Alexandra. Considerando os principais motivos de mudança para o local de moradia, destacam-se: as famílias (incluindo casamentos e divórcios), oportunidade de trabalho e aquisição de propriedade. Destes, 3 moradores se mudaram por indenização da Heringer.

Dois dos moradores entrevistados são pescadores e residem no mesmo local a, respectivamente 40 e 50 anos e não são originariamente da região. Ambos residem na localidade de Rio das Pedras.

Apenas 8 dos 262 entrevistados têm como fonte de renda principal a agricultura familiar, e, destes, 6 envolvem a família no trabalho. Apenas duas famílias estão vinculadas a associações de produtores, sendo que uma delas tem como destino de sua produção, a cidade de Curitiba. Apenas uma, vinculada à Associação de Produtores, destina sua produção para os moradores da região.

Na região da AID, o processo de ocupação remete ao século XIX, quando da implantação da ferrovia Paranaguá-Curitiba e a construção da Estação Ferroviária de Alexandra. No local foi constituída uma colônia de imigrantes italianos a partir da iniciativa de Savino Tripodi, que assinou um contrato com o Governo Imperial em 1875. Os italianos, um grupo de 60 pessoas, ali se instalou, mas não permaneceu por muito tempo devido ao isolamento da região, dispersando-se assim por Morretes, Antonina, Paranaguá e Curitiba.

Atualmente Alexandra assumiu características de bairro de Paranaguá, sendo que diversos moradores do Distrito se dirigem diariamente para a sede urbana para trabalhar, estudar e para outras atividades. Considerando o processo de ocupação da região, tem-se que seus habitantes são tradicionais do local. Isso se confirma com a origem predominante de seus moradores sendo a própria região



da AID (Alexandra, Morro Inglês, Colônia Taunay, por exemplo, e também de Paranaguá). Entretanto, tem sido comum a vinda de habitantes da cidade para as áreas rurais, em busca de sossego e qualidade de vida.

Mesmo assim, trata-se de um território de ocupação antiga e consolidada, mesmo nas áreas rurais. A população, tradicional e originada principalmente na região abrange grupos familiares que residem próximos entre si. Do total de pessoas entrevistadas na pesquisa social, 48% vivem na região da AID a, no mínimo, 20 anos. Foram entrevistados moradores que residem no local há mais de 50 anos e destes, 22% nasceram na região.

Quanto às expressões culturais, em Paranaguá, ao longo do ano, ocorrem festas tradicionais como o carnaval, o aniversário do município, a FEJUPA (Festa Junina de Paranaguá), a Festa da Tainha, além de festas religiosas como a de Nossa Senhora do Rocio, Nossa Senhora dos Navegantes e Nossa Senhora do Rosário, que atraem turistas também pela gastronomia típica e pelo artesanato local.

Dentre as manifestações/expressões culturais típicas de regiões litorâneas onde ainda existem comunidades tradicionais de caiçaras, destacam-se: Fandango, Boi-de-Mamão, Balainha, Pau-de-Fita, Romaria do Divino Espírito Santo, Tio Chipé e Cavalo de Cesto.

O Fandango é uma das mais importantes manifestações folclóricas do estado do Paraná, e chegou ao litoral com os primeiros casais de colonos açorianos, por volta de 1750. O fandango parnanguara é uma mistura do fandango espanhol com as danças dos índios carijós. O Baile do Fandango acontece quinzenalmente no Mercado do Café em Paranaguá.

O Boi de Mamão é uma das teatralizações do Auto de Boi Brasileira. Na Balainha os casais usam arcos de flores em coreografia simétrica. A dança saúda a natureza e as flores e seu ponto alto é a formação do Balaio com arcos de flores.

No Pau-de-Fita os casais dançam em agradecimento pelo bom trabalho e pela fertilidade da terra, segurando nas mãos fitas que são trançadas no mastro que fica no centro da roda.

A Romaria do Divino é uma manifestação da religiosidade popular dos moradores da Ilha de Valadares, com visitas às casas da região e ilhas próximas, abençoando as casas, que ocorre no período de Pentecostes. As pessoas que

cantam aprenderam com seus antepassados ou com as pessoas mais velhas da comunidade sem ter conhecimento formal de música, carregando a responsabilidade de cumprir a promessa religiosa e zelar por sua preservação.

Tio Chipá vem de Tio Achipá, família de entidades africanas que corrigiam os indivíduos que se desviassem de suas origens. Resquícios dessa manifestação ainda permanecem nos povos do litoral de forma inconsciente e engajado nas atividades de entretenimento de carnaval. O cavalo de cesto é uma manifestação do carnaval e tem origem nas burrinhas do Boi de Mamão, tendo musicalidade própria e muito percussiva com temas variados.

O artesanato de Paranaguá é de contribuição indígena e caiçara, com uso de madeira, palha, barro e fibras vegetais, empregadas na confecção de utensílios domésticos, brinquedos, instrumentos musicais e objetos de adorno. Destacam-se a cestaria, cerâmica e entalhe em madeira. É feito nas comunidades caiçaras e pelas famílias indígenas da Ilha da Cotonga. Para uso da madeira pedem autorização ao IAP.

Quando questionados sobre as manifestações culturais na AID, especificamente com relação a festas e danças típicas, apenas 55 dentre os moradores entrevistados da amostra informaram sua existência. Deste total, 47 disseram que são festas ligadas à igreja e 5 ao Centro de Convivência. As Feiras foram relatadas por 4 entrevistados e destes, 2 citaram a Feira da Lua, e as Festas Juninas foram citadas por 10 moradores entrevistados. Quando questionados sobre se conheciam a cultura caiçara, 163 disseram não conhecer e 97 disseram que sim, conheciam a cultura caiçara. Especificamente na região da AID não é encontrada uma população tradicional caiçara típica do litoral paranaense, entretanto, trata-se de um núcleo de ocupação antiga que remete à implantação da estação ferroviária de Alexandra, quando italianos se instalaram no local, em meados de 1870.

4.3.5.4. Organização social

A organização social abrange os seguintes itens solicitados no Termo de Referência emitido pelo IAP: “característica política, organização social, cultural, indicadores para programas de comunicação social, cultural, indicadores para programas de comunicação social, educação ambiental, comunitária, remoção e reassentamento”.



A pesquisa social identificou na AID a existência de organizações de moradores na região, além de uma associação produtiva, apresentadas no Quadro 4.3.5.4-1.

Quadro 4.3.5.4-1. Organizações sociais identificadas na AID.

NOME	LOCAL / CONTATO	FINALIDADE/LIDERES
Associação dos Moradores do Distrito de Alexandra AMDA	Sede, em frente à Estação Ferroviária. Fone (41) 99850-7125	Presidente: Nilson Cordeiro
Associação de Moradores do Morro Inglês	Reuniões sobre os problemas locais	Liderança: Hermes Santana Andreoli Não há reuniões periódicas
Associação de Moradores da Colônia Taunay.	Localidade Taunay, Rodovia BR 277, sentido Paranaguá,	Não há reunião regular. O foco é a manutenção da vila (rateio)
Associação dos Produtores Rurais -		Fornecimento de produtos pra merenda escolar Cerca de 100 associados

Fonte: Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019

A Associação dos Moradores do Distrito de Alexandra (AMDA) encontra-se desde 2018, em processo de reestruturação. A AMDA atua no apoio às demandas encaminhadas pela população, levando-as à Prefeitura de Paranaguá ou a empresas que atuam na região, tais como a Rumo Logística (operadora de trens de carga) e o CIETec – Complexo Industrial Eco-tecnológico (responsável pela gestão do aterro sanitário).

A Associação ainda realiza aulas de violão e escola de futebol para as crianças de Alexandra, sendo 41 vagas para cada projeto, que contam com subsídios da CIETEC.

As informações referentes à organização social na AID serão utilizadas como base para elaboração dos programas de comunicação social e educação ambiental, cuja implementação será iniciada antes das obras necessárias na Heringer. Estes dados e informações tornam-se relevantes na medida em que se conhece a atuação e o alcance de cada uma das associações na região, sendo de grande importância sua participação na divulgação de informações coerentes sobre o empreendimento.

Importante destacar que o empreendimento, que já se encontra parcialmente implantado, não implicará em remoções/reassentamentos e desapropriações e impactos relacionados.

4.3.6. Movimentos Comunitários

Este item trata especificamente dos seguintes itens solicitados no Termo de Referência:

- Grupos sociais e artísticos (associações, forças políticas e sindicais atuantes);
- Relações entre lideranças comunitárias e o poder local;
- Estrutura do poder local;
- Sentimentos e direitos legais à continuidade cultural de agrupamentos populacionais com características culturais singulares;
- Situações de conflitos.

Com relação às expectativas e apreensões das comunidades, foram sistematizadas e são apresentadas no item 4.3.14 (Pesquisa de Percepção junto aos Moradores da AID).

Conforme já informado anteriormente a planta fabril da Fertilizantes Heringer de Paranaguá encontra-se implantada, sendo necessária a realização de melhorias, que não implicarão em remoções/reassentamentos e em desapropriações, bem como a necessidade de inviabilidade parcial das propriedades e de indenizações.

Com relação aos grupos sociais e artísticos, foram identificadas na AID, três associações de moradores, das quais duas: a Associação dos Moradores do Distrito de Alexandra - AMDA (Alexandra) e a Associação de Moradores do Morro Inglês, são responsáveis por captar as demandas da população e encaminhá-las à Prefeitura de Paranaguá ou outros responsáveis, tais como a Rumo Logística, o Complexo Industrial Eco-tecnológico - CIETEC e a própria Heringer. A Associação de Moradores da Colônia Taunay tem como objetivo a manutenção da vila, através do rateio dos custos e serviços necessários.

Não foram identificados grupos artísticos e culturais, bem como não foram identificados entre os moradores entrevistados na pesquisa social, sentimentos e direitos legais de agrupamento com características culturais singulares.

As lideranças comunitárias captam as demandas da sociedade e as encaminham para a Prefeitura, no caso, a Prefeitura Regional de Alexandra, ou, caso necessário, à



Prefeitura de Paranaguá, ou a outras instituições que se façam necessárias, de modo a intermediar as questões identificadas pela população.

O poder público municipal encontra-se representado no Distrito de Alexandra através da Administração Regional de Alexandra.

De acordo com o disposto na Lei Complementar 107, de 4 de dezembro de 2009, que trata da reorganização administrativa do poder executivo do município de Paranaguá e estabelece diretrizes de gestão e outras providências, a Administração Regional de Alexandra faz parte das Unidades organizacionais da administração direta, conforme definido no Art. 1º, § 3º, inciso II, sendo definida como Unidade de gestão, de descentralização.

De acordo com o § 3º a administração direta compreende o exercício das atividades de administração pública municipal, executado diretamente pelas seguintes unidades administrativas: unidades de deliberação, consulta e orientação ao prefeito; unidades de gestão, de descentralização; de assessoramento e apoio direto ao Prefeito, para desempenho de funções auxiliares, coordenação e controle de assuntos e programas inter e intrasecretarias; Secretarias Municipais ordenadas nos grupos de Gestão.

Dentre as situações conflituosas identificadas na região pela pesquisa social destacam-se:

- Velocidade dos trens de carga que atravessam as localidades da AID, em especial a sede do Distrito de Alexandra, núcleo de ocupação mais adensada. O período de aulas é mais preocupante para a população, uma vez que muitos alunos atravessam a linha férrea para chegar à Escola Tiradentes;
- Velocidade dos caminhões que seguem em direção ao aterro sanitário e odor do próprio aterro;
- Presença de casas de recuperação e número de usuários de drogas circulando nas ruas da sede de Alexandra.

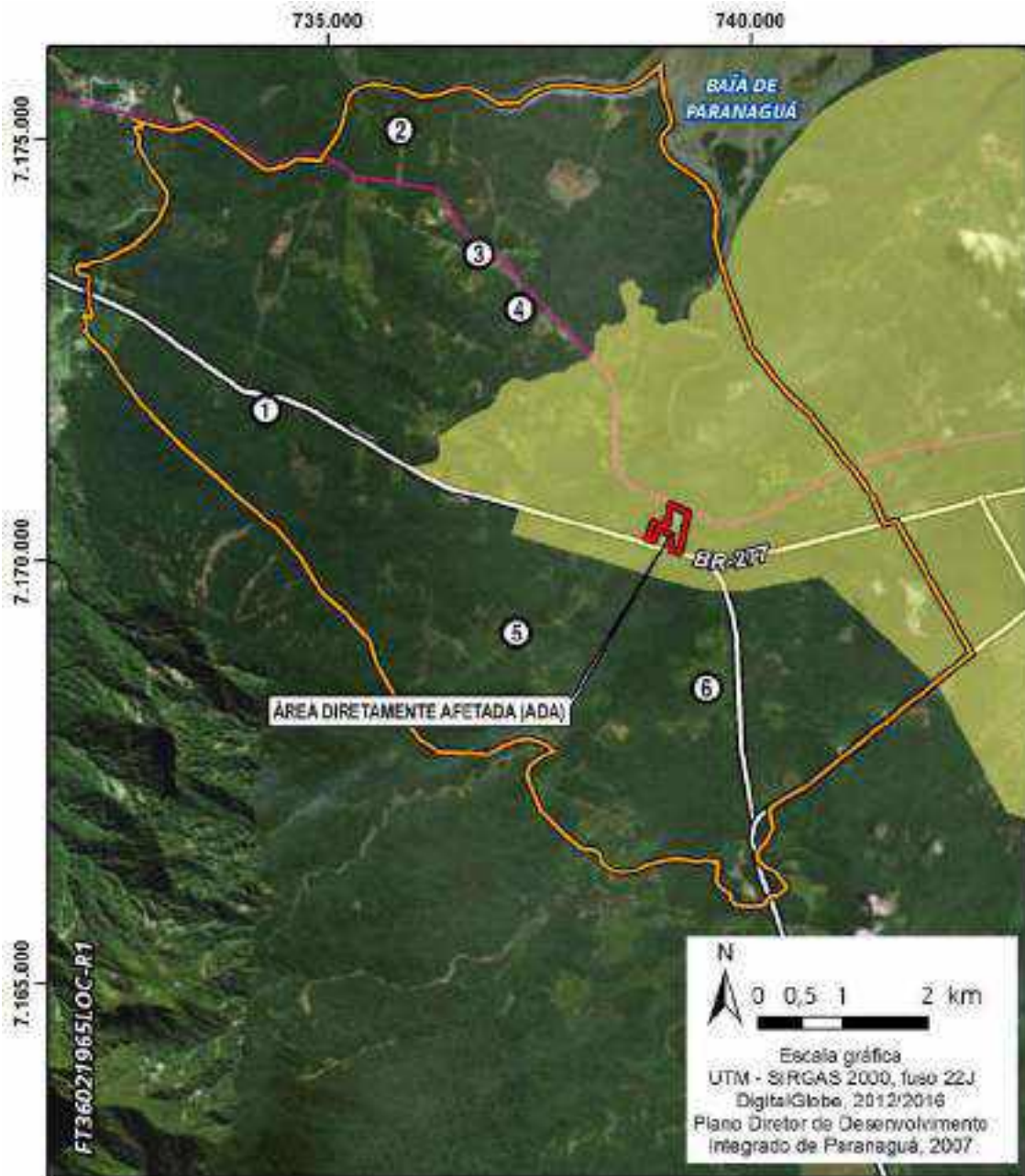
4.3.7. Comunidades Rurais

Neste item serão tratados os principais aspectos das comunidades rurais que se encontram na AID (Área de Influência Direta) da unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá.

- Mapeamento da área rural, com análise das interferências socioespaciais das comunidades;
- Relações de dependência rural;
- Particularidades culturais da comunidade;
- Dinâmica social, cultural e política da população;
- Formação histórica da comunidade;
- Mecanismos de subsistência da população (trabalho familiar, força de trabalho, atividades complementares, artesanato etc.);
- Dimensões das propriedades caracterizando o regime posse e uso da terra - situação fundiária;
- Identificação das lideranças
- Expectativas e apreensões das comunidades rurais.

A AID abrange parcialmente os distritos de Alexandra e Paranaguá e, em ambos os distritos, ocupa porções do território classificadas como urbanas e porções rurais, definidas por legislação municipal.

Na Figura 4.3.7-1 verifica-se a delimitação da área rural e os bairros aí situados, na AID do empreendimento.



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Perímetro Urbano
- Principais acessos
- Ferrovia

Comunidades

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1 Colônia Tauray | 4 Km 18 |
| 2 Rio das Pedras | 5 Morro Inglês |
| 3 Km 19 | 6 Colônia Santa Cruz |

Figura 4.3.7-1. Comunidades rurais localizadas na AID de empreendimento.

Essas comunidades ou bairros localizados na área rural do município (Rio das Pedras, Km 18, Km 19, Colônia Taunay, Morro Inglês e Santa Cruz) se encontram em porções territoriais que fazem parte da Zona Agrosilvopastoril, conforme definido pela Lei Complementar 62/2007, que institui o zoneamento de uso e ocupação do solo de Paranaguá. Nestas áreas são permitidas habitações unifamiliares e atividades agrosilvopastoris ou de caráter eminentemente rural (Parágrafo Único, Art. 16).

Os bairros Km 18 e Km 19 são duas localidades situadas entre a sede de Alexandra e o Rio das Pedras, ao longo da Estrada de Alexandra. Em termos socioeconômicos tais localidades possuem características semelhantes às da sede do distrito, ou seja, é como se fossem sua extensão, possuindo características suburbanas, isto é, pequenos lotes mais ou menos urbanizados, com sistema viário pavimentado, iluminação pública e acesso à rede pública de distribuição de água.

Muitos moradores desses bairros trabalham em Paranaguá, outros trabalham em áreas rurais nas proximidades.

A localidade denominada Rio das Pedras, situada no distrito de Alexandra, próxima à foz do rio Jacaréí, já era conhecida por este nome na época em que se construiu a ferrovia que liga Paranaguá a Curitiba. Naquela ocasião os moradores do local reivindicaram a construção de uma estação ferroviária alegando a necessidade de escoar a intensa produção agrícola local (TREVISAN, 1986). A estação, no entanto, só seria construída quase cinquenta anos mais tarde, em 1925. Chegou a ser chamada de estação Jacaréí, mas atualmente é conhecida como estação Saquarema. Situa-se no km 24 da ferrovia, já no município de Morretes, e hoje está desabitada, restando no local algumas construções que servem de apoio às operações da empresa que utiliza a ferrovia. No momento o local pode ser acessado a partir de uma estrada que se inicia na BR-277, nas proximidades da ponte do rio Jacaréí, sendo mais utilizada pela empresa ADM que cultiva uma plantação de eucaliptos no local. Além disso, a estrada dá acesso a um antigo porto de extração de areia que se situava próximo à antiga estação Saquarema.

Nessas áreas predomina uma ocupação de baixa densidade, principalmente chácaras, com lotes de maiores dimensões do que nas áreas urbanas, e dispersos. Nota-se, entretanto, que às margens de vias como a Estrada do Rio das Pedras,

entre os bairros Km 18, Km 19 e Rio das Pedras ocorre uma ocupação mais adensada, com habitações predominantemente localizadas às margens da via. São chácaras e sítios destinados principalmente à moradia, onde são desenvolvidas atividades variadas: lazer, criação de pequenos animais, pequenos cultivos de roças.

Em geral o padrão da construção é bastante variado, ocorrendo edificações de baixo padrão construtivo entremeadas a habitações de alto padrão construtivo. Existem muitas habitações na zona rural destinadas apenas à moradia, de pessoas que trabalham na sede de Paranaguá ou de Alexandra.

Na Figura 4.3.7-2 pode-se visualizar alguns padrões de ocupação das localidades rurais da AID.



Figura 4.3.7-2. Padrões de ocupação das localidades rurais da AID: à esquerda, propriedades localizadas na Estrada do Rio das Pedras, no km 19. À direita, propriedades no Rio das Pedras.

Muito comum é o uso dos terrenos para plantios de roças, aparentemente para consumo próprio das famílias, bem como para pequenas criações como galinhas e porcos. Existem ainda grandes propriedades com criação de gado (bovino e bubalino).

Dentre os aspectos socioespaciais que podem interferir com essas comunidades pode-se citar o sistema viário (BR-277, Estrada Velha de Alexandra, Estrada do Rio das Pedras, PR-508, Estrada do Morro Inglês), que, por facilitar o acesso entre essas áreas, com maior qualidade ambiental, pode se tornar um indutor de ocupação na zona rural, aonde se verifica a ocorrência de grande quantidade de habitações destinadas ao uso residencial de pessoas que trabalham na sede urbana de Paranaguá.

A implantação da ferrovia Paranaguá-Curitiba e a construção da estação ferroviária de Alexandra (atualmente desativada) são especialmente relevantes para o processo histórico de uso e ocupação da região. No local foi constituída uma colônia de imigrantes italianos em 1875, a partir de um contrato assinado entre Savino Tripodi e o Governo Imperial.

Apesar de situadas em áreas rurais, as localidades que compõem a AID não se caracterizam exclusivamente por usos e atividades agrícolas. Muitas das propriedades identificadas são utilizadas exclusivamente para moradia, e as hortas e pomares, quando existentes, são basicamente utilizados para consumo das próprias famílias. Alguns moradores relataram que as casas fechadas pertencem a pessoas que moram na sede urbana de Paranaguá ou em outros municípios. Verifica-se a ocorrência de grandes propriedades utilizadas como pastagens, e a criação de gado bovino e bubalino, além da criação de aves em propriedades de menor extensão.

De acordo com a pesquisa social realizada com a amostra da população da AID, a maior parte dos moradores não pratica a atividade agrícola, sendo a principal fonte de renda o trabalho assalariado ou autônomo. Dentre as 262 propriedades consultadas, apenas 8 praticavam a agricultura familiar e destas, 5 ocupavam toda a família.

Dentre as propriedades que realizam a agricultura familiar, apenas uma se caracterizava por regime de posse, enquanto as demais eram próprias. Apenas duas propriedades fazem parte de associações de produtores: uma está vinculada à Associação de Produtores para a Merenda Escolar, e a outra à Associação de produtores. A primeira conta com cerca de 50 famílias cooperadas e a segunda, com cerca de 100 famílias. Dentre os produtores, apenas uma das propriedades trabalha em conjunto com outras famílias, na produção de bananas e frutas.

O Quadro 4.3.7-1 apresenta uma síntese das propriedades que praticam agricultura familiar na AID, considerando o universo da pesquisa amostral.

Quadro 4.3.7-1. Síntese das propriedades que praticam agricultura familiar na AID.

Localização da Propriedade	Quem trabalha	Tem empregados	Nº empregados	Produtos cultivados/criação	Destino da produção
Rio das Pedras	Chefe do domicílio	Não	0	Mandioca/abobora/ outros	Consumo/venda
Morro Inglês	Pais/filho	Não	0	Criação: gado, porco, galinha	Consumo/venda
Ribeirão	Chefe do domicílio	Sim	Eventual	Porco/cabras	Venda
Ribeirão	Toda família	Não	0	Banana/frutas	Consumo/venda
Sede - Alexandra	Família	NI	NI	NI	Consumo/venda
Rio das Pedras - Toca do Coelho	Família	Sim	1	Pupunha	Consumo/venda
Colônia Santa Cruz	Família	Não	0	Gado	Curitiba
Sede - Alexandra	Família	Não	0	Criação de peixes e aves	Moradores da região

Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019.

Na pesquisa não foram identificadas lideranças nas áreas rurais, entretanto, as associações de produtores rurais podem ser consideradas importantes na organização dos agricultores na região, e serão devidamente identificadas e contatadas quando da implantação dos Programas Ambientais.

As expectativas e apreensões das comunidades são tratadas no item 4.3.14. De um modo geral, em síntese, a população entrevistada apresentou-se menos apreensiva do que na pesquisa realizada em 2010, com relação à operação da Heringer. Destaca-se que no período anterior a unidade vinha operando plenamente, e que ao longo do tempo foi implementando medidas de melhorias para controle ambiental e a partir de 2010 passou a operar parcialmente.

4.3.8. Comunidades Urbanas

Os principais aspectos das comunidades urbanas que se encontram na AID (Área de Influência Direta) do empreendimento são apresentados neste item:

- Significados históricos, culturais e sociais dos núcleos urbanos;
- Gestão administrativa e institucional do núcleo afetado;
- Expectativas e apreensões das comunidades;

- Identificar impactos de vizinhança;
- Dinâmica econômica e estrutura territorial produtiva;
- Ocupação produtiva do território;
- Caracterização e mapeamento do uso e ocupação do solo na área terrestre no entorno do empreendimento;
- Funções dos diferentes modais do setor de transporte na organização produtiva do território;
- Investimentos e programas públicos e privados de desenvolvimento produtivo existentes e planejados;

Conforme já apresentado a AID abrange parcialmente os distritos de Alexandra e Paranaguá, nos quais ocupa porções territoriais urbanas e rurais. Com relação às áreas urbanas, na Figura 4.3.8-1 verifica-se a delimitação do perímetro urbano do município e os bairros aí situados, na AID do empreendimento.

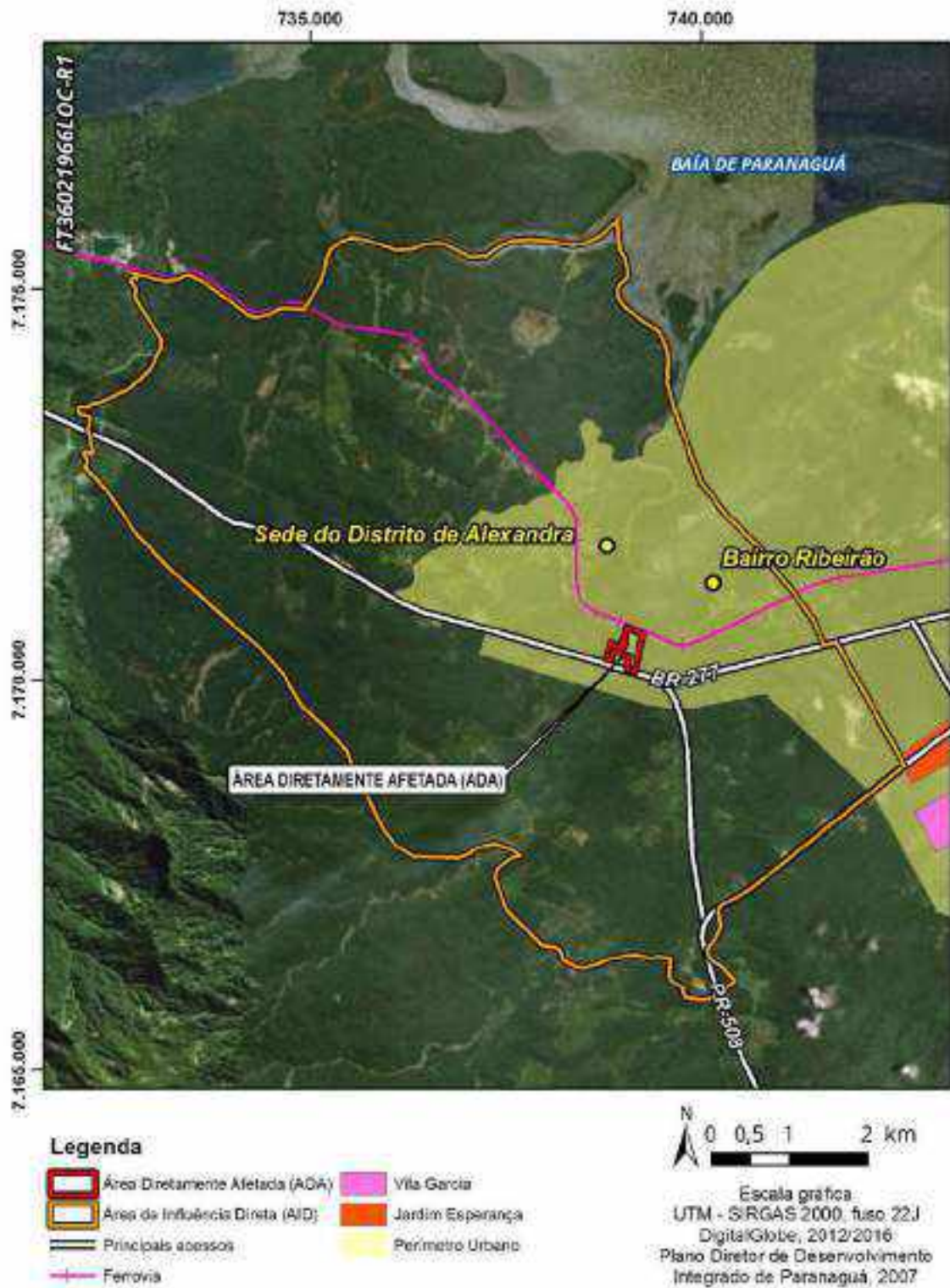


Figura 4.3.8-1. Comunidades urbanas localizadas na AID do Empreendimento.

As comunidades ou bairros localizados na área urbana correspondem à sede do Distrito de Alexandra e ao bairro Ribeirão. Enquanto a sede urbana de Alexandra está na Zona de Consolidação e Expansão Urbana - ZCEU Dois, o bairro Ribeirão está na Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE), conforme estabelecido na Lei Complementar nº 62/2007, que institui o zoneamento de uso e ocupação do solo de Paranaguá.

Na ZCEU Dois existem áreas consolidadas regulares e irregulares; áreas passíveis de ocupação e proximidade com área de proteção e conservação ambiental (Art. 29). Os objetivos desta zona incluem a ocupação ordenada, incluindo a novos usos e a garantia de integridade do ambiente frágil do entorno (Art. 30).

Já a ZDE se caracteriza por grandes glebas ocupadas parcialmente; servidas por importante rede viária; e aptas para atividades industriais, comércios e serviços de grande porte (Art. 43).

A sede urbana de Alexandra apresenta as características de área de ocupação consolidada, contando com equipamentos sociais (escolas e unidade de saúde) e atendimento por serviços de abastecimento de água e coleta de resíduos, rede elétrica, transporte coletivo e pavimentação.

A divisão territorial de Paranaguá em dois distritos (Paranaguá e Alexandra) é datada de 1999, assim permanecendo em divisão territorial de 2014. A gestão do distrito de Alexandra cabe à Administração Regional de Alexandra, localizada no próprio distrito.

A ocupação deste território e sua conformação sociocultural estão relacionadas ao estabelecimento de uma colônia de italianos que ali se fixou na segunda metade do século XIX. Além disso, a implantação da ferrovia Paranaguá-Curitiba no mesmo período e a construção da estação ferroviária de Alexandra foram relevantes no processo histórico de ocupação da região.

A colônia de imigrantes italianos se constitui a partir da iniciativa de Savino Tripodi, que assinou um contrato com o Governo Imperial em 1875. Ali se instalou um grupo de 60 italianos que, no entanto, não permaneceu por muito tempo em virtude da alegação de isolamento em meio à mata virgem e da falta de estradas. O desembarque dos colonos era feito na região hoje conhecida como Portinho. Esses colonos chegavam a seus locais de destino através da Estrada da Graciosa. A



iniciativa de colonização não prosperou e os colonos se dispersaram por Morretes, Antonina, Paranaguá e Curitiba (UFPR, 2007).

Atualmente o distrito de Alexandra assumiu a característica de um “bairro” de Paranaguá, já que muitos de seus moradores se dirigem diariamente à sede urbana do município a fim de trabalhar, estudar e para outras atividades. Os moradores de Alexandra são, em sua maioria, tradicionais do local.

Na sede do Distrito de Alexandra, atualmente, as composições, conjuntos de locomotivas e vagões de cargas ou passageiros transitam pela estrada de ferro centenária e pelo pequeno povoado. A estação encontra-se desativada, pois os trens não param ali. Alexandra é um distrito de Paranaguá, que aparece mais como uma região suburbana ou uma “cidade dormitório” de Paranaguá, uma vez que seus habitantes se utilizam de todo tipo de bens e serviços disponíveis naquela cidade ou para lá afluem diariamente para trabalhar.

Entre Alexandra e Paranaguá encontra-se a Colônia Ribeirão, ao Norte da BR 277 e próxima à estrada velha de Alexandra. Seu núcleo central, aparentemente em expansão, apresenta um conjunto de aproximadamente 60 casas (UFPR, 2007).

A localidade denominada Ribeirão margeia o rio de mesmo nome. Uma característica do bairro são as chácaras, aonde a população cultiva a terra, tem pequenas hortas que utilizam para consumo próprio e para venda como complementação de renda, isso se aplica também para a criação de animais (gados, galinhas, patos etc.). O bairro é abastecido por água tratada fornecida pela empresa CAGEPAR, possui energia elétrica e a “Estrada Velha de Alexandra”, seu principal acesso, não está pavimentada, assim como as demais vias do bairro, sendo citado como o maior dos incômodos (infraestrutura) por todos os entrevistados.

Assim como outras comunidades que fazem parte da AID, a população utiliza os serviços (Escola, posto de saúde) de Alexandra e, quando necessário, da sede de Paranaguá.

Ao longo da Estrada Velha de Alexandra, em área contígua ao empreendimento (aos fundos do terreno da área industrial), existia um conjunto de propriedades que foi adquirido pela empresa. As casas adquiridas foram demolidas e as áreas cercadas, tendo sido removidas desse local, cerca de 41 famílias.

O entorno do empreendimento caracteriza-se pela presença de vegetação, assim, apesar de classificada pela legislação como Zona de Desenvolvimento Econômico, a área ainda apresenta baixa densidade de ocupação. Verifica-se ao longo da Estrada Velha de Alexandra a ocupação por usos relacionados à atividade portuária, como depósitos de contêineres. Além disso, ao longo da Estrada Velha encontram-se algumas habitações e pequenas chácaras. A via não é pavimentada e há uma grande movimentação de caminhões. A BR-277 por sua vez é uma importante via de ligação entre Curitiba e Paranaguá, e os usos verificados ao longo de seu traçado nas imediações da Heringer são serviços de apoio à atividade rodoviária, como postos de combustíveis, além de pequenos comércios de produtos locais.

A rodovia estadual PR-407 e PR-508 interligam a região litorânea do estado do Paraná, sendo o acesso a essas rodovias feito a partir da BR-277. A PR-407 é um dos eixos de expansão urbana do município de Paranaguá, enquanto a PR-508, atravessando a porção sudeste da AID, tem suas margens ocupadas por chácaras e sítios e pequenos estabelecimentos comerciais de produtos locais.

Na Figura 4.3.8-2 pode-se verificar algumas características do padrão de ocupação, tanto de Alexandra quanto de Ribeirão.





Figura 4.3.8-2. Acima, na foto à esquerda, casas na região central da sede de Alexandra. À direita, propriedade localizada no Ribeirão. Abaixo, na foto à esquerda, área limítrofe ao empreendimento da Fertilizantes Heringer em Paranaguá ocupada anteriormente por cerca de 40 residências. Na foto à direita, Estrada Velha de Alexandre, nas imediações do empreendimento e seu padrão de ocupação.

4.3.8.1. Aspectos da Ocupação da AID – Sede do Distrito de Alexandra

Em Paranaguá o Porto foi um forte elemento estruturador do espaço e da economia local. O sistema de transporte, em especial a ferrovia Curitiba-Paranaguá, a BR-277, a PR-407 e a PR-508 também contribuíram no padrão de ocupação do território, incluindo a dinâmica populacional e o desenvolvimento das atividades econômicas.

A ocupação da AID e sua conformação sociocultural ligam-se ao estabelecimento de uma colônia de italianos que ali se fixou na segunda metade do século XIX. A implantação da ferrovia Paranaguá/Curitiba no mesmo período, e a construção da estação ferroviária de Alexandra são especialmente relevantes para o processo histórico de uso e ocupação da região.

A construção de estações ao longo das estradas de ferro, mas fora de centros urbanos, era um empreendimento motivado basicamente pelas necessidades técnicas e operacionais - como reabastecimento e informação - inerente a este tipo de transporte. Regiões desabitadas que foram ocupadas com estações ferroviárias assim permaneceram durante o auge e também após o declínio do uso das estradas de ferro como principal meio de transporte. Um pouco diferente foi a situação da estação de Alexandra, situada a dezesseis quilômetros de Paranaguá. Ali havia se constituído uma colônia de imigrantes italianos a partir da iniciativa de

Savino Tripodi que assinou um contrato com o Governo Imperial em 1875. (Figura 4.3.8.1-1)



Figura 4.3.8.1-1: Placa indicativa de nome de rua que homenageia fundador italiano da colônia Alexandra no século XIX.

Um grupo de sessenta italianos ali se instalou, porém, não permaneceram por muito tempo em virtude da alegação de isolamento em meio à mata virgem e da falta de estradas. A região ainda hoje conhecida como Portinho era o local de desembarque dos colonos que, através da Estrada da Graciosa, seguiam para seus locais de destino. De acordo com COSTA, 1988 outras tentativas de fazer prosperar a colônia italiana malograram, tendo os colonos se dispersado por Morretes, Antonina, Paranaguá e Curitiba. A inauguração da estação ferroviária de Alexandra, cujo prédio original mantém-se até os dias atuais, propiciou uma nova dinâmica para uma região que até então não oferecera nenhum atrativo.

Nos dias atuais, o distrito de Alexandra assumiu a característica de um bairro de Paranaguá já que diversas pessoas que ali residem dirigem-se a sede urbana deste município a fim de trabalhar, estudar e outras atividades necessárias. Os habitantes de Alexandra, em sua maioria, são moradores tradicionais do local. Aqueles que conseguem algum trabalho ou emprego nas proximidades e que não necessitam se locomover até a cidade de Paranaguá, mostram-se satisfeitos com isso.

A maior parte destes habitantes reside na sede do distrito ou ao longo da Estrada de Alexandra, principalmente, no trecho compreendido entre a sede e o bairro KM 19, sendo essa uma área densamente ocupada, com habitações predominantemente localizadas às margens da via. No caso do acesso pelo



Portinho (em Alexandra), há um menor número de propriedades ao longo do trecho. No segundo caso, pela Estrada Velha da Graciosa, há um número maior de propriedades, principalmente chácaras. As chácaras e sítios têm atividades variadas, como lazer e turismo, criação de peixes e de ovinos, mas sempre em pequena escala. Outras estão praticamente sem uso. No passado, até cerca de 30 anos, estas áreas eram grandes produtoras de mandioca e derivados, como farinha e biscoitos, porém, a atividade definhou e hoje não restam mais produtores nem pequenas indústrias, antes comuns.

4.3.9. Fatores de Pressão sobre os Ecossistemas

As pressões urbana e rural sobre os ecossistemas em Paranaguá abrangem, principalmente, a expansão urbana sobre áreas ambientalmente frágeis como manguezais, em especial por loteamentos irregulares que não dispõem de infraestrutura adequada de saneamento.

A atividade portuária em si também atua como fator de pressão sobre os ecossistemas, por sua localização e pela atratividade que representa para outras estruturas e atividades econômicas.

Segundo consta no Volume I (Análises Temáticas e Diagnóstico) do Plano Diretor de Paranaguá (UFPR, 2007), ao contrário do que determina a legislação de uso e ocupação do solo, as porções territoriais norte que deveriam ser ocupadas por atividades de uso industrial e de serviços são ocupadas por população, contribuindo para o surgimento de áreas de ocupação irregular. Por sua vez as porções sul estão ocupadas por atividades industriais e de serviços enquanto deveriam estar ocupadas por populações, regularmente. Assim surgem núcleos de ocupação irregular em áreas de preservação permanente, em locais cada vez mais distantes do núcleo central de Paranaguá.

Com relação à unidade da Fertilizantes Heringer de Paranaguá, os fatores de pressão sobre os ecossistemas são identificados no Capítulo 5.2 – Avaliação de Impactos Ambientais. Deste modo, todos os aspectos da atividade (tanto na etapa de implantação quanto na retomada da operação) serão levantados e os impactos a eles associados identificados e avaliados. Na sequência são apresentadas, na forma de Programas Ambientais (Capítulo 5.3), as medidas para controle, mitigação e

compensação dos impactos e seus efeitos adversos nos meios físico, biótico e socioeconômico.

4.3.10. Melhora Urbana

Neste item os pontos para atendimento ao TR do IAP são:

- Infraestrutura urbana existente e planejada;
- Equipamentos e serviços da infraestrutura urbana;
- Mapeamento das áreas urbanas e de expansão urbana;
- Levantamento da legislação municipal relativa à ocupação de expansão urbana.

Todos esses assuntos foram tratados detalhadamente em capítulos anteriores. O que se refere à infraestrutura urbana existente e planejada consta no item 4.3.2.3. Saneamento Básico. São apresentados dados de cobertura e a infraestrutura existente para atendimento e serviços dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos sanitários, coleta de resíduos sólidos e drenagem.

Com relação aos equipamentos e serviços da infraestrutura urbana, foram detalhados aqueles que estão localizados na AID do empreendimento, entretanto, um panorama municipal com dados de atendimento, alcance e indicadores constam nos itens 4.3.1.7. Educação; 4.3.2. Saúde; 4.3.4. Segurança e Trânsito; e 4.3.5. Cultura, Lazer e Turismo.

O mapeamento das áreas urbanas e de expansão urbana foi apresentado no item 4.3.1. Dinâmica Social e Ocupação Territorial, assim como o levantamento da legislação municipal relativa à ocupação da expansão urbana.

Considerando o status de implantação industrial do empreendimento, a etapa de instalação compreenderá atividades que não demandarão a contratação de grande contingente de mão-de-obra. Ademais, os trabalhadores poderão ser recrutados na própria região, não sendo esperado o aumento populacional na AID. De todo modo, serão avaliados os impactos associados à etapa de instalação, que possam trazer efeitos adversos à infraestrutura da região, sobrecarregando os sistemas de saneamento, transporte e os equipamentos urbanos. Quando necessário serão

indicadas as medidas para controle e mitigação dos impactos, na forma de programas ambientais, que serão detalhados na elaboração do PBA.

4.3.10.1. Aspectos do Lugar

Os moradores da AID foram questionados acerca das condições locais, relacionadas à proximidade de equipamentos sociais, de comércio e serviços e da disponibilidade de transporte.

De acordo com os dados obtidos na pesquisa amostral atualizada em Janeiro/2019, quando questionados sobre a proximidade com escolas, 73,7% apontaram como aspecto favorável. Apenas 13,4% apontaram esse aspecto como desfavorável.

Sobre a proximidade com equipamentos de saúde, apesar da existência de apenas uma Unidade de Saúde na sede de Alexandra, 77,9% dos moradores entrevistados indicaram que se trata de um aspecto favorável, enquanto 21,4% apontaram como aspecto desfavorável do local.

Quanto à proximidade com comércio e serviços, cerca de 50% informaram ser este um aspecto favorável, e outros cerca de 50% consideraram este um aspecto desfavorável do lugar.

A proximidade com o local de trabalho foi considerada favorável por 46,6% dos moradores entrevistados, e desfavorável para 40,8%. Já a facilidade de transporte foi considerada como aspecto favorável por 53,4% da população. Neste caso, importante ressaltar que a maioria das pessoas entrevistadas fica mais em casa, e não utiliza com frequência o transporte público para ir a Paranaguá. Dentre os entrevistados que utilizam ônibus, houve queixas com relação ao acesso ao transporte.

De um modo geral, a pesquisa amostral indicou que a proximidade com equipamentos, comércio e serviços, local de trabalho e mesmo a facilidade de transporte são aspectos favoráveis para a maioria da população.

Conforme já apresentado anteriormente, quando questionados sobre os aspectos do lugar que necessitam de melhora, foram citados: serviços, lazer e condições das vias (asfalto e sinalização adequados).

4.3.11. Economia Regional e Local

Neste item serão abordados os seguintes aspectos:

- Características, capacidade de geração de renda e emprego, localização espacial dos principais ramos produtivos e estabelecimentos, mercados atendidos e importância econômica e social das atividades econômicas e das unidades produtivas;
- Contribuição do ICMS ecológico na renda dos municípios envolvidos, a participação de cada Unidade de Conservação da área de influência do empreendimento na atribuição do montante benefício;
- Síntese analítica apontando as vantagens e desvantagens socioeconômicas e ambientais do empreendimento.

4.3.11.1. Emprego, Renda e Atividades Econômicas

O PIB *per capita* no município de Paranaguá, seguindo a tendência verificada no estado, considerando o período de 2005 a 2015, vem apresentando crescimento (Figura 4.3.11.1-1). Entretanto, vem mantendo-se superior ao PIB *per capita* estadual.

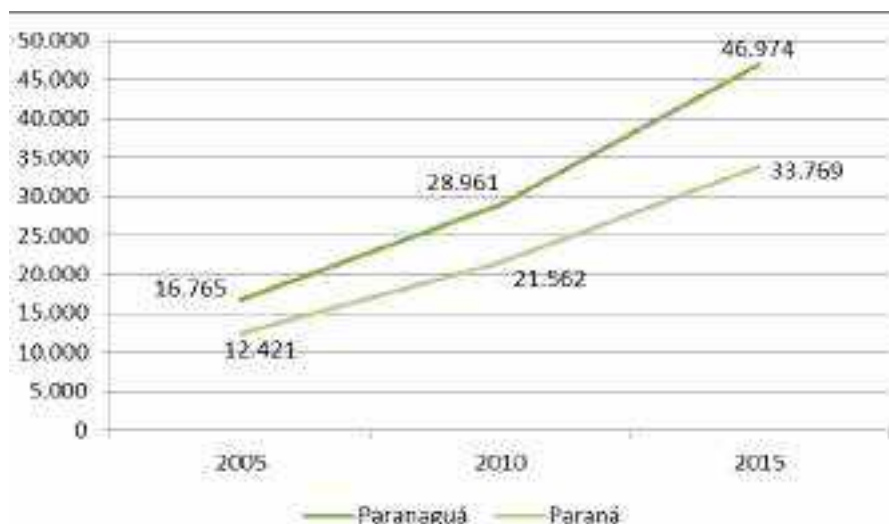


Figura 4.3.11.1-1. Evolução do PIB per capita em Paranaguá e no estado do Paraná, no período de 2005 a 2015 (Em Reais).

O valor adicionado fiscal²⁵ aumentou no período, entre 2005 e 2016, destacando-se o setor de comércio e serviços, que representou em 2016, 65,89% do valor adicionado fiscal total, tendo apresentado crescimento constante no período considerado. O valor adicionado fiscal na indústria também registrou crescimento no período, representando 34% do total. O valor adicionado da produção primária por sua vez, apesar do crescimento registrado entre 2000 e 2015, em 2016 registrou uma baixa, voltando ao patamar verificado em 2000, representando menos de 1% do valor adicionado fiscal total (Tabela 4.3.11.1-1).

Tabela 4.3.11.1-1. Valor adicionado fiscal, segundo ramos de atividade (2000 a 2016), em R\$.

Valor adicionado em R\$	2000	2005	2010	2015	2016
Valor Adicionado Fiscal - Total (R\$ 1,00)		1.472.138.868	1.672.788.307	3.262.149.166	3.797.778.795
Valor Adicionado Fiscal na Produção Primária (R\$ 1,00)	4.439.972	1.785.580	15.717.486	47.947.863	4.087.388
Valor Adicionado Fiscal na Indústria - Total (R\$ 1,00)	414.762.412	624.939.393	621.606.248	768.205.862	1.291.271.724
Valor Adicionado Fiscal no Comércio e em Serviços - Total (R\$ 1,00)	339.605.841	844.583.795	1.035.246.913	2.445.715.697	2.502.407.613

Fonte: IPARDES, Bancos de dados do Estado.

Ressalte-se ainda o efeito produzido nas finanças públicas, que encontram na arrecadação de imposto sobre serviços uma de suas principais fontes de receitas.

Em 2017 as receitas municipais foram da ordem de R\$ 474.503.818,46. Deste total, R\$ 456.772.417,52 corresponderam às receitas correntes e R\$ 17.731.400,94 às receitas de capital. De 2000 a 2017 as receitas aumentaram significativamente, em especial no período compreendido entre 2000 e 2005 (Tabela 4.3.11.1-2).

²⁵ O valor adicionado fiscal (VAF) corresponde à diferença entre o valor das saídas de mercadorias, acrescido do valor das prestações de serviços tributáveis pelo ICMS e o valor das entradas de mercadorias e serviços recebidos em uma empresa a cada ano civil (IPARDES).

Tabela 4.3.11.1--2. Evolução das Receitas Municipais em Paranaguá, no período de 2000 a 2017.

Receitas Municipais - Paranaguá	2000	2005	2010	2015	2017
Receitas Municipais - Total (R\$ 1,00)	58.991.213,48	126.532.329,96	189.382.619,77	366.183.027,13	474.503.818,46
Receitas Correntes Municipais - Total (R\$ 1,00)	58.370.929,18	130.416.715,63	204.150.663,72	366.162.616,50	456.772.417,52
Receitas de Capital Municipais - Total (R\$ 1,00)	620.284,30	3.322.064,86	99.273,57	20.410,63	17.731.400,94

Fonte: IPARDES, Base de dados do Estado.

Com relação às receitas correntes municipais, que são as mais significativas na composição da receita municipal, destacaram-se no ano de 2017 as receitas de transferências correntes, que, com um saldo de R\$ 223.083.065 representaram 48,8% das receitas totais do município, seguidas pelas receitas tributárias, que, com uma arrecadação de R\$ 190.939.778,99 representaram 41,8% (Tabela 4.3.11.1-3).

Tabela 4.3.11.1-3: Receitas correntes municipais em Paranaguá – 2017.

Receitas correntes municipais segundo categorias	Valor (R\$ 1,00)
Receita de contribuições	12.717.962,12
Receita de serviços	552.545,86
Receita patrimonial	14.021.483,44
Receita tributária	190.939.778,99
Receita de transferências correntes	223.083.065,03
Outras receitas correntes	15.457.582,08
TOTAL	456.772.417,52

Fonte: IPARDES, Caderno Estatístico. Município de Paranaguá, Outubro/2018.

Com relação à origem das transferências municipais, em 2017 destacaram-se as transferências do estado, que corresponderam a R\$ 83.468.473,56, seguidas pelas transferências da união, de R\$ 79.732.047,43.

Dentre os impostos, o ISSQN (Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza) foi o mais relevante na composição da receita tributária municipal (81%), com uma arrecadação, no ano de 2017, da ordem de R\$ 143.394.027,23 (Tabela 4.3.11.1-4).



As taxas recolhidas pelo exercício do poder de polícia, de R\$ 9.405.798,13 representaram aproximadamente 66% das taxas totais.

Tabela 4.3.11.1-4. Receitas tributárias municipais segundo categorias, em Paranaguá, 2017.

Receitas tributárias municipais segundo as categorias	Valor (R\$ 1,00)
Impostos - Total	176.631.851,76
Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU	15.028.457,49
Imposto sobre a renda e proventos de qualquer natureza (IR)	15.068.870,66
Imposto sobre transmissão de bens imóveis (ITBI)	3.140.495,93
Imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISSQN)	143.394.027,23
Taxas - Total	14.307.927,23
Pelo exercício do poder de polícia	9.405.798,13
Pela prestação de serviços	4.902.129,10
TOTAL	190.939.778,99

Fonte: IPARDES, Caderno Estatístico. Município de Paranaguá, Outubro/2018.

Conforme apresentado no capítulo 4.3.5, o município possui atrativos turísticos socioculturais, históricos e naturais. Além do patrimônio relacionado ao processo de ocupação e desenvolvimento (casarões, igrejas, museus), os atrativos naturais e as festas tradicionais também atraem muitos turistas para Paranaguá.

As atividades turísticas são de grande importância para as populações tradicionais, tanto que as comunidades caiçaras se organizaram para receber o turista, oferecendo desde atividades culturais, até a realização de trilhas, caminhadas, canoagem, fornecendo alimentação e dormitório, realizando ainda a venda de produtos locais e tradicionais.

Investimentos Municipais

Em 2017 as despesas municipais de Paranaguá foram da ordem de R\$ 408.797.172,67, com destaque para as despesas correntes, que resultou num total de 368.992.977,32 (IPARDES, 2018).

Com relação às despesas municipais por função, em 2017 (Tabela 4.3.11.1-5), os gastos com educação foram os mais relevantes: R\$ 125.452.208,34, que representaram 32,5% das despesas totais (exceto intraorçamentárias). As despesas administrativas representaram 27,7% do total e em seguida estavam as despesas com saúde, que representaram 17,6% das despesas totais (R\$ 67.990.198,42).

Tabela 4.3.11.1-5. Despesas municipais por função, em Paranaguá, 2017.

Despesas municipais - por função	Valor (R\$ 1,00)	%
Intraorçamentária ²⁶	23.459.907,87	5,74
Total - exceto Intraorçamentária	385.337.264,80	94,26
Total geral	408.797.172,67	100
Despesas municipais - por função (exceto intraorçamentária)	Valor (R\$ 1,00)	%
Administração	106.871.866,31	27,73
Segurança pública	3.366.663,13	0,87
Assistência social	1.406.138,07	0,36
Saúde	67.990.198,42	17,64
Trabalho	2.009.198,52	0,52
Educação	125.452.208,34	32,56
Urbanismo	45.993.726,82	11,94
Gestão ambiental	187.318,30	0,05
Comunicações	74.775,44	0,02
Transporte	400.486,68	0,1
Desporto e lazer	2.257.911,59	0,59
Encargos especiais	29.326.773,18	7,61
Total - exceto Intraorçamentária	385.337.264,80	100

Fonte: IPARDES, Caderno Estatístico. Município de Paranaguá, Outubro/2018.

O ICMS ecológico vem aumentando ao longo do tempo desde 2000 até 2017. Segundo dados do IPARDES, em 2017 o recurso repassado ao município de Paranaguá foi de R\$ 2.327.465,84 (Tabela 4.3.11.1-6). Do total do ICMS repassado, 82,4% tinham como fator ambiental a existência de Unidades de Conservação. Apesar do crescimento dos repasses ao longo do período considerado, o ICMS ecológico diminuiu sua participação nas receitas municipais totais: em 2000 representavam 0,8% e em 2017, 0,5%.

²⁶ * As despesas intraorçamentárias ocorrem quando órgão, fundos, autarquias, fundações, empresas estatais dependentes e outras entidades integrantes do orçamento fiscal e da seguridade social efetuam aquisições de materiais, bens e serviços, realizam pagamento de impostos, taxas e contribuições, além de outras operações, quando o recebedor dos recursos também for órgão, fundo, autarquia, fundação, empresa estatal dependente ou outra entidade constante desse orçamento, no âmbito da mesma esfera de governo. (Ministério da Fazenda. Secretaria do Tesouro Nacional. Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público, Brasília, 2010. Disponível em: http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/669463/CPU_Parte+VI+-+PR/b2cb9314-4786-4da9-ab7d-7388c27cd92c. Acesso em 26/140/2018).

As UCs que abrangem o município de Paranaguá são: Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange, Floresta Estadual do Palmito, Estação Ecológica do Guaraguaçu, Parque Municipal Rio Perequê, Parque Estadual da Ilha do Mel, Estação Ecológica da Ilha do Mel. A descrição das UCs consta no capítulo 4.2. Diagnóstico do Meio Biótico.

O município recebe ainda o repasse do ICMS ecológico por abrigar em seu território, Mananciais de Abastecimento (21,4% do total repassado). Paranaguá é o único município da Microrregião Litorânea que recebe repasse por mananciais de abastecimento.

Tabela 4.3.11.1-6. Repasse do ICMS ecológico ao município de Paranaguá entre 2000 e 2017.

	2000	2010	2017
ICMS Ecológico - Recurso do ICMS Repassado aos Municípios (R\$ 1,00)	501.153,23	1.497.722,51	2.327.465,84
ICMS Ecológico - Fator Ambiental - Unidades de Conservação (R\$ 1,00)	405.534,35	1.303.182,83	1.917.870,32
ICMS Ecológico - Fator Ambiental - Mananciais de Abastecimento (R\$ 1,00)	95.618,88	194.539,68	409.595,51
Receitas Municipais - Total (R\$ 1,00)	58.991.213,48	189.382.619,77	474.503.818,46

Fonte: IPARDES, Base de dados do Estado.

4.3.12. Comunidades Tradicionais e/ou Quilombolas e Indígenas

De acordo com o Inciso I do Art. 3º da Lei Federal nº 6.040, de 07/02/2007, Povos e Comunidades Tradicionais são *"grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição"*.

São consideradas comunidades tradicionais, dentre outras, os povos indígenas, os quilombolas, os pescadores tradicionais, os caiçaras etc.

No município de Paranaguá identificou-se a presença de comunidades tradicionais: povos indígenas, comunidades caiçaras e cipozeiras..

Na All as comunidades tradicionais abrangem uma aldeia indígena e comunidades caiçaras e cipozeiras, todas localizadas distantes da ADA, como pode ser observado na Figura 4.3.12-1. Não foram identificadas comunidades quilombolas no município.



Legenda

- | | | | |
|--|-----------------------------------|--|------------------------|
| | Terra indígena Ilha da Cotonga | | Comunidades Caiçaras |
| | Área Diretamente Afetada (ADA) | | Comunidades Cipoteiras |
| | Área de Influência Direta (AID) | | Principais acessos |
| | Área de Influência Indireta (AIi) | | Ferrovias |

Figura 4.3.12-1. Comunidades tradicionais em Paranaguá.

A aldeia indígena Pindoty está localizada na Ilha da Cotinga, ocupando uma área de 1.701,2 ha, e denominada Terra Indígena Ilha da Cotinga. De acordo com dados do Censo Demográfico de 2010, sua população conta com 113 habitantes pertencentes à etnia Guarani e Guarani Mbya. A TI foi homologada e registrada no CRI/SPU (Cartório de Registro de Imóveis da Secretaria de Patrimônio da União) desde 1994 (regularizada).²⁷

Apesar da proximidade com o centro urbano de Paranaguá os índios preservam seus costumes, a língua do tronco linguístico tupi-guarani e a religião milenar, além do modo de vida dos ancestrais, rejeitando outras culturas. As famílias plantam feijão, mandioca e milho; produzem mel; caçam e pescam, além de fazer artesanato como cestarias e figuras em madeira.²⁸

As comunidades caiçaras estão dispersas na baía de Paranaguá. Os caiçaras tradicionais possuem uma cultura específica baseada na agricultura de subsistência e na pesca, no dialeto específico, nas tradições musicais como o fandango caiçara. Registrado pelo IPHAN em 2012, o fandango caiçara é uma expressão musical coreográfica poética e festiva, que ocorre no litoral sul do estado de São Paulo e no litoral norte do estado do Paraná, sendo um dos bens imateriais que compõem o Patrimônio Cultural do Brasil.²⁹

O Patrimônio Cultural Imaterial compreende, de acordo com a UNESCO, as práticas, representações, expressões, conhecimentos e técnicas, incluindo os instrumentos, objetos, artefatos e lugares associados, que as comunidades, grupos e indivíduos reconhecem como parte integrante de seu patrimônio cultural. É transmitido de geração em geração e constantemente recriado pelas comunidades e grupos.

²⁷ Fonte: Instituto Socioambiental (ISA). Terras indígenas no Brasil. Disponível em: <<https://terrasindigenas.org.br/pt-br/terras-indigenas/3942>>. Acesso em 29/01/2019.

Fundação Nacional do Índio (FUNAI). Terras Indígenas. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/terra_indigena_3/mapa/index.php?cod_ti=16501>. Acesso em 29/01/2019.

²⁸ Fonte: Secretaria de Cultura de Paranaguá (SECULTUR). Atrativos Culturais. Disponível em: <<http://www.paranagua.pr.gov.br/secultur/item/aldeia-indigena/>>. Acesso em 18/01/2019.

²⁹ Fonte: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Patrimônio Imaterial. Fandango Caiçara. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/83>>. Acesso em 29/01/2019.

De acordo com Anacleto (2007), a pesca e a agricultura de subsistência são características do caiçara, termo com origem no vocábulo Tupi-Guarani “caá-içara” que era utilizado para denominar um tipo de cerca utilizada nas aldeias indígenas. Com o passar do tempo, o termo passou a ser designado para nomear os indivíduos e comunidades do litoral dos estados do Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro, oriundas da miscigenação e dos processos de colonização (Apud DIEGUES, 1983).

Estas comunidades se caracterizaram pelo sistema social adotado, com a prática de agricultura baseada em sistema de pousios, ou seja, o uso de uma determinada área para o plantio e após a colheita o abandono deste local, somente ocorrendo novamente o uso destas áreas após 4 anos ou mais. Outra característica destas comunidades é o uso da pesca artesanal para subsistência³⁰.

As comunidades caiçaras de Paranaguá são:

1. Ilha dos Valadares: está localizada ao lado do centro histórico de Paranaguá, da qual é separada pelas águas do rio Itiberê. É considerada um dos remanescentes de preservação da cultura caiçara, apesar de ter passado por um processo de urbanização não organizada conta com a tradição de pescadores que vieram de outras comunidades da baía de Paranaguá e dos mestres do fandango. No local o Centro Cultural Mandicuera abriga elementos da cultura caiçara.

2. Eufrasina: está localizada na porção mais oeste da Baía de Paranaguá. A comunidade é sustentada pela pesca. Na comunidade ainda funciona uma casa de farinha, tradição que sobrevive ao passar dos anos.

3. Piaçaguera: está localizada em frente à Ilha da Cotinga e ao Terminal de Contêineres do Porto de Paranaguá, e é local de vida de uma comunidade pesqueira cujo nome vem do tupi e significa “o que foi caminho de passagem”. Existe na comunidade uma igreja restaurada no início do século XX localizada sobre um sambaqui.

³⁰ ANACLETO, Adilson et al. *As relações entre extrativismo, justiça social e desenvolvimento sustentável em remanescentes de comunidades caiçaras inseridas em ambientes florestais no litoral sul do Estado do Paraná*. Congresso Internacional de administração, Gestão estratégica para o desenvolvimento sustentável. Ponta grossa, setembro de 2007. ISEPE. Disponível em <http://74.125.47.132/search?q=cache:UsJln812fsj:www.isepe.com.br/_download.php%3F4f54413d%26CARqui+Guaragua%C3%A7u,+spvs&hl=pt&ct=clnk&cd=17>. Acesso em Dez/2010.

4. São Miguel: localizada na Baía de Paranaguá, em local conhecido como Saco da Tambarutaca (referencia à ocorrência comum de um crustáceo há tempos atrás), a Comunidade Marítima de São Miguel guarda elementos das tradições caiçaras como: Folia do Divino, casa de farinha, canoas de um tronco só e outros. A comunidade vive essencialmente da pesca do siri, que é sua fonte de renda e alimentação. Na comunidade são desenvolvidas atividades tradicionais como cestaria com cipó, herança indígena que envolve um processo produtivo delicado realizado pelas mulheres, e confecção de redes de pesca (ponto de rede), com uso de agulha especial.

5. Ponta do Ubá: está localizada na porção central do Complexo Estuarino de Paranaguá, sendo uma comunidade formada predominantemente por famílias de pescadores. A comunidade desenvolve a cestaria, herança da cultura indígena entre os caiçaras e realizada pelas mulheres.

Identificou-se ainda, em consulta ao Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Estado do Paraná (ITCG) a ocorrência de comunidades cipozeiras. Os cipozeiros vivem da extração do cipó-imbé, que utilizam para a confecção de artesanato de cestos e demais utensílios domésticos. É um trabalho reconhecido como importante fator de pertencimento social e determinação da cultura. Os cipozeiros são descendentes principalmente de colonizadores europeus que vivem em pequenas propriedades na área rural que em muitos casos dependem unicamente da renda do trabalho com cipó.³¹

Conforme se pode verificar na Figura 4.3.12-1 apresentada anteriormente, a comunidade de Cipozeiros está localizada em local limítrofe à AID, em sua porção Sudoeste, não havendo interferências do empreendimento com esta comunidade tradicional.

³¹ Fonte: Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Portal Ypadê. Cipozeiros. Disponível em: <<http://portalypade.mma.gov.br/cipozeiros>>. Acesso em 29/01/2019.

4.3.13. Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural

4.3.13.1. Histórico do Processo junto ao IPHAN

Conforme já apresentado no capítulo que trata da Caracterização do Empreendimento, a unidade industrial da Fertilizantes Heringer de Paranaguá encontra-se implantada. Ainda conforme histórico apresentado, em 2010, em virtude de uma ACP iniciada devido questionamentos ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento, foi elaborado um EIA-RIMA Corretivo, e, no âmbito deste processo, o Diagnóstico Arqueológico Não-Interventivo.

O Diagnóstico, à época, anterior à publicação da Instrução Normativa IPHAN 01/2015, foi elaborado e executado de acordo com as normas do Departamento de Proteção – DEPROT do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, sendo demanda direta do Estudo Ambiental Complementar (Instituto Ambiental do Paraná – IAP) e responde às exigências do Ministério Público Federal, acionado por Ação Civil (Liminar – Processo nº 2.009.70.08.001543-2).

Assim, o Diagnóstico fornece uma visão geral da área e subsidia futuras investigações e/ou programas educativos. A abordagem preventiva foi aplicada considerando-se a premissa de que o patrimônio arqueológico é um recurso cultural frágil e não renovável e que sua apropriação pelas comunidades é indispensável no processo de preservação. O levantamento de campo foi realizado entre os dias 12/08/2010 e 14/08/2010.

No Diagnóstico foi recomendada a elaboração e implementação de um Programa de Localização e Cadastro para levantamento sistemático e intensivo de atualização do cadastro dos sítios arqueológicos da região. Foi recomendado ainda um Programa de Educação Patrimonial.

Em 06/08/2018 a Heringer encaminhou a Ficha de Caracterização da Atividade (FCA) para o IPHAN, com vistas à obtenção de anuência para o Licenciamento Ambiental do empreendimento, dando início ao Processo nº 01508.000434/2018-07. Em resposta à Heringer, o IPHAN encaminhou em 13/08/2018 o Ofício nº 675/2018/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN, solicitando complementações ao FCA em análise.



Em 15/08/2018 a Heringer respondeu ao IPHAN, enviando os esclarecimentos solicitados. Na data de 29/08/2018 o IPHAN se manifestou através do Ofício nº 754/2018/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN, solicitando complementações de informações não consideradas satisfatórias relacionadas às obras previstas.

A Heringer em 10/09/2018 então enviou para o IPHAN desenho contendo indicações das obras necessárias para término da instalação do sistema de captação de efluentes pluviais e reuso nos processos industriais da unidade, informando que as obras serão internas à ADA e que se encontram temporariamente suspensas, aguardando o novo licenciamento ambiental. Posteriormente, em 17/09/2018 a Heringer encaminhou para o IPHAN, informações complementares às apresentadas em 10/09/2018, referentes às obras na ADA, informando que a mesma já sofreu intervenções na implantação do empreendimento, não provocando interferências em áreas adjacentes.

Em resposta, o IPHAN, através do Ofício nº 899/2018/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN de 15/10/2018, informa que realizou o enquadramento do empreendimento no "Nível I" (De baixa interferência sobre as condições vigentes do solo, localizados em áreas alteradas, não coincidentes com sítios arqueológicos cadastrados). O IPHAN informa ainda que não há objeções quanto à conclusão da instalação das estruturas do sistema de captação e reuso das águas pluviais, solicitando o encaminhamento do Termo de Compromisso do Empreendedor (TCE), em conformidade ao art. 15 da Instrução Normativa nº 001/2015, responsabilizando-se pela ocorrência de vestígios arqueológicos que porventura sejam encontrados na área de implantação do empreendimento.

Assim, a Heringer, em 18/10/2018 encaminhou o TCE, responsabilizando-se, a partir da referida data, na hipótese de ocorrência de achados de bens arqueológicos na ADA, por sua conservação provisória e adoção de providências adequadas tais como: suspender imediatamente as obras, comunicar ao IPHAN sobre o achado, aguardar sua deliberação e se responsabilizar pelos custos de gestão.

O IPHAN, em 23/10/2018 emitiu o Ofício nº 988/2018/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN, contendo a manifestação conclusiva sobre o empreendimento, no qual se manifesta sobre o recebimento do TCE 0790604, considerando o

empreendimento apto a receber as licenças requeridas ao órgão ambiental competente, sem condicionantes.

A documentação mencionada neste histórico é apresentada no **Anexo 4.3.13.1-1**.

4.3.13.2. Resultados apresentados no Relatório Final do Diagnóstico Arqueológico Não-Interventivo

Situada no litoral paranaense a cidade de Paranaguá, sede de município, em língua tupi, significa baía redonda, denominação semelhante dada pelos naturais à baía do Rio de Janeiro, guá ã para ou bara, corruptela local do vocábulo. Banhada a Leste pelo Oceano Atlântico, numa extensão de pouco mais de 50 km, o território paranaguense é circundado por quatro vastas baías - Paranaguá, Laranjeiras, Pinheiros e Guapiroca - que adentram o continente até o sopé da Serra do Mar e onde deságuam cerca de 80 rios, entre os quais o Itiberê (Taquaré, como o chamavam os indígenas), sobre cuja margem esquerda se assentou a cidade.

Sinais de ocupação humana na região foram detectadas por meio de pesquisas arqueológicas inclusive ao longo dos séculos que antecederam a chegada dos portugueses, sobretudo pela presença de um sem-número de sambaquis, ou concheiros, muitos dos quais, infelizmente, destruídos pela ação predatória do homem branco, os maiores detalhes a respeito dos sambaquis e resquícios arqueológicos da região encontram-se no Relatório Final do Diagnóstico Arqueológico Não-interventivo no **Anexo 4.3.13.2-1**.

Embora Paranaguá fosse uma região conhecida dos portugueses que haviam se radicado em São Vicente e Cananéia, desde o início do século XVI, e que chegaram ao local utilizando-se de pequenas embarcações e navegando através de canais internos de comunicação – o chamado Varadouro foi somente por volta de 1520 que a Baía de Paranaguá passou a figurar nas cartas geográficas.

A primeira notícia que se tem a respeito da entrada na Baía de Paranaguá pelo mar é a que consta do relato de viagem feito pelo aventureiro alemão, Hans Staden; publicado em 1556 e no qual vem estampado, também, o primeiro mapa conhecido da área, denominada “Suprawa” (Superagui) certamente. No mapa, que é uma xilogravura, veem-se, com muita clareza, entre outros acidentes geográficos, o canal



do Superagui, as ilhas das Peças, da Cotinga e do Mel (na época conhecida como “da Baleia”).

Através desse relato foi possível saber, que em vários locais, tanto no interior quanto na orla da Baía de Paranaguá, para dentro da qual a embarcação em que o autor viajava fora arrastada, devido à súbita tormenta, já se haviam radicado portugueses e espanhóis, oriundos, uns, de São Vicente e Cananéia, em decorrência de outros naufrágios. Posteriormente, no século XVIII, no mapa desenhado e editado por Henricus Hondius, *Acuratissima Brasiliae Tabula*, publicado em Amsterdã, em 1603, a Baía de Paranaguá é denominada “Lagoa de Pernaga”, mas na edição seguinte, a de 1611, figura como “Baía Superabu”, denominação que se repete na carta elaborada por Johannes Jansonius e publicada mais de 20 anos depois, em 1633.

Os primeiros desbravadores da região estabeleceram-se inicialmente na chapada oriental da ilha que os indígenas chamavam de Cotinga e deram início à conquista do atual Estado do Paraná, com a ocupação do território adjacente à Baía de Paranaguá. Posteriormente, alcançaram os então chamados “campos de Curitiba”, através da subida da Serra do Mar.

Segundo todas as indicações, esse primeiro núcleo de povoamento permaneceu no mesmo local até quase o fim da penúltima década do século XVI, quando, pela impossibilidade de se abrirem novos campos de pasto e se cultivarem novas lavouras, parte dos moradores emigrou para outras áreas da região, às margens e nas cabeceiras dos rios que demandavam a Baía de Paranaguá. Dessa penetração resultou não só o povoamento do recôncavo, como, e mais importante ainda, a mineração de ouro, por mais de dois séculos, em áreas localizadas no interior do território compreendido pelo atual município, notadamente Assungui, Serra Negra, Rios Almeida e Guaraguaçu.

Em 1686, Paranaguá foi assolada por epidemia de *colera morbus*, que vitimou mais de 500 pessoas, aproximadamente, um terço de toda sua população na época. Paradoxalmente, essa calamidade motivou decisão de se estabelecer a primeira organização de ensino público de todo o território do atual estado do Paraná, confiando-se aos padres da Companhia de Jesus a edificação de um colégio, “onde seriam ensinadas as letras e a doutrina de Cristo”. A construção do colégio,

autorizada pela Câmara, iniciou-se tão-somente em 1703, e foi parcialmente concluída após 30 anos, de acordo com alguns historiadores. Compunha-se de colégio e igreja, sendo ainda hoje a obra de maior vulto da cidade. Um incêndio destruiu parte da edificação, e da igreja restou, apenas, a capela-mor e a sacristia, já despojadas, entretanto, dos adornos próprios à função religiosa. Nela hoje está instalado o Museu de Arqueologia (Figura 4.3.14.2-1), entidade cultural subordinada à Universidade Federal do Paraná e desde 24 de maio de 1938, encontra-se inscrita no Livro do Tombo das Belas-Artes como Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.



Figura 4.3.13.2-1: Vista do Museu de Arqueologia. Fonte: <http://www.paranagua.pr.gov.br/conteudo/guia-turistico/pontos-turisticos/museus>. Acesso em 2010.

Durante o reinado de D. José I, em 1767, tem início, na então chamada Ilha da Baleia (do Mel, atualmente), a construção da Fortaleza da Barra, dedicada a Nossa Senhora dos Prazeres, sob as vistas do tenente-coronel Afonso Botelho de Souza Sampaio, do Real Corpo Militar de Engenharia, e (presumido) autor de seu risco, por determinação do ministro da metrópole, o marquês de Pombal. Igualmente tombada pelo Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, acha-se inscrita no Livro das Belas-Artes, desde 24 de maio de 1938.

Vila desde 1648, Paranaguá recebeu em 5 de fevereiro de 1842, para que condignamente se assinalasse o início do reinado de D. Pedro II, o predicamento de cidade, de acordo com a Lei nº 5. Naquela época, a nova cidade, com cerca de dois mil habitantes, era um aglomerado de aproximadamente 400 edificações, muitas das quais, mal-alinhadas e armadas. A elevação de Paranaguá à categoria de cidade, segundo tradição corrente, deveu-se ao fato de haver-se mantido fiel ao governo



imperial, durante a Guerra dos Farrapos. De acordo com dados históricos, em fins de outubro de 1839 dois lanchões pertencentes à improvisada força naval farroupilha, vindos do Rio Grande do Sul, depois de fazer curso ao longo do litoral catarinense, forçaram a entrada da Baía de Paranaguá, sendo repelidos, no entanto, pelos canhões da Fortaleza da Barra.

No ano de 1871, o imperador D. Pedro II assinou concessão para que fosse construída estrada de ferro ligando Paranaguá a Curitiba, capital da então província do Paraná. Projetada e executada como concurso de engenheiros brasileiros e com cerca de 110 km de extensão, é na realidade, relevante feito de técnica construtiva ferroviária em nosso país. São viadutos, túneis, trilhos lançados sobre as encostas da Serra do Mar.

Os trabalhos de sua construção tiveram início em 5 de junho de 1880 e cinco anos depois, na mesma data, foi aberta ao tráfego, convertendo-se, desde então, não só no principal meio de transporte entre o planalto e o litoral, como também, a par da Graciosa, a antiga estrada de terra, fator de progresso e, posteriormente, de incentivo ao lazer e ao turismo.

Até princípios do século XX, a cidade restringia-se a um perímetro relativamente reduzido, compreendido entre as margens do Rio Itiberê, onde se fixou seu primeiro embrião, e as ruas atualmente denominadas Elsie Pereira, Dr. Leocádio, Praça Fernando Amaro, Faria Sobrinho e Manuel Bonifácio. Posteriormente, e de maneira não planejada, a ocupação se estendeu, formando um grande triângulo compreendido pela Baía de Paranaguá, o Rio Emboguaçu e o Rio Itiberê.

Em 1967, com o objetivo de disciplinar o crescimento da cidade, foi firmado um convênio entre o governo do estado do Paraná, através da Companhia de Desenvolvimento do Paraná - CODEPAR, a Prefeitura Municipal de Paranaguá, por intermédio de sua Comissão de Desenvolvimento Municipal (CODEM), a Superintendência do Porto de Paranaguá e a Universidade Federal do Paraná, que produziu o Plano Diretor o qual, entre outras providências, propunham o estabelecimento de um zoneamento da cidade, baseado no uso predominante de cada área e suas tendências de evolução, "atentando-se, obviamente, para as correções necessárias ao uso adequado do espaço urbano". Dividiu-se a cidade em zonas comerciais, zonas residenciais, zonas de trabalho e zonas especiais.

Entre as zonas comerciais, situa-se o Centro Histórico, caracterizado por densidade de ocupação que vem se mantendo inalterada ao longo dos anos e onde as construções de caráter histórico determinam o gabarito para as novas edificações.

A Paranaguá dos séculos XVIII e XIX é, ainda, perfeitamente identificável no conjunto urbano atual. Estendendo-se às margens do Itiberê, a cidade velha tem sua paisagem própria, formada por pequena trama de ruas e vielas tortuosas, onde se enfileiram séries de casas térreas e assobradadas construídas no alinhamento, sem recuo. Sobressaem-se, no conjunto, algumas edificações de maior vulto, portadoras, no passado, de papel importante na vida local, como as igrejas, a antiga fonte, entre outras. Entretanto, esse conjunto não é uniforme, pois grande parte dos antigos casarões sofreu alterações irreparáveis, como é o caso da igreja matriz, com o seu interior totalmente descaracterizado. Por outro lado, muitas outras edificações desapareceram demolidas para dar lugar a novas construções, como foi o caso da Capela do Senhor Bom Jesus dos Perdões, erguida em 1710 e posta abaixo no início do século passado. (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2006)

No entanto se a cidade antiga sobreviveu quase intacta em termos de escala urbana, no que tange aos elementos arquitetônicos, mostra-se fracionada em conjuntos e monumentos ainda portadores de suas características originais. Entre esses monumentos, citam-se o antigo Colégio dos Jesuítas, atual Museu de Arqueologia, já referido anteriormente, e que ocupa mais da metade de uma quadra, com sua elevação principal voltada para o Rio Itiberê. Outro monumento digno de registro é a Igreja de São Francisco das Chagas construída entre 1710 e 1784, pela hoje extinta Ordem Terceira de São Francisco, e localizada em pleno centro, numa esquina da Rua Quinze de Novembro. Tombada pelo Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, passou por obras de restauração, após o incêndio que sofreu e danificou bastante tanto a capela-mor como a sacristia, e destruiu muitas alaias antigas. Sua visão mostra-se prejudicada pela existência de edificações contíguas, mais recentes. Também tombada pelo Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e pelo Patrimônio Estadual é a Igreja de São Benedito (Figura 4.3.14-2), pertencente à irmandade de mesmo nome. (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2006).

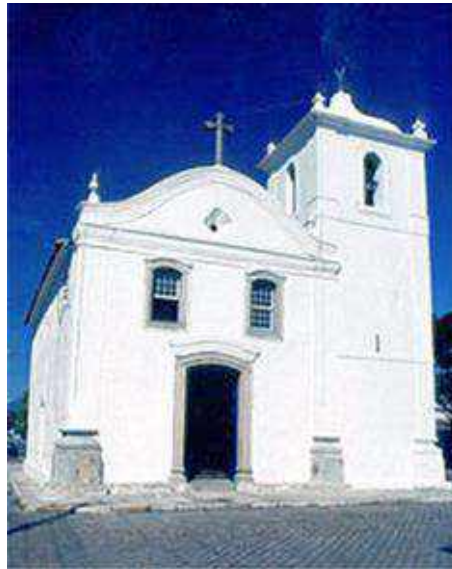


Figura 4.3.13.2-2: Vista da Igreja de São Benedito. Fonte: <http://www.paranagua.pr.gov.br/conteudo/guia-turistico/pontos-turisticos/Igrejas>. Acesso em julho de 2010.

Existem vários outros monumentos de igual importância para a cidade, tais como a igreja matriz, construção colonial, infelizmente desfigurada por reformas sucessivas; o Palácio Visconde de Nacar, imponente edificação do século XIX, sede hoje da Câmara Municipal; a Fonte Velha (Figura 4.3.13.2-3), do século XVII, que sofreu acréscimos e modificações posteriores e que tinha por função o abastecimento de água à população e às embarcações que à cidade aportavam. Citem-se, ainda, o conjunto de edificações residenciais fronteiro à igreja matriz, três casas térreas e sobrados, os quais, apesar das intervenções sofridas, mantêm, íntegras, ainda, suas características arquitetônicas; o conjunto de sobrados à margem do Itiberê, com sua escala mantida intacta e que forma excelente cenário para quem se aproxima da cidade pelo mar ou dele se avizinha percorrendo a Rua General Carneiro (também chamada de Rua da Praia), o antigo Mercado (Figura 4.3.13.2-4), local de interesse pela presença de lojas de artesanato e restaurantes populares.



Figura 4.3.13.2-3: Vista da Fonte Velha. Fonte: <http://www.paranagua.pr.gov.br/conteudo/guia-turistico/pontos-turisticos/fonte-velha-ou-fontinha>. Acesso em julho de 2010.



Figura 4.3.13.2-4: Vista do Mercado do Artesanato. Fonte: <http://www.paranagua.pr.gov.br/conteudo/guia-turistico/pontos-turisticos/mercados>. Acesso em julho de 2010.

A. Área de Influência Indireta (AII)

Os dados secundários foram colhidos e analisados levando-se em conta a planície litorânea com foco na região de Paranaguá. Assim, a caracterização e avaliação do Patrimônio Histórico dentro da AII, observou os seguintes procedimentos metodológicos:

- Contextualização etno-histórica: revisão sintética dos dados históricos, etnográficos e iconográficos disponíveis e coleta de informações orais junto à comunidade;
- Contextualização arqueológica: arrolamento interpretativo dos dados provenientes de pesquisas arqueológicas anteriores, visita técnica ao Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade Federal do Paraná-Paranaguá (dia 14-08-2010) e reunião técnica no Centro de Estudos e Pesquisas

Arqueológicas da mesma instituição – Curitiba, com o Dr. Igor Chmyz (19-08-2010);

- Levantamento arqueológico de campo: prospecção superficial de reconhecimento por caminhamento e registro fotográfico e georreferenciado de setores amostrais em cerca de 40% da AID e 100% da área patrimonial e perímetro do empreendimento, incluindo a avaliação do estado atual de conservação de sítios arqueológicos visitados. Os critérios de escolha dos setores a serem percorridos levaram em conta o resultado dos levantamentos documentais, o levantamento de cartas temáticas (geoindicadores), as informações orais e a importância dos “sítios de referência”, como por exemplo, o sambaqui do Macedo.

Principais potencialidades

A região sob influência indireta do empreendimento também guarda vestígios bem conservados de caminhos que compunham o extenso complexo viário que serviu de ligação, desde o século XVII, entre o interior do Paraná e de São Paulo com as planícies paranaense e catarinense. Tendo sua origem provavelmente derivada de antigas trilhas utilizadas pelas populações pré-coloniais, esses caminhos foram reapropriados pelos primeiros europeus e mais tarde (meados do século XIX) calçados com pedras irregulares.

As vilas de Paranaguá (1648), Antonina (1714) e Morretes (1721) cresceram em função do comércio (erva-mate, madeira, gêneros alimentícios, etc.) propiciado por esses caminhos, sendo que com a construção de obras viárias no final do século XIX, a precariedade dos caminhos de pedra foi substituída pela Estrada da Graciosa e pela ferrovia Curitiba-Paranaguá.

A Área de Influência Direta (AID) e a Área Diretamente Afetada (ADA) foram avaliadas em um mesmo contexto.

Foram percorridos setores significativos da ADA e da AID do empreendimento priorizando os locais indicados pelos entrevistados no Distrito de Alexandra, quase todos moradores tradicionais. Assim, puderam ser visitados dois sambaquis “clássicos” da arqueologia paranaense e já pesquisados: Sambaqui do Macedo (UTM-datum WGS 84 – 0738904 - 7171890) e Sambaqui do Toral (0737717 –

7172268). Em ambos foi possível observar setores desmontados pela exploração comercial ao longo dos anos ou mesmo buracos recentes efetuados por “caçadores de tesouros”. Também foi possível notar trincheiras e quadras produzidas no contexto de pesquisas arqueológicas das décadas anteriores.

Principais características

No sambaqui do Macedo, foi encontrada e registrada uma peça lítica medindo 30 X 22 X 15 cm (não coletada) junto a sua face leste (Figura 4.3.13.2-5). Trata-se de um núcleo de diabásio com sinais de negativos de retiradas e de uso (polidor sulcado e percutor).



Figura 4.3.13.2-5: Núcleo com sinal de uso e retiradas encontrado no Sambaqui Maciel

Notou-se ao longo de extenso trecho da antiga estrada Alexandra-Paranaguá, ao fundo do empreendimento, vestígios de material conchífero remanescente da prática de revestimento frequentemente praticada nas estradas da região, antes da proibição da destruição dos sambaquis (Figura 4.3.13.2-6).



Figura 4.3.13.2-6: Detalhe de conchas fragmentadas em leito de estrada nos fundos do empreendimento

Dos prédios de relevância histórica no centro do Distrito de Alexandra (Figuras 4.3.13.2-7 e 4.3.13.2-8), destacam-se a Estação de Trem, atualmente utilizada como posto dos Correios e Prefeitura Regional (administrada pela Sr^a Adriana Albini), e um casarão de dois pavimentos abandonado e bastante deteriorado, próximo à estação de trem e que, de acordo com a entrevistada Glaci Oliveira (75 anos), foi construído em 1910 pelo seu avô, Sr. Elias Borges com a função de residência e comércio.

Também é significativo na paisagem do Distrito de Alexandra, estruturas remanescentes de antigas olarias, como por exemplo, a Olaria do Macedo situada no final da Rua Roque Vernalha e atualmente de propriedade da família Tacagachi. Não foram encontradas estruturas relacionadas a farinheiras e engenhos, não obstante terem sido serem mencionadas por alguns entrevistados.



Figura 4.3.13.2-7: Estação Ferroviária de Alexandra, uso atual administrativo e Estação Ferroviária Alexandra (s.d.) com produtos de olarias e provavelmente areia ou material proveniente de sambaquis.



Figura 4.3.13.2-8 Casarão do início do sec. XX e Base de chaminé remanescente da Olaria do Macedo.

Principais potencialidades

O levantamento não sistemático e em áreas amostrais, aponta o alto potencial arqueológico da região de Alexandra, fato corroborado pelo resultado das entrevistas que, na totalidade, fizeram menção a sambaquis, inferindo inclusive um aspecto simbólico de alta relevância.

Recomenda-se, portanto, que, mediante autorização do IPHAN, seja elaborado e executado um Programa de Localização e Cadastro que dê conta de um levantamento arqueológico sistemático e intensivo para atualizar o cadastro dos sítios arqueológicos da região, avaliando inclusive o estado de conservação e, com igual importância, que se estabeleça junto à comunidade local (associação de pescadores, funcionários da Fertilizantes Heringer de Paranaguá, funcionários públicos do Distrito de Alexandra, escola pública etc.) um Programa de Educação Patrimonial que contemple palestras, oficinas, formação de guias, produção de material de divulgação do patrimônio cultural regional e visitação aos sambaquis.

O Relatório Final do Diagnóstico Arqueológico Não-interventivo na íntegra encontra-se no **Anexo 4.3.13.2-1**.

4.3.14. Pesquisa de Percepção junto à População da AID

Este item sintetiza os resultados obtidos na pesquisa de percepção com relação ao empreendimento junto à população da AID, incluindo as localidades que aí se encontram. Esta pesquisa visa identificar as expectativas e apreensões da população referentes ao empreendimento.

Conforme já tratado na Metodologia, a pesquisa compreendeu a aplicação de 262 questionários junto à população. Os questionários eram compostos por questões agrupadas em: Perfil socioeconômico e cultural e Pesquisa de percepção. Os dados obtidos no Perfil socioeconômico foram apresentados ao longo do diagnóstico.

A distribuição da aplicação dos questionários, por localidades, foi feita considerando o número de habitantes de cada local (Tabela 4.3.14-1), assim como na pesquisa realizada no ano de 2010. Alexandra, Ribeirão e Rio das Pedras (incluindo a localidade Toca do Coelho) foram as localidades com maior número de questionários aplicados.

Tabela 4.3.14-1. Aplicação dos questionários na AID, por localidades.

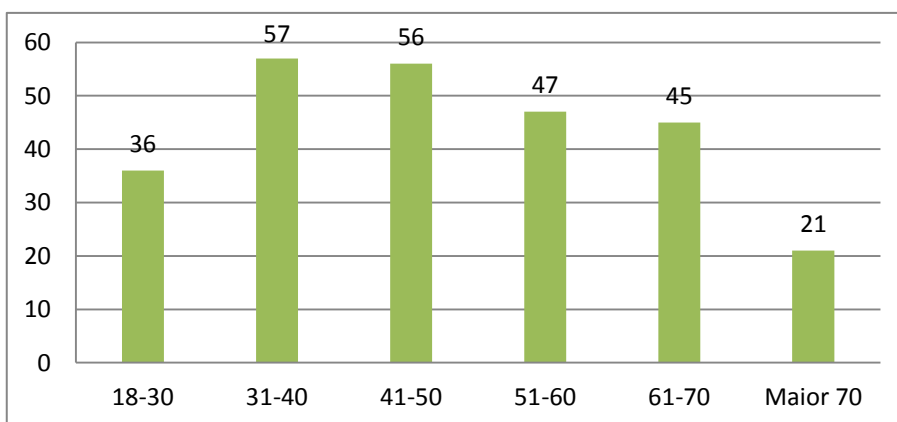
LOCAL	QUESTIONÁRIOS	%
Alexandra - Sede	140	53%
Colônia Morro Inglês	9	3%
Colônia Santa Cruz	5	2%
Km 18	18	7%
Km 19	15	6%
Ribeirão	36	14%
Rio das Pedras	23	9%
Rio das Pedras (Toca do Coelho)	12	5%
Colônia Taunay	4	2%
TOTAL	262	100%

Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019.

Características da população amostrada e satisfação com relação ao local

A média de moradores por domicílio na AID é de 5, predominando os domicílios com 3 moradores, que corresponderam a 25% do total do universo amostral, seguidos pelos domicílios com 4 moradores (23%).

Dentre as pessoas entrevistadas, 59,5% eram mulheres e destas, 26,3% estavam na faixa de mais de 30 a 40 anos. Outras 17,3% das mulheres entrevistadas estavam na faixa etária de mais de 40 a 50 anos. Apenas 5,8% tinham menos de 20 anos. Os moradores entrevistados, tanto homens quanto mulheres, eram principalmente das faixas etárias de mais de 30 a 40 anos e de mais de 40 a 50 anos (Figura 4.3.14-1).



Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019.

Figura 4.3.14-1. Perfil etário dos entrevistados na pesquisa

Avaliando-se o grau de satisfação dos moradores entrevistados em relação aos aspectos das localidades em que vivem, identificou-se que 95% gostam de morar na

região. O principal aspecto positivo apontado por 71,1% dos moradores entrevistados é o sossego.

Quando questionados sobre quais aspectos precisam melhorar na região, os moradores indicaram principalmente os serviços (como bancos e lotéricas); o lazer; as condições de pavimentação e sinalização das estradas e das ruas; e a saúde (Figura 4.3.14-2).



Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019.

Figura 4.3.14-2. Aspectos a melhorar na região da AID, de acordo com os moradores entrevistados

Dos 262 moradores entrevistados, 14 disseram não gostar do local. Nota-se que destes, 8 moram na região há menos de 10 anos. O principal aspecto que chama atenção é a questão do transporte e da falta de opções de trabalho.

Importante destacar que na pesquisa realizada no ano de 2010 identificou uma série de aspectos negativos que foram agrupados nos seguintes temas: precariedade do atendimento à saúde, transtornos causados pela operação do "lixão", as deficiências em infraestrutura (má conservação das estradas e disponibilidade de transporte público) e os incômodos causados pela operação da Fertilizantes Heringer de Paranaguá.



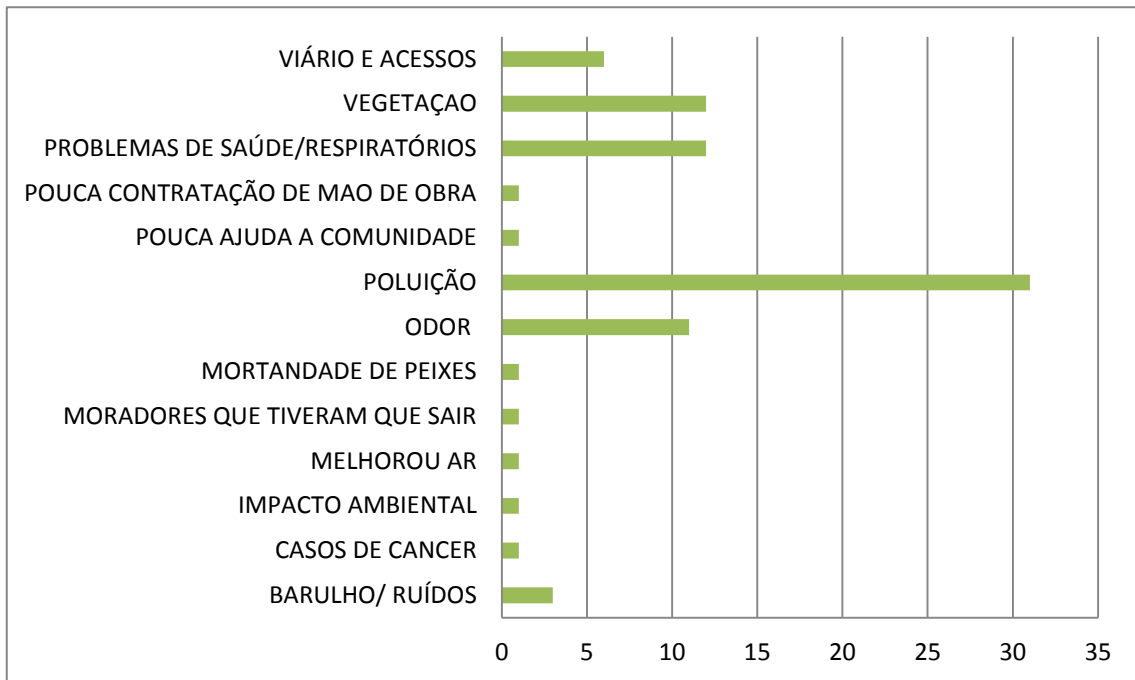
Nota-se que mesmo após 8 anos as questões de infraestrutura viária e de atendimento por transporte público continuam sendo relevantes, assim como as questões de saúde.

Percepção: expectativas e apreensões da população com relação ao empreendimento

Quando questionados sobre a Heringer, muitos dos moradores entrevistados se mostravam confusos ao responder, remetendo a problemas que ocorreram anteriormente à paralisação parcial de suas atividades (relacionadas à manipulação de ácido e enxofre).

Em 2010 os moradores entendiam que o bairro estava mais poluído após a implantação da Heringer. Quando questionados sobre se haviam tido algum problema relacionado à empresa, a maioria respondeu que houve problemas de saúde, e que os pontos negativos de ter a empresa no local era a ocorrência de odores. Na ocasião, dentre as medidas que deveriam ser tomadas destacava-se a instalação de filtros.

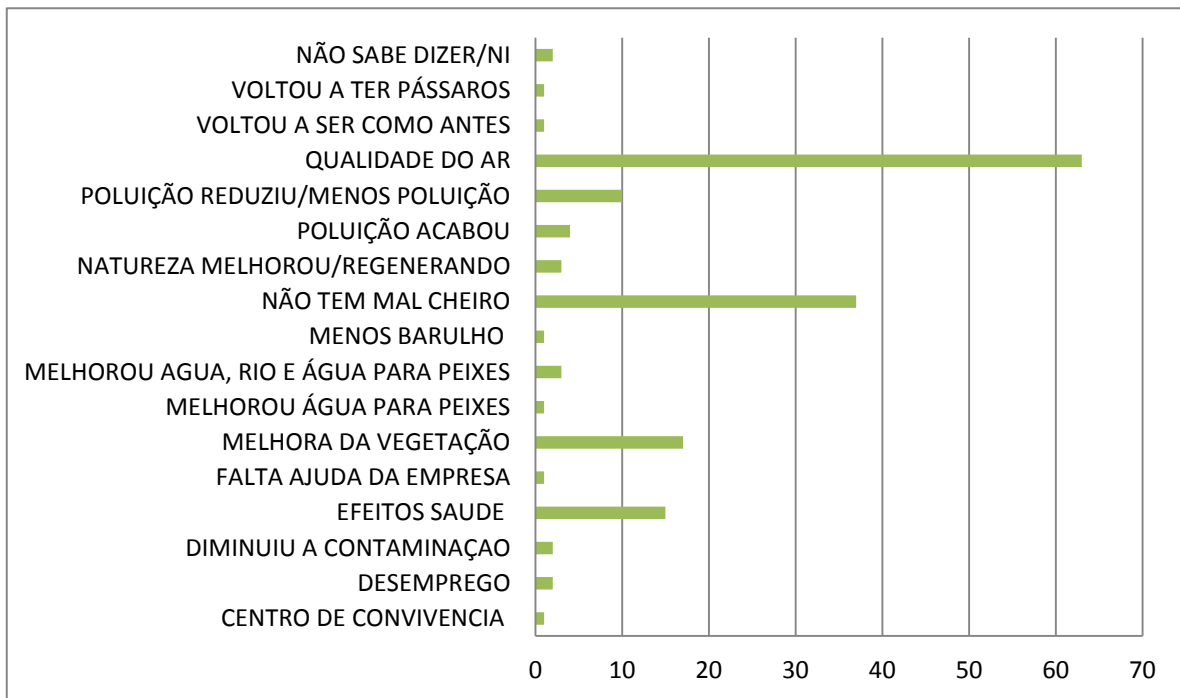
Os problemas causados durante a operação plena do empreendimento conforme relatados pelos moradores entrevistados são apresentados na Figura 4.3.14-3. Dentre os problemas apontados destacam-se a poluição, os problemas de saúde e a emissão de odores. Dados da pesquisa social realizada no ano de 2010, no âmbito do EIA RIMA Corretivo, indicam que os problemas apontados pela população eram: emissão de odor, morte da vegetação e poluição. Destes, a emissão de odores foi o principal problema relatado.



Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019.

Figura 4.3.14-3. Problemas causados pela empresa durante a operação

Quando questionados sobre se com a paralisação parcial do empreendimento houve mudanças, 56,5% disseram que sim. Destes, 68,2% disseram que melhorou qualidade do ar e diminuiu a emissão de odores (“mau cheiro”). A redução da poluição foi apontada por 12,2% dos moradores entrevistados como um aspecto favorável da paralisação parcial e 6,1% dos moradores disseram que a vegetação melhorou/se regenerou. Outros 2 moradores disseram que essa paralisação parcial gerou desemprego (Figura 4.3.14-4).

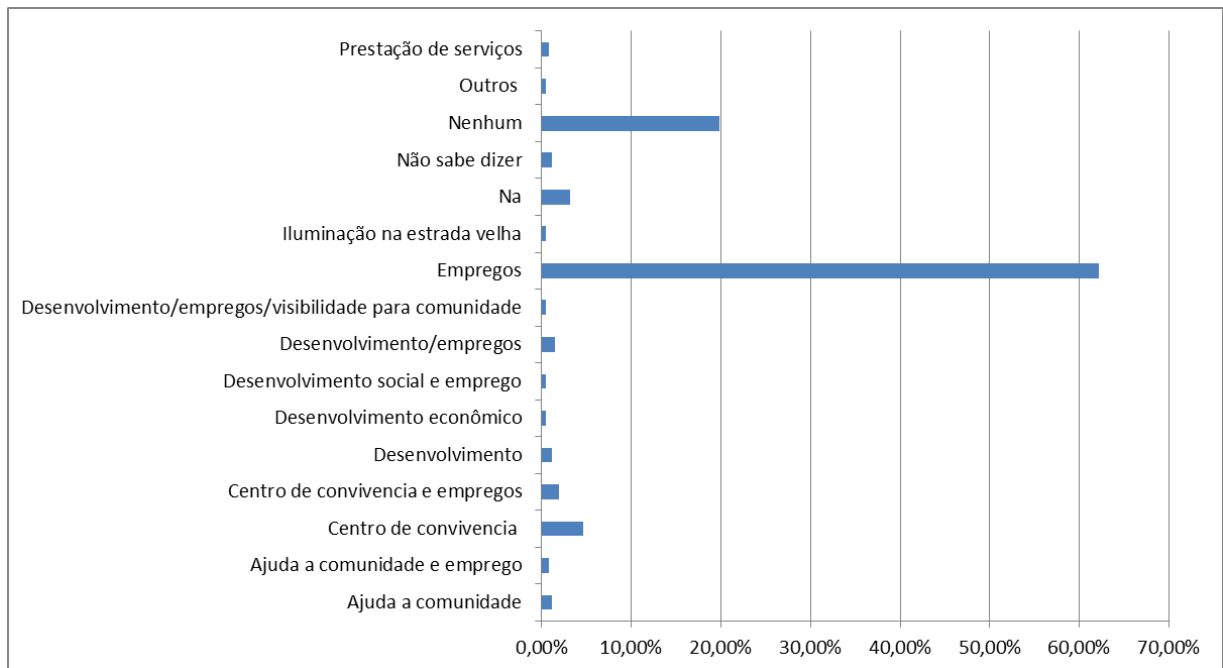


Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019.

Figura 4.3.14-4. Mudanças após a paralisação parcial do empreendimento

Com relação aos pontos positivos que a implantação da planta fabril da Fertilizantes Heringer de Paranaguá trouxe para a região, 62,2% dos moradores entrevistados apontaram a geração de empregos e outros 19,8% disseram que não houve ponto positivo. A pesquisa social de 2010 também identificou como principal ponto positivo da empresa no local, a geração de empregos e o desenvolvimento econômico.

A criação do Centro de Convivência foi um dos pontos positivos destacados por 5% dos moradores entrevistados na pesquisa social de 2019. Os resultados obtidos são apresentados na Figura 4.3.14-5.

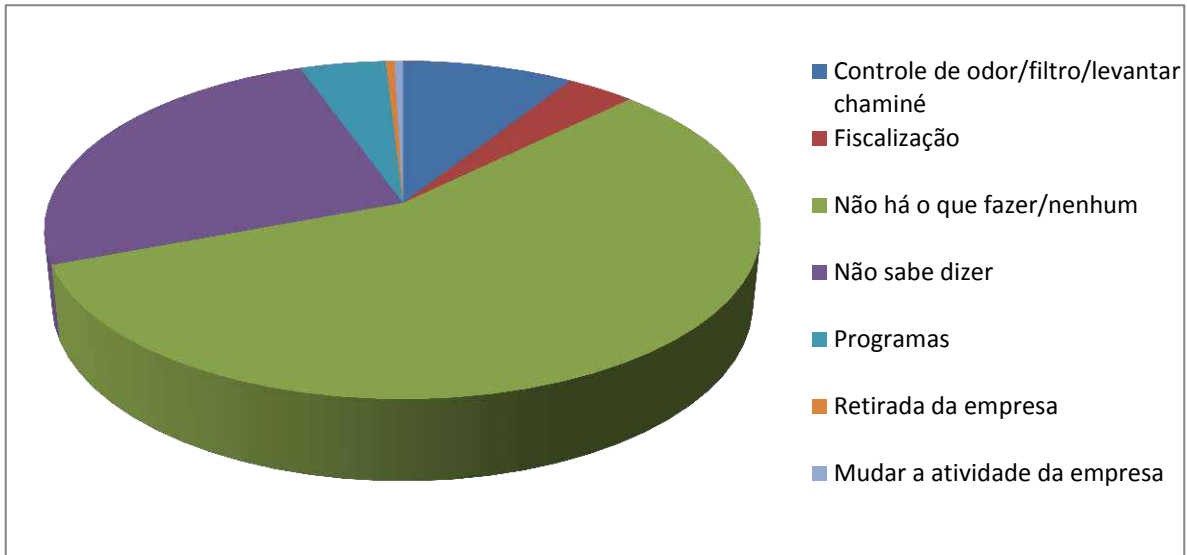


Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019.

Figura 4.3.14-5. Pontos positivos da implantação da Planta Industrial da Fertilizantes Heringer de Paranaguá

Os moradores entrevistados também foram questionados se a empresa causa problemas atualmente. O resultado obtido foi que 79% dos entrevistados disseram que o empreendimento não causa problemas hoje. Outros 17,2% disseram que a empresa ainda causa problemas e 3,8% dos entrevistados disseram não saber. É relevante apontar que quando a pesquisa foi realizada em 2019 a empresa operava parcialmente (apenas as unidades de mistura e ensaque).

Quando questionados sobre o que deve ser feito para melhorar, a maioria dos moradores entrevistados (48%) disse que não há o que fazer. Outros 21% não souberam dizer e 8% disseram que deveria ser feito controle de odor/instalação de filtros. A implantação de programas foi apontada por 4% dos entrevistados e a fiscalização, por 3% (Figura 4.3.14-6). Dos moradores entrevistados 1 citou a retirada da empresa como ação a ser tomada para melhorar o lugar. Comparando-se com os resultados da pesquisa de 2010, a minoria dos moradores entrevistados respondeu que não havia o que fazer para melhorar, enquanto a maioria respondeu que a instalação de filtros seria uma providência para melhoria.



Fonte: CPEA Levantamento socioeconômico na AID, Jan/2019.

Figura 4.3.14-6. O que pode ser feito para melhorar

Foi recorrente os entrevistados mencionarem a Ação Civil Pública aberta contra a Heringer. Dentre os moradores entrevistados, os mais antigos relataram que os efeitos da operação do empreendimento foram muito ruins sobre a saúde, principalmente no trato respiratório e na pele. Informaram ainda que esses efeitos afetaram a vegetação, e que se na época a empresa tivesse adotado as medidas de mitigação, não haveria “animosidade” por parte dos moradores. Moradores que participaram da ACP se queixaram da demora do processo. Dentre os moradores entrevistados, alguns faziam parte da população que residia à margem da Estrada Velha, muito próxima da planta industrial, e que tiveram suas propriedades adquiridas pela empresa. Os mesmos disseram ainda sentir algum incômodo residual à saúde, tais como rinites e tosses.

De um modo geral pode-se dizer que com a paralisação parcial das atividades da empresa no local, principalmente relacionadas à operação com enxofre e a produção de ácido, as condições ambientais da região, de acordo com a percepção da população entrevistada, apresentaram melhora. Tanto que, dentre aqueles que disseram que a empresa não causa problemas, muitos não sabiam dizer quais ações ainda poderiam ser adotadas para melhorar as condições do ambiente.

Assim, com base na pesquisa social, realizada quando a Heringer ainda não havia suspenso temporariamente suas atividades (Janeiro/2019), a população entrevistada apontou a menor ocorrência de problemas relacionados ao

empreendimento. A pesquisa indica que houve uma mudança na percepção, considerando o universo amostrado, e que essa mudança está associada à menor incomodidade da operação da fábrica.

O controle ambiental dos processos da produção de fertilizantes contribui para evitar a degradação da qualidade ambiental e, conseqüentemente, alterações negativas na qualidade de vida da população da área de influência da planta fabril, o que melhora a percepção social com relação ao empreendimento, quando associado a um efetivo e permanente programa de comunicação junto à população. Desde 2010 a Heringer vinha desenvolvendo ações de comunicação no Distrito de Alexandra. O detalhamento será apresentado no item 4.3.15.

Durante a realização da pesquisa em Janeiro/2019, os moradores especulavam a paralisação das atividades da Heringer, devido às demissões de seus colaboradores. Nesse caso, a população estava apreensiva com o fechamento da unidade industrial, por ser importante fonte de empregos na região. A suspensão temporária da Heringer gerou a demissão de mais de 400 colaboradores, com efeitos negativos para a economia local, principalmente considerando ser a Heringer uma importante fonte de empregos para a região.

4.3.15. Atividades de comunicação realizadas junto à população

A Fertilizantes Heringer de Paranaguá/PR vinha desenvolvendo, desde 2010, ações junto aos moradores do Distrito de Alexandra, tendo como objetivos: desenvolver uma relação de proximidade com a comunidade do entorno; fornecer informações do processo produtivo da empresa; esclarecer dúvidas; anotar reclamações; analisar solicitações; receber e encaminhar currículos; distribuir cartilhas informativas; agendar e receber grupos de visitantes na empresa; e participar das reuniões comunitárias.

A partir de 2013 a Heringer passou a realizar trabalhos sociais na Casa de Convivência que mantinha na sede do Distrito de Alexandra (Figura 4.3.15-1-1), além de visitas à fábrica e palestras sobre a mesma, mantendo também um canal aberto junto à Comunidade. Porém, as atividades na casa de convivência foram temporariamente suspensas devido ao período de Recuperação Judicial em que se encontra a empresa.



Figura 4.3.15-1-1. Casa de Convivência na sede do Distrito de Alexandra (Foto de 2018).

As atividades tiveram início a partir da identificação e contato com os diferentes públicos alvo: representações políticas e comunitárias, órgãos públicos locais e regionais, autoridades policiais, e moradores do Distrito de Alexandra.

Posteriormente, no período de janeiro/fevereiro de 2010, foi realizado levantamento das principais reclamações da população residente nas imediações da Heringer, que resultou em uma apresentação dos resultados.

Entre os dias 06 e 09 de abril de 2010 foram realizadas as seguintes visitas, para conhecimento da situação em Alexandra e nas Colônias próximas.

e. Sede do Distrito de Alexandra:

- Sub Prefeitura;
- Escola Municipal Tiradentes – Diretora Cleina Policarpo;
- Creche Edite Amatuzy – Diretora Carolina Policarpo;
- Posto de Saúde – Enfermeira Chefe Joseane;

f. Comunidade Rio das Pedras

- Escola Rural Alvina Toledo Pereira – Professora Ionara Salgado
- Senhora Fátima – Grupo de Artesãs

g. Colônia Tawnay – Senhora Jucelia

- Apresentação da fábrica.

Entre 12 e 16 de Abril de 2010 foram realizadas reuniões internas e com a comunidade do Distrito de Alexandra, com o objetivo de se obter conhecimento dos processos (Plano de Ação Ambiental – processo no Ministério Público; Ação Civil Pública – melhorias já implementadas na empresa para reduzir os incômodos à população; Termo de Ajustamento de Conduta – junto ao Ministério Público) e também para compreender o roteiro da cartilha a ser elaborada e distribuída no Distrito, explicando o funcionamento de uma fábrica de fertilizantes e tratando da questão do odor.

Nesse contexto, em 15/04/2010 foi realizada reunião entre a empresa Heringer e a Associação de Moradores de Alexandra, representada pelo seu Presidente, Sargento João Carlos, na qual a empresa informou todas as melhorias que vinha realizando. Os moradores que participaram realizaram críticas com relação às alterações na qualidade do ambiente e seus efeitos na saúde da população, causadas pelos poluentes emitidos na atmosfera, pela contaminação das águas etc. O objetivo era apresentar os problemas às autoridades presentes, não houve conclusões sobre os assuntos tratados.

Entre 19 e 23 de abril as atividades desenvolvidas compreenderam: organização dos currículos dos moradores de Alexandra e reunião na Associação de Moradores de Alexandra, em 24/04/2010. Além do Presidente da Associação de Moradores participaram o vice-presidente, a administradora da Subprefeitura de Alexandra e um vereador. O objetivo desta reunião era definir as ações da Heringer que constariam no TAC (Termo de Ajuste de Conduta). Foram debatidos na reunião temas como poluição, saúde, contaminação dos mananciais que abastecem Alexandra, autorização do Corpo de Bombeiros e Estudo Ambiental.

Para compor o TAC, foram anotadas as seguintes sugestões: realização de Estudo de Qualidade de Vida, no qual um hospital de Curitiba ou outra localidade se comprometesse a vir para Alexandra realizar exames na população para acompanhar se existe possibilidade de que a população seja acometida por doenças causadas pelas emissões da empresa; realização de Estudo do Ar, em parceria com Universidade para acompanhar o grau de poluição no entorno da empresa.



Com relação à análise dos currículos dos moradores de Alexandra, verificou-se falta de formação técnica e acadêmica para ocupação das funções na Heringer.

Posteriormente, entre 03 e 07 de maio de 2010 as atividades desenvolvidas compreenderam visitas ao Distrito de Alexandra, com vistas a obter informações acerca dos incômodos causados pelo funcionamento da fábrica. A primeira visita foi realizada na Sede do Distrito de Alexandra, e posteriormente nos bairros Km 19, Morro Inglês, Colônia Tawnay. Foi sugerida a realização de estudos sobre problemas de saúde levantados pela população. Em reunião realizada em 03/05/2010 estiveram presentes, além do presidente e do vice-presidente da Associação de Moradores, a administradora da Subprefeitura, além de cerca de 60 pessoas. Foram apresentadas queixas com relação aos problemas causados pela operação da Heringer, em especial de saúde da população, relacionados aos poluentes lançados no ar. Foram ouvidas também pessoas a favor da empresa que não consideram o odor insuportável.

Entre 10 e 14 de maio de 2010, foram realizadas visitas às comunidades residentes em: Km 19, Rio das Pedras, Colônia Tawnay, em complementação às atividades realizadas no período anterior, incluindo a distribuição de cartazes.

No período compreendido entre 17 a 21 de maio de 2010, as atividades realizadas foram: retirada da Urna de sugestões da Escola Tiradentes, instalação de mural no Posto de Saúde de Alexandra, retorno à comunidade com as respostas às questões levantadas na campanha anterior, além de reunião interna e palestra aos funcionários. No período houve manifestação de funcionários e prestadores de serviços contra a paralisação das atividades da Heringer em Paranaguá.

Foi elaborada a cartilha informativa "Conheça nossa fábrica de fertilizantes em Paranaguá/PR", contendo: detalhamento do processo produtivo de cada unidade de produção, medidas de controle ambiental e outras relevantes. Na cartilha consta um capítulo dedicado ao relacionamento com a comunidade, que informa a disponibilidade de um profissional dedicado exclusivamente à comunidade, bem como os canais de comunicação (telefone disponível para ligações a cobrar).

Entre 22/05 e 16/06 de 2010, foram entregues 369 cartilhas informativas para os moradores do Distrito de Alexandra (Sede do distrito, Colônia Taunay, Rio das Pedras, Km 18, Km 19 e Morro Inglês).

Desde 2013 a Heringer vem realizando diversos trabalhos sociais na Casa de Convivência que mantém na sede do Distrito de Alexandra, além de visitas a fábrica e palestras sobre a mesma. Além disso, a empresa mantém atualmente um canal aberto junto à Comunidade, o qual se recomenda que seja mantido com a retomada da operação.

Dentre as atividades desenvolvidas no Centro de Convivência da Heringer está o projeto “Educação Ambiental e Arte”, cujos objetivos eram:

- Estabelecer uma relação de proximidade e parceria entre a empresa e a comunidade do entorno;
- Abordar as questões ambientais através da arte;
- Reaproveitar materiais recicláveis e alternativos;
- Estimular a descoberta e a criatividade;
- Estimular o trabalho dinâmico, participativo, prazeroso.

O público-alvo deste projeto abrangeu moradores da AID: sede do Distrito de Alexandra, Rio das Pedras, Colônia Taunay, Morro Inglês, Km 18, Km 19, com idade a partir de 18 anos. Foram disponibilizadas 20 vagas para as oficinas, entretanto foi atendido um grupo de 14 participantes.

Foram gerados relatórios em cada oficina realizada, cujo conteúdo era composto por: informações sobre o objeto reciclado, a confecção do artesanato e a questão ambiental envolvida e abordada.

O Quadro 4.3.15-1 apresenta o cronograma das atividades realizadas (2010).

Quadro 4.3.15-1: Cronograma das atividades realizadas (2010).

Mês	Data	Atividade
Agosto	02 a 06	Divulgação do projeto e inscrições
	Dia 10	Oficina 01
	Dia 17	Oficina 02
	Dia 28	Oficina 03
	Dia 31	Oficina 04
Setembro	Dia 14	Oficina 05
	Dia 21	Oficina 06
	Dia 28	Oficina 07

Mês	Data	Atividade
Outubro	Dia 05	Oficina 08
	Dia 19	Oficina 09
	Dia 26	Oficina 10

As oficinas aconteceram durante 10 terças-feiras no período da tarde (14h às 17h30min) na unidade de Paranaguá da Fertilizantes Heringer. Foi disponibilizado transporte para acesso à fábrica. A seguir são apresentados alguns dos artesanatos confeccionados nas oficinas (Figura 4.3.15-2 a Figura 4.3.15-7).



Figura 4.3.15-2: Porta aviamento com pote de vidro - primeira oficina



Figura 4.3.15-3: Customização de espelhos com garrafa pet - segunda oficina:



Figura 4.3.15-4: Elaboração de caderno de receitas. Utilização de revistas antigas (Receitas) – terceira oficina



Figura 4.3.15-5: Porta joia confeccionado com cascas de ovo – quarta oficina



Figura 4.3.15-6: Vista de confecção de chaveiro com garrafa pet - quinta oficina



Figura 4.3.15-7: Vista de confecção de bijuterias com garrafa pet - sexta oficina

Em 21/10/2010 foi realizada palestra para os funcionários da Heringer de Paranaguá, por Sergio Pompeia. Na palestra foi apresentada a cartilha informativa.

Ainda em 2010 foi feita divulgação das vagas abertas à população e seleção de candidatos residentes na AID que enviaram currículos que foram organizados, disponibilizando informações sobre esses profissionais, que passaram por treinamento e capacitação.

4.3.16. A Ação Civil Pública

Este diagnóstico do meio socioeconômico contempla ainda as questões levantadas na ACP e as considerações dos peritos constantes nos laudos periciais, bem como as considerações constantes na Sentença, que estão distribuídas nos itens a que se referem. Os quesitos relacionados ao meio socioeconômico referem-se, de um modo geral, a:

- Localização da planta industrial de acordo com a legislação de ordenamento territorial;
- Efeitos adversos à saúde dos moradores do Distrito de Alexandra que poderiam estar associados às atividades industriais da Heringer na região;
- Eliminação do risco de potenciais impactos negativos do empreendimento sobre a saúde dos moradores de Alexandra, mediante a implantação dos Programas Ambientais previstos no EIA RIMA Corretivo.

Com relação à localização da planta fabril, o laudo pericial conclui que, segundo as delimitações definidas pela Lei Complementar nº 62/2007, o imóvel está inserido na Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE), e que à época da publicação da Lei a empresa se encontrava totalmente implantada e com as licenças de instalação emitidas pelo órgão competente. Com as alterações inseridas pela Lei Complementar nº 112/2009, houve mudanças na Zona de Restrição à Ocupação (ZRO). Os peritos informam que com a modificação do art. 58 e inserção do §1º, com relação à aplicabilidade ou não da restrição imposta pela legislação atual e posterior à implantação da fábrica, por se tratar de matéria jurídica extrapola suas atribuições.

O presente Diagnóstico apresenta um histórico de alterações definidas pela legislação de ordenamento territorial na área onde está localizado o site da Heringer, concluindo que por ocupar quase que integralmente a ZDE, está em conformidade com as diretrizes e objetivos estabelecidos legalmente.

Quanto aos efeitos adversos na saúde, a Perícia teve como principal objetivo verificar se o processo de produção realizado pela Heringer poderia determinar impacto sobre a saúde da população. Em resposta aos quesitos formulados pela Heringer relacionados à saúde, a Perícia, cabem alguns pontos:

- Falta de dados epidemiológicos relacionados à incidência de doenças respiratórias, gastrointestinais e dermatológicas de período anterior (cenário pregresso – plena operação da fábrica);
- Doenças respiratórias, gastrointestinais e dermatológicas são muito comuns, o que dificulta a correlação destas com a atividade da Heringer, principalmente pela falta de dados;
- Sintomas como tosse e cefaleia podem estar correlacionados a diversas doenças, e a falta de dados impossibilitam determinar o aumento da incidência de doenças no período de plena operação;
- No âmbito da perícia médica, também foram avaliados outros fatores que possuem potencial de impactar na saúde da população do entorno da fábrica, que foram contemplados nos demais laudos periciais anexados aos Autos do processo;

- Entende-se que a adoção dos programas ambientais previstos no EIA RIMA Corretivo e o controle permanente destes programas são suficientes para atender às legislações pertinentes, bem como atestar a viabilidade técnica do empreendimento.

Com relação aos quesitos formulados pelos ministérios públicos, a perícia médica discute os efeitos potenciais da exposição às substâncias emitidas no processo de produção de fertilizantes na saúde humana.

Em sua conclusão o perito recomenda a implantação das medidas técnicas e melhorias que foram sugeridas nos outros laudos periciais, bem como implantação dos programas ambientais, conforme já citado anteriormente.

Conclui ainda o perito, que o empreendimento pode ser realizado sem comprometimento da saúde da população local e que a falta de dados epidemiológicos inviabilizou determinar a influência do empreendimento na saúde da população local, não tendo sido possível sugerir que o funcionamento da empresa tenha determinado o aumento de incidência de doenças no período de sua plena operação.

CAPÍTULO 5

ANÁLISE INTEGRADA, SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL, AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Os levantamentos, análises e diagnósticos realizados para o presente Estudo de Impacto Ambiental permitem visualizar o cenário ambiental atual da área de influência do empreendimento ora proposto, bem como traçar uma linha de análise para a condição ambiental da região após a retomada das operações da Heringer em Paranaguá. Para tanto, neste capítulo, estão apresentados os importantes itens do estudo, a saber:

- Análise integrada entre os elementos dos diversos meios, nas diferentes áreas de influência;
- Síntese da qualidade ambiental da região do empreendimento para os três meios estudados (em atendimento ao item “5.1. Passivos Ambientais” do TR);
- Identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes do retorno de operação do empreendimento;
- Medidas Mitigadoras e Compensatórias (Programas Ambientais);

- Prognóstico Ambiental, considerando-se as possibilidades de retorno da operação integral da fábrica e de não execução da atividade.

5.1. ANÁLISE INTEGRADA

Conforme descrito no Capítulo 3, as áreas de influência foram definidas considerando tanto as características do empreendimento quanto a diversidade e especificidade dos ambientes afetados. Desta forma, foram definidas três escalas de abrangência: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII), assim descritas:

- Área Diretamente Afetada (ADA): corresponde às áreas que sofrerão a ação direta das ações/atividades de implantação e operação do empreendimento;
- Área de Influência Direta (AID): compreendem as áreas que sofrerão os impactos diretos da implantação e operação do empreendimento;
- Área de Influência Indireta (AII): são as áreas sujeitas aos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento.

Nesse sentido, considerando os estudos realizados no âmbito das citadas áreas de influência do empreendimento, a seguir está apresentada uma síntese da caracterização da área de influência de forma global, que permite a integração das informações levantadas para os meios físico, biótico e socioeconômico.

A Área Diretamente Afetada – ADA relativa à fábrica de Fertilizantes Heringer encontra-se no município de Paranaguá, no entanto, está localizada totalmente fora da área do Porto Organizado de Paranaguá, sendo que o acesso se dá, exclusivamente por meio da Rodovia BR-277, que também dá acesso ao Porto. Aos fundos da fábrica, passa a malha ferroviária local, que é administrada e operada pela Concessionária América Latina Logística – ALL e faz parte do segmento ferroviário do “Corredor do Paraná/Santa Catarina”, porém não há uma ligação física entre os dois. Estudos já foram realizados para possibilitar esta conexão, porém até o momento nada se concretizou e por este motivo, toda a movimentação de insumos, matérias-primas e fertilizantes no empreendimento é realizada pelo modal rodoviário.



De acordo com o Plano Diretor do Município de Paranaguá (Lei Complementar nº 60/2007), a gleba onde se localiza a Fábrica da Fertilizantes Heringer de Paranaguá está situada na Macrozona Urbana, em área definida como Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE) pela Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei Complementar nº 62/2007). A ZDE se caracteriza por grandes glebas ocupadas parcialmente e servidas por importante rede viária, que são aptas para atividades industriais, comércio e serviços de grande porte e com potencial de incômodo ao uso residencial.

Na região onde está estabelecida a Heringer, dois domínios geológicos principais podem ser caracterizados: o escudo cristalino situado a oeste e os sedimentos Cenozóicos situados a leste. A Fábrica situa-se na zona de transição entre esses dois grandes domínios, mais especificamente, sobre as chamadas “cascalheiras continentais retrabalhadas”, de idade holocênica, que se apresentam no local, como uma “ilha” dentro dos depósitos aluviais que separam os dois grandes domínios antes citados.

Os solos presentes na área se encontram parcialmente recobertos por aterros. Do ponto de vista geotécnico, a ADA é constituída em terrenos com alta suscetibilidade a inundações, recalques, assoreamento e solapamento das margens dos rios. A planta industrial ocupa, estrategicamente, uma região elevada acima do nível dos aluviões, elevação esta acentuada pela execução de um aterro com espessuras entre 0,1 e 1,9 m. Já o subsolo do local é constituído por camadas sedimentares, predominantemente, de natureza argilo-siltica com areia fina, espessuras entre 5 e 8. Apenas em uma pequena área, localizada a oeste do Posto de Gasolina, ocorrem sedimentos que podem ser classificados como “solos compressíveis”, que poderiam constituir-se em regiões sujeitas a recalques em aterros, mas, por outro lado, toda a estrutura do empreendimento apoia-se sobre fundações profundas e, nesse sentido, os problemas daí decorrentes resumir-se-iam à geração de desnivelamentos na superfície dos aterros, pavimentos, pisos etc, sujeitos, por exemplo, à acumulação de água durante e logo após chuvas.

Bases sólidas para as fundações das estruturas situam-se a profundidades relativamente baixas (6 – 12 m) sobre material consistente derivado de rochas cristalofílicas do embasamento e por se localizar em região limítrofe entre as

“cascalheiras continentais retrabalhadas” sobre as quais se assenta o empreendimento e os depósitos aluviais contíguos constitui-se numa região de acúmulo de água superficial dado o desnível que caracteriza essas duas unidades.

Com relação à cobertura vegetal, de uma forma geral as fisionomias nativas registradas na AID do empreendimento são todas secundárias, pertencentes ao Bioma da Mata Atlântica e grande parte compõe a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas que recobre a área de planície, com alguns pequenos morros dispostos na paisagem. Em função das características atuais da área e do empreendimento, cuja ADA (Área Diretamente Afetada) encontra-se totalmente ocupada, sem vegetação nativa, o estudo contemplou uma caracterização detalhada nas áreas do entorno imediato da ADA (denominado no Diagnóstico como Área de Estudo - AE), na qual foram registradas seis fitofisionomias, nos estágios avançado, médio e inicial de regeneração: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Manguezal, Vegetação de Transição Manguezal-Restinga e Vegetação Antropizada.

O histórico de ocupação da área e as atividades antrópicas desenvolvidas determinaram as alterações da cobertura vegetal. Embora as fitofisionomias florestais observadas não correspondam mais integralmente à vegetação original, deve-se considerar seu aspecto funcional, como a manutenção da biodiversidade, equilíbrio do ciclo hidrológico e mobilização de carbono (típico das florestas em crescimento).

No levantamento florístico da área de estudo e de seu entorno foram registradas 301 espécies, sendo 268 nativas do Brasil, 20 exóticas e 12 naturalizadas (herbáceas, subarborescentes, arbustivas, arbóreas, palmeiras, lianas, hemiepífitas e epífitas). Dentre as nativas, 99 aparecem como endêmicas do Brasil e 39 constam em ao menos uma das listagens oficiais da Flora ameaçada de extinção (CITES, 2017; MMA 443/14).

O levantamento fitossociológico, realizado por meio de vinte (20) parcelas alocadas nas fitofisionomias arbóreas nativas da área de estudo - Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração e no Manguezal, tendo sido amostrados 368 indivíduos, de 55 espécies e 30 famílias botânicas. Com base nesse levantamento, pode-se concluir

que a área de estudo (AE) ocorre em áreas de planície, onde há predomínio de um mosaico de fitofisionomias compostas principalmente por Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio a avançado de regeneração.

Alguns trechos da área de estudo possuem fisionomias relacionadas diretamente aos fatores antrópicos inerentes da ocupação região. Vale salientar que a fisionomia classificada como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração é a vegetação que possivelmente foi impactada pelo início de operação do empreendimento. No entanto, não é possível avaliar se tal degradação foi causada por contaminação ou alagamento, mas, com o fim dos impactos, possivelmente, devido às grandes áreas-fonte no entorno, o local foi e deverá continuar sendo colonizado por espécies adaptadas às condições de umidade do solo.

Importante ressaltar mais uma vez, que a ADA (Área Diretamente Afetada) encontra-se totalmente ocupada e, sem vegetação nativa e que quando a empresa adquiriu o terreno em questão, este já se encontrava ocupado apenas vegetação rasteira, sem a presença de fragmentos ou indivíduos arbóreos.

A área em estudo encontra-se inserida no domínio fitogeográfico da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, pertencente ao Bioma Mata Atlântica, que por sua vez é representado por diversos habitats da planície litorânea adjacentes à Baía de Paranaguá, no estado do Paraná. Os levantamentos primários de fauna terrestre – Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna, nas áreas de influência da unidade da Heringer, foram realizados a partir de duas campanhas amostrais, a primeira no período seco, em outubro de 2018 e a segunda no período chuvoso, em janeiro de 2019, tendo sido encontradas diversas espécies na área de estudo, as quais estão provavelmente associadas a características intrínsecas dessa área, tais como aspectos da vegetação e dos recursos hídricos e proximidade a contínuos florestais.

Com relação à herpetofauna, foram identificadas através dos levantamentos primários, 32 espécies, em sua maioria, endêmicas ou que tem a Mata Atlântica como bioma preferencial e de hábitos florestais, associadas a áreas de matas das quais depende sua sobrevivência.



Os levantamentos primários de avifauna identificaram um total de 176 espécies, não muito sensíveis ou exigentes quanto aos recursos ecológicos. Entretanto, do total de espécies levantadas, 7 encontram-se ameaçadas de extinção para o estado do Paraná e 48 são endêmicas da Mata Atlântica. Além disso, a maioria das espécies registradas prefere ambientes florestais, refletindo sua dependência aos poucos remanescentes existentes na área.

Quanto à mastofauna, foram registradas 11 espécies de mamíferos de médio e grande porte, apenas uma endêmica do bioma Mata Atlântica (i.e., *D. aurita*). Uma espécie foi classificada como Vulnerável (VU), i.e., *Leopardus guttulus*. A presença predominante da espécie *D. aurita* indica a perturbação do ambiente natural. Foram identificadas 13 espécies de morcegos, dentre as quais apenas *Histiotus velatus* está caracterizado como “Dados Deficientes –DD” em escala global (IUCN 2018). Na região foram constatados vários fatores que comprometem a composição da comunidade de mamíferos de médio e grande porte e de morcegos, como presença de atividades portuárias, desmatamento ilegal, residências, caçadores e animais domésticos, associados à proximidade de cidades. No presente estudo foi realizada a caracterização das comunidades de provável ocorrência de dois grupos representativos da biota aquática (invertebrados bentônicos e peixes) existentes nas áreas de influência da fábrica da Heringer.

O levantamento da ictiofauna por meio dos dados secundários para a área de estudo demonstra a provável ocorrência de espécies tanto marinhas/estuarinas, como espécies restritas a ambientes de água doce, indicando que a área do empreendimento se encontra em uma condição transicional entre o mar e o continente, permitindo maior troca genética, de nutrientes, ambiente diversificado e conseqüentemente, provável maior riqueza local. Ainda com base nos dados secundários, foi possível relacionar 89 espécies de peixes de provável ocorrência na área, pertencentes a 33 famílias, de 12 ordens.

Com relação aos invertebrados bentônicos, foi verificado que existem poucos trabalhos de levantamento desse grupo faunístico na área de influência indireta (AII) da Heringer, sendo a maioria dos trabalhos concentrada nas baías ou estuários e não nos rios continentais. Por meio dos dados obtidos em 4 trabalhos científicos/técnicos para os cursos hídricos das áreas de influência do

empreendimento, constatou-se a possibilidade de ocorrência de 81 famílias, de 17 ordens, 9 classes e 5 filos.

Resumidamente, a fauna de peixes e invertebrados aquáticos levantadas para as áreas de influência do empreendimento demonstram que há uma heterogeneidade de micro e meso habitats, com curto espaço de transição entre rios de primeira ordem e águas com influência da cunha salina, que permitem ao meio uma maior diversidade de espécies que habitam um gradiente regido pela salinidade e pluviometria.

Com relação ao diagnóstico do meio socioeconômico, o mesmo foi elaborado a partir de dados secundários, utilizados para caracterização tanto da AII quanto da AID, como de dados primários, utilizados para caracterização da AID, incluindo a percepção da população sobre o empreendimento, realizada por meio de pesquisa social, com amostragem de 262 entrevistas na AID.

A pesquisa se concentrou nas localidades mais adensadas: a área urbanizada de Alexandra (sede) e a região dos bairros Km 19 e Km 18, complementarmente, nas áreas de uso rural, nas seguintes localidades: Ribeirão (identificada pelos moradores locais como Estrada Velha), áreas afastadas de Alexandra ao longo da Estrada do Rio das Pedras, o Morro Inglês e as colônias Taunay, Santa Cruz e Maria Luiza (situada a sudeste da Colônia Santa Cruz, no limite da Área de Influência Direta). Os principais resultados da pesquisa realizada, no que se refere à Fábrica de Fertilizantes da Heringer, estão registrados na sequência.

Quando questionados sobre se com a paralisação parcial do empreendimento houve mudanças na região, 56,5% disseram que sim. Destes, 68,2% disseram que melhorou a qualidade do ar e diminuiu a emissão de odores (“mau cheiro”). A redução da poluição foi apontada por 12,2% dos moradores entrevistados como um aspecto favorável da paralisação parcial e 6,1% dos moradores disseram que a vegetação melhorou/se regenerou. Por outro lado, 2 moradores disseram que essa paralisação parcial gerou desemprego.

Com relação aos pontos positivos que a implantação da Planta Industrial da Fertilizantes Heringer de Paranaguá trouxe para a região, 62,2% dos moradores entrevistados apontaram a geração de empregos e outros 19,8% disseram que não



houve ponto positivo. A criação do Centro de Convivência foi um dos pontos positivos destacados por 5% dos moradores entrevistados.

Os moradores entrevistados também foram questionados sobre se a empresa causa problemas atualmente. O resultado obtido foi que 79% dos entrevistados disseram que o empreendimento não causa problemas hoje. Outros 17,2% disseram que a empresa ainda causa problemas e 3,8% dos entrevistados disseram não saber.

Quando questionados sobre o que deve ser feito para melhorar, a maioria dos moradores entrevistados (48%) disse que não há o que fazer. Outros 21% não souberam dizer e 8% disseram que deveria ser feito controle de odor/installação de filtros. A implantação foi apontada por 4% dos entrevistados e a fiscalização, por 3%. Dos moradores entrevistados, apenas 1 citou a retirada da empresa como ação a ser tomada.

Assim, com base na pesquisa social, realizada quando a Heringer ainda não havia paralisado temporariamente suas atividades (Janeiro/2019), a população entrevistada apontou a menor ocorrência de problemas relacionados ao empreendimento. A pesquisa indica que houve uma mudança na percepção, considerando o universo amostrado, e que essa mudança está associada à menor incomodidade da operação da fábrica.

A suspensão temporária da Heringer gerou a demissão de mais de 400 colaboradores, com efeitos negativos para a economia local, principalmente considerando ser a Heringer uma importante fonte de empregos para a região.

Nesse sentido, considerando as melhorias já implantadas na fábrica, no que tange aos sistemas de controle de poluição e medidas operacionais adequadas, bem como aquelas que ainda serão implantadas para o seu retorno à operação, a condição esperada pela população estará assegurada, inclusive pelo compromisso da empresa de execução plena das Medidas Mitigadoras e Programas Ambientais propostos neste estudo.

5.2. QUALIDADE AMBIENTAL DA REGIÃO

Neste item é apresentada a síntese da qualidade ambiental da região do empreendimento sob os aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico,

destacando-se as situações de interferência do empreendimento em áreas e contextos ambientalmente sensíveis.

Para a análise da qualidade ambiental da região em que se encontra o empreendimento, foram considerados os dados levantados no diagnóstico realizado no âmbito deste estudo, para os três meios estudados, conforme apresentado a seguir.

5.2.1. MEIO FÍSICO

5.2.1.1. Clima e condições meteorológicas

A caracterização do clima da região foi realizada com base no levantamento dos possíveis estados atmosféricos, mediante análise de uma longa série de dados meteorológicos e ambientais, baseada no uso de ferramenta de investigação estatística. Foram utilizados dados disponíveis da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, localizada no município de Paranaguá, para o período de 08/2013 – 07/2018. As informações foram reunidas de forma a possibilitar a análise das séries de dados das seguintes variáveis meteorológicas: temperatura, precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar e ventos.

Em termos de **temperatura**, o mês mais quente do ano é janeiro, com temperatura média de 26,39°C, máximas de 30,88°C e mínimas de 23,01°C, e o mês mais frio é julho, com temperatura média de 18,42°C, máximas de 22,89°C e mínimas de 14,91°C.

Com relação à **precipitação pluviométrica**, com base nos dados médios do período 08/2013 – 07/2018, obtidos da Estação Climatológica de Paranaguá do INMET, os períodos de máxima correspondem aos meses de dezembro a março, sendo que o pico de máxima “maximorum” (357,80 mm) situa-se no mês de janeiro. A distribuição das medianas corresponde aos meses de abril, maio, setembro, outubro e novembro, com média de 152,9 mm, e as mínimas encontram-se nos meses de junho, julho e agosto com média de 75,86 mm, e pico em julho com 60,04 mm.

No que tange à **umidade relativa do ar**, apesar de baixas registradas no início e final do ano, ao longo de todo o ano, a média mensal da umidade relativa do ar se mantém linear (em torno de 83,14%) e elevada (sempre acima de 75%).



Para a análise do regime de ventos, para o município de Paranaguá, foram utilizados os dados adquiridos para a realização da Modelagem de Dispersão de Poluentes Atmosféricos, que foram gerados pelo MM5, no formato do AERMOD da USEPA. Os dados meteorológicos horários de direção e velocidade dos ventos foram processados no programa *WRPLOT View Freeware*, fornecido gratuitamente pela *Lakes Environmental*.

Para o período de 2013 a 2017, a maior frequência de velocidade média do vento observada, situou-se entre 0,50 e 2,10 m/s (em 38,6% dos eventos) e entre 2,10 e 3,60 m/s (em 36,2% dos eventos).

A Figura 5.2.1.1-1 apresenta a Rosa dos Ventos anual, para o município de Paranaguá, onde os círculos pontilhados representam as frequências de cada direção observada e as cores representam as diferentes classes de velocidade do vento. Nela, pode-se observar que predominam, entre os ventos com maior velocidade, os que sopram a partir do quadrante das direções Sul e Sudeste em direção ao bairro de Alexandra.

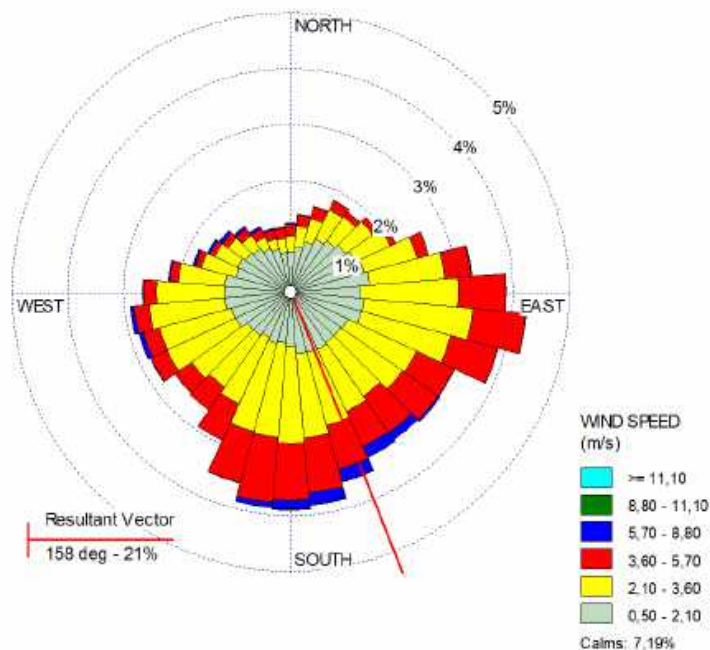


Figura 5.2.1.1-1: Rosa dos ventos para o município de Paranaguá para o período de 2013 a 2017.



Medida Mitigadora e Compensatória – Programas ambientais associados

Como Medida Mitigadora e Compensatória prevista pela empresa, relacionada ao tema **Clima e condições meteorológicas**, será realizado, no âmbito do **Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar**, o monitoramento de dados meteorológicos em estação já adquirida pela empresa, que será reinstalada na unidade de Paranaguá da Fertilizantes Heringer quando do seu retorno a operação.

5.2.1.2. Qualidade do ar

Para a avaliação e diagnóstico da qualidade do ar da região de interesse, considerando a necessidade de dados gerados nas áreas próximas ao empreendimento, foram levantados dados de campanhas de monitoramento de estudos específicos realizados por diversas fontes, a saber:

- Campanhas de monitoramento realizadas pelo IAP – fevereiro a abril de 2010;
- Campanha de monitoramento da qualidade do ar realizada no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental Corretivo – EIAC 2010 – julho a agosto de 2010;
- Campanha de monitoramento da qualidade do ar realizado pelo Núcleo de Engenharia Ambiental do Laboratório de Controle da Poluição da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR) em estação de monitoramento da qualidade do ar adquirida pela Heringer – outubro de 2010 a dezembro de 2017.

A primeira campanha foi realizada pelo IAP, ainda com a operação normal das atividades de produção de ácido sulfúrico e de fertilizantes, visando verificar possíveis contribuições das emissões geradas pela empresa na comunidade da vizinhança.

As outras duas campanhas foram realizadas com as atividades da fábrica de ácido sulfúrico e de acidulação de rocha fosfática e granulação paralisadas, operando apenas com as atividades de mistura e ensaque de fertilizantes. Amostragens de material particulado, na forma de partículas totais em suspensão na atmosfera e na forma de fumaça, de SO₂, de Fluoretos e de Amônia fizeram parte dos parâmetros avaliados.

Pode-se concluir que em todas as campanhas realizadas não foi registrada ultrapassagem dos padrões de qualidade do ar fixados, nem mesmo em relação aos padrões secundários, que têm como objetivo verificar um mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da comunidade, bem como um mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Considerando a extensão de mais de 7 anos da campanha de monitoramento contínuo realizada diariamente na terceira campanha reportada pode-se concluir que os resultados obtidos, basicamente, representam os valores de *background* para os poluentes medidos.

Finalmente, vale ressaltar que para os parâmetros regulamentados, os resultados gerados nas campanhas levaram a classificação **Boa** de qualidade do ar em toda região monitorada.

Quanto à questão relativa às emissões odoríferas, por se tratarem de incômodo social à população e não um tema relacionado à qualidade do ar propriamente dita, o assunto será tratado no âmbito da análise relativa ao meio socioeconômico.

Medida Mitigadora e Compensatória – Programas ambientais associados

Como Medida Mitigadora e Compensatória prevista pela empresa, relacionada ao tema **Qualidade do Ar**, será realizado, no âmbito do **Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar**, o monitoramento da qualidade do ar da região, conforme acordado com o IAP, por meio de estação de monitoramento já adquirida pela empresa, que será reinstalada no Distrito de Alexandra, quando do retorno de operação da unidade de Paranaguá da Fertilizantes Heringer.

5.2.1.3. Qualidade das águas superficiais

A caracterização da qualidade das águas superficiais considerou a realização de um extenso levantamento de dados históricos e a obtenção de dados primários, mediante realização de 02 campanhas sazonais para a coleta e análise físico-química e química na água superficial do rio Veríssimo, localizado em área contígua à fábrica, sendo um ponto a montante e outro a jusante do empreendimento.

No que se refere à caracterização físico-química, os resultados evidenciaram menores teores de OD e de pH e maiores valores de temperatura na campanha de





janeiro/2019, em comparação à campanha de setembro/2018, sendo registradas ocorrências em desacordo com a legislação pertinente para OD em ambas as campanhas e para pH apenas em janeiro/2019. De todo modo, as ocorrências foram registradas tanto a montante quanto a jusante do empreendimento.

Quanto à caracterização química, os resultados evidenciaram, de maneira geral, a ocorrência de manganês total, ferro dissolvido e fósforo total (em ambas as campanhas) e de alumínio dissolvido (apenas em janeiro/2019) em desacordo com os valores máximos estabelecidos como padrão de qualidade pela Resolução CONAMA 357/05 (Artigo 14). Dentre elas, as ocorrências de manganês total foram registradas apenas nas amostras a montante do empreendimento, enquanto que as ocorrências de alumínio e ferro dissolvido foram registradas nas amostras coletadas a montante e a jusante.

Cabe destacar, ainda, que alumínio, ferro e manganês são elementos frequentemente encontrados na superfície da terra (macroelementos essenciais) e, conseqüentemente, seus compostos são naturalmente encontrados em todos os corpos d'água, adentrando via lixiviação do solo.

Especificamente quanto ao fósforo total, as ocorrências em desacordo com a referida Resolução foram registradas apenas nas amostras coletadas a jusante do empreendimento, sendo que as amostras coletadas a montante apresentaram concentrações inferiores ao LQ, em ambas as campanhas. Desse modo, os resultados indicaram a existência de uma possível fonte de contribuição de fósforo total para o rio Veríssimo entre os pontos amostrados.

O aumento das concentrações de matéria orgânica demanda um maior consumo de oxigênio no processo de decomposição aeróbica. Em ambientes com elevada carga orgânica, o elevado consumo de oxigênio pode ocasionar a eutrofização, devido à superação da capacidade de autodepuração do corpo d'água. Quando natural, trata-se de um processo lento e contínuo que resulta no aporte de nutrientes trazidos pelas chuvas que erodem e lavam a superfície terrestre. Apesar das amostras de água coletadas na AID do empreendimento terem apresentado concentrações de oxigênio dissolvido em desacordo com a referida legislação, não foi observada a condição de eutrofização nos corpos d'água analisados. A diminuição dos teores de OD e o estabelecimento de condições redutoras

promovem a redução e a solubilização de íons metálicos (como, por exemplo, ferro e manganês) e de nutrientes (como, por exemplo, fósforo e nitrogênio) a partir do sedimento.

Foi também realizada a avaliação da qualidade dos sedimentos superficiais nas áreas de influência do empreendimento, com base em levantamentos de dados históricos e primários. Os resultados das análises químicas foram comparados aos valores orientadores de TEL e PEL estabelecidos pelo *Canadian Council of Ministers of the Environment* (CCME, 2002).

De maneira geral, todos os parâmetros analisados nos sedimentos ocorreram em concentrações em acordo com os valores orientadores de TEL e PEL, com ocorrência pontual de zinco total acima de TEL na amostra a jusante do empreendimento em janeiro/2019, indicando uma boa qualidade ambiental para essa matriz, com rara probabilidade de os sedimentos causarem efeitos adversos à biota.

Os resultados das medições físico-químicas *in situ* foram coerentes com valores esperados para ambientes de água doce e muito similares entre os pontos e entre as campanhas de amostragem, com exceção da temperatura, que apresentou valores ligeiramente superiores na campanha de janeiro/2019 (verão).

Quanto às análises químicas, os parâmetros que ocorreram em concentrações superiores ao LQ (metais, potássio, nitrogênio e fósforo) são elementos frequentemente encontrados na superfície da terra (macroelementos essenciais) e, conseqüentemente, seus compostos são naturalmente encontrados em todos os corpos d'água, adentrando via lixiviação do solo e sendo depositados nos sedimentos.

Os resultados evidenciaram maiores concentrações de fósforo total a jusante do empreendimento, em comparação ao ponto de coleta a montante, indicando a existência de uma fonte de contribuição de fósforo total para o rio Veríssimo, que pode ou não estar associada ao empreendimento em questão.

Medida Mitigadora e Compensatória – Programas ambientais associados

Como Medidas Mitigadoras e Compensatórias previstas pela empresa, relacionada ao tema **Qualidade das águas superficiais**, serão desenvolvidos, no âmbito do **Programa de Gestão de Águas e Efluentes**, os seguintes subprogramas:

- Subprograma de Controle de Efluentes e Águas Pluviais, o qual prevê a instalação de novo sistema de drenagem interna e caixas de contenção;
- Subprograma de Controle de Efluentes Sanitários, que prevê a instalação de nova ETE e outras melhorias;
- Subprograma de Monitoramento da Qualidade dos Efluentes, Águas Superficiais e Subterrâneas, que prevê o monitoramento periódico das águas superficiais em 4 pontos especificados neste estudo;
- Subprograma de atualização documental, que prevê a atualização das outorgas de captação de água da empresa.

5.2.1.4. Qualidade das águas subterrâneas

Desde o ano de 2010 a qualidade das águas subterrâneas na área do empreendimento vem sendo monitorada com o objetivo de verificar-se houve ou há alteração da qualidade natural das mesmas, no que se refere aos parâmetros químicos de interesse definidos a partir das atividades industriais a serem desenvolvidas no local.

Importante destacar que as informações constantes no Laudo Pericial elaborado no âmbito da Ação Civil Pública movida contra a Fertilizantes Heringer de Paranaguá também foram consideradas no diagnóstico realizado, uma vez que resultaram na implantação de dois novos poços de monitoramento, nos quais, durante as diligências, foram feitas coletas de águas e análises para confirmação e comparação dos resultados.

As principais conclusões obtidas das análises realizadas para a avaliação dessa importante matriz ambiental foram as seguintes:

- O fluxo da água subterrânea no local ocorre principalmente no sentido a Noroeste do empreendimento, por influência da Baía de Paranaguá;

- As análises físico-químicas atuais indicam um meio predominantemente ácido e moderadamente oxidante no aquífero livre interceptado pela rede de poços de monitoramento;
- Nas campanhas avaliadas, foram quantificados os seguintes metais e semimetais dissolvidos acima de Valor de Intervenção – VI (CONAMA 420/09): boro, ferro e manganês; e os seguintes metais e semimetais totais acima de VI: alumínio, boro, ferro e manganês, cabendo as seguintes considerações:
 - Alumínio, ferro e manganês, de acordo com o relatório “Estabelecimento de Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea (CETESB, 2001)”, são encontrados em abundância como constituintes naturais de solos de climas tropicais;
 - Uma vez que a composição da água subterrânea é influenciada pelo material geológico na qual se insere, sendo que as características químicas são diretamente influenciadas pelas litologias atravessadas, entende-se que os resultados obtidos para Fe e Mn podem estar associados a condicionantes geoambientais locais;
 - Quanto ao boro, o empreendimento se localiza em região estuarina, estando as águas subterrâneas suscetíveis a influência de cunha salina, sendo que o boro é um elemento conservativo da água do mar, estando presente em concentrações em torno de 5 mg/L.
- O poço PM-02 apresentou acima do Valor de Investigação para nitrato (10.000 µg/L, CONAMA 420/09) apenas na campanha realizada no 2º semestre de 2018. Os demais poços de água subterrânea apresentaram valores inferiores a 6.745,0 µg/L (PM-03 – 1º semestre de 2019), portanto, inferiores a VI.

Medida Mitigadora e Compensatória – Programas ambientais associados

Como Medida Mitigadora e Compensatória prevista pela empresa, relacionada ao tema **Qualidade das águas subterrâneas**, serão desenvolvidos, no âmbito do **Programa de Gestão de Águas e Efluentes**, o Subprograma de Monitoramento da Qualidade dos Efluentes, Águas Superficiais e Subterrâneas, que prevê o

monitoramento periódico em 7 poços de monitoramento, sendo 5 existentes e outros 2 novos poços a serem construídos.

5.2.1.5. Ruídos e Vibrações

Visando subsidiar o diagnóstico ambiental deste estudo, foram realizadas em outubro/2018, quando o empreendimento operava parcialmente (Unidades de Mistura e Ensaque), medições de ruídos e vibrações em cinco pontos localizados no entorno imediato da Fábrica da Fertilizantes Heringer de Paranaguá, a saber:

- Ponto 1 - Junto rodovia [frente ECOVIA];
- Ponto 2 - Junto chácara à beira da rodovia;
- Ponto 3 - Junto casa denominada casa das ostras;
- Ponto 4 - Estrada velha frente casa nº 74;
- Ponto 5 - Junto estrada de ferro aos fundos da empresa.

As conclusões quanto aos níveis de ruído e vibração nos cinco pontos de análise, que refletem a qualidade ambiental da região de estudo em relação a essas matrizes, estão descritas a seguir.

A. Ruídos

Os pontos 1 e 2, situados à margem da rodovia, apresentaram nível de pressão sonora influenciado pelo tráfego da rodovia, sendo que no ponto de medição 1 o critério é superado no período diurno e noturno e no ponto de medição 2 apenas no noturno.

Os pontos de medição 3 a 5 estão localizados na estrada vicinal que passa pelo fundo da empresa. A principal fonte de ruído no local é o tráfego de veículos pesados pela estrada vicinal e eventualmente a passagem da composição ferroviária pela linha férrea. No período noturno não foi observado o tráfego de veículos pesados pela estrada vicinal. No momento das medições, não foram identificados ruídos oriundos da planta industrial da Fertilizantes Heringer. No ponto 3 os critérios foram atendidos nos períodos diurno e noturno. Nos pontos de medição 4 e 5, com critérios mais baixos que no ponto 3, o nível de pressão sonora

ultrapassou o critério apenas no período diurno no ponto 5, nos demais foi atendido.

B. Vibrações

Os pontos 1 e 2, situados à margem da rodovia, tem o pico de velocidade da partícula influenciado pelo tráfego da rodovia, sendo que em ambos ficaram abaixo do critério tanto no período diurno quanto noturno.

Os pontos de medição 3 a 5 estão localizados na estrada vicinal que passa ao fundo da empresa. A principal fonte de vibração no local é o tráfego.

Medida Mitigadora e Compensatória – Programas ambientais associados

Como Medida Mitigadora e Compensatória prevista pela empresa, relacionada ao tema **Ruídos e Vibrações**, será desenvolvido, no âmbito do **Programa de Monitoramento de Ruídos**, o monitoramento periódico de ruído nos 5 pontos de interesse, já definidos, localizados no entorno imediato do empreendimento. Devido à localização do empreendimento e seu entorno, não está previsto o monitoramento de vibrações.

5.2.2. MEIO BIÓTICO

5.2.2.1. Flora

Dados do diagnóstico elaborado demonstram que na área de estudo foram registradas 6 fitofisionomias: Vegetação Antropizada (Campo antrópico úmido e/ou seco, Vegetação Pioneira), Vegetação de Transição Manguezal-Restinga, Manguezal e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração, sendo a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração a mais expressiva. Toda a cobertura vegetal da área de estudo é secundária e as fitofisionomias florestais existentes são formadas por diferentes estágios de regeneração, condicionadas pelos fatores ambientais e ecológicos envolvidos.

O histórico de ocupação da área e as atividades antrópicas desenvolvidas determinaram as alterações da cobertura vegetal. Embora as fitofisionomias florestais observadas não correspondam mais integralmente à vegetação original,





deve-se considerar seu aspecto funcional, como a manutenção da biodiversidade, equilíbrio do ciclo hidrológico e mobilização de carbono (típico das florestas em crescimento).

No levantamento florístico foram registradas 301 espécies, sendo 268 nativas do Brasil e destas, 39 constam em ao menos uma das listagens oficiais da Flora ameaçada de extinção (CITES, 2017; MMA 443/14).

Dentre as interferências causadas na vegetação pela implantação e operação pretérita da Fertilizantes Heringer de Paranaguá estão:

- Efeito de borda: a presença das estruturas da planta industrial da Heringer contribui para intensificar o Efeito de Borda, uma vez que constitui barreira física que impossibilita a regeneração natural da vegetação que ocorreria naturalmente na ausência do empreendimento e abandono da área ocupada. O efeito de borda provoca alterações na entrada de luz, umidade, temperatura, densidade de espécimes vegetais e composição da comunidade, podendo reduzir a diversidade;
- Degradação da vegetação por encharcamento: relacionada ao aterro da área, à alteração do escoamento superficial de águas pluviais e à drenagem superficial, que resultaram no alagamento de áreas de vegetação nativa no entorno da planta industrial;
- Degradação da vegetação no entorno imediato da fábrica, por emissões atmosféricas e carreamento de substâncias pela rede de drenagem, ocorrida no início de operação das unidades de produção de ácido sulfúrico, acidulação de rocha e granulação, em função de compostos de enxofre, sulfatos, nitratos e fluoretos, que causaram efeitos negativos na vegetação, gerando doenças e degeneração;
- Intervenções em APP: durante as obras, a movimentação de solo e materiais na APP resultou na assinatura de um TAC em 2006 e na averbação de uma Reserva Legal correspondente a 38,4% da área do empreendimento. Já na operação, houve o lançamento direto de efluentes em APP do rio Veríssimo a partir da Caixa de Sedimentação de Sulfúricos (CSS) e também indireto, a partir da manilha final de águas pluviais e efluentes domésticos tratados.

Atualmente, sem a ocorrência de lançamentos de efluentes e água de chuva, que eventualmente possam ter alguma contaminação, em virtude da implantação das melhorias, a vegetação vem se recuperando gradualmente e já se verifica o desenvolvimento adequado da mesma.

De um modo geral as alterações causadas pela operação do empreendimento antes da interrupção parcial das atividades e, posteriormente, do fechamento da planta industrial foram consideradas mitigadas e compensadas.

As medidas de melhoria implantadas e a implantar, bem como a integral execução dos programas ambientais propostos neste estudo serão suficientes para garantir a conservação da vegetação no entorno da empresa.

Medida Mitigadora e Compensatória – Programas ambientais associados

Como Medidas Mitigadoras e Compensatórias previstas pela empresa, relacionada ao tema **Flora**, serão desenvolvidos os seguintes Programas Ambientais:

- **Programa de Monitoramento dos Remanescentes Florestais**, que tem por objetivo verificar se as áreas de remanescentes florestais presentes no entorno do empreendimento estão sofrendo alterações decorrentes das atividades relacionadas ao empreendimento, como efeito de borda, alterações na estrutura florestal e na composição da comunidade, bem como auxiliar na definição das estratégias de recuperação das áreas degradadas, em consonância às ações do Programa de Recuperação Ambiental;
- **Programa de Recuperação Ambiental**, que tem por objetivo proporcionar o retorno das funções ambientais e da capacidade de autorregeneração e autorregulação do ecossistema afetado, bem como indicar as diretrizes para a manutenção da reserva legal averbada, em caráter de compensação aos impactos irreversíveis.

5.2.2.2. Fauna

De uma maneira geral a fauna terrestre registrada na região de influência da planta industrial da Heringer é composta de espécies típicas do bioma Mata Atlântica, sendo registradas algumas espécies endêmicas e algumas ameaçadas de extinção, dentre estas cinco espécies de abelhas e quatro de borboletas.



Importante destacar que a maioria das espécies da fauna vertebrada terrestre consiste em espécies de hábitos florestais, estando associadas às áreas de mata e, portanto, dependendo das mesmas para sua sobrevivência, assim como a dependência dos anfíbios para as áreas úmidas/aquáticas (lagos, brejos, áreas alagadas, rios) já que a maioria possui modos reprodutivos associados a tais ambientes. Contudo, pode-se dizer que a comunidade faunística se encontra simplificada e composta principalmente por espécies generalistas.

Nesse sentido, pode-se inferir que as comunidades faunísticas da área de estudo encontram-se estabelecidas nos respectivos ambientes, embora a interferência antrópica do entorno seja notável, existem remanescentes florestais significativos na região, inclusive a Reserva legal da Heringer, que são capazes de sustentar uma fauna relativamente diversa. Nesse sentido, a fim de minimizar efeitos negativos das atividades da planta industrial da Heringer sobre a fauna sugere-se o isolamento entre as áreas de mata e as áreas antropizadas, sem o prejuízo do deslocamento dos animais entre os fragmentos de mata. Além disso, a implantação das melhorias previstas para o retorno de operação da fábrica da Heringer, com relação ao controle ambiental das emissões líquidas e gasosas também pode minimizar os efeitos negativos antrópicos sobre a fauna. Ações de controle como cercamento, segurança e monitoramento da fauna nas áreas dos fragmentos de vegetação do entorno ADA durante a operação da planta após a implantação das melhorias também pode ser um bom mecanismo para a conservação da fauna local, de forma a evitar caça e desmatamentos ilegais, como também atuando de forma a evitar interação negativa entre a fauna silvestre à fauna doméstica e aos humanos.

É relevante salientar o registro de sete espécies de aves ameaçadas de extinção para o estado do Paraná e 48 endêmicas de Mata Atlântica, bem como a observação de espécies em atividade reprodutiva, seja por meio de ninhos, espécies aos pares ou pela presença de indivíduos juvenis, indicativo que a área apresenta potencial e recursos necessários para abrigar em sua comunidade espécies residentes que dependem da região para seu sucesso ecológico.

A fauna de peixes e invertebrados aquáticos levantada para as áreas de influência do empreendimento demonstram que há uma heterogenidade de micro e meso habitats, sendo reportada uma considerável riqueza de espécies de peixes

e macroinvertebrados bentônicos nos ambientes aquáticos da área do entorno do empreendimento, sendo caracterizados por espécies típicas de ambientes de riachos litorâneos, se estabelecendo em uma zonação natural entre ecossistemas dulciaquícolas e ambientes marinhos.

Alguns efeitos de ações antrópicas já presentes na região como descaracterização de hábitat por desmatamento de vegetação ciliar e a poluição já atuam sobre as comunidades aquáticas regionais. No entanto, destaca-se que o trecho de rio que passa pela área da Heringer tem sua mata ciliar preservada.

Com a implantação das melhorias e operação do empreendimento são previstas ações de controle de emissões de águas pluviais e efluentes líquidos, particulados e gasosos, de forma a evitar a contaminação da água e da biota aquática. Como mitigação e verificação dos impactos promovidos pelo mesmo, sugere-se o monitoramento das comunidades aquáticas, objetivando a preservação das espécies que possam ocorrer na área, além de auxiliar na investigação do monitoramento da qualidade das águas, permitindo a verificação da saúde ecológica desses ambientes, visando a proposição de ações que promovam a conservação desses ecossistemas, para garantir a manutenção da vida aquática nos corpos de água direta e indiretamente afetados pelo mesmo.

Medida Mitigadora e Compensatória – Programas ambientais associados

Como Medidas Mitigadoras e Compensatórias previstas pela empresa, relacionada ao tema **Fauna**, serão desenvolvidos os seguintes Programas Ambientais:

- **Programa de Monitoramento da Fauna da Fauna Terrestre:** que prevê o monitoramento periódico dos três grupos: mastofauna (mamíferos de médio e grande porte e morcegos), avifauna e herpetofauna (répteis e anfíbios) para avaliar os eventuais impactos da implantação e operação do empreendimento sobre a diversidade e abundância das comunidades faunísticas;
- **Programa de Monitoramento das Comunidades Aquáticas:** que tem por objetivo monitorar a qualidade ambiental através dos parâmetros de diversidade, riqueza e abundância, ocorrência de algas com potencial tóxico

ocorrentes na área de influência da Heringer, objetivando monitorar e mitigar os impactos gerados no ecossistema aquático pelo empreendimento;

- **Monitoramento da Comunidade de Macroinvertebrados Bentônicos:** que tem por objetivo monitorar a qualidade ambiental através dos parâmetros de diversidade, riqueza e abundância de táxons de macroinvertebrados bentônicos ocorrentes na área de influência da Heringer, e realizar análises correlatas com os parâmetros químicos analisados no monitoramento de água superficial.

5.2.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

A região onde foi instalada a planta industrial da Fertilizantes Heringer está localizada no Distrito de Alexandra, ainda no perímetro urbano do município de Paranaguá, entre a Estrada Velha de Alexandra e a BR-277. A indústria está numa área classificada pela Lei de Uso e Ocupação do Solo como sendo uma Zona de Desenvolvimento Econômico, sendo assim, sua atividade é compatível com as características e diretrizes de uso. Quando de sua implantação em 2003 já era permitido esse tipo de atividade no local, de acordo com a legislação vigente à época.

A Área de Influência Direta do empreendimento é composta pelos seguintes núcleos rurais e urbanos, situados tanto no Distrito de Alexandra quanto no Distrito de Paranaguá:

- Distrito de Alexandra: sede urbana de Alexandra e Ribeirão (urbanos); Km 18, Km 19, Rio das Pedras e Colônia Taunay (rurais);
- Distrito de Paranaguá: Santa Cruz e Morro Inglês (rurais).

A região apresenta, mesmo nas áreas urbanas, características rurais e periurbanas, onde são verificadas ocupações residenciais e também áreas onde são desenvolvidas atividades agropecuárias. É comum o plantio de pequenas hortas e pomares, mas também existem grandes propriedades ocupadas principalmente com pastagens e criação de gado (bovino e bubalino).

Em 2003 havia um pequeno aglomerado populacional composto por 40 domicílios à margem da Estrada Velha de Alexandra, localizada na margem oposta à

planta industrial da Heringer, porém muito próxima da mesma. Posteriormente a Heringer adquiriu os imóveis e indenizou os proprietários, que se mudaram para outros locais, alguns na própria região, como indicou a Pesquisa Social realizada em 2019.

Durante a operação da planta industrial houve uma série de reclamações da população da região da AID relacionadas à emissão de odores, de gases, contaminação da água e degradação da vegetação. Os moradores passaram ainda a se queixar de problemas de saúde, especialmente respiratórios e dermatológicos. Neste período, foi instaurada uma Ação Civil Pública e determinada a paralisação parcial das atividades da indústria. No âmbito da ACP, foi realizada uma perícia judicial, que incluiu, dentre outros, uma perícia médica, que não conseguiu correlacionar as queixas relativas aos problemas de saúde à operação da fábrica, mesmo considerando os potenciais danos que os componentes podem causar, uma vez que não havia dados disponíveis sobre as condições de saúde da população, anteriores ao início das atividades Fertilizantes Heringer.

De um modo geral pode-se dizer que com a paralisação parcial das atividades da empresa no local, principalmente relacionadas à operação com enxofre e a produção de ácido, as condições ambientais da região, de acordo com a percepção da população entrevistada, apresentaram melhora. Tanto que, dentre aqueles que disseram que a empresa não causa problemas, muitos não sabiam dizer quais ações ainda poderiam ser adotadas para melhorar as condições do ambiente.

Assim, com base na pesquisa social, realizada quando a Heringer ainda não havia paralisado temporariamente suas atividades (Janeiro/2019), a população entrevistada apontou a menor ocorrência de problemas relacionados ao empreendimento. A pesquisa indica que houve uma mudança na percepção, considerando o universo amostrado, e que essa mudança está associada à menor incomodidade da operação da fábrica.

O fechamento da planta industrial em 2019 gerou a desmobilização de cerca de 450 colaboradores, impactando a economia da região.

Com relação à questão de emissões odoríferas geradas pela empresa, conforme relatado no item 2.2.5.4 da Caracterização do Empreendimento do presente estudo, embora possa ocorrer a emissão de odores pela chaminé, a percepção e eventual



incômodo causado por odores é característica pessoal, pois algumas pessoas têm maior sensibilidade do que outras e essa variação de indivíduo para indivíduo dificulta a possibilidade de avaliação, de forma consistente, do incômodo por odor. Também é fato que os compostos que geram odores ocorrem em concentrações da ordem de partes por bilhões a partes por milhões, os quais podem causar incômodo social, mas não acarretam riscos para a saúde. Nesse sentido, a empresa vem desenvolvendo medidas de controle e minimização das emissões odoríferas geradas, conforme já apresentado.

Medida Mitigadora e Compensatória – Programas ambientais associados

Como Medidas Mitigadoras e Compensatórias previstas pela empresa, relacionada ao **Meio Socioeconômico**, serão desenvolvidos os seguintes Programas Ambientais:

- **Programa de Comunicação Social**, que tem como objetivo principal garantir o diálogo entre o empreendedor e a sociedade, principalmente a população diretamente afetada pelo empreendimento em suas diferentes etapas;
- **Programa de Educação Ambiental para a População do Entorno, Trabalhadores Diretos, Indiretos e Terceirizados**, que tem como objetivo geral a sensibilização da população (neste caso tanto a comunidade do entorno quanto os trabalhadores da Heringer) sobre as questões ambientais, preparando-a para sua atuação na defesa do meio ambiente;
- **Programa de Capacitação dos Trabalhadores**, que tem como objetivo possibilitar a priorização da mão de obra local (população residente na AID), potencializando os efeitos positivos da abertura de postos de trabalho na própria AID, bem como a dinamização da economia local pela geração de renda dos trabalhadores;
- **Programa de Gestão de Emissões Odoríferas**, que tem como principais objetivos:
 - Realizar a instalação de sistema de ozônio na Unidade de Acidulação, antes da sua retomada de operação;



- o Estudo para avaliação da percepção dos odores gerados no processo de produção de SSP da Heringer;
 - o Implantação de medidas de contingência para minimizar possíveis incômodos causados à população do entorno da empresa.
- **Programa de Segurança Viária e de Mitigação das Interferências no Sistema Viário Municipal**, que visa mitigar os efeitos negativos do impacto “Potencialidade de acidentes com a população local e temporária”, através da adoção de medidas de controle, relacionadas à movimentação e circulação de veículos e máquinas, ao transporte de cargas propriamente dito e à sinalização de advertência aos motoristas e proteção aos transeuntes, a fim de minimizar os riscos de acidentes no sistema viário.
 - **Programa de Apoio e Fortalecimento das Ações de Vigilância da Saúde em Alexandra – Paranaguá**, que tem como principal objetivo oferecer ao Sistema Único de Saúde (SUS) de Paranaguá – PR, apoio e recursos para o fortalecimento das ações e atividades de Vigilância da Saúde no Distrito de Alexandra, colaborando para o aumento da capacidade do Serviço Público de detectar precocemente e com elevada sensibilidade e especificidade, mudanças dos indicadores de saúde daquele Distrito e possíveis associações com fatores de risco e com determinantes de saúde/doença – biológicos, de serviços de saúde, ambientais e de estilos de vida.

5.3. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A caracterização e a avaliação dos impactos ambientais decorrentes das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento **Fertilizantes Heringer de Paranaguá** são apresentadas neste capítulo, indicando-se as ações, atividades ou intervenções (fatores geradores de impactos) desencadeadoras desses efeitos e suas consequências sobre a qualidade ambiental da área de influência do empreendimento.

Conforme já mencionado em capítulos anteriores, a elaboração do presente EIA se fez necessária para instruir o novo processo de licenciamento da fábrica da Heringer em Paranaguá, para atendimento à sentença judicial proferida no âmbito da ACP instaurada. Durante a ACP, em 2010, foi elaborado um EIA Corretivo, que consta dos autos do processo, tendo sido realizada ainda, uma perícia para a verificação da possibilidade de utilização do mesmo no processo judicial. A conclusão do laudo pericial foi pela possibilidade de utilização do estudo, com algumas adequações, indicadas no referido laudo, o que o tornou um estudo válido como fonte de dados para este novo processo de licenciamento, e, logicamente, de base para a elaboração do presente EIA.

Nesse sentido, devido à extemporaneidade de realização, tanto do EIA Corretivo de 2010, quanto do presente estudo, os quais perderam a função de estudo prévio nos termos da Resolução CONAMA 001/86, por óbvio, torna-se necessário realizar adaptações na apresentação dos dados, levantamentos e avaliações específicas, para que as análises façam sentido no atual momento em que se encontra o empreendimento. Quanto à presente identificação e avaliação e impactos ambientais, para uma melhor caracterização dos impactos durante as diversas fases que fizeram parte do histórico do empreendimento, foi realizada uma segregação dos impactos gerados pelo empreendimento, em função das diversas fases ao longo do tempo, conforme será apresentado adiante no referencial metodológico.

Referencial Metodológico

A avaliação de impactos ambientais é um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente formado por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar

um exame sistemático dos efeitos ambientais potencialmente decorrentes das atividades e processos previstos por um projeto, programa, plano ou política, de modo que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados.

O processo de avaliação tem por objetivo identificar, prever, interpretar e informar a respeito dos efeitos de uma ação ou atividade sobre os componentes do meio ambiente e a saúde e o bem-estar humano, respeitando a integridade dos ecossistemas naturais e urbanos. Dentre outros objetivos da análise e avaliação dos impactos ambientais, destacam-se:

- Verificar a correlação – positiva e negativa – existente entre as diversas atividades, processos e ações do empreendimento nas suas fases de implantação e operação e o meio ambiente (natural e antrópico) onde este empreendimento se insere;
- Subsidiar a indicação das medidas de controle e prevenção e, se necessário, medidas mitigadoras ou compensatórias pertinentes, com vistas a orientar a gestão ambiental do empreendimento para a redução dos efeitos negativos;
- Apresentar, de forma clara e transparente, os resultados do estudo ambiental ao público em geral e aos responsáveis pela tomada de decisão.

Desta forma, foram abordados os impactos ambientais potenciais associados ao empreendimento em licenciamento, a partir das informações contidas no EIA Corretivo elaborado em 2010, na caracterização do empreendimento, no diagnóstico ambiental e do arcabouço de dispositivos legais e normas aplicáveis, bem como das diretrizes estabelecidas no Termo de Referência emitido pelo IAP por meio do Ofício nº 689/2018/IAP/DIALE em 31/10/2018, tendo sido também observadas as considerações constantes da Sentença referente à Ação Civil Pública nº 5012238-70.2017.4.04.7000/PR proferida pela Justiça Federal em 11/05/2018.

A partir dessa análise, a avaliação dos impactos considerou as medidas e soluções incorporadas ao projeto como um todo, que resultam na mitigação desses impactos potenciais, o que possibilita prever o impacto real esperado das ações de

planejamento, implantação e operação do empreendimento, que é o objeto final da avaliação de impactos.

Os procedimentos de análise dos impactos ambientais visaram sistematizar a identificação e a avaliação – qualitativa e quantitativa – dos impactos relacionados ao empreendimento, sendo estes procedimentos desenvolvidos em três etapas:

- Identificação dos fatores geradores de impactos inerentes às atividades e processos que se desenvolvem na implantação das obras previstas e na operação do empreendimento e que são potencialmente modificadores dos componentes ambientais;
- Identificação e determinação dos componentes ambientais, isto é, dos atributos dos meios físico, biótico e socioeconômico passíveis de sofrerem alterações como decorrência das atividades e processos geradores e impactos relacionados;
- Identificação, análise, classificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes do empreendimento, considerando as soluções de projeto e a adoção das medidas mitigadoras indicadas.

Destaca-se que para avaliação dos impactos ambientais potenciais ao empreendimento foram consideradas as definições estabelecidas na Portaria IAP nº 158/2009 (que aprova a Matriz de Impactos Ambientais Provocáveis por Empreendimentos/ Atividades potencial ou efetivamente impactantes), que foram adaptadas à metodologia adotada, que tem como base a Resolução CONAMA 01/1986 e alterações posteriores.

Etapas do Empreendimento para Efeito da Avaliação de Impactos

Para apoiar a identificação das repercussões das ações sobre o ambiente, os fatores geradores serão apresentados adiante, de acordo com as etapas em que ocorreram ou ocorrerão, tendo sido observado ainda, as considerações efetuadas na introdução deste capítulo, notadamente no que diz respeito à especificidade deste EIA e extemporaneidade das ações:



- Planejamento, implantação e operação do empreendimento, desde a aquisição do terreno pela Heringer até suspensão temporária das atividades da unidade de mistura de fertilizantes, ocorrida em fevereiro/2019 em virtude da entrada em Recuperação Judicial: desde a aquisição do terreno para a implantação do empreendimento até a sua paralização temporária, os impactos ocorreram, foram mitigados e também já avaliados e descritos no EIA Corretivo de 2010. Ressalta-se que estes, foram exaustivamente avaliados à época, pelos diversos órgãos intervenientes à ACP, tais como o IAP, os ministérios públicos, peritos judiciais, dentre outros. A identificação e avaliação desses impactos será apresentada à parte, facilitando assim, o entendimento dos impactos que efetivamente estarão relacionados ao retorno de operação da fábrica, após a obtenção das respectivas licenças ambientais;

A Identificação e avaliação dos demais impactos ambientais, que decorrerão das ações previstas para o retorno à operação da Fertilizantes Heringer de Paranaguá, será feita com base na subdivisão de praxe, nas fases de Planejamento, Implantação e Operação, mas de forma efetiva e diretamente relacionada às ações previstas para acontecerem daqui para frente, conforme listado a seguir:

- Planejamento: para este empreendimento, a etapa de planejamento se refere às atividades prévias à retomada das obras e operação da unidade;
- Implantação: etapa de realização das obras e demais intervenções físicas necessárias para a retomada da operação do empreendimento;
- Operação: etapa em que o empreendimento passa a “funcionar”, mediante o recebimento de matéria prima e expedição de fertilizantes, movimentação de máquinas, transporte rodoviário, operação das unidades industriais, operação dos sistemas de controle, etc.

Fatores Geradores de Impactos Ambientais

Os fatores geradores de impactos consistem nas ações e obras necessárias para instalação e operação de um empreendimento. São considerados como variáveis

dependentes do empreendimento, uma vez que são relacionadas à sua natureza e porte.

Os fatores geradores de impactos ambientais identificados, relacionados às fases de planejamento, obras prévias e a retomada da operação do empreendimento Fertilizantes Heringer de Paranaguá, são apresentados no Quadro 5.3-1, cabendo ressaltar que não serão apresentados fatores geradores de impactos para a Fase chamada de “Planejamento, implantação e operação do empreendimento, desde a aquisição do terreno pela Heringer até a suspensão temporária, ocorrida em fevereiro/2019”, pois, conforme já explicado, esses impactos serão apresentados à parte no presente capítulo, onde foram consideradas as atividades geradoras, conforme EIA Corretivo de 2010.

Quadro 5.3-1: Fatores Geradores de Impacto por Fase do Empreendimento

Fase do Empreendimento	Fatores Geradores de Impactos
Planejamento	Levantamentos de campo – Licenciamento ambiental Divulgação sobre a retomada de operação do empreendimento
Implantação/Execução de Obras e Melhorias necessárias ao retorno de operação da fábrica	Mobilização da mão de obra Implantação e operação do canteiro de obras Remoção das estruturas cujas obras foram iniciadas e com o embargo se perderam Conformação do terreno Operação e movimentação de veículos, máquinas e equipamentos Realização das obras civis para a implantação do novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes Montagens eletromecânicas Desmobilização da mão de obra Desmobilização do Canteiro de Obras
Operação	Recebimento de matérias primas Operação da Unidade de Ácido Sulfúrico Operação das Unidades de Acidulação e Granulação Movimentação de máquinas, veículos e equipamentos nas vias internas Atividades nas oficinas de manutenção Atividades nas áreas administrativas, restaurante e vestiários Operação das Unidades de Apoio Expedição de produtos acabados a granel/ensacados

Fonte: Elaboração CPEA, 2019.



Identificação dos Componentes do Meio Ambiente Relevantes

Os componentes do meio ambiente relevantes correspondem àqueles componentes dos meios físico, biótico e socioeconômico passíveis de sofrer alterações ocasionadas pelo empreendimento.

Com base na experiência da equipe em projetos similares, e no diagnóstico ambiental, os componentes ambientais considerados mais relevantes para análise dos impactos deste empreendimento são relacionados a seguir.

No meio físico:

- Qualidade do Ar: devido às emissões de material particulado (poeiras fugitivas) e de gases de combustão decorrentes da movimentação de veículos, máquinas e equipamentos na fase de implantação e de material particulado, bem como da emissão de material particulado e outros gases decorrentes da operação das unidades, podem ocorrer alterações nos parâmetros de qualidade do ar da região do empreendimento;
- Níveis de Ruído e Vibrações: devido à circulação de máquinas e veículos que geram ruídos nas fases de implantação e operação e também devido à operação das unidades produtivas, após o seu retorno de operação, pode ocorrer o aumento dos níveis de ruído no entorno do empreendimento;
- Topografia do Terreno: as alterações decorrentes da remoção das estruturas relativas ao novo sistema de gestão de águas e efluentes, cujas obras haviam sido iniciadas e foram embargadas por conta da ACP, e das intervenções necessárias para a construção das novas caixas de sedimentação e respectivo sistema de drenagem implicam em movimentação de solo e alteração da topografia do terreno;
- Qualidade dos Solos: a realização de serviços de conformação do terreno (escavações, eventuais necessidades de trocas de solos e aterros) durante a implantação do sistema de drenagem e a disposição inadequada de resíduos sólidos, bem como a execução de obras civis e operação do novo sistema de gestão de águas e efluentes, podem implicar na alteração da qualidade do

solo local, por meio de eventuais derramamentos de substâncias poluentes provenientes de máquinas e materiais de construção;

- Recursos Hídricos Superficiais: alterações no escoamento superficial e na qualidade das águas decorrentes da implantação e operação do empreendimento, por carreamento de solo, materiais sólidos e eventuais substâncias poluentes;
- Recursos Hídricos Subterrâneos: Pelos riscos de contaminação por poluentes que eventualmente venham a atingir o solo e pelo consumo de água do aquífero profundo para abastecimento do empreendimento.

No meio biótico, os principais componentes ambientais identificados como mais relevantes são:

- Fauna Terrestre: a fauna é afetada, neste empreendimento, pelas atividades relacionadas com a implantação do sistema de drenagem, onde a presença e movimentação de pessoas e o aumento do tráfego de veículos podem resultar em perturbação, afugentamento e eventuais acidentes com animais;
- Biota Aquática: as comunidades aquáticas poderão ser afetadas em decorrência das diversas atividades de construção do novo sistema de gestão de águas e efluentes e operação do empreendimento que poderão ocasionar alterações físicas e químicas na água como aumento de nutrientes, aumento da turbidez, entre outras;
- Áreas Legalmente Protegidas: a eventual necessidade de supressão de vegetação para a implantação do emissário de lançamento de água de chuva e demais atividades de implantação e operação do empreendimento podem resultar em efeitos sobre Áreas de Preservação Permanente – APPs e demais áreas protegidas legalmente incidentes no entorno do empreendimento.

No meio socioeconômico, os componentes mais relevantes do ambiente são:

- População e Qualidade de Vida: um empreendimento desta magnitude cria expectativas na população sobre alterações na qualidade de vida e possibilidade de geração de empregos, desenvolvimento econômico e

incremento e melhoria da oferta de serviços e infraestrutura. As emissões odoríferas resultantes do processo produtivo, mesmo com a implantação de um sistema de controle, poderão causar incômodos aos moradores da região. Apesar dos incômodos causados, estudos indicam que as emissões de odores não causam problemas de saúde. Além disso, a pesquisa social indicou uma mudança no olhar da população da AID com relação à Heringer. Segundo os moradores entrevistados a empresa não vinha sendo considerada fonte de problemas para a região. Entretanto, é importante destacar que a operação vinha sendo realizada parcialmente, fato que minimizou diversos incômodos causas de queixas que foram objeto da perícia médica;

- Emprego e Renda: a implantação e operação desse tipo de empreendimento acarretam um aumento na oferta de emprego e conseqüentemente no aumento de renda, com efeitos positivos na economia local e regional;
- Economia Local e Regional: principalmente associada à ampliação da oferta de empregos e oportunidades de trabalho e renda durante as fases de obras e operação, podendo ser formadas relações comerciais entre empreendedor, trabalhadores e região, com benefícios para a economia local e regional;
- Uso do Solo e Paisagem: A implantação das unidades produtivas (2004 a 2008) ocorreu em uma área antropizada, porém, como se tratava de uma área sem uso anterior, ocorreu a modificação da paisagem, introduzindo estrutura industrial na região;
- Infraestrutura Viária e Tráfego: as obras de implantação das melhorias e o retorno à operação pelo empreendimento implicarão na geração de fluxos tráfego, porém, estes já ocorriam durante a operação plena da unidade, durante vários anos nesse formato;
- Finanças Públicas: a dinamização da economia local trará efeitos positivos nas finanças públicas, pois propiciará o retorno de recebimento das receitas fiscais por meio da arrecadação de impostos e dos repasses de recursos para o município.

IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS RELATIVOS À FASE DE PLANEJAMENTO, IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO, DESDE A AQUISIÇÃO DO TERRENO PELA HERINGER ATÉ A SUSPENSÃO TEMPORÁRIA, OCORRIDA EM FEVEREIRO/2019 EM VIRTUDE DA ENTRADA EM RECUPERAÇÃO JUDICIAL.

Conforme informado anteriormente, neste item serão apresentados os impactos ambientais que foram identificados e avaliados à época da elaboração do EIA Corretivo, em 2010, onde foram considerando todos os impactos esperados para as etapas de planejamento, implantação e de operação do empreendimento. Os impactos foram identificados, avaliados e indicadas as medidas aplicáveis para mitigação, controle e compensação destes impactos.

Conforme consta do laudo pericial realizado, já citado anteriormente, a avaliação de impactos apresentada no EIA Corretivo é válida, bem como as medidas e programas ambientais propostos foram considerados adequados para a mitigação, controle e compensação dos impactos.

Nesse sentido, o Quadro 5.3-2 apresenta os impactos ambientais identificados e avaliados, por meio, das atividades que os desencadearam, os aspectos ambientais relacionados, além de uma síntese da análise do impacto e as medidas indicadas.

Cabe destacar que durante a operação da planta, melhorias foram sendo implementadas de modo a garantir que os parâmetros de qualidade ambiental estabelecidos legalmente fossem atendidos. Para tanto foram obtidas as devidas autorizações ambientais.

Quadro 5.3-2. Impactos ambientais identificados e avaliados no EIA RIMA Corretivo

Fase de Implantação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
Meio Físico				
Alteração da qualidade do ar	Limpeza do terreno com remoção da camada superficial do solo e vegetação rasteira; Tráfego de veículos para transporte de insumos para as obras	Emissão de material particulado; Emissão de gases da queima de combustíveis (CO, NOx)	A geração de poluentes atmosféricos durante as obras pode ter causado momentaneamente a alteração da qualidade do ar, levando incômodos para o núcleo populacional localizado no entorno da planta industrial. O impacto foi classificado como negativo, temporário e reversível, pois cessadas as atividades, deixou de ocorrer. Foi considerado de média significância	Gestão ambiental da obra
Alteração da qualidade da água superficial	Limpeza do terreno com remoção da camada superficial do solo e vegetação rasteira	Carreamento de sólidos para os corpos d'água	O carreamento de sólidos pela ação das chuvas durante as obras pode ter causado assoreamento dos corpos d'água, situação não verificada em 2010. O impacto foi classificado como negativo, temporário e reversível, de média significância por alcançar espacialidade regional (AID)	Gestão ambiental da obra
Alteração da qualidade da água subterrânea	Uso de fossa séptica para o esgotamento sanitário do canteiro de obras; Manutenção de máquinas e veículos; Disposição de resíduos	Geração de efluentes; Geração de resíduos oleosos; Geração de resíduos da construção civil	Possível contaminação do lençol freático pode ter sido causada durante as obras. Entretanto, resultados de monitoramento posterior não indicaram presença de contaminantes nas águas subterrâneas. Além disso, os resíduos das obras tiveram destinação adequada. O impacto foi classificado como negativo, temporário e de significância média	Gestão ambiental da obra (gestão e destinação adequada de efluentes e resíduos)
Alteração da dinâmica do ambiente com a	Limpeza do terreno com remoção da camada	Exposição da camada subsuperficial do solo	Com a exposição da camada subsuperficial o solo fica suscetível às ações dos processos de	Gestão ambiental da obra (medidas de engenharia



Fase de Implantação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
intensificação de processos erosivos	superficial do solo e vegetação rasteira		dinâmica superficial, especialmente erosão hídrica, laminar e linear. Em 2010 não havia evidência de que o impacto tenha ocorrido fora dos limites da ADA. Com a impermeabilização da área, os processos erosivos que ocorressem foram interrompidos. O impacto foi classificado como negativo, temporário e de média significância.	necessárias à execução das obras)
Alteração do escoamento superficial de águas pluviais	Aterro; Realização de obras civis	Impermeabilização do solo	O impacto ocorreu na ADA (local), aonde foram realizados o aterro e as obras civis. Com a alteração do escoamento superficial, a configuração da drenagem sofreu readaptação. Este impacto foi classificado como negativo, permanente e irreversível, de média significância, pode ocorrer na etapa de operação. O disciplinamento e condução adequada da nova configuração de drenagem na ADA serão realizados através de medidas do Programa de Gestão das Águas e Efluentes	Programa Gestão de Águas e Efluentes
Meio Biótico				
Afugentamento da fauna	Limpeza do terreno com remoção da camada superficial do solo e vegetação rasteira; Implantação e operação do canteiro de obras; Tráfego de veículos para transporte de insumos de obras;	Geração de ruído e vibração	Com a remoção da camada superficial do solo e da vegetação rasteira o impacto ocorreu sobre a fauna presente na ADA e AID (no entorno imediato da ADA). A fauna afugentada (de característica generalista e em grupos de baixa diversidade) não poderá voltar a se estabelecer nos habitats suprimidos. As demais atividades contribuíram para manter a fauna afastada da	Programa de monitoramento da fauna



Fase de Implantação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
	Operação de máquinas e equipamentos		área. O impacto foi classificado como negativo, permanente e irreversível	
Alteração da composição da fauna terrestre	Limpeza do terreno com remoção da camada superficial do solo e vegetação rasteira	Remoção da vegetação rasteira	A remoção da cobertura vegetal rasteira pode ter afetado a comunidade de vertebrados terrestres presentes na ADA e entorno imediato. As comunidades de fauna à época da implantação tinham sua estrutura simplificada com predomínio de espécies generalistas e de baixo interesse conservacionista. O efeito de borda e fragmentação decorrentes da ocupação da ADA geraram perda e modificação de habitats, resultando provavelmente na alteração da composição das espécies da fauna e proporção entre as abundâncias desses organismos. O impacto foi considerado negativo, permanente e irreversível (os efeitos sobre as populações não poderão ser revertidos) e de média significância	Programa de monitoramento da fauna (para entendimento das alterações e mudanças que poderá embasar a tomada de decisões e novas ações que minimizem impactos nocivos aos componentes da fauna terrestre)
				Programa de Recuperação Ambiental (a recuperação e preservação da vegetação permitem uma diversidade estrutural que comportará fauna associada de maior diversidade e relevância)
Intensificação do efeito de borda	Limpeza do terreno com remoção da camada superficial do solo e vegetação rasteira	Remoção da cobertura vegetal	A vegetação remanescente no entorno da ADA sofreu processo de degradação por exposição a intempéries. O impacto ocorreu somente nas bordas dos fragmentos adjacentes à área ocupada, em vegetação com certo grau de alteração (localizado), entretanto, o efeito de borda foi intensificado com as obras. O impacto foi considerado negativo e de média significância.	Programa de Recuperação Ambiental (manejo florestal das áreas limites entre o empreendimento e o contínuo florestal)
Mudança de paisagem	Limpeza do terreno com remoção da camada superficial do solo e	Remoção da cobertura vegetal	A alteração refere-se à mudança do campo antrópico para um ambiente edificado. Apesar de apresentar vegetação rasteira, poderia comportar	Programa de Recuperação Ambiental (a recuperação da vegetação no entorno da fábrica



Fase de Implantação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
	vegetação rasteira		uma fauna de transição. O impacto visual era considerado significativo com a estocagem de matéria-prima (pilha de enxofre), tendo sido mitigado com a instalação de venezianas. O impacto foi considerado negativo, permanente, irreversível e de média significância.	pode minimizar o desconforto visual da mesma)
Perda de Habitat	Limpeza do terreno com remoção da camada superficial do solo e vegetação rasteira	Remoção da cobertura vegetal	O habitat suprimido era formado por vegetação rasteira de pequeno porte. Assim, o impacto foi classificado como negativo, permanente e irreversível, de média significância. As medidas compensatórias não alteram a condição na ADA, entretanto, melhoram as condições estruturais dos habitats do entorno imediato, permitindo aumento da diversidade e densidade de animais nos remanescentes que forem recuperados.	Programa de Plantio – Subprograma de compensação florestal
Alterações da cobertura vegetal natural (perdas da vegetação por degradação em decorrência do alagamento do solo)	Aterro; Movimentação de solos e de materiais de construção atingindo 0,1 ha de área considerada de preservação permanente	Alagamento de áreas de mata nativa	O alagamento do solo gerou degradação da vegetação, enquanto a movimentação de solos e materiais de construção atingiram 0,1 hectare de APP. O impacto foi classificado como negativo, temporário e reversível, de média significância. Ocorreu no entorno imediato da ADA (AID).	Programa de Gestão de Águas e Efluentes (medidas para controlar, disciplinar e conduzir a drenagem de forma adequada, mitigando o impacto); Programa de Recuperação Ambiental (medidas para compensação da degradação e perda de vegetação)
Meio Socioeconômico				
Alteração da taxa de emprego rural e/ou urbano	Mobilização da mão-de-obra;	Aumento da oferta de empregos;	Com as obras foram gerados 180 empregos na primeira fase e 600 na segunda fase (construção civil), com efeitos positivos na geração de renda e	Contratação prioritária em Paranaguá



Fase de Implantação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
			economia local. O impacto foi considerado positivo, temporário e reversível, de alta significância.	
	Desmobilização da mão-de-obra	Diminuição da oferta de empregos	Com o fim das obras e a desmobilização da mão de obra, houve alterações nas taxas de emprego urbano e alteração da dinâmica de atividades do setor terciário ligados à construção civil. Neste caso o impacto foi considerado negativo, temporário e reversível, de alta significância.	
Alteração das atividades comerciais e de serviços	Mobilização da mão-de-obra	Aumento da oferta de empregos	A contratação de prestadores de serviços diretos para as obras através de empresas terceirizadas provavelmente trouxe benefícios para as mesmas e dinamizou o setor, gerando maior arrecadação e novos postos de trabalho para a região. O impacto foi considerado positivo, temporário e reversível, mas de alta significância por fomentar as atividades econômicas locais (especialmente da construção civil)	Contratação de empresas terceirizadas prioritariamente em Paranaguá
Alteração da taxa de emprego no setor terciário (empregos indiretos)	Mobilização da mão-de-obra;	Aumento da oferta de empregos;	Os trabalhadores contratados para as obras eram de empresas terceirizadas que possivelmente foram beneficiadas pela alteração e dinamização causada pelas obras, alterando as taxas de empregos neste setor (construção civil). Gerou ainda maior arrecadação e mais postos de trabalho. O impacto foi considerado positivo, porém temporário e reversível e de média significância por fomentar as atividades locais	Contratação prioritária de trabalhadores em Paranaguá



Fase de Implantação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
	Desmobilização da mão-de-obra	Diminuição da oferta de empregos	Desmobilização dos trabalhadores das obras pode ter gerado redução de postos de trabalho e de renda, além de redução da arrecadação. O impacto neste caso foi considerado negativo, temporário e reversível, de média significância pela redução da oferta de empregos	
Alteração das condições da qualidade de vida	Limpeza do terreno com remoção da camada superficial do solo e vegetação rasteira; Implantação e operação do canteiro de obras; Tráfego de veículos para transporte de insumos para as obras; Construção das instalações; Operação de máquinas e equipamentos	Emissão de material particulado; Geração de ruído e vibração	Com a proximidade de um núcleo populacional da área de implantação da Heringer pode ter ocorrido incômodos aos moradores, durante a movimentação mais intensa de máquinas concomitante à direção predominante dos ventos para as habitações. Com relação aos ruídos, houve reclamação por parte dos moradores do entorno. O impacto foi considerado negativo, temporário, reversível, cessando ao término das obras. Sua significância era média, pela proximidade da população do sítio de implantação.	Gestão ambiental da obra
Aumento da arrecadação de impostos	Construção das instalações	Dinamização das atividades do setor terciário	A contratação de serviços, compras e insumos para as obras e pelo aumento do consumo pelo aumento dos empregos, além da expansão do comércio e serviços gerou aumento na arrecadação de tributos municipais, estaduais e federais. O impacto foi considerado positivo, temporário, reversível e de média significância por beneficiar indiretamente toda a população municipal.	Contratação prioritária em Paranaguá



Fase de Operação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
Meio Físico				
Alteração da qualidade do ar	Recebimento, armazenamento de rocha fosfática e outras matérias primas e no transporte por correias (material particulado); Conversão de SO ₂ e absorção de SO ₃ (liberação de SO _x); Produção de fertilizantes (liberação de MP, CO e NO _x); Lavagem de gases na acidulação (liberação de MP, SO _x e fluoretos); Lavagem de gases na granulação (emissão de MP, SO _x e fluoretos); Tráfego de caminhões (MP e produtos de combustão interna)	Geração de poluentes atmosféricos	O estudo de dispersão, considerando o pior cenário (emissões máximas permitidas para cada parâmetro). Durante todas as etapas do processo produtivo são emitidos MP e gases para a atmosfera, que podem alterar a qualidade do ar caso estejam acima dos parâmetros estabelecidos legalmente. Esse é um impacto potencial da operação, e foi classificado como negativo, de ocorrência na AID (regional), permanente, porém reversível, de alta significância. De acordo com o estudo de dispersão, o controle adotado durante a operação vinha sendo efetivo	Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e de Qualidade do Ar



Fase de Operação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
Alteração da qualidade da água superficial	Armazenamento de enxofre; produção de ácido sulfúrico (vazamentos); atividades nos pátios e vias internas da unidade de ácido sulfúrico; das unidades de granulação, acidulação e mistura; atividades nas áreas administrativas, restaurantes e vestiários; uso de fossas sépticas	Carreamento de produtos pelas águas pluviais	O carreamento de sólidos e de produtos resultantes de vazamentos durante a produção de ácido sulfúrico que, são captados pelo sistema de drenagem e direcionado para reaproveitamento na produção. Entretanto, a drenagem era direcionada para Caixas (CSS, CSA) que, em casos de chuvas torrenciais eram abertas e descartavam o excedente no rio Veríssimo. Os efluentes domésticos gerados no canteiro eram coletados por fossas sépticas, tratados e lançados com a água de drenagem no rio Veríssimo. De acordo com o diagnóstico o efluente lançado estava desenquadrado do estabelecido legalmente para parâmetros como DBO, DQO, nitrogênio amoniacal e fluoretos, podendo causar eutrofização e aumento da toxicidade. Este impacto é negativo, permanente, de ocorrência na AID, reversível e de média significância.	Programa de Gestão das Águas e Efluentes



Fase de Operação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
Alteração na dinâmica das águas subterrâneas	Aterro: compactação e impermeabilização do solo; Exploração de água subterrânea do aquífero profundo	Impermeabilização do solo e uso dos recursos hídricos subterrâneos	Com a compactação e impermeabilização do solo iniciada na implantação pode ter ocorrido redução da recarga do aquífero e do nível do lençol freático, que se estende por toda a vida útil do empreendimento. A exploração de água subterrânea provoca a depleção do nível do lençol freático. O impacto foi classificado como negativo, permanente e reversível, de pequena significância, tendo em vista: a reduzida extensão da área impermeabilizada com relação à AID; os elevados níveis de precipitação; a localização do empreendimento em uma importante área de recarga dos aquíferos freáticos e profundos; e o reduzido uso de águas subterrâneas e a baixa demanda pelo recurso na região	Não cabem medidas de mitigação, mas deve o uso da água no processo industrial deve ser racionalizado.
Alteração na dinâmica das águas superficiais	Captação e consumo das águas no processo industrial	Impermeabilização do solo e uso dos recursos hídricos superficiais	Os impactos relacionados aos efeitos do empreendimento no balanço hídrico local foram: 1) Captação e consumo de águas superficiais, incluindo as perdas por evaporação: foi considerado negativo, permanente, reversível e de média significância; 2) Consumo de água potável do sistema público em função da concentração de trabalhadores: foi considerado negativo, permanente, irreversível e de média	Programa de Gestão de Águas e Efluentes - medidas estruturais e operacionais para otimizar o uso da água pluvial e reduzir a captação (racionalização do uso da água no processo industrial)



Fase de Operação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
			<p>significância; 3) Lançamento de efluentes líquidos: o retorno de parte da água utilizada no setor administrativo constituiu um impacto positivo, permanente e reversível, de baixa significância; 4) Aumento do escoamento superficial das águas pluviais: com a impermeabilização pode ocorrer um pico de fluxo de águas pluviais para o sistema de drenagem, podendo ser utilizado no sistema e resultando na redução de captação de água e do aporte de efluentes, com menor impacto sobre a qualidade da água, o que é positivo. Porém, podem também ocorrer alterações no fluxo natural devido ao aumento do escoamento superficial, o que é negativo. De um modo geral os impactos listados foram considerados de média significância pela extensão reduzida da área impermeável em relação à AID; pelos elevados níveis de precipitação pluviométrica; pelo reduzido uso de águas superficiais na bacia do rio Veríssimo e baixa demanda pelo recurso na região</p>	



Fase de Operação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
Redução da contribuição para o efeito estufa na atmosfera	Produção de ácido sulfúrico	Emissão de gases de efeito estufa na atmosfera	A recuperação de calor produzido no processo permite a geração de cerca de 32 t/h de vapor, que pode ser utilizado na geração de energia elétrica, através da implantação de um sistema de termoelétrica e do uso industrial do vapor gerado na caldeira de granulação. O vapor produzido na Unidade de Ácido Sulfúrico pode ser remanejado entre a fusão de enxofre, turbo gerador e/ou granulador. A Substituição da queima de combustíveis fósseis para geração de vapor e substituição da compra de 3,5 MW de energia elétrica da rede COPEL, pelo vapor produzido na Unidade de Ácido Sulfúrico evita a emissão de gases de efeito estufa, reduzindo esse efeito na atmosfera. Outras vantagens são: produção de energia limpa, melhor qualidade da energia produzida, recuperação e reaproveitamento do vapor que seria lançado na atmosfera, redução de captação e tratamento de água do rio Veríssimo, redução de uso de produtos químicos para tratamento da água desmineralizada, menor custo de energia elétrica, maior confiabilidade no fornecimento de energia. O impacto é positivo, permanente e irreversível, de alta significância.	Não são aplicáveis



Fase de Operação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
Meio Biótico				
Afugentamento da fauna	Circulação de veículos e pessoas; tráfego de caminhões e maquinário	Geração de ruído e vibração	A operação da fábrica emite ruídos e vibrações que mantêm os componentes da fauna vertebrada, que já se encontra habituada à circulação de pessoas e veículos afastados do local. O impacto é previsto sobre a fauna na AID e impede que a fauna utilize habitats disponíveis no entorno da ADA, sendo negativo, permanente, reversível e de média significância devido seus efeitos cumulativos sobre a estrutura da vegetação remanescente, pois os animais deixam de cumprir suas funções ecológicas como a dispersão de sementes, por exemplo	Programa de monitoramento da Fauna (ações para avaliar a evolução da composição da fauna no entorno do empreendimento); Programa de monitoramento de ruídos
Alteração da composição da fauna aquática	Armazenamento de enxofre; produção de ácido sulfúrico (vazamentos); atividades nos pátios e vias internas da unidade de ácido sulfúrico; das unidades de granulação, acidulação e mistura; atividades nas áreas administrativas, restaurantes e vestiários e o uso de fossas sépticas para tratamento	Carreamento de produtos pelas águas pluviais	O lançamento de águas pluviais eventualmente contaminadas e do efluente tratado das fossas sépticas podem alterar a qualidade dos corpos d'água (aumento dos níveis de ecotoxicidade pela presença de fluoretos e eutrofização) e causar efeito tóxico aos organismos aquáticos e consequente desaparecimento de espécies mais sensíveis e proliferação de espécies mais resistentes e oportunistas, e desequilíbrios na diversidade do ecossistema aquático e até a mortandade de organismos (potencial alteração da fauna aquática). O impacto depende do carreamento do	Programa de Gestão das Águas e Efluentes



Fase de Operação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
	do esgoto		material pelas chuvas e foi classificado como negativo, permanente, reversível e de média significância.	
Mortandade de peixes	Armazenamento de enxofre; produção de ácido sulfúrico (vazamentos); atividades nos pátios e vias internas da unidade de ácido sulfúrico; das unidades de granulação, acidulação e mistura; atividades nas áreas administrativas, restaurantes e vestiários e o uso de fossas sépticas para tratamento do esgoto	Carreamento de produtos pelas águas pluviais	Relacionado ao impacto de alteração da qualidade da água e ao impacto de alteração da composição da fauna aquática. O efeito tóxico da água pode ser diretamente resultado da dissolução de contaminantes ou da eutrofização e pode causar um efeito agudo sobre a ictiofauna. O efluente lançado no rio Veríssimo estava fora dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 375/05, representando um aspecto potencial da alteração da qualidade da água e aumento da toxicidade pela presença de fluoretos, que pode causar a mortandade de peixes. O impacto, que depende do carreamento do material pelas águas das chuvas ou do lançamento de efluentes foi considerado negativo, permanente, reversível, considerando-se a capacidade de regeneração das comunidades, além de média significância.	Programa de Gestão das Águas e Efluentes
Alterações da cobertura vegetal natural	Armazenamento de enxofre; Produção de ácido sulfúrico; Atividades nos pátios e	Carreamento de produtos pelas águas pluviais; Vazamentos pelos equipamentos, bombas, juntas, e	A emissão de componentes nocivos durante as etapas produtivas na forma de gases ou carreados por corpos hídricos, tais como compostos a base de enxofre, sulfatos, nitratos e fluoretos pode resultar diversas	Programa de Recuperação Ambiental e Programa de Monitoramento dos Remanescentes Florestais, além das medidas constantes



Fase de Operação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
	vias internas das unidades de ácido sulfúrico, granulação, acidulação e mistura; Conversão de SO ₂ e absorção de SO ₃ ; Produção de fertilizantes; Lavagem de gases na acidulação e na granulação	carreamento pelas águas pluviais; Liberação de SO _x para a atmosfera; Liberação de MP, CO e NO _x ; Liberação de MP, SO _x e fluoretos	alterações na vegetação: eliminação de espécies sensíveis, redução na diversidade, remoção seletiva das espécies dominantes, diminuição no crescimento e na biomassa e aumento da suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças. Os efeitos não ocorrem da mesma maneira no fragmento afetado e correspondem a injúrias em folhas e troncos. Os fluoretos desencadeiam desequilíbrio no funcionamento celular e nos processos fisiológicos. Sintomas característicos de injúrias foliares por fluoretos são necroses e cloroses. O SO ₂ induz nas plantas reações como necrose, clorose, desorganização das células da folha e distúrbios no metabolismo. As plantas se tornam deformadas e o crescimento diminui. O NO _x participa de reações fotoquímicas produzindo O ₃ e PAN (nitrato de peroxiacetil), dois oxidantes altamente fitotóxicos, que podem causar necroses irregulares chegando a causar a queda de flores e frutos. o NO ₂ pode suprimir o crescimento da planta. Na AID o impacto afetou 4,94 ha de vegetação, tendo sido classificado como negativo, com alteração da cobertura, temporário e reversível. Com o manejo adequado a vegetação pode ser recuperada. A significância é alta.	nos Programas de Gestão de emissões atmosféricas e qualidade do ar e Gestão de águas e efluentes



Fase de Operação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
Interferências em APPs	Operação da fábrica: lançamento de efluentes; implantação de caixa de captação e adutora de água e implantação do emissário (futura)		Foram identificadas as seguintes interferências em APP: 1) Movimentação de solo e materiais de construção atingindo 0,1 ha, resultando num TAC entre IAP e Heringer e na implantação de uma Reserva Legal de 4,99 ha; 2) Lançamento de efluentes em APP do Rio Veríssimo, a partir da Caixa de Sedimentação do Sulfúrico-CSS, resultando na alteração da vegetação em 0,075 ha em APP; 3) Lançamento de efluentes em APP do Rio Veríssimo junto à Estrada Velha de Alexandra, a partir da manilha final de águas pluviais e de efluentes domésticos tratados, causando alterações pouco significativas na vegetação; 4) Implantação da caixa de captação e respectiva adutora de água captada para uso industrial, realizada sem a supressão de árvores, entretanto a passagem da tubulação e a construção da captação produzem alterações na APP. De modo geral, apesar de não ter ocorrido supressão em APP, houve degradação da vegetação. A área total de APP afetada pelo empreendimento que correspondeu a vegetação alterada pela atividade industrial e por encharcamento do solo corresponde a 1,44 ha. O impacto foi classificado como negativo, temporário e reversível, de média significância.	Ações mitigadoras e compensatórias: Segregação total dos efluentes por meio da instalação de emissário entre o ponto atual de lançamento da CSS e o corpo receptor (Rio Veríssimo); recuperação integral de todas as áreas afetadas por meio de projeto específico previsto no âmbito do Programa de Recuperação Ambiental; ampliação da Reserva Legal do Empreendimento em 4,98 ha com a respectiva averbação na matrícula do imóvel e recuperação da cobertura florestal em toda a extensão afetada pela atividade industrial.



Fase de Operação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
Meio Socioeconômico				
Alteração da produção e das unidades industriais	Produção de fertilizantes	Dinamização das atividades do setor secundário	A Heringer respondeu pela produção de 17,3% dos fertilizantes comercializados no Brasil em 2010. A comercialização de fertilizantes e tbém de parte da matéria prima que compra ou produz fomenta a produção da unidade industrial no município e incrementa outras atividades ligadas à sua nos setores secundário e terciário da economia, podendo induzir a um incremento das atividades econômicas na região. O impacto foi classificado como positivo, permanente e de média significância.	
Alteração da taxa de emprego industrial	Produção de fertilizantes	Dinamização das atividades do setor secundário	A criação de novos postos de trabalho, bem como ao aumento potencial das atividades industriais da produção industrial pode gerar receitas para o município. Esse impacto foi considerado positivo, permanente e irreversível, de média significância. Sua ocorrência é a All.	Medidas previstas no Programa de Recrutamento e Seleção, Qualificação e Treinamento da Mão de Obra Local potencializam o impacto
Alteração da taxa de emprego no setor terciário	Produção de fertilizantes	Dinamização das atividades do setor secundário	A criação de novos postos de trabalho, vinculada ao aumento da produção indústria, gera aumento de renda e da demanda por serviços (transporte, alimentação, lazer e outros), que geram mais empregos, indicando o grau de evolução da economia do município. O impacto foi considerado positivo, permanente, irreversível e de média	Medidas previstas no Programa de Recrutamento e Seleção, Qualificação e Treinamento da Mão de Obra Local potencializam o impacto



Fase de Operação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
			significância, disperso na All.	
Alteração da taxa de emprego rural e/ou urbano	Produção de fertilizantes	Geração de empregos no meio urbano	Impacto relacionado ao próprio processo de desenvolvimento que se caracteriza pela transferência de população do meio rural para o urbano, alterando a relação de emprego rural/urbano. A oferta de empregos rurais sofreu acentuada redução no estado do Paraná devido à intensa mecanização. A agroindústria, entretanto prosperou, propiciando ganhos de renda social, sendo nesse cenário a oferta de fertilizantes, crucial para a manutenção dessas condições. O impacto é positivo, permanente, reversível e de média alta significância (pela geração de renda) e ocorrência na All.	Medidas previstas no Programa de Recrutamento e Seleção, Qualificação e Treinamento da Mão de Obra Local potencializam o impacto



Fase de Operação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
Alteração das atividades comerciais e de serviços	Produção de fertilizantes	Dinamização das atividades do setor terciário	Trata-se da geração de oportunidades para o setor de comércio e serviços resultante da importação anual de matérias primas pelo Porto de Paranaguá, que demandam volume de serviços de transportes da ordem de 75 mil viagens anuais de caminhões com capacidade de 20 toneladas entre o Porto e a Heringer, bem como da venda de matéria prima para outras regiões, que gera outras 18 mil viagens anuais. Com isso surgem negócios associados à venda, manutenção, abastecimento e operação de caminhões. Paranaguá é campeão paranaense na oferta de empregos em transportes, justificando a grande quantidade de oferta de trabalho no setor terciário, com a geração de mil empregos indiretos pela unidade de Paranaguá da Fertilizantes Heringer. São acrescidas ainda as atividades de transporte, administrativas, de alimentação e outras. O impacto é positivo, permanente, irreversível e de alta significância pela geração de emprego e renda para a população.	Medidas previstas no Programa de Recrutamento e Seleção, Qualificação e Treinamento da Mão de Obra Local potencializam o impacto



Fase de Operação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
Alteração das relações sociais	Produção de fertilizantes	Geração de empregos	O planejamento e implantação da Heringer ocorreram num cenário no qual poucas questões foram colocadas para a sociedade, e muitas não foram devidamente esclarecidas, gerando expectativas e dúvidas com relação ao empreendimento, como a geração de empregos, principalmente considerando a carência de empregos na AID. O desemprego desestrutura laços sociais e altera a qualidade de vida da população, que resulta na redução/perda de renda e redução do consumo. Situações de divergência causadas na comunidade pelo empreendimento pode ainda causar conflitos. O impacto foi classificado como positivo pelos fatores emprego e renda poderem alterar as relações sociais e gerar inclusão; reversível e de alta significância.	Medidas previstas no Programa de Recrutamento e Seleção, Qualificação e Treinamento da Mão de Obra Local potencializam o impacto
Aumento da arrecadação de impostos	Produção de fertilizantes	Pagamento de tributos	A contratação de serviços, compra de insumos, contratação de colaboradores, a expansão do comércio e serviços na região, a movimentação de mercadorias têm como consequência um aumento na arrecadação de impostos como ISS (municipal), ICMS (estadual) e tributos federais diversos, que beneficiam a população residente no município como um todo. Este impacto é positivo, permanente, e de média	



Fase de Operação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
			significância, beneficiando toda a população de Paranaguá.	
Alteração da qualidade de vida	Movimentação de caminhões; Produção de fertilizantes e a lavagem de gases na acidulação	Aumento dos níveis de ruído e vibração; Emissões odoríferas	Na área do empreendimento, já há emissões significativas de ruídos e vibrações provocadas pelo tráfego na estrada e passagem de trens na ferrovia. A emissão constante de ruídos configura como impacto a alteração das condições de qualidade de vida da população, que é negativo, temporário e reversível, de média significância, pois a maior parte da população que sofreria com o impacto estava localizada nos bairros da AID, portanto afastadas do empreendimento. A emissão de odores tem efeitos negativos, permanente, reversível e de baixa significância.	Programa de Gestão de Emissões Odoríferas (medidas de mitigação); Programa de Monitoramento de Ruídos (medidas de controle); Programa de Comunicação Social, que visa a divulgação de informações qualificadas sobre o empreendimento e a construção da melhor comunicação possível entre o empreendedor e a população
Alteração do sistema viário incluindo rodovias, ferrovias, hidrovias e aeroportos			A presença da empresa pouco altera a movimentação portuária e rodoviária, e nessa infraestrutura, já existente, não houve necessidade de alterações. O impacto é considerado negativo, permanente e irreversível, de média significância. A implantação do empreendimento não causou alterações no sistema viário e portuário, que já era existente.	



Fase de Operação				
Impacto	Atividade causadora	Aspecto Ambiental	Considerações	Medidas
Alteração da demanda para rede médico-hospitalar			A empresa dispõe de plano de saúde para todos os seus empregados e familiares diretos. Desta forma entende-se que sua implantação reduziu a pressão de demanda sobre a rede médico-hospitalar pública pelos empregados que moram na Cidade e não induziu a um incremento da demanda pelos empregados que foram contratados fora do Município e seus familiares. O impacto foi classificado como positivo, permanente e irreversível, de alta significância.	Programa de Apoio e Fortalecimento das Ações de Vigilância da Saúde em Alexandra – Paranaguá – PR



IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Uma vez definidos os fatores geradores e os componentes do meio ambiente, mais relevantes para a análise, procedeu-se a construção de uma Matriz de Identificação de Impactos, com o objetivo de visualizar a correlação existente entre as ações do empreendimento e os elementos ambientais relevantes, indicativa da ocorrência de impacto.

A Matriz de Identificação de Impactos (Tabela 5.3-3) consiste em uma listagem bidimensional onde se dispõem, nas linhas, as ações ou fatores geradores de impactos e, nas colunas, os componentes ambientais suscetíveis aos efeitos do empreendimento. Na interseção de linhas (fatores geradores) e colunas (componentes do meio ambiente) são assinalados os impactos potenciais identificados. Cada impacto é numerado em ordem sequencial, por meios, de modo a facilitar sua identificação no Quadro de Avaliação de Impactos.

MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO Fatores Geradores de Impactos		COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE														
		MEIO FÍSICO					MEIO BIÓTICO				MEIO SOCIOECONÔMICO					
		Qualidade do Ar	Níveis de Ruído e Vibrações	Topografia do Terreno	Qualidade dos Solos	Recursos Hídricos Superficiais	Recursos Hídricos Subterrâneos	Fauna Terrestre	Cobertura Vegetal	Biota Aquática	Áreas Legalmente Protegidas	População e Qualidade de Vida	Emprego e Renda	Economia Local e Regional	Uso do Solo e Paisagem	Infraestrutura Viária e Tráfego	Finanças Públicas
FASE DE OPERAÇÃO	Recebimento de matérias primas	F1 / F5			F3	F2 / F4	F3	B4 / B5 / B6 / B7		B8		S3 / S4	S6 / S7	S6 / S7	S4	S8
	Operação da Unidade de Ácido Sulfúrico	F1 / F5			F3	F2 / F4	F3	B4 / B5 / B6 / B7	B2	B8		S3	S5 / S6 / S7	S5 / S6 / S7		S8
	Operação das Unidades de Acidulação e Granulação	F1 / F5			F3	F2 / F4	F3	B4 / B5 / B6 / B7	B2	B8		S3	S5 / S6 / S7	S5 / S6 / S7		S8
	Movimentação de máquinas, veículos e equipamentos nas vias internas							B4 / B5 / B7		B8			S6 / S7	S6 / S7		S8
	Atividades nas oficinas de manutenção	F1 / F5			F3	F2 / F4	F3	B4 / B5 / B7		B8			S5 / S6 / S7	S5 / S6 / S7		S8
	Atividades nas áreas administrativas, restaurante e vestiários	F5			F3	F2 / F4	F3	B6					S5 / S6 / S7	S5 / S6 / S7		
	Operação das Unidades de Apoio	F1 / F5			F3	F2 / F4	F3	B4 / B5 / B6 / B7	B2	B8		S3	S5 / S6 / S7	S5 / S6 / S7		S8
	Expedição de produtos acabados a granel/ensacados	F1						B4 / B5 / B6 / B7		B8		S3 / S4	S6 / S7	S6 / S7	S4	S8

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Após a identificação dos impactos ambientais, procedeu-se a caracterização e avaliação de cada um dos impactos identificados na Matriz de Identificação de Impactos Ambientais, segundo critérios pré-estabelecidos, com o intuito de qualificar e ponderar seus efeitos e subsidiar a indicação das medidas de controle, mitigadoras ou compensatórias cabíveis.

Os critérios adotados para a caracterização dos impactos ambientais foram os seguintes:

- Abrangência: posição espacial de ocorrência do impacto, podendo ser na **AII** – Área de Influência Indireta; **AID** – Área de Influência Direta; ou **ADA** – Área Diretamente Afetada;
- Fase de ocorrência: indica a etapa do empreendimento na qual o impacto poderá ocorrer: planejamento (levantamentos de campo e divulgação), implantação (obras) e operação (funcionamento da planta industrial da Fertilizantes Heringer de Paranaguá);
- Natureza: **Positivo (+)**, quando resultar em melhoria da qualidade ambiental e **Negativo (-)** quando resultar em dano ou perda ambiental;
- Origem: **Direto (Dir)**, quando é decorrente de ação geradora (atividade ou processo) e **Indireto (Ind)** quando é consequência de outro impacto;
- Duração: **Temporário (T)**, quando ocorre em período de tempo claramente definido, **Permanente (P)** quando, uma vez desencadeado, atua ao longo do horizonte do projeto;
- Temporalidade: **Imediata (Im)**, quando ocorre simultaneamente à atividade ou processo gerador de impacto, ou de **Médio/Longo Prazo (ML)**, quando se manifesta além do tempo de duração da referida atividade ou processo;



- Espacialização: **Localizado** (L), quando a abrangência espacial for definida e localizada, ou **Dispersa** (D), quando ocorre de forma disseminada pelas áreas de influência;
- Reversibilidade: **Reversível** (R) quando pode ser objeto de ações que restaurem o equilíbrio ambiental em condições próximas às pré-existentes, ou **Irreversível** (I), quando a alteração causada ao meio não pode ser revertida por ações de controle ou mitigação;
- Magnitude: indica a intensidade do impacto em função de um determinado fator ambiental ou área de ocorrência, sendo classificada de modo qualitativo em **Pequena** (P), **Média** (M) e **Grande** (G);
- Relevância: **Pequena** (P), **Média** (M) e **Grande** (G), resultante da avaliação de seu significado e sua dinâmica ecológica, ambiental ou social em relação à dinâmica vigente;
- Significância: **Baixa** (b), **Média** (m) ou **Alta** (a), resultante da análise da relatividade do impacto gerado, em função dos outros impactos do quadro ambiental atual e prognóstico para a área. Quanto mais abrangente, relevante e quanto maior for a magnitude do impacto, quanto mais complexo for o seu gerenciamento e controle e quanto maior for a sua duração e menor a sua reversibilidade, mesmo quando aplicadas medidas mitigadoras, maior significância este impacto terá. A significância dos impactos foi avaliada considerando também as ações preventivas incorporadas pelo projeto e as medidas mitigadoras que devem ser empregadas para que o impacto seja de todo evitado ou revertido, bem como considerando a vulnerabilidade do componente impactado.
- Cumulatividade: quando o impacto é derivado da soma ou da interação de outros impactos ou cadeias de impacto que se somam, gerados por um

ou mais empreendimentos isolados, porém contíguos, num mesmo sistema ambiental; ou quando o impacto é resultante de interações de outros impactos diferentes incidentes em um mesmo fator ambiental, podendo ou não estar associados a um mesmo empreendimento ou atividade que ocorrem em uma mesma área.

Todos os impactos identificados foram objeto de caracterização, análise e avaliação, sendo esta apresentada de forma sintética no Quadro de Avaliação de Impactos (**Quadro 5.3-4**). Esta análise tem como foco principal avaliar a significância de cada efeito esperado no contexto ambiental das áreas de influência do empreendimento, considerando as medidas preventivas e mitigadoras apontadas neste estudo para cada um dos impactos previstos.

Após a apresentação do Quadro é apresentada na íntegra a avaliação dos impactos no meio físico (**item 5.3.2**), meio biótico (**item 5.3.3**) e socioeconômico (**item 5.3.4**).



N.	IMPACTOS	MEIO			ABRANGÊNCIA			FASE			CLASSIFICAÇÃO								PROGRAMA AMBIENTAL / MEDIDAS MITIGADORAS		
		FÍSICO	BIOTICO	SOCIOECONOMICO	AII	AID	ADA	PLANEJAMENTO	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	NATUREZA	ORIGEM	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	ESPACIALIZAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE	RELEVÂNCIA		SIGNIFICÂNCIA	CUMULATIVIDADE
F1	Alteração da qualidade do ar	X			X			X	X		-	Dir	T/P	Im	D	R/Ir	G	G	A	C	Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar
F2	Alteração da qualidade das águas superficiais	X				X		X	X		-	Dir	p	Im	D	R	P	M	M	C	Programa de Gestão de Águas e Efluentes
F3	Alteração na qualidade das águas subterrâneas	X				X		X	X		-	Dir/Ind	T/P	CP	L/D	R	P	M	M	C	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Programa de Gestão de Águas e Efluentes
F4	Alteração na dinâmica das águas superficiais	X				X		X	X		-	Dir	P	Im	L	Ir	P	A	M	C	Programa de Gestão de Águas e Efluentes
F5	Redução da Contribuição para o Efeito Estufa na Atmosfera	X			X				X		+	Dir	P	Im	D	R	G	G	A	C	-
B1	Intensificação do Efeito de Borda		X			X		X	X		-	Ind	P	ML	L	Ir	P	P	B	C	Programa de Recuperação Ambiental
B3	Alterações da Cobertura Vegetal Natural		X				X	X	X		-	Ind	T	Im	L	R	M	M	M	NC	Programa de Recuperação Ambiental Programa de Monitoramento dos Remanescentes Florestais Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar e Gestão de Águas e Efluentes
B4	Interferências em Áreas de Preservação Permanente		X				X	X	X		-	Dir	T	Im	L	R	P	M	M	NC	Programa de Recuperação Ambiental Programa de Monitoramento dos Remanescentes Florestais
B5	Afugentamento da Fauna Terrestre		X			X		X	X		-	Ind	T/P	Im/ML	L/D	R	P	M	M	C	Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna
B6	Perda de Indivíduos da Fauna Terrestre		X			X		X	X		-	Dir	P	Im	L	Ir	M	M	M	C	Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna
B7	Aumento da Fauna Vetora		X			X		X	X		-	Ind	T/P	Im/ML	L	R	P	M	M	C	Programa de Controle de Obras Programa de Educação Ambiental Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre
B8	Alteração na composição da Fauna Terrestre		X			X		X	X		-	Ind	P	ML	D	Ir	M	M	M	C	Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna
S1	Alteração das condições da qualidade de vida pela geração de expectativas na população			X	X			X			-	Dir	T	Im	D	R	G	G	A	-	Programa de Comunicação Social
S2	Geração de empregos na etapa de implantação			X	X			X			+	Dir	T	Im	D	R	P	P	B	NC	Plano de Capacitação dos Trabalhadores Plano de Desmobilização das Obras
S3	Alteração das condições da qualidade de vida por incômodos à população do entorno			X		X			X		-	Dir	P	Im	L	Ir	G	G	A	C	Programa de Gestão Ambiental Programa de Educação Ambiental para a População do Entorno, Trabalhadores Diretos, Indiretos e Terceirizados
S4	Potencialidade de acidentes com a população local e temporária			X	X				X		-	Dir	P	Im	D	Ir	P	P	B	C	Programa de Segurança Viária e de Mitigação das Interferências no Sistema Viário Municipal
S5	Alteração da taxa de emprego industrial - Geração de novos postos de trabalho no setor industrial e na cadeia produtiva de fertilizantes			X	X				X		+	Dir/Ind	P	Im/ML	D	Ir	G	G	A	C	Plano de Capacitação dos Trabalhadores Programa de Comunicação Social
S6	Alteração das atividades comerciais e de serviços relacionadas à atividade produtiva – dinamização da cadeia produtiva de fertilizantes			X	X				X		+	Ind	P	ML	D	Ir	M	M	M	C	-

5.3.1. Impactos de Baixa Significância

Os impactos classificados como de baixa significância para as etapas de implantação e operação do empreendimento.

De modo geral os impactos de baixa significância são assim classificados porque apresentam baixa magnitude, baixa relevância, baixa frequência ou probabilidade de ocorrência ou pouca abrangência, ou uma combinação destes atributos fazendo com que o impacto resultante seja de baixa probabilidade de ocorrência, facilmente mitigável ou gerenciável ou, caso ocorra, suas consequências não apresentam gravidade. A significância dos impactos também foi avaliada considerando a complexidade das ações preventivas que podem ser empregadas para que o impacto seja de todo evitado ou revertido e considerando a vulnerabilidade do componente impactado.

Os impactos classificados como de baixa significância relacionados à implantação e operação do empreendimento são:

- Meio Biótico

Intensificação do Efeito de Borda

- Meio Socioeconômico

Geração de Empregos na Etapa de Implantação;

Potencialidade de Acidentes com a População Local e Temporária.

5.3.2. Impactos no Meio Físico

5.3.2.1. Alteração da qualidade do ar

Fase: Implantação e Operação

Fator Gerador do Impacto: Implantação e operação do canteiro de obras; remoção das estruturas cujas obras foram iniciadas e com o embargo se perderam; conformação do terreno; realização de obras civis para a implantação do novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes, operação e movimentação de veículos, máquinas e equipamentos; recebimento de matérias primas; operação da Unidade de Ácido Sulfúrico; operação das Unidades de Acidulação e Granulação; atividades nas oficinas de manutenção, expedição dos produtos acabados a granel/ensacados e operação das Unidades de Apoio.

Componente Ambiental Impactado: Qualidade do ar

Caracterização do Impacto: A alteração da qualidade do ar poderá ocorrer tanto na etapa de implantação do novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes, quanto na etapa de operação do empreendimento. Durante a implantação do empreendimento, considerou-se a implantação de sistemas de drenagem e caixas de contenção de águas de chuvas e efluentes, bem como outras obras necessárias para o retorno da operação, tais como a demolição de estruturas (por exemplo, caixas de contenção cujas obras foram paralisadas) e do tráfego de veículos para transporte de insumos e materiais para as obras.

No primeiro caso é esperada a geração de poeiras e material particulado que pode afetar a qualidade do ar na ADA, podendo ainda afetar, em menor escala, a AID, porém apenas no entorno imediato do empreendimento. Com relação ao tráfego de veículos é esperada, além da geração de material particulado, emissões de gases resultantes da combustão internas dos motores dos veículos.

Durante a etapa de operação, o impacto “alteração da qualidade do ar” está relacionado ao aspecto ambiental emissões atmosféricas e odoríferas e será decorrente do processo industrial de fabricação de fertilizantes. Nesse sentido, o conhecimento do processo de dispersão dos poluentes emitidos na atmosfera

torna-se importante para subsidiar a avaliação do impacto ambiental deste empreendimento.

Na Figura 5.3.2.1-1 é apresentada a área considerada, incluindo suas características topográficas, a qual compreende todo o município de Paranaguá e parte dos municípios vizinhos.

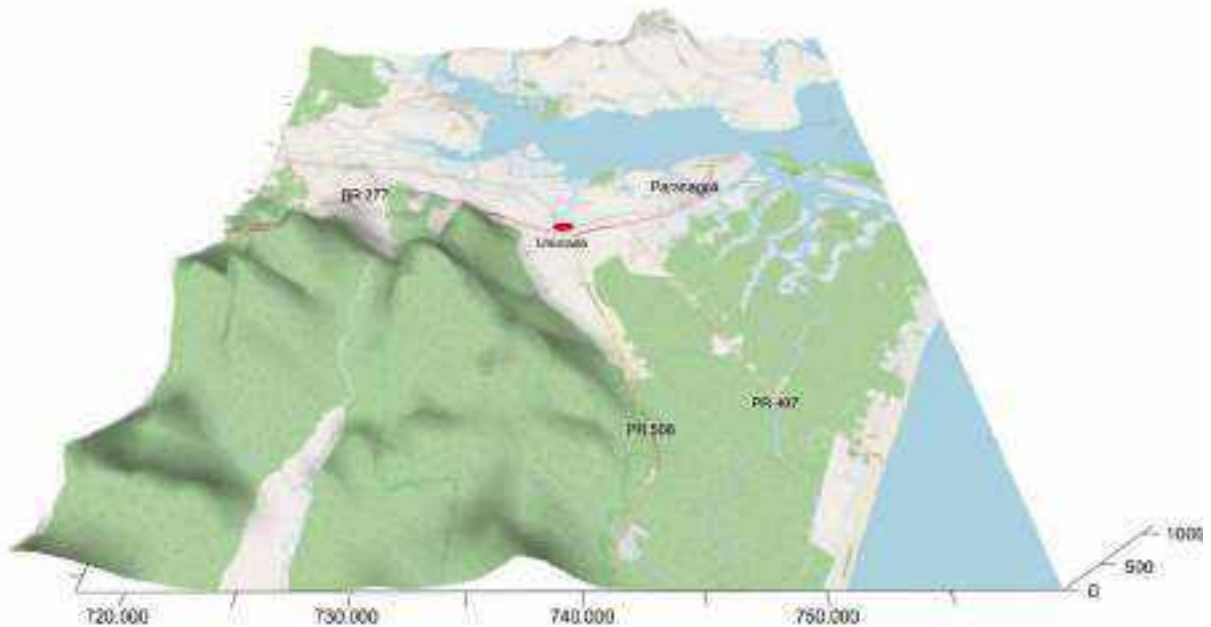


Figura 5.3.2.1-1. Gráfico de característica de relevo da região considerada no estudo de dispersão

A. Modelo de dispersão utilizado e opções adotadas na modelagem

O modelo de dispersão utilizado neste estudo foi o AERMOD da USEPA, que atende as recomendações *USEPA – United States Environmental Protection Agency*, O modelo AERMOD da USEPA possui as seguintes características técnicas:

- Modelo da USEPA para fontes industriais;
- Pode ser utilizado para modelagem de poluentes primários (convencionais) e poluentes tóxicos;
- Pode manusear várias fontes como chaminés, áreas e volumes;
- Receptores da área de influência podem ser representados por sistema de coordenadas cartesianas (x, y, z) ou coordenadas Polares, com opção de considerar a elevação de cada ponto do receptor da coordenada em relação ao nível do mar;

- Dados meteorológicos reais ou simulados;
- Resultados das concentrações para períodos de 1, 8 e 24 horas, mensais ou anuais;
- As opções configuradas no modelo de dispersão foram as seguintes:
- Área: rural;
- Efeito *down-wash* dos prédios;
- Dados meteorológicos gerados por software MM5 para período de 2013 a 2017;
- Resultado: primeira máxima;
- Poluente: MP – Material Particulado (como Partículas Inaláveis), SO₂ – Dióxido de Enxofre, NO₂ – Dióxido de Nitrogênio (100% NO_x como NO₂), CO – Monóxido de Carbono e F – Fluoretos;

B. Informações sobre as emissões utilizadas na modelagem

Para a presente modelagem foram definidos dois cenários distintos: “Situação atual”, onde foram utilizadas as emissões atmosféricas constantes do Relatório de Automonitoramento (segundo semestre de 2009) apresentado ao IAP, que são as amostragens mais recentes realizadas pela Heringer antes da paralização das unidades industriais, e “Limites SEMA 016/14, Conama 382/06 e Conama 436/11”, que envolve todas as fontes de emissão da planta industrial, considerando os limites máximos estabelecidos na Resolução SEMA 016/14, conforme acordado com o IAP.

As simulações foram realizadas para concentrações máximas para períodos de 1 hora (NO_x e CO), 8 horas (CO), 24 horas (MP, F e SO₂) e anual (MP, SO₂, NO_x e F), utilizando 5 anos de dados meteorológicos horários para os dois cenários citados.

Na Tabela 5.3.2.1-1 estão relacionadas todas as fontes de emissão consideradas na modelagem, com a identificação de cada fonte emissora associada à respectiva unidade e ao sistema de controle de poluentes utilizado.



Tabela 5.3.2.1-1: Identificação das fontes de emissão consideradas na modelagem de dispersão, com as respectivas unidades de produção e sistemas de controle de poluentes.

FORTE CHAMINÉ	UNIDADE DE PRODUÇÃO	SISTEMA DE CONTROLE
G01	Granulação: Pontos de Transferência	Filtro de Mangas
G02	Granulação: Resfriador	Filtro de Mangas
G03	Granulação: Lavador de Gases	Lavador de Gases
G04	Granulação: Caldeira Cavaco	Processo de Combustão
A01	Acidulação: Lavador de Gases	Lavador de Gases
S01	Ácido Sulfúrico: Chaminé	Absorção dos gases (processo)
A02	Acidulação: Filtro Manga Moagem	Filtro de Mangas

Na Tabela 5.3.2.1-2 estão apresentadas as emissões de poluentes atmosféricos determinadas nas campanhas de amostragem em chaminé que atendem aos limites de emissões estabelecidas nas Resoluções SEMA 016/14, Resolução CONAMA 382/06 e Resolução CONAMA 436/2011, que foram utilizadas para efeito de determinação dos dados de entrada para a modelagem.

Tabela 5.3.2.1-2: Emissões atmosféricas e limites de emissões da SEMA 016/14

Unidade	Sistema		Concentração (mg/Nm ³ base seca)				
			MP	F	NOx	CO	SOx
Granulação	Pontos Transferência	Emissão	50,43	-	-	-	-
		Limite	75	-	-	-	-
	Resfriador	Emissão	72,53	-	-	-	-
		Limite	75	-	-	-	-
	Lavador de Gases	Emissão	34,23	0,015	-	-	15,10
		Limite	75	5	-	-	500
Caldeira a Cavaco (a)	Emissão	101,90	-	46,40	574,40	-	
	Limite	560	-	-	2500	-	
Acidulação	Lavador de Gases	Emissão	32,00	1,87	-	-	101,60
		Limite	75	5	-	-	500
Ácido Sulfúrico	Chaminé	Emissão	-	-	-	-	1,45 kg/t
		Limite	-	-	-	-	2 kg/t (b)
Acidulação/Moagem	Filtro Manga Moagem	Emissão	75 (c)	-	-	-	-
		Limite	75	-	-	-	-

Fonte: HERINGER (2018)

Nota: (a) = concentração corrigida para 11% de O₂

(b) = Resolução CONAMA 382/06, expresso em kg por tonelada de ácido sulfúrico a 100%.

(c) = dados de projeto

MP = material particulado; F = fluoretos; NOx = óxidos de nitrogênio;

CO = monóxido de carbono; SOx = óxidos de enxofre

As Tabelas 5.3.2.1-3 e 5.3.2.1-4 apresentam, respectivamente para “Situação Atual” e “Limites SEMA 016/14, Conama 382/06 e Conama 436/11”, a relação das fontes de emissão envolvidas, com a descrição das características físicas (posição,



altura, diâmetro, temperatura e velocidade de lançamento) e as correspondentes taxas de emissão para cada poluente considerado, conforme parâmetros de entrada no modelo de dispersão.

Tabela 5.3.2.1-3: Características das emissões para o Cenário “Situação Atual”, conforme os parâmetros de entrada do modelo de dispersão atmosférica.

Id. da Fonte	Coordenada UTM da Chaminé (m)			Emissão (kg/h)					Q (m³/h)	T (°C)	H (m)	D (m)
				MP	F	NOx	CO	SOx				
G01	739110	7170554	9,0	1,61	-	-	-	-	37659	41,0	6,5	0,85
G02	739092	7170575	9,0	5,52	-	-	-	-	96041	62,0	24,0	1,30
G03	739055	7170585	9,0	1,32	0,0006	-	-	0,58	56810	62,8	43,7	1,50
G04	739068	7170626	9,0	1,41	-	0,54	6,69	-	23069	146,3	23,0	1,00
A01	739096	7170637	9,0	0,81	0,047	-	-	2,57	38132	62,8	43,7	1,00
S01	738819	7170340	9,0	-	-	-	-	36,16	52003	85,0	61,4	1,00
A02	739124	7170615	9,0	2,67	-	-	-	-	47000	70,0	34,3	1,00

Notas: Q – vazão média do efluente gasoso, T – temperatura média do efluente, D – diâmetro da chaminé e H – altura da chaminé.
X, Y representam dimensões das áreas superficiais da fonte tipo área.

Tabela 5.3.2.1-4: Características das emissões para o cenário “Limites SEMA 016/14”, conforme os parâmetros de entrada do modelo de dispersão atmosférica.

Id. da Fonte	Coordenada UTM da Chaminé (m)			Emissão (kg/h)					Q (m³/h)	T (°C)	H (m)	D (m)
				MP	F	NOx	CO	SOx				
G01	739110	7170554	9,0	2,39	-	-	-	-	37659	41,0	6,5	0,85
G02	739092	7170575	9,0	5,71	-	-	-	-	96041	62,0	24,0	1,30
G03	739055	7170585	9,0	2,90	0,19	-	-	19,34	56810	62,8	43,7	1,50
G04	739068	7170626	9,0	6,52	-	-	29,13	-	23069	146,3	23,0	1,00
A01	739096	7170637	9,0	1,89	0,13	-	-	12,63	38132	62,8	43,7	1,00
S01	738819	7170340	9,0	-	-	-	-	50,00	52003	85,0	61,4	1,00
A02	739124	7170615	9,0	2,67	-	-	-	-	47000	70,0	34,3	1,00

Notas: Q – vazão média do efluente gasoso, T – temperatura média do efluente, D – diâmetro da chaminé e H – altura da chaminé.
X, Y representam dimensões das áreas superficiais da fonte tipo área.
C, L, V representam dimensões características da fonte tipo volume.

C. Informações meteorológicas

Em função da não disponibilidade de dados meteorológicos próprios para o modelo AERMOD na região, o estudo de dispersão foi realizado utilizando os dados meteorológicos fornecidos pela empresa Lakes Environmental Software (Toronto, Canadá) que gerou os referidos dados horários pelo modelo MM5 (Mesoscale Modeling) nas seguintes características, visando a primeira aproximação com as características meteorológicas da região:

- Período: 2013 a 2017
- Referencia: Unidade Industrial da Heringer
- Coordenada: Latitude 25,565°S e Longitude 48,621°W
- Localização: Paranaguá - PR
- Formato dos Arquivos: SAMSON (dados de superfície) e upper air (*.ua)
- Altura do Sensor de Vento: 14 metros
- Parâmetros: direção e velocidade de vento, temperatura, cobertura e altura de nuvens, pressão barométrica, umidade relativa, precipitação pluviométrica, sondagem.

Os dados meteorológicos horários foram processados pelo software Aermet View version 9.6.5 da Lakes Environmental Consultants, Inc. Ontário-Canadá, que integra o software AERMET da USEPA, constantes na referência da USEPA EPA 454/B-03-002 "User's Guide for the AERMOD Meteorological Preprocessor (AERMET)" november, 2004, que processa e prepara os arquivos meteorológicos nos formatos (*.sfc e *.pfl):

- Dados de Superfície
 - Dados gerados pelo MM5 para região de Paranaguá.
 - Período: 2013 a 2017.
 - Altura do Sensor de Vento: 14 m (em relação ao solo).



- Parâmetros Horários: direção e velocidade do vento, temperatura ambiente, cobertura de nuvens e altura das nuvens, umidade relativa, pressão barométrica, precipitação pluviométrica.
- Formato: SAMSON
- Dados de Atmosfera (Upper Air Data)
 - Dados gerados pelo MM5 para região de Paranaguá.
 - Período: 2013 a 2017.
 - Formato: TD6201
- Arquivo Meteorológico para AERMOD (*.sfc)
 - Período: 2013 a 2017.
 - Parâmetros Horários: direção (graus) e velocidade do vento (m/s), temperatura ambiente (K), cobertura de nuvens (décimo), Monin-Obukov, altura PBL (m), altura SBL (m), calor sensível (w/m^2), velocidade superficial de arraste (m/s), velocidade de convecção (m/s)
- Arquivo Meteorológico para AERMOD (*.pfl)
 - Período: 2013 a 2017.
 - Parâmetros Horários: direção (graus) e velocidade do vento (m/s), temperatura ambiente ($^{\circ}C$)

A rosa dos ventos é uma forma sintetizada de apresentar as características gerais do vento em uma determinada região.

As Figuras 5.3.2.1-2 e 5.3.2.1-3 apresentam a rosa dos ventos para a média anual da região de Paranaguá, que apresenta as seguintes características para torre meteorológica de 14 metros de altura para período de 2013 a 2017.

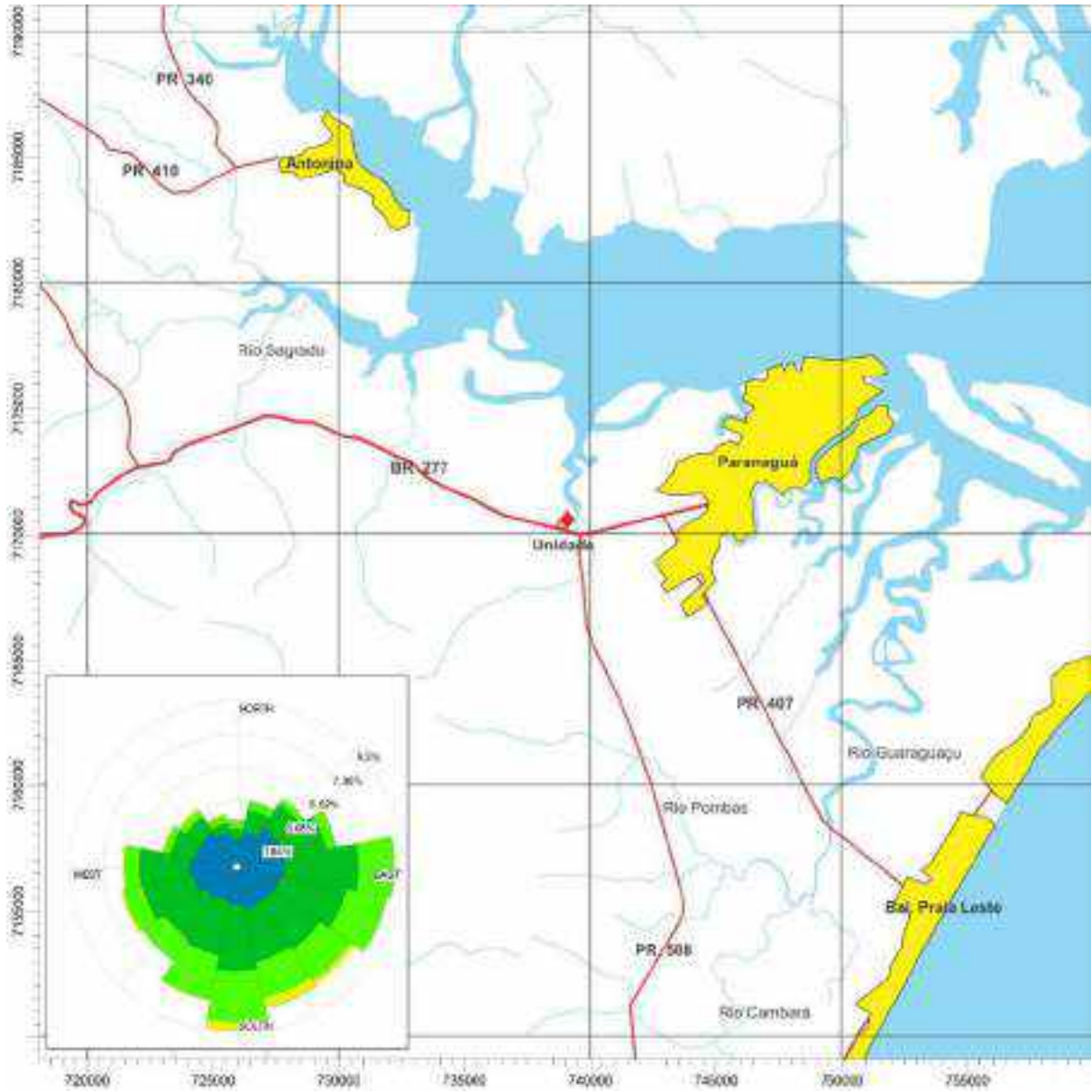


Figura 5.3.2.1-2: Rosa dos ventos período – 2013 a 2017

[Handwritten signature and illegible text]

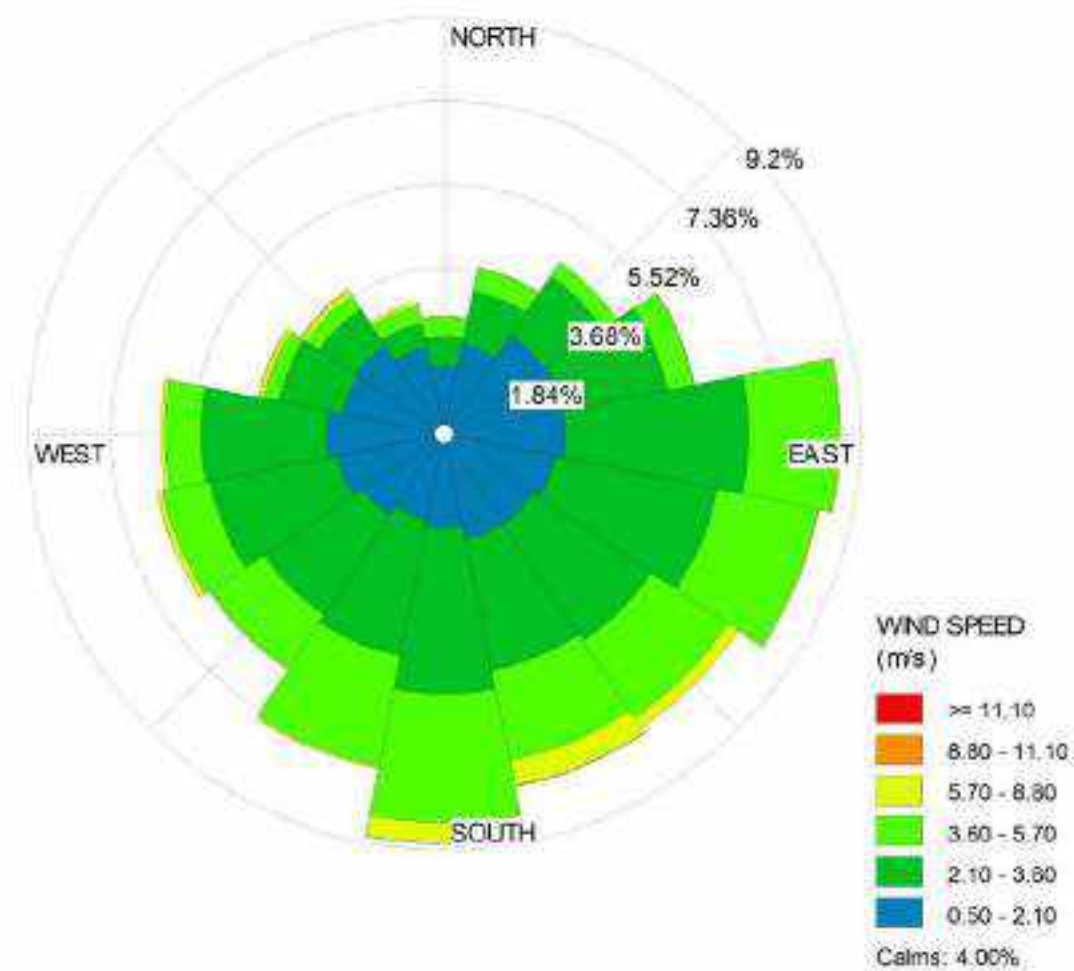


Figura 5.3.2.1-3: Rosa dos ventos período – 2013 a 2017.

D. Informações sobre os receptores

Os receptores são adiante caracterizados por área de influência, com explicitação da seleção de receptores discretos.

D.1. Área de Influência

A área de influência foi determinada utilizando o modelo de dispersão SCREEN3 da USEPA para avaliação preliminar das concentrações ao longo da distância em relação à chaminé da unidade industrial. Com base nos resultados preliminares estabeleceu-se a área de influência de 40 km por 40 km, divididos em grelhas para determinação dos receptores: 500 por 500 metros e 1.000 por 1.000 metros conforme a Figura 5.3.2.1-4. Os receptores na área de influência são representados por coordenadas x, y e altitude z.

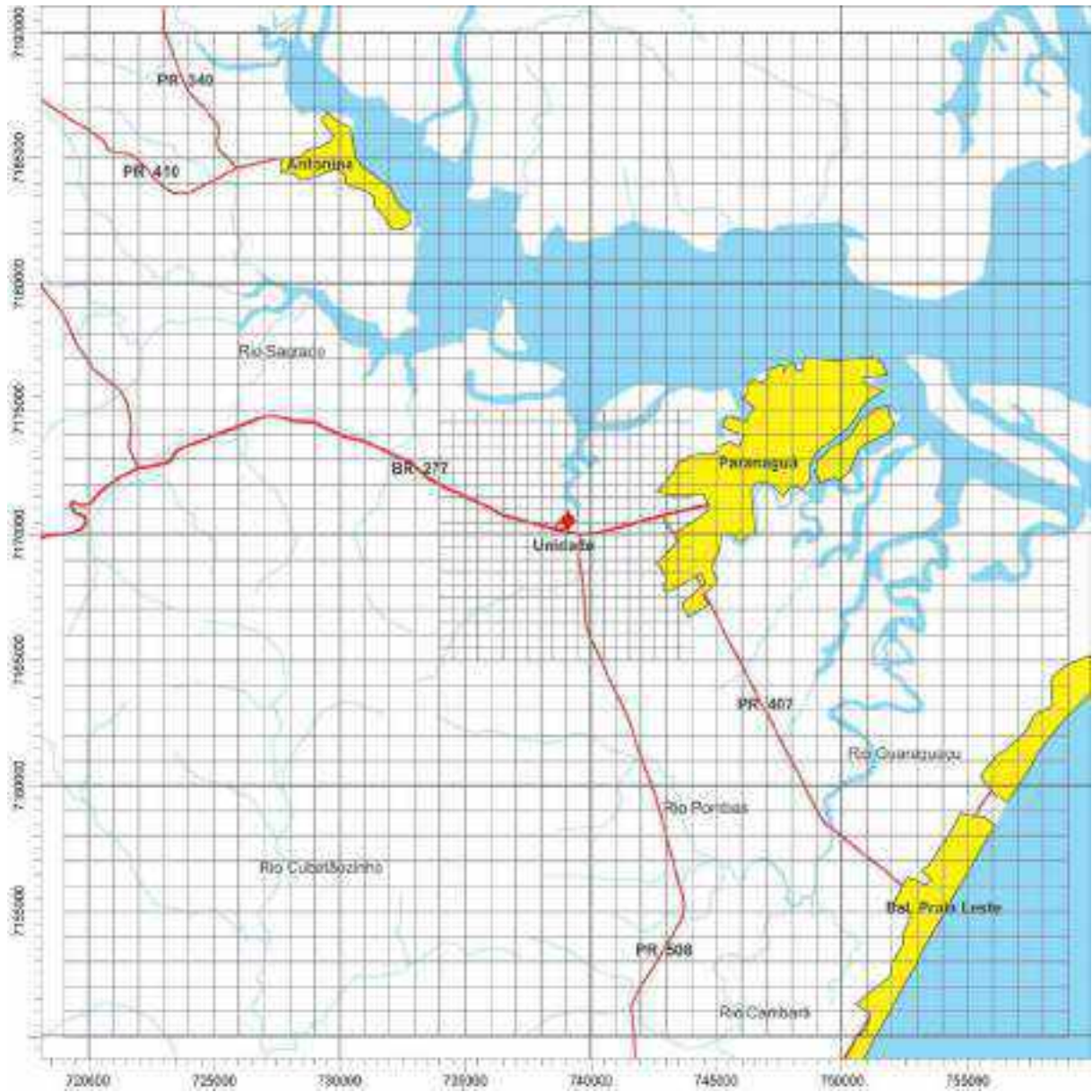


Figura 5.3.2.1-4: Mapa de receptores (grelhas de 500 x 500 m e 1.000 x 1.000 m)

[Handwritten signature and notes]

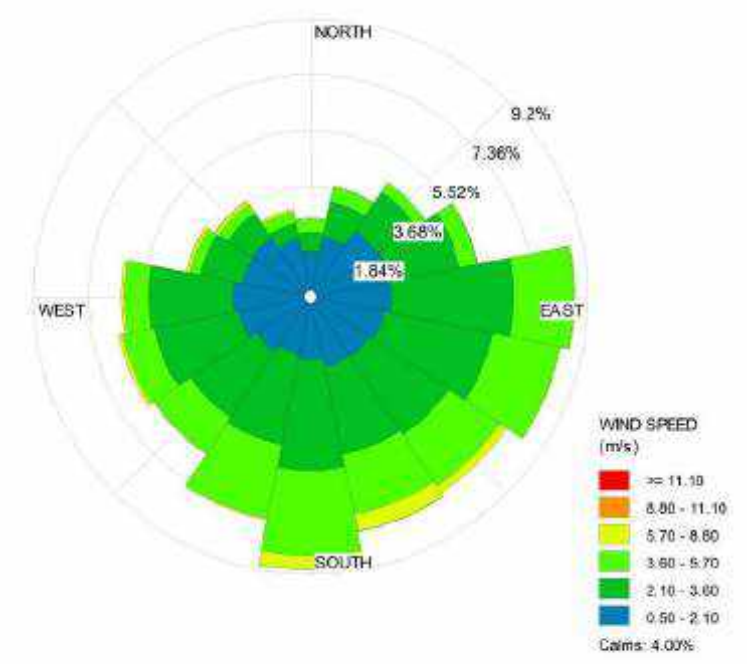
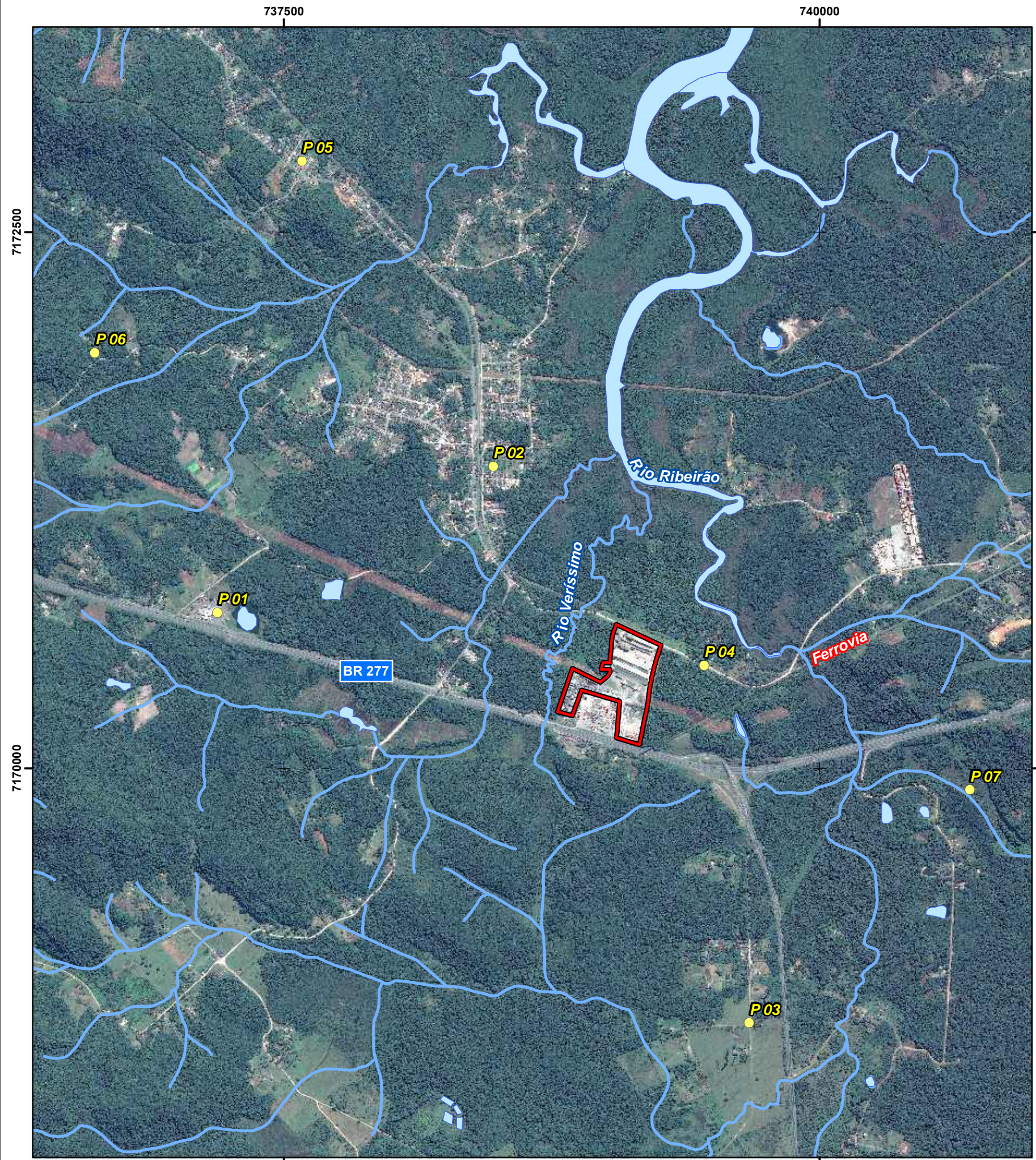
D.2. Receptores discretos

Além da obtenção das curvas de concentração máxima dos poluentes avaliados, foram eleitos 7 receptores discretos, para avaliação específica em adição aos pontos nas malhas com diferentes resoluções espaciais, que estão relacionados na Tabela 5.3.2.1-4 e apresentados no Desenho 36021844DPAA3.

Tabela .5.3.2.1-4: Relação dos receptores discretos considerados nas simulações.

RECEPTOR	COORDENADAS UTM		DESCRIÇÃO / LOCALIZAÇÃO
	EW	NS	
1	732.202,86	7.170.716,85	Posto na Rod. BR-277 (km 12.5)
2	738.476,83	7.171.407,36	Bairro Alexandra
3	739.671,86	7.168.812,85	Estrada velha Alexandra-Matinhos
4	739.461,32	7.170.479,53	Casa das Ostras
5	737.584,45	7.172.830,38	Bairro Km 19
6	736.618,44	7.171.938,16	Chácara na área de influência
7	740.699,96	7.169.899,98	Área de Vegetação na área de influência

* Coordenadas UTM / SIRGAS 2000, fuso 22J



Pontos	Descrição	Eastings	Northings
P 01	Posto na Rod. BR-277 (km 12.5)	732.202,86	7.170.716,85
P 02	Bairro Alexandra	738.476,83	7.171.407,36
P 03	Estrada velha Alexandra-Matinhos	739.671,86	7.168.812,85
P 04	Casa das Ostras	739.461,32	7.170.479,53
P 05	Bairro Km 19	737.584,45	7.172.830,38
P 06	Chácara na área de influência	736.618,44	7.171.938,16
P 07	Área de Vegetação na área de influência	740.699,96	7.169.899,98

Coordenadas UTM / SIRGAS 2000, fuso 22J

Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Receptores discretos
- Corpo d'água
- Curso d'água



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Fonte: Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)
 Hidrografia IGC com edição sobre fotointerpretação e de observações em campo
 Constelação Pleiades, 2018



Projeto				
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ				
Mapa				
Receptores discretos para modelagem de dispersão de poluentes atmosféricos				
Município (s) Paranaguá, PR			Bacia Hidrográfica	Litorânea
			Tipo	Licenciamento
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021844DPAA3	1:20.000	A3	R2 28/mai/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com

E. Características dos prédios próximos das chaminés – efeito down-wash

As chaminés recebem os efeitos de *down-wash* dos edifícios e equipamentos decorrentes das turbulências dos ventos na passagem, efeito este que reduzem a altura efetiva da pluma. No estudo foram considerados os aspectos dimensionais dos principais prédios, equipamentos e estruturas com possibilidade de afetar esta variável. Para ilustração destas edificações, foi elaborada a Figura 5.3.1.1-5 que traz a visão plana e a listagem das edificações consideradas.

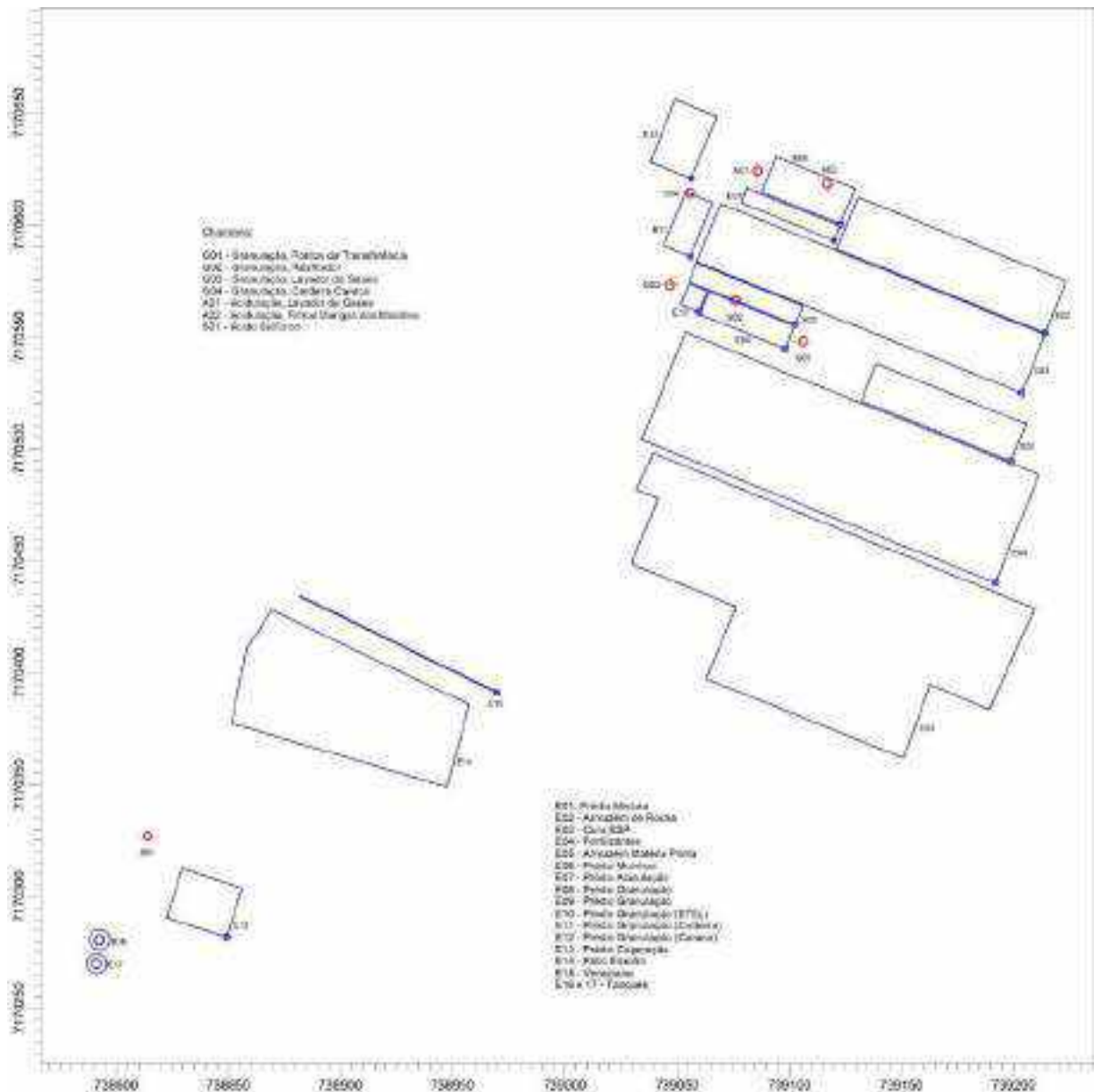


Figura 5.3.2.1-5: Visão plana (superior) das edificações consideradas no estudo

F. Resultados da modelagem

A seguir são apresentados os resultados da modelagem em termos de concentrações máximas na área de influência, obtidos para cada poluente considerado (Partículas Inaláveis, NO₂, SO₂, CO e Fluoretos) e com os dois cenários de emissão considerados (“Situação Atual” – Tabela 5.3.2.1-5 e “Limites SEMA 016/14” – Tabela 5.3.2.1-6):

Tabela 5.3.2.1-5: Concentração máxima de MP, SO₂, CO, NO₂ e F – Cenário Situação Atual.

Poluentes			PQAR (µg/m ³)	CMax (µg/m ³)	Coordenada UTM (metros)	
Partículas Inaláveis Finas (MP2.5)	24 h		60	29,2	739.000	7.171.000
	anual		20	4,2	739.000	7.171.000
Partículas Inaláveis (MP10)	24 h		120	39,0	739.000	7.171.000
	anual		40	5,6	739.000	7.171.000
Dióxido de Enxofre	24 h		125	35,3	737.000	7.166.500
	anual		40	5,3	738.500	7.170.500
Dióxido de Nitrogênio	1 h		260	7,6	739.000	7.171.000
	anual		60	0,23	739.000	7.171.000
Monóxido de Carbono	1 h		40.000	93,4	739.000	7.171.000
	8 h		10.000	52,7	739.500	7.170.500
Fluoretos	anual		100 (a)	0,017	739.000	7.171.000

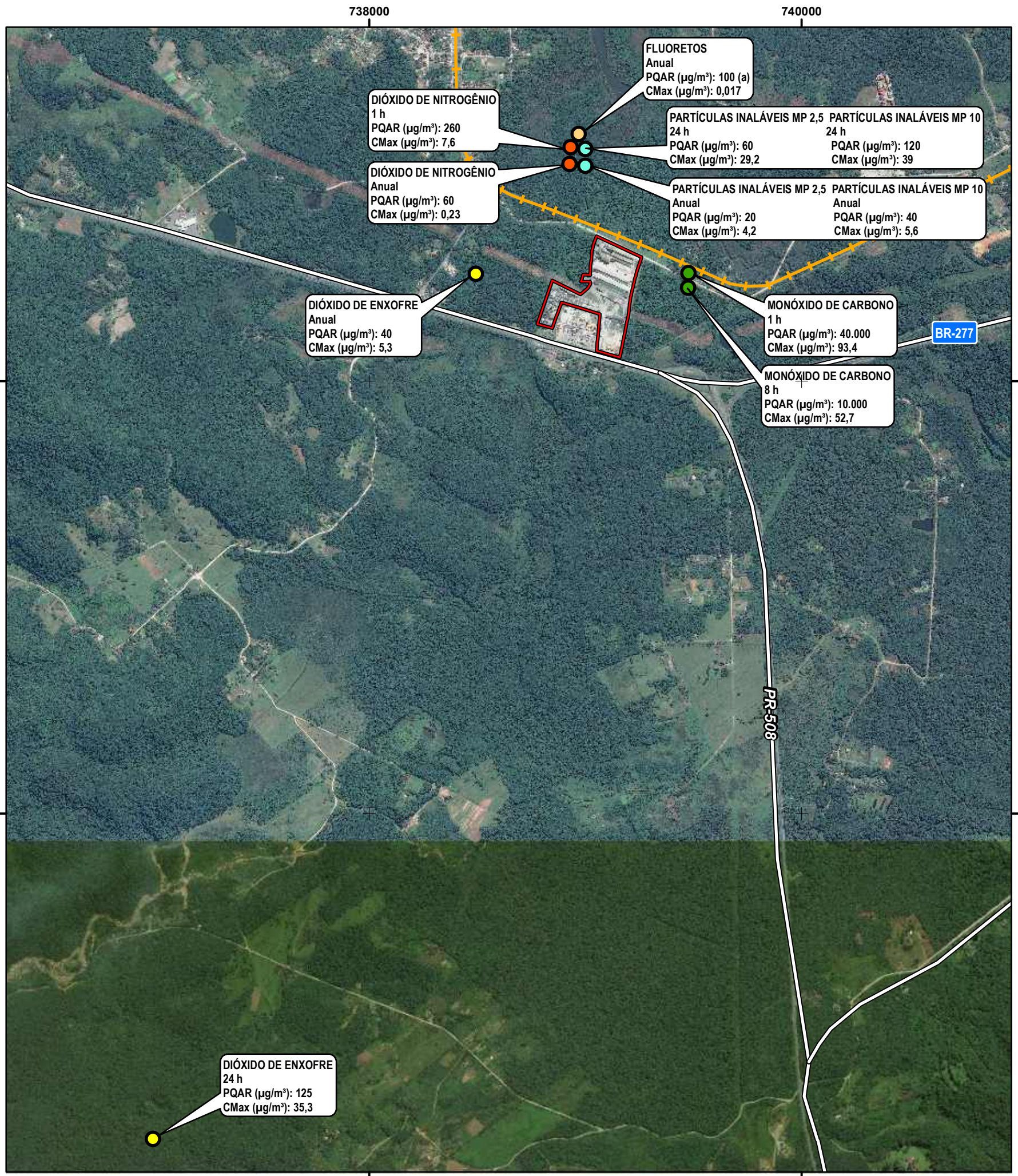
Nota: PQAR-Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 491/19
(a) Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)

Tabela 5.3.2.1-6: Concentração máxima de MP, SO₂, CO, NO₂ e F – Cenário Limites SEMA 016/2014

Poluentes			PQAR (µg/m ³)	CMax (µg/m ³)	Coordenada UTM (metros)	
Partículas Inaláveis Finas (MP2.5)	24 h		60	46,6	739.000	7.171.000
	anual		20	6,7	739.000	7.171.000
Partículas Inaláveis (MP10)	24 h		120	62,1	739.000	7.171.000
	anual		40	9,0	739.000	7.171.000
Dióxido de Enxofre	24 h		125	83,9	741.500	7.170.000
	anual		40	11,3	739.000	7.171.000
Dióxido de Nitrogênio	1 h		260	-	-	-
	anual		60	-	-	-
Monóxido de Carbono	1 h		40.000	406,7	739.000	7.171.000
	8 h		10.000	229,2	739.500	7.170.500
Fluoretos	anual		100 (a)	0,82	739.000	7.171.000

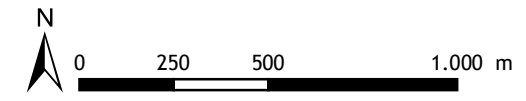
Nota: PQAR-Padrão de Qualidade do Ar (Primário) da Resolução CONAMA 491/18
(a) Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)

Nos Desenhos 36021971PMA3 e 36021984PMA3 estão apresentadas as concentrações máximas obtidas para cada poluente nos 2 cenários considerados.



Legenda

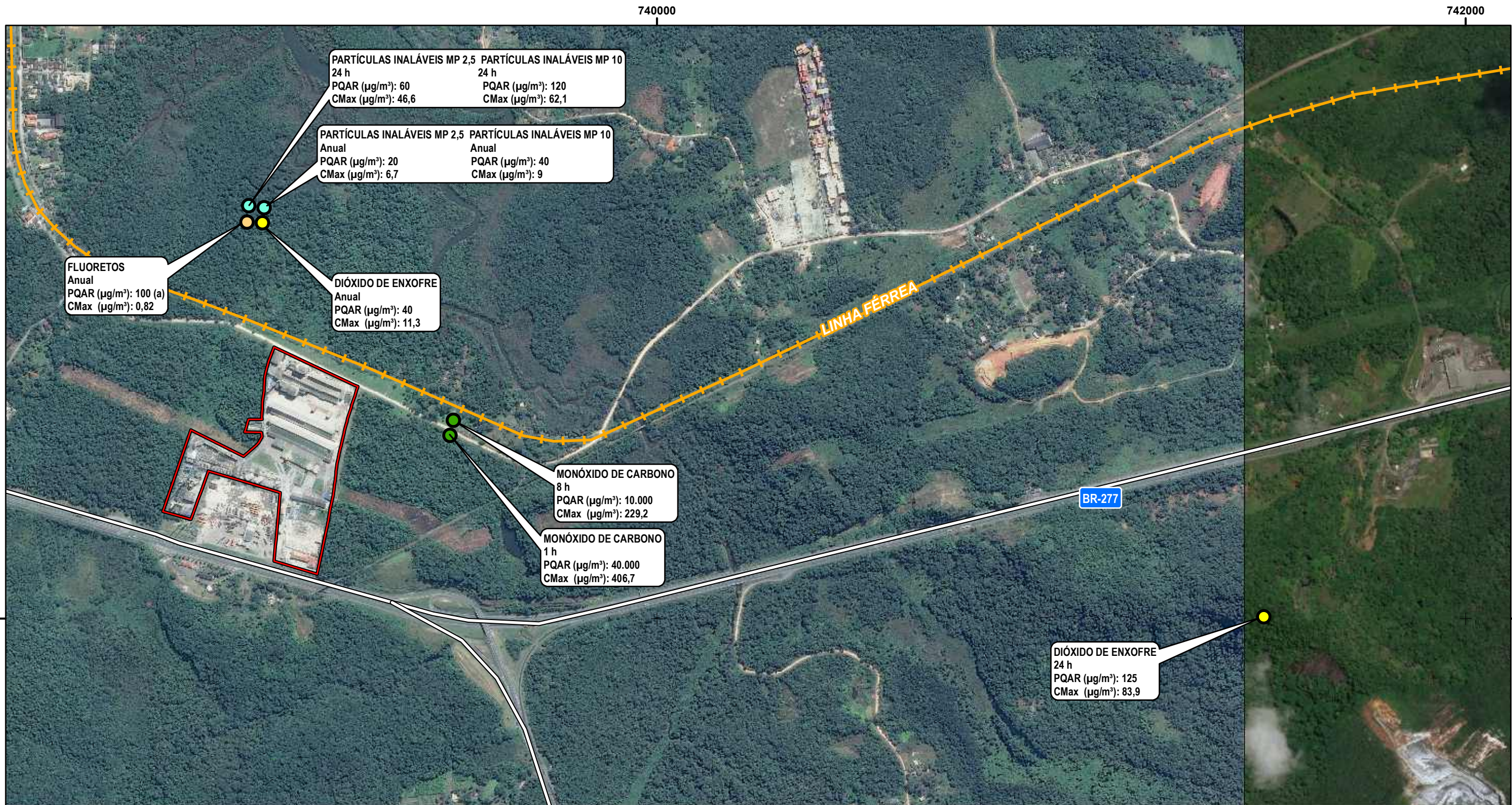
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Principais Acessos
 - Ferrovia
- Máximo de Poluentes**
- Dióxido de enxofre
 - Fluoretos
 - Partículas inaláveis
 - Monóxido de carbono
 - Dióxido de nitrogênio



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Constelação Pleiades, 2018
 ArcGis Online (Digital Globe, 2012)



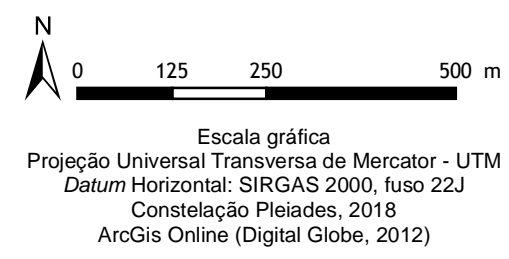
Projeto				
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ				
Mapa				
Localização dos pontos de concentrações máximas para cada poluente - Cenário Atual				
Município (s) Paranaguá, PR			Bacia Hidrográfica Litorânea	
			Tipo Licenciamento	
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia
36021971PMA3	1:20.000	A3	R1 06/jun/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Principais Acessos
- Ferrovia
- Dióxido de enxofre
- Fluoretos
- Partículas inaláveis
- Monóxido de carbono

Máximo de Poluentes



Projeto			
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ			
Mapa			
Localização dos pontos de concentrações máximas para cada poluente - Cenário limite SEMA 054/06			
Município (s) Paranaguá, PR		Bacia Hidrográfica Litorânea	
		Tipo Licenciamento	
Desenho	Escala	Tamanho	Versão
36021984PMA3	1:10.000	A3	R1 06/jun/2019
Responsável Técnico pela Cartografia			
Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com			

Além das concentrações máximas, o modelo fornece saídas gráficas, que chamamos de isopletas, as quais apresentam as diversas curvas de concentração para cada poluente estudado, considerando os padrões de qualidade do ar em diferentes formas de apresentação.

Toda a documentação gráfica consta no **Anexo 5.3.2-1**. Mas para se ter ideia dessa apresentação na forma de isopletas, destacamos o poluente Partículas Inaláveis, para o qual mostramos a seguir o conjunto de gráficos de saída fornecidos no estudo de modelagem (Figura 5.3.2.1-6 a 5.3.2.1-8).

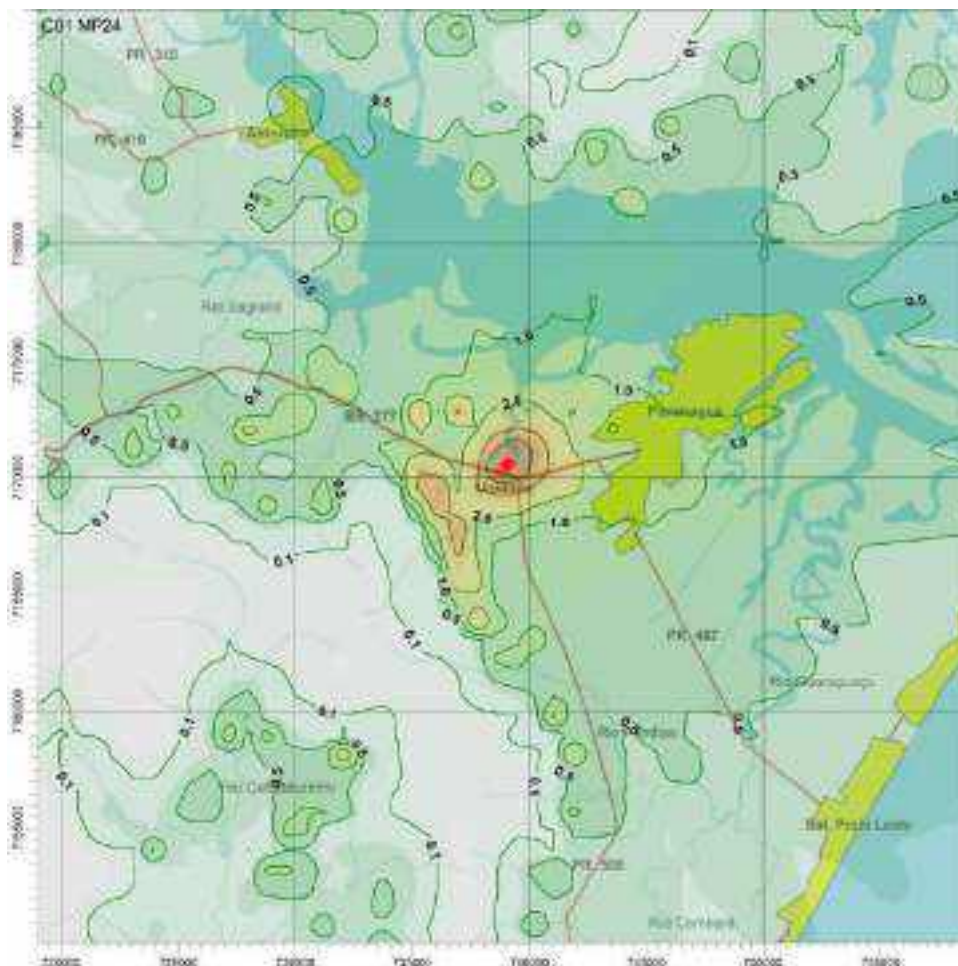


Figura 5.3.2.1-6: Gráfico das isopletas com as concentrações para toda a área de influência adotada no estudo, visíveis para essa grade – Cenário 1 – 24 horas

Cenário Atual Material Particulado (MP2.5) - Concentração Diária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(curvas: 0,1, 0,5, 1, 2, 5, 10 e 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Poluente: Material Particulado como Partículas Inaláveis MP2,5

Período: 24 horas

Padrão Primário de Qualidade do Ar: 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentração Máxima (Cmax): 29,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 739.000 e 7.171.000 metros

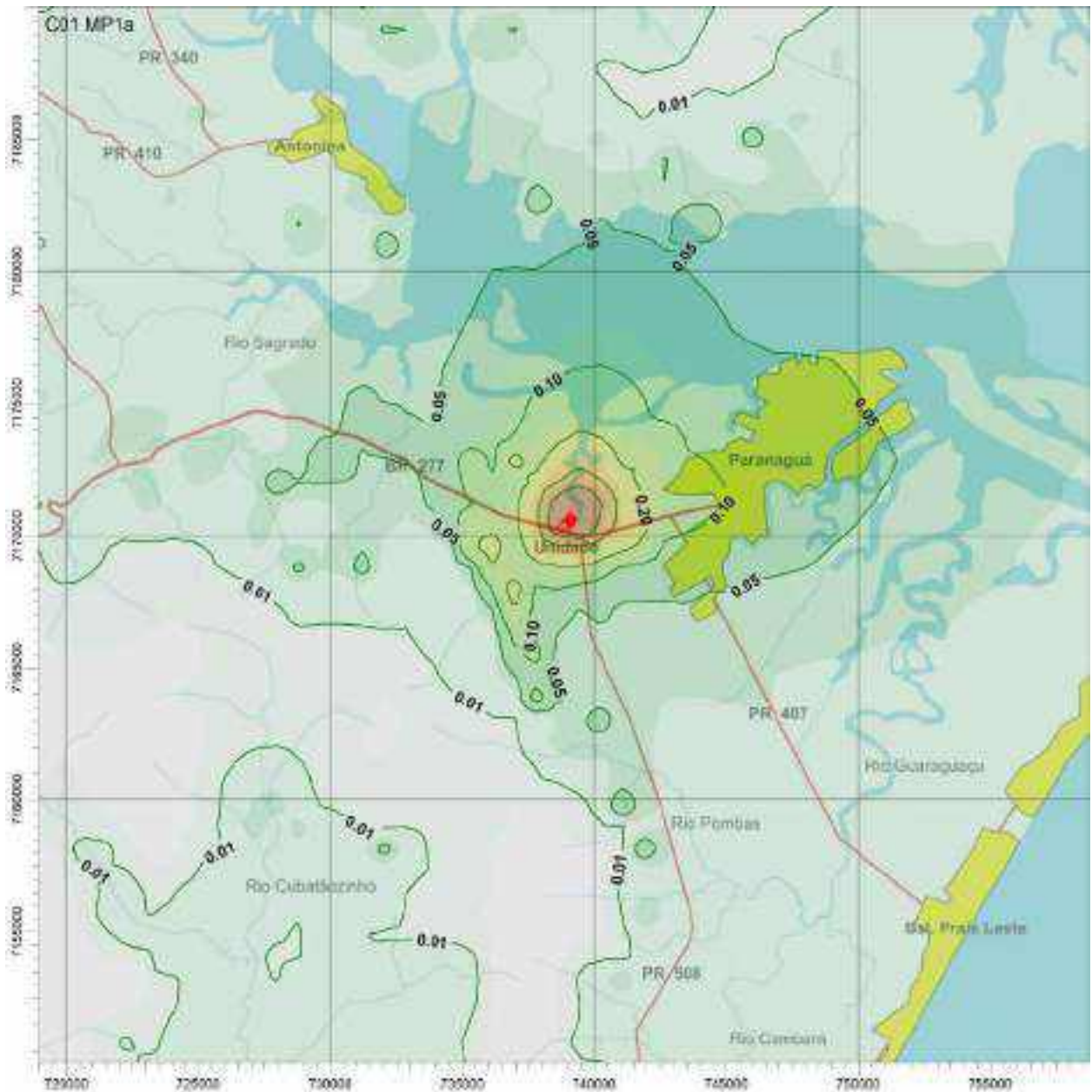


Figura 5.3.2.1-7: Gráfico das isopletas com as concentrações para toda a área de influência adotada no estudo, visíveis para essa grade – Cenário 1 – Anual

Cenário Atual: Material Particulado (MP2,5) - Concentração Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(curvas: 0,1, 0,2, 0,5, 1 e 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Poluente: Material Particulado como Partículas Inaláveis Finas

Período: Anual

Padrão de Qualidade do Ar: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentração Máxima (Cmax): 4,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 739.000 e 7.171.000 metros



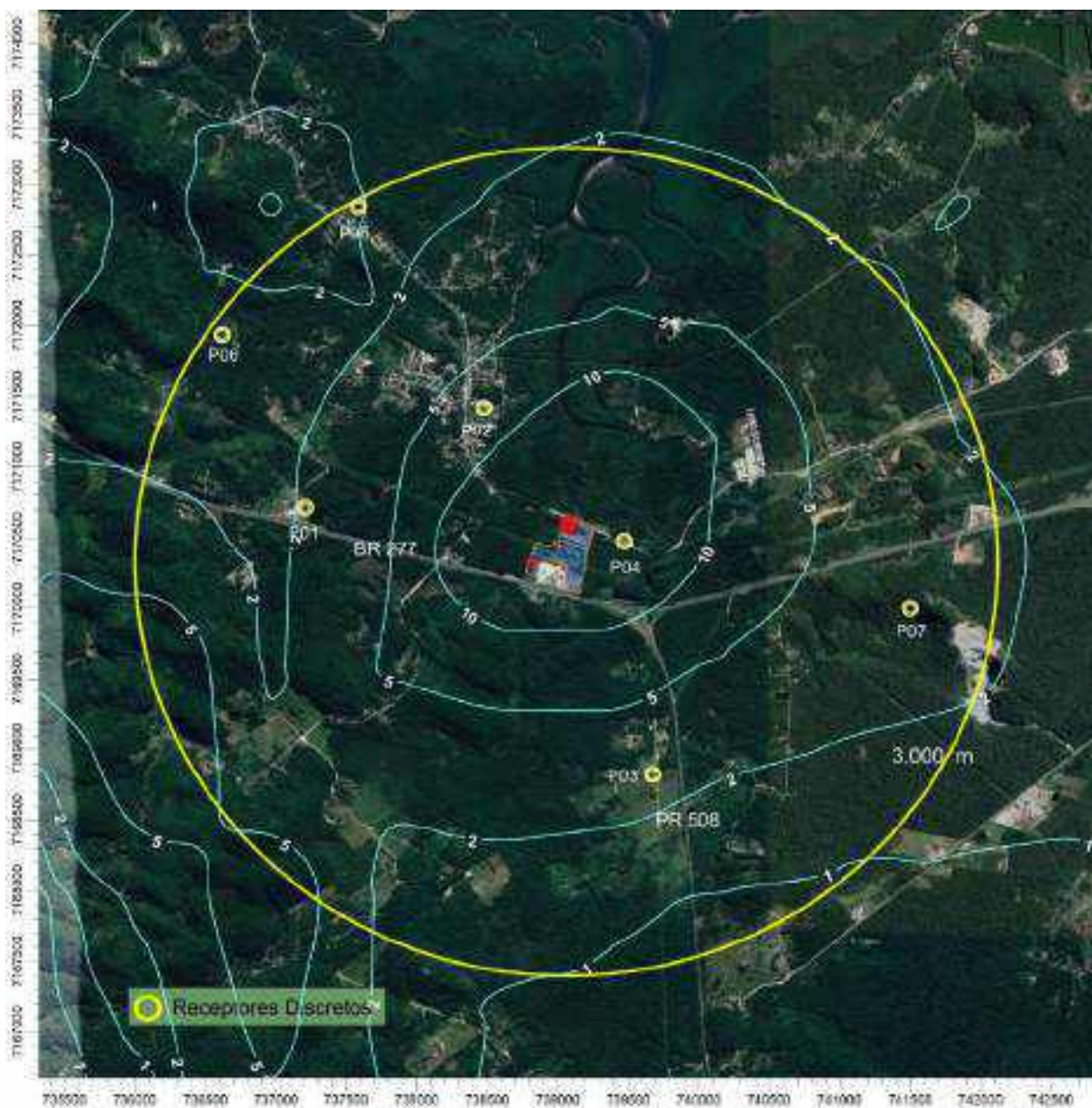


Figura 5.3.2.1-8: Mostra as isopletas com as concentrações para as áreas mais próximas ao empreendimento, sobre foto aérea – Cenário 1 – 24 horas

Cenário Atual: Material Particulado (MP_{2,5}) – Concentração Diária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(Áreas Próximas ao Empreendimento)

Concentração Máxima: $29,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 horas

PQAR: $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 horas

Esse conjunto de três Figuras é apresentado para cada poluente estudado e para cada um dos dois cenários estudados no Anexo 5.3.2-1.

As contribuições máximas de concentrações máximas nos receptores discretos definidos na Figura 5.3.2.1-9 estão apresentadas nas Tabelas 5.3.2.1-7 e 5.3.2.1-8.

Tabela 5.3.1.1-7: Pontos discretos, concentração máxima – Cenário Atual

Pontos/Cidades	MP2.5		MP10		SO ₂		NO ₂		CO		F
	24h	Anual	24h	Anual	24h	Anual	1h	Anual	1h	8h	Anual
Antonina	0,53	0,026	0,71	0,036	0,70	0,059	0,26	0,0017	3,2	1,2	0,0001
Bal. Praia Leste	0,38	0,017	0,51	0,023	0,49	0,034	0,19	0,0011	2,4	0,82	0,00007
Paranaguá	0,75	0,057	1,0	0,071	1,3	0,11	0,36	0,003	4,5	1,7	0,0002
Ponto 01	1,5	0,18	2,0	0,25	2,9	0,69	0,90	0,012	11,1	3,1	0,0008
Ponto 02	6,5	0,59	8,7	0,96	10,0	1,4	2,0	0,039	24,4	8,8	0,003
Ponto 03	1,9	0,15	2,5	0,20	4,6	0,31	0,98	0,0083	12,1	4,9	0,0006
Ponto 04	17,9	2,1	23,9	2,9	11,3	1,2	5,8	0,13	71,4	36,5	0,003
Ponto 05	1,5	0,15	1,9	0,19	4,0	0,42	0,69	0,009	8,5	2,6	0,0006
Ponto 06	0,97	0,11	1,3	0,15	2,6	0,32	0,59	0,0073	7,3	2,0	0,0005
Ponto 07	10,7	0,55	14,3	0,76	33,4	2,4	3,8	0,020	47,0	16,3	0,004
PQAR	60	20	120	40	125	40	260	60	40000	10000	100 (a)

Nota: PQAR-Padrão de Qualidade do Ar (Primário) da Resolução CONAMA 491/18
Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)

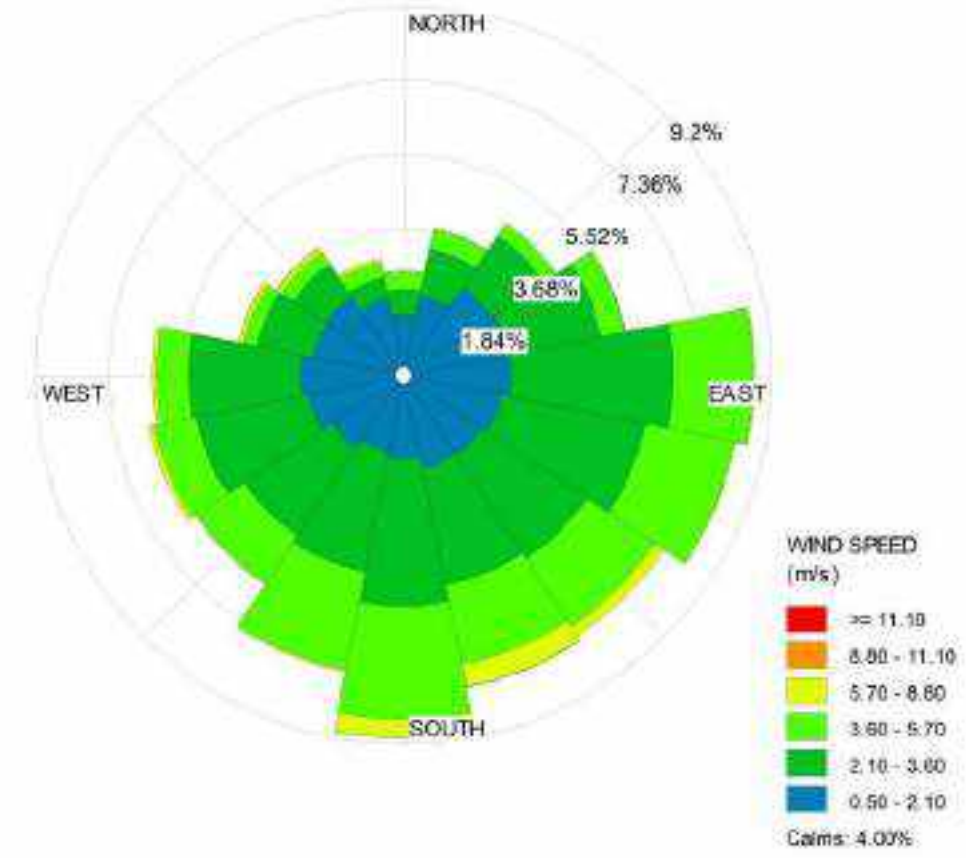
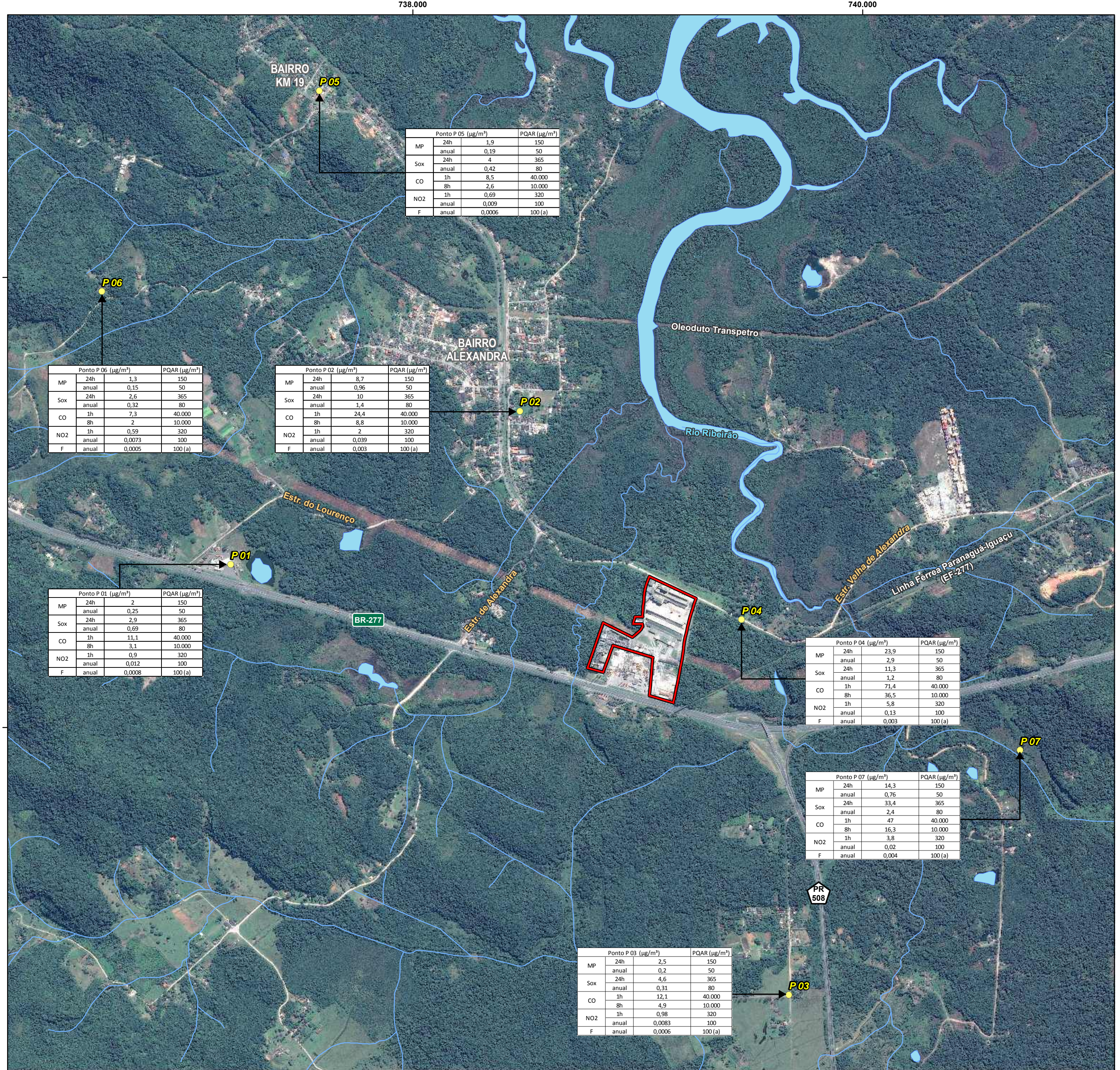
Tabela 5.3.1.1-8: Pontos discretos, concentração máxima – Cenário Limite SEMA 016/14

Pontos/Cidades	MP2.5		MP10		SO ₂		NO ₂		CO		F
	24h	Anual	24h	Anual	24h	Anual	1h	Anual	1h	8h	Anual
Antonina	0,90	0,044	1,2	0,062	2,3	0,14	-	-	13,8	5,1	0,007
Bal. Praia Leste	0,63	0,028	0,85	0,04	1,5	0,084	-	-	10,4	3,6	0,0004
Paranaguá	1,3	0,096	1,7	0,12	3,5	0,27	-	-	19,5	7,4	0,0014
Ponto 01	2,6	0,31	3,5	0,44	7,5	1,4	-	-	48,5	13,5	0,0055
Ponto 02	9,9	1,1	13,3	1,6	19,5	3,3	-	-	106,2	38,2	0,017
Ponto 03	3,0	0,24	4,1	0,32	9,2	0,69	-	-	52,8	21,1	0,0031
Ponto 04	29,8	3,4	39,7	4,8	27,8	3,8	-	-	310,7	159,0	0,024
Ponto 05	2,6	0,24	3,4	0,33	8,9	0,91	-	-	37,0	11,5	0,0039
Ponto 06	1,7	0,18	2,3	0,26	5,2	0,70	-	-	31,8	8,5	0,0031
Ponto 07	16,4	0,85	22,0	1,2	83,9	5,6	-	-	204,5	71,1	0,0026
PQAR	60	20	120	40	125	40	260	60	40000	10000	100 (a)

Nota: PQAR-Padrão de Qualidade do Ar (Primário) da Resolução CONAMA 491/18
Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)

Nos Desenhos 36021837DPAA2 e 36021838CPAA2 estão apresentadas as concentrações obtidas em cada receptor discreto considerado, para cada poluente e nos 2 cenários citados.

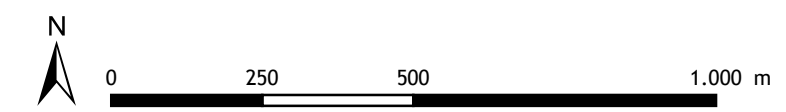




- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Receptores discretos
 - Curso d'água
 - Corpo d'água

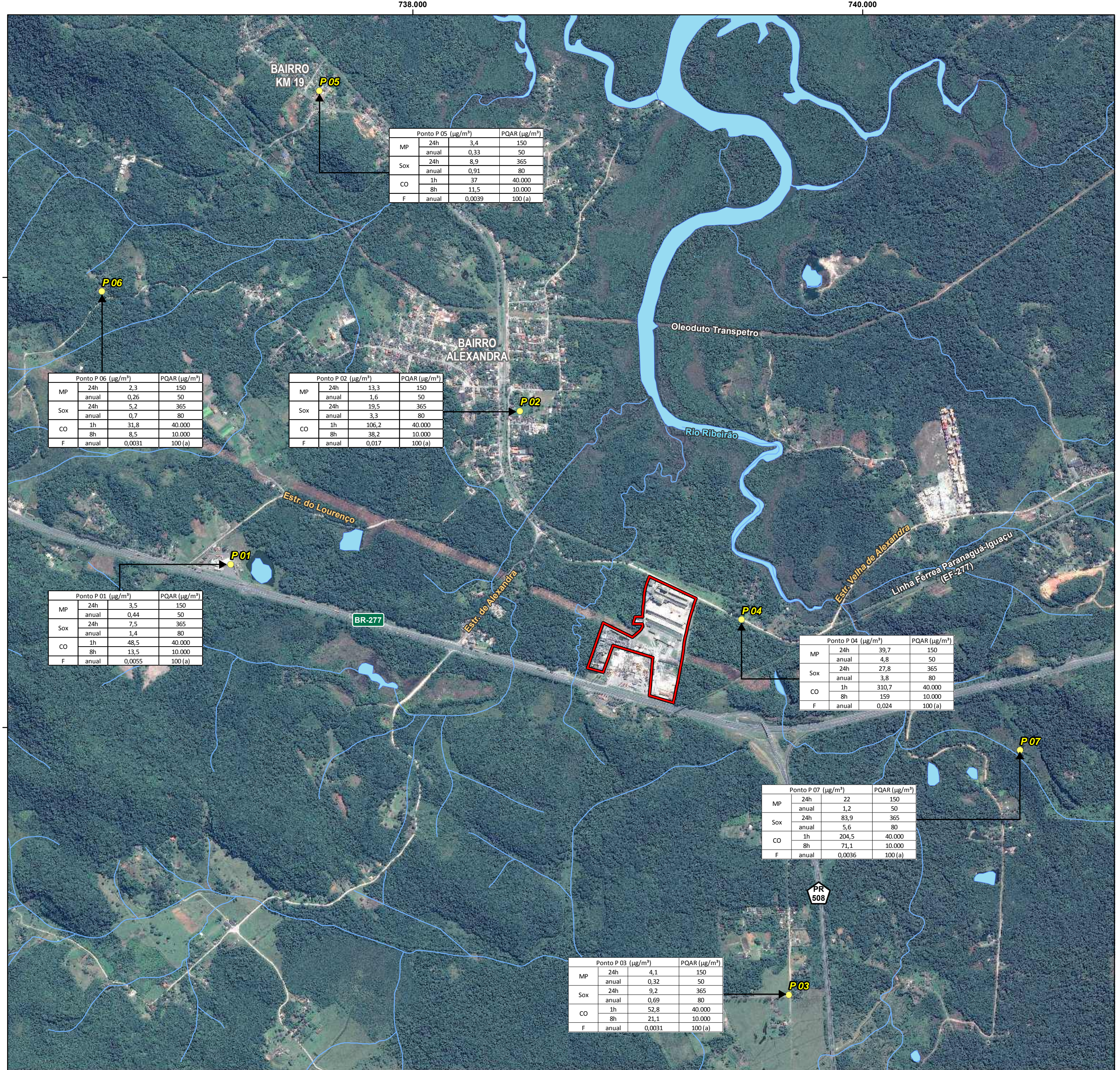
Pontos	Descrição	Eastings	Northings
P 01	Posto na Rod. BR-277 (km 12.5)	732.202,86	7.170.716,85
P 02	Bairro Alexandra	738.476,83	7.171.407,36
P 03	Estrada velha Alexandra-Matinhos	739.671,86	7.168.812,85
P 04	Casa das Ostras	739.461,32	7.170.479,53
P 05	Bairro Km 19	737.584,45	7.172.830,38
P 06	Chácara na área de influência	736.618,44	7.171.938,16
P 07	Área de Vegetação na área de influência	740.699,96	7.169.899,98

Coordenadas UTM / SIRGAS 2000, fuso 22J



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 (a) Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)
 Hidrografia IGC com edição sobre fotointerpretação
 e de observações em campo
 Constelação Pleiades, 2018

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ			
Resultados da modelagem - Receptores Discretos Cenário Situação Atual			
Município (s) Paranaguá, PR		Bacia Hidrográfica Litorânea	
		Tipo Licenciamento	
Desenho	Escala	Tamanho	Versão
36021837DPA2	1:12.500	A2	R1
		Responsável Técnico pela Cartografia	
		Fábio de B. Lima	
		fabio.barros@cpeanet.com	



Ponto P 05 (µg/m³)		POAR (µg/m³)
MP	24h	3,4
	anual	0,33
Sox	24h	8,9
	anual	0,91
CO	1h	37
	8h	11,5
F	anual	0,0039
		100 (a)

Ponto P 06 (µg/m³)		POAR (µg/m³)
MP	24h	2,3
	anual	0,26
Sox	24h	5,2
	anual	0,7
CO	1h	31,8
	8h	8,5
F	anual	0,0031
		100 (a)

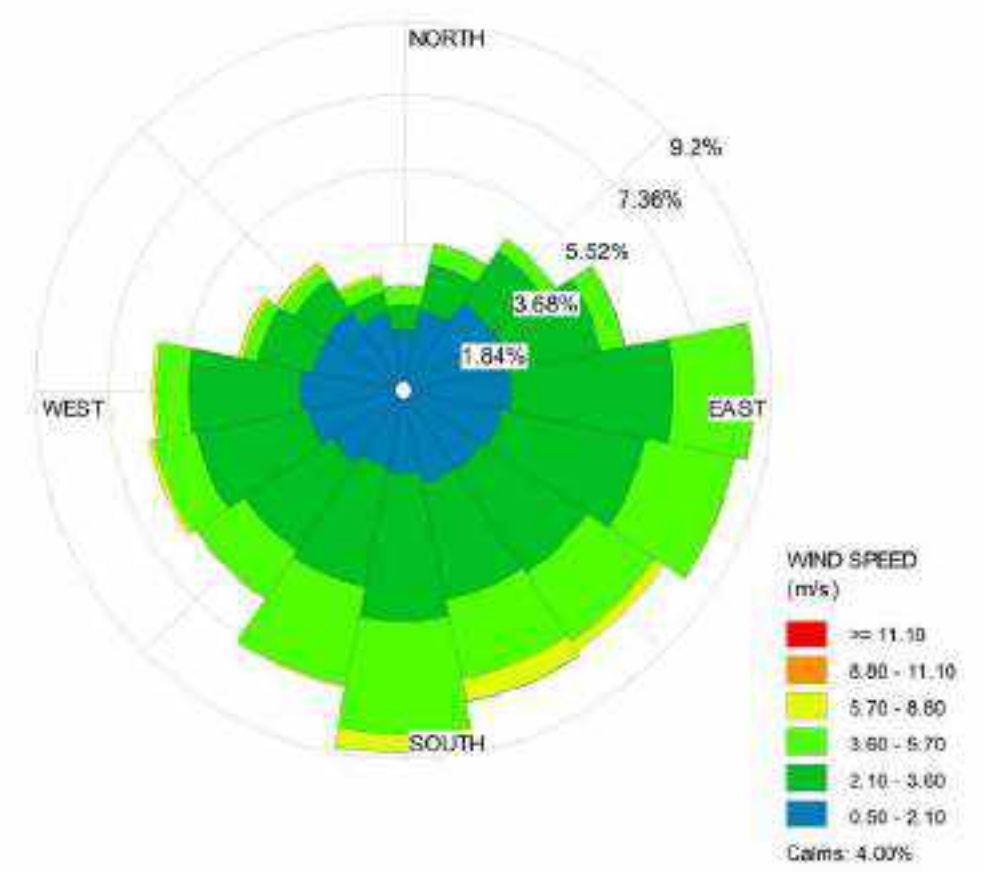
Ponto P 02 (µg/m³)		POAR (µg/m³)
MP	24h	13,3
	anual	1,6
Sox	24h	19,5
	anual	3,3
CO	1h	106,2
	8h	38,2
F	anual	0,017
		100 (a)

Ponto P 01 (µg/m³)		POAR (µg/m³)
MP	24h	3,5
	anual	0,44
Sox	24h	7,5
	anual	1,4
CO	1h	48,5
	8h	13,5
F	anual	0,0055
		100 (a)

Ponto P 04 (µg/m³)		POAR (µg/m³)
MP	24h	39,7
	anual	4,8
Sox	24h	27,8
	anual	3,8
CO	1h	310,7
	8h	159
F	anual	0,024
		100 (a)

Ponto P 07 (µg/m³)		POAR (µg/m³)
MP	24h	22
	anual	1,2
Sox	24h	83,9
	anual	5,6
CO	1h	204,5
	8h	71,1
F	anual	0,0036
		100 (a)

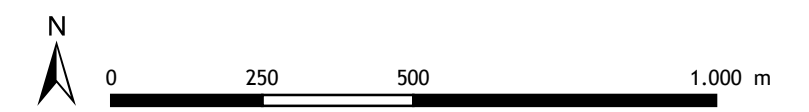
Ponto P 03 (µg/m³)		POAR (µg/m³)
MP	24h	4,1
	anual	0,32
Sox	24h	9,2
	anual	0,69
CO	1h	52,8
	8h	21,1
F	anual	0,0031
		100 (a)



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Receptores discretos
 - Curso d'água
 - Corpo d'água

Pontos	Descrição	Eastings	Northings
P 01	Posto na Rod. BR-277 (km 12.5)	732.202,86	7.170.716,85
P 02	Bairro Alexandra	738.476,83	7.171.407,36
P 03	Estrada velha Alexandra-Matinhos	739.671,86	7.168.812,85
P 04	Casa das Ostras	739.461,32	7.170.479,53
P 05	Bairro Km 19	737.584,45	7.172.830,38
P 06	Chácara na área de influência	736.618,44	7.171.938,16
P 07	Área de Vegetação na área de influência	740.699,96	7.169.899,98

Coordenadas UTM / SIRGAS 2000, fuso 22J



Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 (a) Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)
 Hidrografia IGC com edição sobre fotointerpretação
 e de observações em campo
 Constelação Pleiades, 2018

Projeto ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ	
Mapa Resultados da modelagem - Receptores Discretos Cenário Limite SEMA - 06/2014	
Município (s) Paranaguá, PR	Bacia Hidrográfica Litorânea Tipo Licenciamento
Desenho 36021838DPA2	Escala 1:12.500
Tamanho A2	Versão R1 28/mai/2019
Responsável Técnico pela Cartografia Fábio de B. Lima fabio.barros@cpeanet.com	

G. Comentários sobre os resultados obtidos

Apresentam-se a seguir os comentários dos resultados de modelagem de dispersão de poluentes atmosféricos realizada pelo modelo AERMOD da USEPA para a unidade industrial de Paranaguá.

As contribuições máximas de MP (como PI – Partículas Inaláveis), Dióxido de Enxofre (SO₂), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrogênio (NO₂) e Fluoretos (F) na área de influência (fora da unidade industrial) apresentaram as seguintes condições ambientais para cenários 01 e 02.

- Cenário 01 (emissão atual)
 - Concentrações máximas de partículas inaláveis finas: diária e anual de 29,2 e 4,2 µg/m³, ocorreram no limite norte da unidade industrial. As concentrações máximas de partículas inaláveis representam 48,7% e 21,0% dos padrões de qualidade do ar diário (60 µg/m³) e anual (20 µg/m³), respectivamente da Resolução CONAMA 491/18.
 - Concentrações máximas de partículas inaláveis: diária e anual de 39,0 e 5,6 µg/m³, ocorreram no limite norte da unidade industrial. As concentrações máximas de partículas inaláveis representam 32,5% e 5,6% dos padrões de qualidade do ar diário (120 µg/m³) e anual (40 µg/m³), respectivamente da Resolução CONAMA 491/18.
 - Concentrações máximas de dióxido de enxofre: diária e anual de 35,3 e 5,3 µg/m³, ocorreram respectivamente a 4,3 km na direção sudoeste da unidade industrial e limite norte da unidade industrial. As concentrações máximas de dióxido de enxofre representam 28,2% e 13,3% dos padrões de qualidade do ar diário (125 µg/m³) e anual (40 µg/m³), respectivamente da Resolução CONAMA 491/18.
 - Concentrações máximas de dióxido de nitrogênio: horária e anual de 7,6 e 0,23 µg/m³, ocorreram no limite norte da unidade industrial. As concentrações máximas de dióxido de nitrogênio representam 2,9% e 0,38% dos padrões de qualidade do ar horário

(260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e anual (60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), respectivamente da Resolução CONAMA 491/18.

- o Concentrações máximas de monóxido de carbono: horária e 8 horas de 93,4 e 52,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ocorreram respectivamente nos limites norte e leste da unidade industrial. As concentrações máximas de monóxido de carbono representam 0,23% e 0,53% dos padrões de qualidade do ar horário (40.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e 8 horas (10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), respectivamente da Resolução CONAMA 491/18.
- o Concentração máxima de fluoretos: anual de 0,017 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ocorreu no limite norte da unidade industrial. A concentração máxima de fluoretos representa 0,017% do padrão de qualidade do ar anual (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), da Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais).
- Cenário 02 (limites de 16/2014 SEMA)
 - o ocorreram no limite norte da unidade industrial. As concentrações máximas de partículas inaláveis representam 77,7% e 33,5% dos padrões de qualidade do ar diário (60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e anual (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), respectivamente da Resolução CONAMA 491/18.
 - o Concentrações máximas de partículas inaláveis: diária e anual de 62,1 e 9,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ocorreram no limite norte da unidade industrial. As concentrações máximas de partículas inaláveis representam 51,8% e 22,5% dos padrões de qualidade do ar diário (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e anual (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), respectivamente da Resolução CONAMA 491/18.
 - o Concentrações máximas de dióxido de enxofre: diária e anual de 62,1 e 9,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ocorreram respectivamente a 2,4 km na direção leste da unidade industrial e limite norte da unidade industrial. As concentrações máximas de dióxido de enxofre representam 67,1% e 28,3% dos padrões de qualidade do ar diário (125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e anual (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), respectivamente da Resolução CONAMA 491/18.

- o Concentrações máximas de monóxido de carbono: horária e 8 horas de 406,7 e 229,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ocorreram respectivamente nos limites norte e leste da unidade industrial. As concentrações máximas de monóxido de carbono representam 1,0% e 2,3% dos padrões de qualidade do ar horário (40.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e 8 horas (10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), respectivamente da Resolução CONAMA 491/18.
- o Concentração máxima de fluoretos: anual de 0,082 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ocorreu no limite norte da unidade industrial. A concentração máxima de fluoretos representa 0,082% do padrão de qualidade do ar anual (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), da Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais).

Face às considerações apresentadas, o empreendimento tem viabilidade ambiental e as contribuições de poluentes Partículas Inaláveis, Dióxido de Enxofre, Monóxido de Carbono, Dióxido de Nitrogênio e Fluoretos apresentaram valores menores que os padrões de qualidade do ar da *Resolução 16/2014 SEMA, Resolução CONAMA 491/19 e Deliberação Normativa COPAM 154/10*.

As emissões residuais de material particulado, óxidos de enxofre, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio e fluoretos emitidos pelas chaminés da unidade industrial atendem aos limites de emissões estabelecidos na *Resolução 014/2016 SEMA e Resolução CONAMA 382/06 (e CONAMA 436/11)*, que estabelecem os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.

Este impacto é relacionado a seis atividades ou processos vinculados ao empreendimento.

Avaliação do Impacto: A alteração da qualidade do ar pode ser decorrente do aspecto de geração de poluentes atmosféricos de diversos tipos em diferentes atividades ou processos:

- No recebimento, armazenamento de rocha fosfática e outras matérias primas e no transporte por correias transportadoras, podendo gerar emissões de material particulado;

- Na conversão de SO_2 e absorção de SO_3 podendo ocorrer emissões residuais de SO_x para a atmosfera;
- Na produção de fertilizantes nas misturadoras com potencial para emitir MP;
- Na caldeira de geração de vapor para a unidade de granulação, com potencial de geração de MP, CO e NO_x ;
- Na lavagem de gases na acidulação liberando MP e fluoretos e gotículas de água contendo fluoretos;
- Na lavagem de gases na granulação emitindo MP e fluoretos e gotículas de água contendo fluoretos;
- Em decorrência do tráfego interno de equipamentos, máquinas e caminhões, gerando MP e produtos de combustão interna.

Inicialmente, é importante destacar que o estudo de dispersão apresentado no início deste capítulo, considerou dois cenários de análise: um cenário que considerou os dados relativos aos últimos resultados das emissões atmosféricas oficiais realizadas pela empresa e outro cenário, que considerou as emissões máximas permitidas para cada parâmetro e em todas as chaminés simultaneamente, sem considerar cenários acidentais. Desta forma, além de considerar o pior cenário possível (cenário emissões máximas) foi analisada a sinergia entre as fontes de geração de cada poluente gerando resultados que representam o efeito combinado das emissões por parâmetro. Cenários acidentais foram tratados em estudo específico de Análise de Risco apresentado no **Anexo 2.2.8-1 "Estudo de Análise de Risco"**.

As matérias primas utilizadas para a produção dos fertilizantes fosfatados fabricados na Heringer são, de forma geral, materiais granulados, farelados ou em pó, cujo manuseio realizado para o seu recebimento, estocagem e alimentação nas diversas fases de processo pode causar emissões de material particulado, que se não forem devidamente controladas, poderão alterar a qualidade do ar do entorno da fábrica. Merece destaque a rocha fosfática, que é recebida na forma seca e em pó e que para sua utilização sofre ainda um processo de moagem, tornando-a um material extremamente pulverulento. É importante ressaltar que antes do reinício



das atividades, será implantado um sistema de exaustão na área de descarregamento de rocha, que captará as emissões fugitivas nesta área e encaminhará para um filtro de mangas.

As etapas de processo de conversão de SO_2 e absorção de SO_3 para a produção do ácido sulfúrico ocorrem em meio gasoso, aonde o ácido sulfúrico a 98% vai sendo formado à medida que essas reações, mediante processos internos de aquecimento, resfriamento e diluição, vão sendo alimentadas por novas correntes circulantes de SO_2 e SO_3 . No último estágio de absorção, há apenas um residual de SO_2 e SO_3 , que juntamente com o ar é retirado do sistema através do soprador da unidade, em direção à chaminé, sendo que este pode causar a alteração da qualidade do ar. Para garantir que não ocorram emissões deste poluente acima dos limites legais pré-estabelecidos, realiza-se o monitoramento contínuo na saída da chaminé.

Atividades intermediárias de processo como resfriamento, moagem, transporte de matérias primas e produtos em elevadores, correias transportadoras etc. contribuem para a geração de emissões de gases e material particulado, as quais possuem os devidos sistemas de controle (lavadores de gases, ciclones e filtros de mangas), mas suas emissões residuais contribuem para a alteração da qualidade do ar.

Devem ser citadas como contribuintes, as operações de queima de cavaco (caldeira) para a geração de calor para o processo de granulação, cuja chaminé emite material particulado, monóxido de carbono e óxidos de nitrogênio, os quais, mesmo que a baixas concentrações podem contribuir para a alteração da qualidade do ar.

O processo de produção de superfosfato simples farelado ocorre mediante a mistura de rocha fosfática moída com ácido sulfúrico. Essa reação é bastante exotérmica (gera calor), tem início em um reator fechado e continua sobre a correia, até o seu armazenamento no galpão de cura. Durante esse processo de reação, são gerados gases contendo material particulado e fluoretos, que são exauridos e tratados no sistema de lavagem de gases da acidulação, que tem a finalidade de adequar essas emissões aos valores limite estabelecidas na legislação vigente. De



qualquer forma, o efluente gasoso contém residuais de material particulado e fluoretos, que contribuem para a alteração da qualidade do ar referencial da região.

No processo de produção de superfosfato simples granulado, merecem destaque duas operações onde ocorre a geração de gases e material particulado, quais sejam o granulador e o secador, onde são gerados material particulado, fluoretos e óxidos de enxofre (em baixas quantidades), que são encaminhadas para lavagem. Cada equipamento tem seu lavador, cujos fluxos gasosos se juntam em um terceiro lavador, sendo os gases residuais lançados na atmosfera em chaminé única, podendo alterar a qualidade do ar da região.

As atividades de transporte interno, armazenamento, mistura e expedição de produtos intermediários ou finais, incluindo-se neste item o intenso tráfego de caminhões para estas atividades, também podem gerar emissões de material particulado.

Como uma das medidas mitigadoras para este impacto, foi negociada com o IAP, em função de infração imposta por este órgão, decorrente de emissões acima dos limites permitidos, ocorridas em 2008, a aquisição, instalação e operação pela empresa, de uma estação de monitoramento da qualidade do ar para o Distrito de Alexandra. Essa estação funcionou entre 2010 e 2017 e, como relatado no item 4.1.2 deste EIA, os resultados obtidos por esta estação não registraram nenhuma ultrapassagem dos padrões de qualidade do ar fixados, mesmos os padrões secundários, que tem como objetivo verificar um mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da comunidade, bem como um mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Portanto, pode-se concluir que este impacto, tanto na etapa de implantação quanto de operação é de natureza Negativa, origem Direta (a alteração da qualidade do ar resulta diretamente das emissões atmosféricas da atividade industrial) e Primária. Sua duração é Temporária na etapa de Implantação e Permanente na etapa de operação, uma vez que as emissões atmosféricas resultam do processo produtivo do empreendimento. Sua temporalidade é Imediata, ou seja, seus efeitos são sentidos assim que iniciadas as atividades, e sua espacialidade é dispersa, pois afeta toda a AID e, considerando o tráfego de veículos, afeta também

a All. O impacto é reversível na etapa de implantação e irreversível na etapa de operação, possuindo características cumulativas.

Este é um impacto potencial do funcionamento do empreendimento mais relevante, de maior magnitude e alta significância, no entanto, o diagnóstico da qualidade do ar, com o subsídio da modelagem de dispersão atmosférica e considerando a sinergia dos impactos na qualidade do ar; demonstra que os controles adotados vinham sendo efetivos para que evitar alterações da qualidade do ar acima dos padrões estabelecidos legalmente para as emissões atmosféricas e qualidade do ar no entorno. No entanto, deve ser considerada a necessidade constante de operação, manutenção e monitoramento do funcionamento dos equipamentos de controle, de maneira adequada. Assim, o impacto pode ser caracterizado como sendo de Grande magnitude e Alta relevância.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: As medidas mitigadoras para este impacto estão elencadas no Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar, apresentado no item 5.3.1. Programas de Controle e Monitoramento dos Impactos Ambientais que estão listadas abaixo. Importante ressaltar que o empreendimento vinha operando parcialmente desde 2010 (apenas as unidades de mistura) e teve suas atividades suspensas temporariamente em fevereiro/2019:

- Instalação de barreira física para contenção de poeiras (cortinas de borracha ou portões metálicos);
- Aspersão de água de reuso nas pilhas de enxofre;
- Varrição dos pátios dos armazéns;
- Instalação de dessublimador;
- Monitoramento periódico das chaminés (contínuo para a unidade de produção de ácido sulfúrico);
- Fechamento dos pisos dos passadiços das correias transportadoras TC-5013 e TC-6003;

- Utilização da água da lavadora no processo de acidulação (reator) para reduzir a concentração de fluoretos na lavadora de gases;
- Instalação de bicos aspersores nos venturis das lavadoras de gases e utilização da bomba reserva como bomba complementar, mantendo em funcionamento as duas bombas simultaneamente;
- Aplicação de brita no pátio de caminhões;
- Umectação das vias internas;
- Monitoramento da qualidade do ar no Distrito de Alexandra (para os parâmetros fumaça e SO₂);
- Monitoramento da qualidade do ar no entorno imediato do empreendimento (para o parâmetro fluoreto – melhoria operacional – equipamento será adquirido na volta das operações, após o licenciamento).

5.3.2.2. Alteração da qualidade das águas superficiais

Fase: Implantação e Operação

Fator Gerador do Impacto: Implantação e operação do canteiro de obras; operação e movimentação de veículos, máquinas e equipamentos; remoção das estruturas cujas obras foram iniciadas e com o embargo se perderam; realização das obras civis para a implantação do novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes; operação e movimentação de veículos, máquinas e equipamentos; recebimento de matérias primas; operação da Unidade de Ácido Sulfúrico; operação das Unidades de Acidulação e Granulação; atividades nas oficinas de manutenção; atividades nas áreas administrativas, restaurante e vestiários; e operação das Unidades de Apoio.

Componente Ambiental Impactado: Recursos hídricos superficiais.

Caracterização do Impacto: Na fase de implantação, a alteração da qualidade da água em função da implantação e operação do canteiro de obras, operação e movimentação de veículos, máquinas e equipamentos, realização de obras civis e implantação do sistema de drenagem poderá ocorrer principalmente devido a derramamentos de óleos, graxas e combustíveis em função do trânsito de máquinas e equipamentos, além da suspensão do material particulado e seu



carreamento para o rio Veríssimo. Óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal. A presença de material graxo nos corpos hídricos, além de acarretar problemas de origem estética, diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico, impedindo, dessa maneira, a transferência de oxigênio dissolvido da atmosfera para a água. Em seu processo de decomposição, os óleos e graxas reduzem o oxigênio dissolvido, devido à elevação da DBO, causando prejuízos aos ecossistemas aquáticos (BOTKIN; KELLER, 2011; CETESB, 2015).

Além disso, as atividades relacionadas à realização de obras civis e à implantação do novo sistema de gestão de águas e efluentes podem ocasionar alterações nos processos geomorfológicos de erosão do solo e o carreamento de sólidos para os corpos d'água, elevando a concentração de material particulado em suspensão e turbidez. A poluição dos corpos d'água por sólidos em suspensão pode causar danos à vida aquática por conta da diminuição da incidência de luz e aumento da sedimentação no leito dos rios e córregos, causando a mortalidade de organismos ou, ainda, comprometendo áreas de desova e recrutamento. Os sólidos podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia. O aumento da turbidez é uma consequência do aumento da concentração de sólidos suspensos e também terá um impacto na qualidade da água. Se os sedimentos em suspensão estiverem em alta concentração e persistirem por um longo período, a penetração de luz na coluna d'água pode reduzir-se causando, principalmente, a redução nas taxas de vegetação enraizada submersa e algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes. Logo, a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas. Além disso, afeta adversamente os usos doméstico, industrial e recreacional da água.

Na **fase de operação**, a alteração da qualidade da água poderá ocorrer em função da operação da Unidade de Ácido Sulfúrico, operação das Unidades de Acidulação e Granulação, atividades nas oficinas de manutenção, atividades nas áreas administrativas, restaurante e vestiários e operação das Unidades de Apoio.



O armazenamento de enxofre sólido, utilizado na produção de ácido sulfúrico é realizado em pátio de estocagem, a céu aberto, como ocorre no mundo inteiro, por medidas de segurança, ficando dessa forma sujeito a intempéries, como a chuva. O carreamento do enxofre pelas águas de chuva pode ocasionar a alteração da qualidade das águas superficiais, caso ocorra falha nos sistemas de controle instalados para a sua contenção, como a própria impermeabilização do pátio (manta de PEAD e asfalto), os diques de contenção com caixas de brita e a recirculação destas águas pluviais, via SUMP, para umectação das próprias pilhas de enxofre.

Nas diversas etapas de produção de ácido sulfúrico podem ocorrer vazamentos em geral pelos equipamentos, bombas, juntas, etc. Todos esses componentes estão localizados em áreas cercadas por diques, as quais são interligadas ao sistema de drenagem dessa área da fábrica. Estes efluentes são direcionados para uma caixa de contenção chamada *Sump*, de onde são bombeados para reaproveitamento nos processos de produção de fertilizantes. As águas pluviais incidentes sobre o restante da área de produção de ácido sulfúrico são direcionadas para a CSS, que atualmente recebe estas águas mais os efluentes sanitários tratados na ETE e em outros dois sistemas de fossa-filtro-anaeróbico, os quais também são armazenados para aproveitamento no processo. Em caso de chuvas torrenciais, onde a capacidade da caixa não é suficiente para armazenar toda essa água, pode ser necessária a abertura de válvula de bloqueio existente na CSS, para descarte do excedente para o Rio Veríssimo. Nestes casos, o risco de ocorrer alteração da qualidade das águas superficiais aumentando os níveis de ecotoxicidade destas ou a sua eutrofização é extremamente reduzido em função da vazão elevada da água, que propicia redução nas concentrações de nutrientes no sistema.

Nas áreas dos pátios e vias internas que servem as Unidades de Acidulação, Granulação e Mistura, ocorre grande circulação de pás carregadeiras (movimentação e abastecimento de matérias primas e produtos) e caminhões (descarga de matérias primas e expedição de produtos), podendo ocorrer a queda destes produtos nos pisos e seu arraste pelos pneus dos mesmos ou suspensão e espalhamento pelo vento. Como estas áreas são bastante extensas e boa parte fica

a céu aberto, permanecendo suscetíveis à ocorrência de chuvas, neste caso, os materiais lá depositados poderão ser carreados através das redes de drenagens, chegando à Caixa de Sedimentação da Acidulação (CSA), onde ocorre a sedimentação de partículas, com descarte na manilha final e desta para o Rio Veríssimo. É importante ressaltar que os telhados dessa área (armazéns de matérias primas e produtos) também possuem redes de drenagem ligadas a estas galerias.

Durante a operação, a disposição inadequada de resíduos, mesmo que temporariamente, pode ocasionar a alteração da qualidade das águas superficiais.

A fim de evitar/mitigar a alteração da qualidade das águas superficiais durante a operação do empreendimento, é recomendado o Programa de Gestão de Águas e Efluentes, que abrange, dentre outras, as seguintes ações:

- implantação de melhorias no sistema de coleta, drenagem e armazenamento, permitindo maior segurança operacional para o sistema de contenção de águas e efluentes e seu aproveitamento máximo nos processos industriais da empresa;
- segregação das águas lançadas pela empresa na APP do rio Veríssimo através de emissário de efluentes líquidos pluviais;
- controle dos efluentes sanitários e manutenção periódica dos sistemas de tratamento;
- atualização da documentação relacionada às captações de águas e lançamentos de efluentes; e
- monitoramento através de amostragens de água superficial, subterrânea e efluentes.

Para minimizar, evitar ou controlar a ocorrência dos impactos relativos à disposição inadequada de resíduos são estabelecidas algumas medidas, tais como: gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, conforme Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

Avaliação do Impacto: O impacto sobre a qualidade da água é de caráter negativo, direto, devido ao carreamento do material pelas águas das chuvas ou ao lançamento de efluentes, e de ocorrência imediata. Por conta dessas características, a adoção de medidas de controle sobre a atividade ou o aspecto ambiental gerador permite o gerenciamento dos eventos que culminariam no impacto. A potencialidade deste impacto é permanente durante toda a fase de implantação e operação do empreendimento e, se ocorrer, atingirá áreas fora dos limites da fábrica, portanto, a espacialização do impacto será disperso na AID.

O impacto é reversível, considerando-se a capacidade do ambiente de retornar às condições originais caso cesse a atividade geradora. Caso ocorra, será de pequena magnitude devido às características de uso do corpo receptor (Rio Veríssimo), porém de média relevância, de média significância, e cumulativo.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: As medidas de mitigação deste impacto estão vinculadas à implantação das melhorias previstas no projeto, monitoramento da qualidade das águas e monitoramento dos efluentes gerados no processo. O detalhamento das medidas mitigadoras para este impacto está elencado no Programa de Gestão de Águas e Efluentes.

5.3.2.3. Alteração na qualidade das águas subterrâneas

Fase: Implantação e Operação

Fator Gerador do Impacto: Implantação e operação do canteiro de obras; operação e movimentação de veículos, máquinas e equipamentos; remoção das estruturas cujas obras foram iniciadas e com o embargo se perderam; realização das obras civis para a implantação do novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes; recebimento de matérias primas; operação da Unidade de Ácido Sulfúrico; operação das Unidades de Acidulação e Granulação; atividades nas oficinas de manutenção; atividades nas áreas administrativas, restaurante e vestiários; e operação das Unidades de Apoio.

Componente Ambiental Impactado: Qualidade do Solo e Recursos hídricos subterrâneos



Caracterização do Impacto: Na etapa de implantação este impacto é relacionado a possíveis vazamentos de óleo de veículos e equipamentos e pela possibilidade de contaminação do solo pela destinação inadequada de resíduos.

Outras atividades durante a implantação do canteiro de obras podem ser potenciais contaminantes do solo e conseqüentemente da água subterrânea, tais como a manutenção de máquinas e a geração de resíduos oleosos que, se dispostos de forma inadequada, podem, através da percolação no solo, principalmente em períodos chuvosos, afetar as águas subterrâneas. A disposição inadequada de resíduos (resíduos orgânicos, solventes, tintas etc.) no canteiro de obras também pode contaminar os solos e, conseqüentemente, as águas subterrâneas.

É importante ressaltar que o canteiro de obras a ser implantado para as obras de melhorias antes do retorno a operação será realizado dentro da área do empreendimento, onde existem infraestruturas que podem minimizar impactos no solo devido a impermeabilidade dos locais e a existência de programas ambientais, como gestão de resíduos, que reduzira a probabilidade de contaminação do solo e águas subterrâneas.

Já na fase de operação, a disposição inadequada de resíduos, mesmo que temporariamente durante a operação, assim com o vazamento em oficinas de manutenção e mesmo de veículos, máquinas e equipamentos em áreas não devidamente permeabilizadas podem contaminar o solo e as águas subterrâneas.

Avaliação do Impacto: Trata-se de um impacto de natureza Negativa e Temporário (durante as obras) e Permanente (durante a operação), sendo ainda Direto e Secundário, pois sua ocorrência decorre da infiltração dos efluentes no solo. É reversível, sendo possível a recuperação da qualidade da água subterrânea. Apresenta espacialidade localizada, com ocorrência apenas na ADA, mas pode também ocorrer na AID (no entorno direto da ADA). Sua temporalidade é de curto prazo e a magnitude pode ser considerada pequena. A relevância e significância, por sua vez, podem ser consideradas médias. Este impacto pode ser cumulativo caso haja outros empreendimentos ao redor da fábrica, como o posto de gasolina, que podem alterar a qualidade do solo se não houver as medidas preventivas.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: Como medida para controle e mitigação do impacto recomenda-se a execução do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, tanto para a execução das obras de melhorias quanto na operação, para a destinação adequada dos resíduos. Essas atividades já eram executadas durante a operação do empreendimento e serão retomadas assim que houver a liberação pelo IAP.

Com relação as lavagens e manutenções, devem ser realizados, tanto nas obras de melhorias como na operação, em locais impermeabilizados, com sistema de drenagem e caixa separadora água-óleo. Em ambas as fases, o local para estas atividades será a existente hoje no empreendimento, localizado próxima a granulação.

5.3.2.4. Alteração na dinâmica das águas superficiais

Fase: Implantação e Operação

Fator Gerador do Impacto: Implantação e operação do canteiro de obras; operação e movimentação de veículos, máquinas e equipamentos; remoção das estruturas cujas obras foram iniciadas e com o embargo se perderam; conformação do terreno; realização das obras civis para implantação do novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes; recebimento de matérias primas; operação da Unidade de Ácido Sulfúrico; operação das Unidades de Acidulação e Granulação; atividades nas oficinas de manutenção; atividades nas áreas administrativas, restaurante e vestiários; e operação das Unidades de Apoio.

Componente Ambiental Impactado: Recursos hídricos superficiais.

Caracterização do Impacto: As interferências da implantação e operação do empreendimento sobre o balanço hídrico local envolvem diversos aspectos decorrentes da captação das águas superficiais, impermeabilização do solo e consumo no processo industrial, trazendo reflexos na quantidade e dinâmica das águas superficiais e uso dos recursos hídricos. O balanço hídrico do empreendimento como um todo, se encontra representado no fluxograma a seguir (Figura 5.3.2.4-1) e foi baseado nos volumes totais anuais das entradas e saídas do sistema, considerando captação superficial e subterrânea, abastecimento público, chuvas, consumo, escoamento superficial, efluentes e vapor.

A seguir, é apresentada a análise dos diversos impactos relacionados aos efeitos do empreendimento sobre o balanço hídrico local, no que se refere às interferências e ao uso de águas superficiais.

1. **Captação e consumo das águas superficiais** - A atividade industrial do empreendimento requer um volume expressivo de água para a operação da empresa, obtida localmente por meio da captação instalada no Rio Veríssimo. O volume anual captado para plena operação da indústria era de 136.875,00 m³, compatível com a capacidade de produção do corpo d'água. Atualmente a outorga para captação de água no rio Veríssimo encontra-se vencida (Portaria nº 651/2011, válida até 27/06/2018), estando em estudo pelo empreendedor, a localização de um novo ponto para captação de águas superficiais. Após definição e elaboração de projeto será requerida junto ao Instituto das Águas do Paraná a outorga para captação, bem como serão requeridas junto ao IAP as devidas autorizações ambientais para intervenção em APP, supressão de vegetação e outras que forem solicitadas pelo órgão. Com relação à operação do empreendimento, parte expressiva das águas captadas pela empresa era perdida na forma de vapor, saindo do sistema hídrico da região. Nesse sentido, a captação de água superficial e perdas por evaporação representam um impacto negativo, localizado, permanente, reversível, de pequena magnitude (como referência, o percentual perdido era de 52% do volume permitido na outorga então vigente), relevância alta e significância média. É importante ressaltar que, com a implantação do novo sistema de drenagem e captação de águas pluviais, será reduzida a necessidade de captação de água no rio e poços d'água, uma vez que serão reaproveitados os efluentes e águas pluviais, usando apenas as águas de locais outorgados quando essa nova fonte de água for insuficiente para suprir as necessidades da fábrica.

2. **Consumo de água potável fornecida pelo sistema público** - A água potável destinada ao consumo humano é proveniente do sistema público de abastecimento, o qual passa a sofrer uma demanda local maior em função da concentração de mais de 400 trabalhadores na área industrial. O consumo mensal da planta industrial da Heringer em Paranaguá, enquanto esteve em operação, era de aproximadamente 12.240 m³, fornecidos pela empresa concessionária CAGEPAR, que distribui nos municípios de Paranaguá e Antonina, cerca de 15.000.000 de m³ por ano. Este consumo representa uma demanda de aproximadamente 0,08% do consumo nestes municípios em relação ao sistema de abastecimento. A demanda adicional por água potável representa um impacto negativo, localizado, permanente, irreversível, de pequena magnitude, relevância alta e significância média. Atualmente, com as atividades paralisadas, o consumo está reduzido, entretanto, com a retomada da operação, é esperado o incremento da demanda por água potável.
3. **Aumento do escoamento superficial das águas pluviais** - A impermeabilização do solo por telhados e pisos impermeáveis da indústria e a elevada precipitação pluviométrica local geram por um lado, uma alteração do fluxo e escoamento das águas pluviais, reduzindo o tempo de concentração das águas e aumentando os picos de fluxo para drenagem. Por outro lado, as áreas impermeabilizadas da planta industrial da Heringer criam um grande potencial de aproveitamento desse recurso pela captação e uso das águas pluviais, com o benefício de redução da captação superficial e subterrânea e da redução do risco de lançamento de águas pluviais contaminadas nos rios da região. Esta situação está prevista no novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes que será implantado no empreendimento. Este futuro sistema terá capacidade para reter cerca de 60.000 m³/ano de águas pluviais serão aproveitados pelo CIP (cerca de 25% do volume da precipitação). No balanço dos aspectos



positivos (redução da captação pelo uso da água pluvial com menor impacto sobre a qualidade da água) e negativos (aumento do escoamento superficial e alterações no fluxo natural) entende-se que embora o tema seja relevante, o resultado final pode ser considerado de baixa significância.

Avaliação do Impacto: Em síntese, o impacto pode ser classificado como negativo, direto, localizado, permanente, imediato, irreversível, representando um impacto de pequena magnitude, de alta relevância, significância média e cumulativo sobre os recursos hídricos superficiais, tendo em vista que:

1. A extensão da área impermeável em relação à AID é bastante reduzida (cerca de apenas 0,683%), havendo franca predominância de áreas vegetadas e permeáveis na área de influência.
2. Os elevados níveis de precipitação pluviométrica, com uma estação seca inconspícua, sem períodos críticos ao longo do ano, que garantem uma grande disponibilidade de água superficial no sistema hídrico local.
3. Um reduzido uso de águas superficiais na microbacia do rio Veríssimo e a baixa demanda por esse recurso na região.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: A mitigação desse impacto decorre das medidas estruturais e operacionais para otimizar o uso da água pluvial e reduzir a captação da empresa, constante do Programa de Gestão de Águas e Efluentes. A racionalização do uso da água no processo industrial deverá sempre ser perseguida pela empresa, reduzindo a pressão sobre os recursos hídricos superficiais.

5.3.2.5. Redução da Contribuição para o Efeito Estufa na Atmosfera

Fase: Operação

Fator Gerador do Impacto: Recebimento de matérias primas; operação da Unidade de Ácido Sulfúrico; operação das Unidades de Acidulação e Granulação; atividades nas oficinas de manutenção; atividades nas áreas administrativas, restaurante e vestiários; e operação das Unidades de Apoio.



Componente Ambiental Impactado: Qualidade do ar.

Caracterização do Impacto: Os gases de efeito estufa são gerados por diversos setores da economia responsáveis pela maior parte das emissões, tais como: geração de energia, processos industriais, uso de solventes e outros produtos, agricultura, transportes, geração de resíduos sólidos industriais e domésticos – conforme previsto no Protocolo de Quioto.

Dentre os mecanismos estabelecidos no Protocolo de Quioto, que buscam estabilizar os níveis de concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, destaca-se o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL. A implementação do MDL o objetivo final de mitigação de gases de efeito estufa é atingido através da implementação de projetos que resultem na redução da emissão desses gases, mediante investimentos em tecnologias mais eficientes, substituição de fontes de energia fósseis por renováveis, racionalização do uso da energia, florestamento e reflorestamento, entre outras.

Na concepção do projeto industrial da Fertilizantes Heringer de Paranaguá, a empresa adotou esses princípios de sustentabilidade e investiu em tecnologias e otimizações de processos industriais, implementando um sistema de aproveitamento do vapor gerado na Unidade de Ácido Sulfúrico para uso industrial e na geração de energia elétrica.

Como todas as etapas do processo de produção de ácido sulfúrico são exotérmicas, a recuperação de calor produzido no processo permite a geração de cerca de 32t/h de vapor, que possui as seguintes alternativas de utilização no empreendimento:

- Energia elétrica: com a implantação de um sistema de termoelétrica com turbina de ação-reação com condensação total acoplado a um gerador, o vapor que seria descartado na atmosfera, passa pela turbina (turbogerador) e em seguida por um condensador retornando para o sistema de água desmineralizada, recomeçando o ciclo de geração de vapor e de energia elétrica. Posteriormente, o vapor condensado é reaproveitado na caldeira para produção de vapor e, conseqüentemente, de energia elétrica nos turbogeradores, fechando assim o ciclo. Contabilizando as perdas, a reposição

de água desmineralizada diminuir significativamente. O turbogerador está dimensionado para produzir cerca de 5,5MW de energia elétrica, sendo necessário para tanto o consumo de 29t/h de vapor.

- Uso industrial: o vapor gerado na área de ácido sulfúrico substitui o vapor gerado na caldeira da granulação que queima cavado durante a geração de vapor. O granulador requer um consumo de cerca de 6 t/h de vapor

Desta forma, dependendo das prioridades operacionais do empreendimento o total de vapor produzido na Unidade de Ácido Sulfúrico (32t/h) pode ser remanejado entre a fusão de enxofre (3t/h), turbogerador (29t/h) e/ou granulador (6t/h). Na futura retomada de operação do empreendimento o vapor poderá atender a demanda da fusão de enxofre (3t/h) e do granulador (6t/h), e o restante cerca de 23t/h poderá ser direcionado ao turbogerador para geração de cerca de 3,5MW de energia elétrica. Assim, o empreendimento precisa adquirir da rede (COPEL) entre 1,3 e 1,5MW para suprir sua demanda total de energia elétrica que é de 4,8MW.

A substituição da queima de combustíveis fósseis para geração de vapor e a substituição da compra de 3,5MW de energia elétrica da rede, pelo vapor produzido na Unidade de Ácido Sulfúrico, evita a emissão de gases do efeito estufa e, conseqüentemente, reduz esse efeito na atmosfera, pois essas fontes de energia possuem fatores de emissão de gases do efeito estufa associados aos tipos de combustíveis (gás, óleo diesel, carvão etc), bem como à energia elétrica que seria adquirida da rede que possui um fator de emissão que é calculado com base no mix de fontes de geração de energia que compõem a matriz energética nacional ou regional (hidroelétrica; termoelétrica a gás, carvão, óleo diesel; eólica; cogeração etc).

A termoelétrica ainda apresenta algumas vantagens como:

- Produção de uma energia limpa;
- Melhor qualidade da energia produzida;
- Recuperação e reaproveitamento de todo vapor que seria lançado para atmosfera e as conseqüentes perdas de energia e água;
- Redução da captação e tratamento de água do rio;



- Redução de produtos químicos para tratamento de água desmineralizada;
- Menor custo de energia elétrica;
- Maior confiabilidade no fornecimento e distribuição de energia.

Desta forma, a implantação desta tecnologia gera impactos ambientais positivos no que diz respeito à redução do consumo de energia elétrica da rede, maior independência operacional e redução das emissões dos gases de efeito estufa. Cabe ressaltar que, este impacto tem um efeito global, uma vez que o conjunto de iniciativas de redução de emissões em qualquer parte do globo tende a reduzir as consequências do efeito estufa causado pelas emissões antrópicas na Terra.

O impacto destas emissões tem caráter positivo, primário, uma vez que o efeito estufa pode ser diretamente alterado pelas emissões, é um impacto permanente, pois ocorre durante toda a operação do empreendimento, é imediato, de espacialização dispersa na All (com efeitos globais), cíclico, de ocorrência imediata. É reversível, de grande magnitude e relevância e de alta significância. Pode ser cumulativo, uma vez que outras reduções dos gases causadores do efeito estufa podem contribuir para a sua redução.

5.3.3. Impactos no Meio Biótico

5.3.3.1. Intensificação do Efeito de Borda

Fase: Implantação e Operação

Fator Gerador do Impacto: Implantação das melhorias

Componente Ambiental Impactado: Cobertura Vegetal e Fauna Terrestre

Caracterização do Impacto: Considerando que a cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada correspondia a Campo Antrópico, a implantação da planta industrial da Fertilizantes Heringer apenas intensificou um processo de Efeito de Borda que já existia sobre a vegetação nativa da AID. A remoção da cobertura vegetal, a terraplenagem e compactação do solo na ADA, atividades já realizadas para implantação do empreendimento, assim como a barreira física representada pelas instalações da planta fabril, impossibilitam a regeneração natural da vegetação, processo que ocorreria naturalmente na ausência do empreendimento

e “abandono” da área ocupada, e reduziria, conforme a evolução do processo de sucessão ecológica, o Efeito de Borda sobre os fragmentos nativos do entorno.

O efeito de borda provoca alterações na entrada de luz, umidade, temperatura, densidade de espécimes vegetais e composição da comunidade, podendo reduzir a diversidade. As variações abióticas decorrem da presença de clareiras, e afetam indivíduos arbóreos de grande porte. Isto provoca descontinuidade do dossel e permite que novos indivíduos, de menor porte, se desenvolvam, e com isso observa-se redução da altura, riqueza e área basal (ALVES JR et al. 2006; RODRIGUES, 1998; MULLER et al. 2010; NAKASAKO; MAGENTA, 2009).

A maior entrada de luz nas bordas dos fragmentos remanescentes permite então que espécies pioneiras, incluindo ruderais, possam se desenvolver em detrimento de espécies de sucessão mais tardia, que necessitam de maior sombreamento. Ainda, a maior exposição aos ventos e chuvas também interfere no desenvolvimento dos indivíduos existentes nas bordas e proximidades, podendo haver aumento no número de mortes de indivíduos arbóreos e consequente abertura de clareiras, o que contribui com o desenvolvimento de espécies pioneiras.

Avaliação do Impacto: O impacto, negativo, ocorre na AID, sendo secundário (devido à remoção da cobertura vegetal). É permanente, uma vez que na área onde foi implantado o empreendimento não poderá se desenvolver nova vegetação; é de longo prazo, pois seus efeitos permanecem conforme o desenvolvimento de espécies pioneiras e o aumento da entrada de luz; é cumulativo, por intensificar-se ao longo do tempo; é local, estando limitado à AID. Considerando a fragmentação da vegetação, o impacto é irreversível, sendo considerado de pequena magnitude, pequena relevância e baixa significância, por já ter ocorrido anteriormente, e ser restrito a um pequeno trecho de intervenções.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: As medidas mitigadoras deste impacto fazem parte do Programa de Recuperação Ambiental.



5.3.3.2. Alterações da Cobertura Vegetal Natural

Fase: Implantação e Operação

Fator Gerador do Impacto: Implantação do novo sistema de gestão de águas e efluentes, Operação da Unidade de Ácido Sulfúrico, Operação das Unidades de Acidulação e Granulação e Operação das unidades de mistura e ensaque.

Componente Ambiental Impactado: Flora

Caracterização do Impacto:

Com a implantação do novo sistema de gestão de águas e efluentes, especialmente a adequação do sistema de drenagem são esperadas alterações na cobertura vegetal. No entanto, em longo prazo, espera-se que tais melhorias reduzam os impactos causados pelo encharcamento em alguns locais próximos ao sistema de drenagem de águas pluviais, ocorrido em tempo pretérito.

Na operação da unidade fabril da Fertilizantes Heringer, as principais atividades que poderão gerar impactos na vegetação são a operação da Unidade de Ácido Sulfúrico e a operação das Unidade de Acidulação e Granulação, bem como o carreamento de substâncias pelo sistema de drenagem. Ressalta-se que estão previstas melhorias para mitigar a ocorrência desses impactos.

Diversos produtos podem ser emitidos na forma de gases ou carreados por corpos hídricos durante a operação do empreendimento. A maior parte desses produtos provoca efeitos negativos sobre a vegetação, como os compostos a base de enxofre, sulfatos, nitratos e fluoretos. Dentre as possíveis alterações estão a eliminação de espécies sensíveis e conseqüentemente redução da diversidade e alteração da composição das comunidades, a diminuição no crescimento e na biomassa e o aumento da suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças.

Os efeitos não ocorrem da mesma maneira ao longo dos fragmentos que porventura possam sofrer impactos decorrentes do retorno de operação da empresa, tendo em vista que existe grande variabilidade na sensibilidade aos poluentes atmosféricos, tanto entre as espécies, como entre indivíduos. Observações de injúrias em folhas e troncos são indicativos dos efeitos nocivos desses compostos sobre a vegetação. A injúria à vegetação é um resultado do gradual acúmulo nos tecidos da planta.

As emissões de fluoretos, SO_2 , NO_x , NO_2 podem causar impactos à vegetação do entorno da ADA. Os efeitos negativos desses gases sobre os fragmentos de vegetação localizados no entorno da planta da Heringer são descritos na sequência.

O fluoreto pode desencadear desequilíbrio no funcionamento celular e nos processos fisiológicos da planta, que antecedem o aparecimento de injúrias visíveis. A entrada principal é pelas folhas; alguma quantidade de fluoreto do solo pode ser absorvida pelas raízes, mas esta é insignificante na contribuição à injúria. Os fluoretos gasosos aparentemente entram através dos estômatos ou diretamente pelas células e posteriormente são absorvidos pelas células mesofílicas. Eles se movimentam com a transpiração em direção as margens das folhas onde são acumulados. Os sintomas característicos de injúrias foliares advindas de fluoretos são necroses e cloroses que ocorrem predominantemente no ápice foliar e região marginal onde os fluoretos acumulam.

As reações induzidas nas plantas pelo dióxido de enxofre (SO_2), tais como necrose, clorose, desorganização das células da folha e distúrbios no metabolismo, não são específicas, isto é, podem não ser consequência exclusivamente do SO_2 . Contudo, sob influência e efeito de SO_2 as plantas se tornam deformadas e o crescimento diminui.

A maior razão da importância dos NO_x como poluentes é a sua participação em reações fotoquímicas, produzindo ozônio troposférico (O_3) e nitrato de peroxiacetil (PAN), dois oxidantes altamente fitotóxicos. As injúrias foliares agudas são variáveis, as necroses são irregulares em altas concentrações de dióxido de nitrogênio, causando a queda de flores e frutos. O NO_2 pode suprimir o crescimento da planta sem aparecer injúrias foliares.

Avaliação do Impacto: As alterações da cobertura vegetal natural configuram um impacto negativo, secundário (originado de outros impactos como alteração da qualidade do ar, dentre outros), temporário (uma vez que medidas mitigadoras possibilitam a recuperação das áreas atingidas), pontual (decorrente apenas das atividades descritas), imediato, local (restrito às áreas atingidas), reversível, e com médias magnitude, relevância e significância.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: Para este impacto cabem medidas de recuperação (apresentadas no Programa de Recuperação Ambiental) e Programa de monitoramento dos remanescentes florestais. Uma vez que se trata de um impacto indireto cuja origem vem do aspecto de emissões atmosféricas e efluentes líquidos, o controle efetivo destas fontes deve se dar através da implantação dos Programas de Gestão de emissões atmosféricas e qualidade do ar e Gestão de águas e efluentes, respectivamente.

5.3.3.3. Interferências em Áreas de Preservação Permanente

Fase: Implantação e Operação

Fator Gerador do Impacto: Implantação das melhorias

Componente Ambiental Impactado: Flora e Áreas legalmente protegidas

Caracterização do Impacto: Ressalta-se inicialmente que, a partir da análise dos laudos periciais e sentença relativos às APPs, dos levantamentos de campo e projetos de engenharia referentes ao novo sistema de gestão de águas e efluentes, não foram identificadas áreas de construção da fábrica em APP, mas sim alterações causadas pela operação do empreendimento antes da interrupção parcial das atividades e, posteriormente, do fechamento da planta industrial. Tais alterações foram consideradas atualmente como mitigadas e compensadas sendo apresentadas no início deste capítulo, no contexto dos impactos analisados no EIA Corretivo de 2010.

A implantação do emissário de águas pluviais, componente do novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes, no âmbito das melhorias necessárias à retomada da operação da planta fabril resultará em interferência na APP do rio Veríssimo, em uma faixa de 2 m de largura, necessária para movimentação de pessoal e instalação da tubulação do emissário, num total de 0,006 hectares.

Avaliação do impacto: As interferências que ocorrerão na APP do Rio Veríssimo para a implantação de melhorias constituem um impacto negativo, direto, temporário sendo restrito à fase de implantação, localizado, imediato e reversível mesmo com a manutenção das tubulações, pois a vegetação se restabelece após a implantação.



A travessia de APPs por tubulações é classificada como de baixo impacto, e, portanto, as interferências ocorridas foram consideradas como de pequena magnitude, porém de média relevância e significância pela função ecológica desempenhada pelas APPs.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: Este impacto será mitigado pelas ações previstas no Programa de Recuperação Ambiental e possíveis impactos deverão ser monitorados através do Programa de Monitoramento dos Remanescentes Florestais na fase de operação, de maneira a garantir que as medidas adotadas ao longo do processo estejam de fato mitigando os impactos sobre a vegetação.

5.3.3.4. Afugentamento da Fauna Terrestre

Fase: Implantação das melhorias e Operação

Fator Gerador do Impacto:

Implantação e operação do canteiro de obras; Remoção das estruturas cujas obras foram iniciadas e com o embargo se perderam; Conformação do terreno; Operação e movimentação de veículos, máquinas e equipamentos; Realização das obras civis para a implantação do novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes; Montagens eletromecânicas; Desmobilização da mão de obra; Desmobilização do Canteiro de Obras; Recebimento de matérias primas; Operação da Unidade de Ácido Sulfúrico; Operação das Unidades de Acidulação e Granulação; Movimentação de máquinas, veículos e equipamentos nas vias internas; Atividades nas oficinas de manutenção; Operação das Unidades de Apoio; Expedição de produtos acabados a granel/ensacados

Componente Ambiental Impactado: Fauna Terrestre

Caracterização do Impacto: Durante a implantação das melhorias do empreendimento, a presença de trabalhadores, de máquinas para implantação do canteiro de obras e demais obras civis provocam ruídos e movimentação que causam o afugentamento, perturbação e estresse da fauna silvestre, mais significativa para as espécies com maior sensibilidade ambiental. Estas interferências antrópicas podem reduzir a riqueza de espécies e o número de indivíduos, pois as espécies mais sensíveis de ocorrência local tendem a se afastar.



Contudo, parte dos animais submetidos constantemente a estes tipos de interferências podem se habituar, desde que a perturbação não seja seguida de um perigo real (ataque físico, predação, atropelamento, etc).

Avaliação do Impacto: O impacto de Afugentamento da Fauna Terrestre é de natureza negativa, pois abrange perturbação e estresse da fauna silvestre; sua origem indireta por ser decorrente de ruídos causados pela movimentação de máquinas e veículos causados pelas atividades de obras civis e atividades do empreendimento em operação. A maior intensidade desse impacto ocorrerá na fase de implantação das melhorias, no entanto ele permanece durante a operação da planta industrial da Heringer, devido à movimentação de máquinas, veículos e equipamentos nas vias internas, às atividades nas oficinas de manutenção e à operação das unidades de apoio inerentes às atividades dessa fase. Assim, será imediata durante a fase de implantação das melhorias e de médio/longo prazo na operação. Sua espacialização é principalmente localizada, considerando a área de obras, onde a perturbação é maior, mas ocorre tanto na ADA quanto na AID, no entanto, também pode ser considerado dispersa, pois a fauna afugentada migrará para outros locais, onde pode exercer maior pressão de competição. Esse impacto é reversível na ADA e na AID, visto que se as atividades de implantação e operação cessarem o impacto para de ocorrer. A magnitude desse impacto é baixa devido à intervenção pequena para a implantação das melhorias do empreendimento considerando a ADA já ocupada e pelas atividades da operação na planta industrial. A área ocupada para instalação da Fertilizantes Heringer de Paranaguá também é relativamente pequena em relação aos remanescentes florestais do entorno, sendo o impacto de instalação considerado também de baixa magnitude. A relevância pode ser considerada como média pela presença de fauna com algum status de ameaçada na AID, sendo então classificado como de média significância, também por ser cumulativo.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: Para avaliar e minimizar os possíveis efeitos das perturbações e estresse provenientes do afugentamento da fauna terrestre será implantado o Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre, com o qual se pretende acompanhar

alterações nas comunidades da fauna terrestre, bem como analisar o histórico de dados passados, considerando os passivos sobre a fauna causados pelas atividades passadas de instalação e operação do empreendimento, de modo a verificar a recuperação e “saúde ecológica” da comunidade faunística após esses eventos. Tais resultados irão subsidiar a adoção de medidas específicas para minimizar e mitigar tais impactos. Além disso, com o Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna será viável a verificação dos possíveis efeitos negativos do impacto de afugentamento da fauna terrestre, como a intensificação de atropelamentos, de forma a propor soluções mitigadoras para tal.

5.3.3.5. Perda de Indivíduos da Fauna Terrestre

Fase: Implantação das melhorias e Operação

Fatores Geradores do Impacto: Implantação e operação do canteiro de obras; Operação e movimentação de veículos, máquinas e equipamentos; Realização de Obras Cíveis; Movimentação de máquinas, veículos e equipamentos nas vias internas; Recebimento de matérias primas; Operação da Unidade de Ácido Sulfúrico; Operação das Unidades de Acidulação e Granulação; Movimentação de máquinas, veículos e equipamentos nas vias internas; Atividades nas oficinas de manutenção; Operação das Unidades de Apoio; Expedição de produtos acabados a granel/ensacados

Componente Ambiental Impactado: Fauna Terrestre

Caracterização do Impacto: Durante as atividades da implantação das melhorias pode ocorrer perda (óbito) de indivíduos da fauna terrestre que porventura sejam atingidos pelos veículos e maquinários associados às atividades das obras, bem como da operação do empreendimento, sendo mais vulneráveis as espécies de animais silvestres de baixa mobilidade e àquelas que são afugentadas e acabam atropeladas nas estradas laterais do empreendimento.

Avaliação do Impacto: Este impacto é de natureza negativa por representar o óbito de indivíduos; e origem direta, resultante de determinadas atividades da implantação das melhorias e da operação da planta industrial da Fertilizantes Heringer de Paranaguá, como movimentação de máquinas e veículos que podem por ventura atropelar indivíduos da fauna causando seu óbito; tem duração

permanente enquanto existir movimentação de máquinas e veículos durante a implantação e operação. Sua temporalidade é imediata, sendo condicionado ao início das atividades que podem resultar na perda de indivíduos. É localizado, pois sua ocorrência é restrita à ADA e AID imediata (estrada Velha de Alexandra e BR 277); e irreversível uma vez que representa o óbito de um indivíduo da fauna. A magnitude desse impacto é média, considerando a alta frequência de movimentação de veículos nas estradas e dentro da planta industrial, bem como, sua relevância é média, considerando que ocorrem na área espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica e espécies ameaçadas de extinção. Assim, a significância desse impacto é média e tem caráter cumulativo.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: Os possíveis efeitos da perda de indivíduos sobre a comunidade dos grupos de fauna terrestre (herpetofauna, avifauna e mastofauna) serão avaliados a partir do Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre, o qual deverá analisar o histórico de dados passados considerando os passivos sobre a fauna causados pelas atividades passadas de instalação e operação do empreendimento, de modo a verificar a recuperação e “saúde ecológica” da comunidade faunística após esses eventos. Além disso, o Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna irá mitigar e acompanhar as ocorrências de atropelamento da fauna, e se necessário haverá a implantação de novas ações para minimizar o impacto.

5.3.3.6. Aumento da Fauna Vetora

Fase: Implantação das melhorias e Operação

Fatores Geradores do Impacto: Implantação e operação do canteiro de obras; Retomada das atividades produtivas; Recebimento de matérias primas; Operação da Unidade de Ácido Sulfúrico; Operação das Unidades de Acidulação e Granulação; Operação das Unidades de Apoio; Expedição de produtos acabados a granel/ensacados; Atividades nas áreas administrativas, restaurante e vestiários.

Componente Ambiental Impactado: Fauna Terrestre

Caracterização do Impacto: Na fase de implantação das melhorias, durante o funcionamento do canteiro de obras e ao longo da fase de operação da planta industrial da Heringer, com funcionamento das unidades e dos sistemas de

infraestrutura e áreas comuns, os resíduos sólidos gerados pela presença de pessoas nas áreas comuns e de operação podem atrair fauna vetora e sinantrópica, bem como animais domésticos. Cabendo destacar que esse tipo de fauna, sinantrópica e doméstica, foi registrada no diagnóstico. Esses animais podem interagir negativamente com a fauna silvestre, seja pela predação direta por animais domésticos, como por transmissão de doenças e competição por recursos.

Avaliação do Impacto: O impacto de aumento da fauna vetora é de natureza negativa; indireto e temporário durante a fase de implantação, porém pode ser permanente ao longo da etapa de operação do empreendimento, sendo, portanto, imediato durante a fase de implantação das melhorias e de médio/longo prazo na operação, como verificado no atual diagnóstico. O impacto é localizado nas áreas de entorno imediato e reversível, já que a ausência de resíduos sólidos evita a atração da fauna vetora. Sua magnitude é baixa, visto que é pontual e pode ser controlado e/ou evitado, sua relevância é média, pois a presença deste tipo de fauna nas áreas florestais do entorno da área do empreendimento causa impactos negativos à fauna silvestre como transmissão de doenças, predação e competição por recursos podendo causar desequilíbrios na comunidade faunística silvestre. Por conta da presença de espécies com algum grau de ameaça de extinção e espécies endêmicas, sua relevância é média bem como sua significância também pode ser considerada média, além de ser cumulativo.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: Será implantado o Programa de Controle de Obras, para minimizar tal impacto na implantação das melhorias e um Programa de Educação Ambiental para minimizar o impacto durante a operação da planta industrial da Heringer. Além disso, o Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre irá obter dados de ocorrência de algumas das espécies da fauna vetora e doméstica, comparando com dados passados de forma a embasar as ações mitigatórias para controlar e evitar esse tipo de fauna nas áreas da ADA e reserva legal.

5.3.3.7. Alteração na composição da Fauna Terrestre

Fase: Implantação das melhorias e Operação

Fatores Geradores do Impacto: Mobilização e desmobilização da mão-de-obra; Implantação e operação do canteiro de obras; Operação e movimentação de veículos, máquinas e equipamentos; Realização de Obras Civis; Recebimento de matérias primas; Operação da Unidade de Ácido Sulfúrico; Operação das Unidades de Acidulação e Granulação; Movimentação de máquinas, veículos e equipamentos nas vias internas; Atividades nas oficinas de manutenção; Operação das Unidades de Apoio; Expedição de produtos acabados a granel/ensacados

Componente Ambiental Impactado: Fauna Terrestre

Caracterização do Impacto: A interferência na ADA durante a implantação das melhorias e a realização das atividades durante a operação da planta industrial fazem com que as áreas de vegetação remanescente (AID) sofram com tais influências, causando efeito de borda na vegetação e conseqüentemente perturbação e estresse à fauna terrestre que habita o entorno imediato da ADA. Dessa forma, as espécies com requerimentos ambientais mais especializados, associados a áreas mais preservadas e estritamente florestais são afetadas, assim, aquelas espécies de hábitos generalistas, que se adaptam a ambientes antropizados tendem a se estabelecer e levar vantagem sobre as espécies mais sensíveis. Tal cenário pode refletir num aumento da densidade desses táxons generalistas e, ao longo do tempo, alterações na composição taxonômica e na abundância das comunidades podem ocorrer, tal como verificado no diagnóstico, sendo encontrada uma composição faunística simplificada e dominada por espécies generalistas, ocasionada em grande parte pelo histórico de ocupação e antropização da região em que se insere o empreendimento.

Avaliação do Impacto: A alteração na composição da fauna terrestre é um impacto de natureza negativa; de origem indireta, pois é advindo dos impactos de Afugentamento da Fauna. Sua duração é permanente, uma vez que alterados os habitats e a composição da fauna, além da continuação das perturbações, a tendência é o impacto perpetuar. Sua ocorrência é de médio/longo prazo, pois alterações ecológicas dessa natureza ocorrem gradativamente. É um impacto

disperso, pois pode se estender ao longo dos fragmentos remanescentes na AID. Este impacto é irreversível. Sua magnitude é média, considerando a abrangência que consiste minimamente nos fragmentos remanescentes da AID imediata à ADA. De média relevância, considerando que pode influenciar ecologicamente as comunidades faunísticas e levar a extinções locais sendo, portanto, considerado de média significância e cumulativo.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: As possíveis alterações nas comunidades dos grupos de fauna terrestre (herpetofauna, avifauna e mastofauna) serão avaliadas a partir do Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre, bem como a análise dos impactos passados sobre a fauna a partir do histórico de dados da região e comparação com os dados atuais. Além disso, o Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna irá mitigar e acompanhar as ocorrências de atropelamento da fauna, e se necessário haverá a implantação de novas ações para minimizar e mitigar os impactos sobre a fauna silvestre.

5.3.3.8. Alteração da composição da fauna aquática

Fase: Implantação e Operação

Fator Gerador do Impacto: Implantação e operação do canteiro de obras; Remoção das estruturas cujas obras foram iniciadas e com o embargo e se perderam; Conformação do terreno; Operação e movimentação de veículos, máquinas e equipamentos; Realização das obras civis para a implantação do novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes; Montagens eletromecânicas; Desmobilização da mão de obra; Desmobilização do Canteiro de Obras, Recebimento de matérias primas; Operação da Unidade de Ácido Sulfúrico; Operação das Unidades de Acidulação e Granulação; Movimentação de máquinas, veículos e equipamentos nas vias internas; Atividades nas oficinas de manutenção; Operação das Unidades de Apoio; Expedição de produtos acabados a granel/ensacados

Componente Ambiental Impactado: Comunidades Aquáticas

Caracterização do Impacto: Os aspectos com maior potencial de efeito sobre as comunidades estão relacionados principalmente ao transporte de sólidos e

produtos por meios das águas pluviais, ligados às atividades de armazenamento de fertilizantes produzidos, atividades e transporte de produtos e matéria prima nos pátios e vias internas, bem como aos resíduos gerados nas áreas administrativas (carreamento de).

Eventual contaminação das águas pluviais pode contribuir para o impacto de alteração de qualidade das águas. Em resposta, os organismos residentes desses ambientes podem: (i) sofrer efeito tóxico proveniente da composição química que podem não ser perceptíveis (efeitos genotóxicos ou citotóxicos) ou visíveis como mortalidade ou alterações morfológicas; (ii) diminuir em abundância e ocorrência de espécies mais sensíveis; (iii) Proliferar espécies mais resistentes e oportunistas; (iv) não mais ocorrer, em casos mais extremos, onde ocorra alteração das características fundamentais à vida, tendo como resultado final de todos estes o desequilíbrio na diversidade do ecossistema aquático.

Os efeitos relacionados à alteração da composição das comunidades aquáticas estão ligados sinergicamente às alterações da qualidade de água ocasionadas pelo aumento de nutrientes e contaminantes.

Avaliação do Impacto: O impacto sobre a composição da fauna aquática é de caráter negativo por causar danos aos organismos, indireto, pois ocorre em decorrência do impacto de alteração da qualidade das águas superficiais, e de ocorrência em curto prazo. Pelo fato de ser indireto, as medidas de controle aplicadas sobre a atividade ou o aspecto ambiental gerador permite o gerenciamento dos eventos que culminariam no impacto. A potencialidade deste impacto, no entanto, é permanente durante toda a operação do empreendimento e sua espacialização no entorno imediato.

O impacto é reversível considerando a vazão do rio e tempo de residência da água, considerando-se a capacidade do ambiente de voltar às condições originais. Caso ocorra o impacto pode ser considerado de pequena magnitude, média relevância e baixa significância pelas ações de controle que podem evitar esse impacto.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: As medidas de mitigação destes impactos estão vinculadas à implantação das melhorias previstas

na planta fabril, monitoramento da qualidade do ar e das águas, monitoramento dos efluentes gerados no processo, e o acompanhamento da saúde dos ambientes pelos parâmetros biológicos, por meio do Programa de Monitoramento das Comunidades Aquáticas, abrangendo as comunidades fitoplanctônicas, zooplanctônicas, bentônicas e da ictiofauna.

5.3.4. Impactos no Meio Socioeconômico

5.3.4.1. Alteração das condições da qualidade de vida pela geração de expectativas na população

Fase: Planejamento e Implantação

Fator Gerador do Impacto: Levantamentos de campo (licenciamento ambiental); divulgação sobre a retomada da operação do empreendimento; mobilização da mão de obra; implantação e operação do canteiro de obras; início de testes operacionais para a retomada das atividades produtivas

Componente Ambiental Impactado: População e qualidade de vida

Caracterização do Impacto: A perspectiva de retomada das atividades produtivas da Fertilizantes Heringer de Paranaguá poderá gerar expectativas na população residente na AID com relação a:

- Geração de empregos: a contratação de trabalhadores para a realização das obras de melhoria e a contratação de novos colaboradores para a operação da fábrica podem gerar anseios nos moradores da AID;
- Emissão de odores e poluentes na atmosfera: os moradores da AID podem associar a retomada da operação da Fertilizantes Heringer a incomodidades e problemas de saúde tais como doenças respiratórias, incômodos nos olhos e doenças dermatológicas, conforme relatado anteriormente;
- Potencial alteração da qualidade das águas e do solo e comprometimento de atividades econômicas: os moradores da AID podem associar a retomada da operação da indústria a eventuais ocorrências que impactem na qualidade ambiental da região.

Esse impacto poderá ocorrer também na All no que se refere à geração de empregos, uma vez que, com a suspensão temporária das atividades da unidade

fábrica da Heringer em 2019, quase todos os colaboradores foram desligados. Assim, considerando que aproximadamente 89% destes trabalhadores eram residentes de Paranaguá e região, o impacto poderá extrapolar a AID e afetar também a All.

O impacto adquire relevância à medida que: (i) em momento pretérito houve mobilização dos moradores da AID contrários à operação da Fertilizantes Heringer, decorrente de queixas relacionadas a diversos impactos ambientais no ambiente e na saúde da população; (ii) atualmente, a unidade fabril encontra-se com suas atividades suspensas temporariamente, tendo ainda desligado quase todos os seus colaboradores, resultando num impacto social relevante de redução dos níveis de emprego e de massa salarial.

Avaliação do Impacto: O impacto possui natureza negativa, uma vez que: (a) não é possível definir que todos os futuros trabalhadores (tanto da etapa de implantação quanto da etapa de operação) sejam moradores da AID e mesmo da All, já que qualquer contratação dependerá da qualificação e capacitação requisitada; (b) desde a implantação do empreendimento, iniciada em 2004 a população da AID apresenta queixas com relação a odores, poluição e problemas de saúde. Mesmo não sendo possível vincular tais ocorrências à atividade industrial, a população e a empresa apresentaram relacionamento conflituoso até a paralisação parcial da Heringer.

A origem do impacto é Direta e a duração, Temporária, desde que a empresa mantenha com os moradores do entorno, um canal de comunicação que garanta o acolhimento de todas as dúvidas, críticas e sugestões e voltado para a resolução de conflitos. O impacto, que é Primário, possui temporalidade Imediata e espacialização Dispersa, pois, além de afetar os moradores da AID, poderá ainda ocorrer na All, uma vez que, com a suspensão temporária da planta industrial no início de 2019, mais de 400 funcionários foram demitidos, dos quais aproximadamente 89% eram de Paranaguá e mesmo de outros municípios e 11%, especificamente do Distrito de Alexandra.

Trata-se de um impacto Reversível e Sinérgico, na medida em que pode ser potencializado por outros impactos até que o empreendimento esteja integralmente implantado e em operação.

Considerando que a relação entre os moradores da AID e a Heringer, desde o início de suas atividades até a paralisação parcial de suas atividades, foi conflituosa, e, considerando ainda, o fechamento temporário da unidade fabril, o impacto é considerado de Grande magnitude, Grande relevância e Alta significância.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: Considerando a magnitude e a relevância deste impacto, a Heringer deve dar continuidade ao processo de comunicação realizado junto aos moradores da AID, para que estes se apropriem de informações coerentes e legítimas acerca da retomada da operação e do processo industrial, seus reais impactos e as medidas a serem adotadas para evitar, mitigar e compensar tais impactos.

A Heringer mantém, na sede urbana do Distrito de Alexandra, uma Casa de Convivência, que desde 2010 realizou ações e atividades junto à população. Recomenda-se que no local seja implantado um posto para acolhimento de dúvidas, sugestões e críticas ao empreendimento, encaminhando-as para os setores responsáveis. Tais críticas e sugestões devem ser acatadas durante a etapa de implantação, sendo incorporadas nas medidas mitigadoras, compensatórias e ações de controle, visando atender às demandas da população diretamente afetada.

Todas as ações e atividades a desenvolver, bem como seus desdobramentos serão tratadas e detalhadas no Programa de Comunicação Social.

5.3.4.2. Geração de empregos na etapa de implantação

Fase: Implantação

Fator Gerador do Impacto: Mobilização de mão-de-obra

Componente Ambiental Impactado: Emprego e renda

Caracterização do Impacto: Com a implantação do novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes e outras melhorias necessárias para que a Heringer retorne à sua plena operação, serão criados empregos temporários do setor da construção civil, sendo o número de trabalhadores estimado em 45 no pico das obras.

Considerando a população em idade ativa (PIA) não ocupada da AID, de 56.429 pessoas (IBGE, Censo Demográfico de 2010), esse total de postos de trabalho é pouco representativo, menos de 1%. Entretanto, apesar da pequena representatividade no contexto da população em idade ativa, a contratação de mão

de obra para a implantação do empreendimento acaba por aumentar, mesmo que temporariamente, os postos de trabalho, gerando renda e, conseqüentemente, elevando o poder de consumo dos trabalhadores contratados.

Avaliação do Impacto: O impacto é classificado como de natureza Positiva, de origem Direta e duração Temporária, somente enquanto durarem as obras. Trata-se de um impacto primário, de temporalidade Imediata e espacialização dispersa, uma vez que pode gerar contratações não somente na AID, mas também na All, sendo considerado ainda como impacto Reversível e Não-Cumulativo. Entende-se que o impacto seja não-cumulativo porque não se acumula no espaço ou tempo, também não potencializa outro impacto e não é induzido ou potencializado por outros impactos.

Considerando a mão-de-obra disponível na região e a relação de vagas estimadas o impacto é de Pequena magnitude, Pequena relevância e Baixa significância.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: Por se tratar de um impacto de natureza positiva, são recomendadas medidas para potencializar os seus efeitos benéficos, como a prioridade na contratação de moradores da AID. Como os empregos são temporários, recomenda-se também que seja feito um convênio com órgãos municipais de encaminhamento de trabalhadores, a fim de que estes possam ser alocados em outras obras, inclusive na região. Todas as ações e atividades serão detalhadas no Programa de Capacitação dos Trabalhadores, e deverão estar articuladas a ações do Programa de Comunicação Social.

5.3.4.3. Alteração das condições da qualidade de vida por incômodos à população

Fase: Operação

Fator Gerador do Impacto: Recebimento de matérias primas, Operação da Unidade de Ácido Sulfúrico, Operação das Unidades de Acidulação, Granulação e mistura e ensaque, Movimentação de máquinas, veículos e equipamentos, Operação das Unidades de Apoio, Expedição dos produtos acabados a granel/ensacados.

Componente Ambiental Impactado: População e Qualidade de Vida

Caracterização do Impacto: Com a retomada da operação da Fertilizantes Heringer de Paranaguá, os seguintes aspectos ambientais poderão ocasionar como impactos, incômodos à população da AID, devido a possíveis alterações da qualidade ambiental. Tais aspectos abrangem:

- Emissões atmosféricas: apesar de todo controle realizado para que os padrões legais sejam mantidos, com a retomada da operação é esperada a geração de emissões atmosféricas residuais, tendo como impacto direto, mesmo que em níveis muito baixos (conforme indicado no impacto Alteração da Qualidade do Ar), a alteração da qualidade do ar, tendo como consequência, uma provável percepção de incômodos à população da AID;
- Emissões odoríferas: conforme citado na caracterização do empreendimento, a operação de acidulação de rocha pode gerar odores perceptíveis à população do entorno, podendo causar uma provável percepção de incômodos à população da AID.
- Aumento do tráfego de caminhões: carregados com matéria prima e produto final, o maior movimento de caminhões poderá ocasionar na AID, aumento nos padrões de ruídos e piora da qualidade do ar com a queima de combustíveis fósseis, implicando em incômodos à população.

Este impacto é importante na medida em que os a “poluição atmosférica” e os odores gerados durante a operação da unidade fabril foram bastante relacionados nas queixas dos moradores da região quando da elaboração do EIA/RIMA Corretivo em 2010. A atualização da Pesquisa Social e de Percepção Ambiental (2019) identificou um menor número de reclamações com relação à operação da fábrica da Fertilizantes Heringer. A maioria dos moradores entrevistados, ao serem questionados sobre o que a empresa deve fazer para melhorar, não soube responder, pois relatam que a empresa não causa problemas. Importante destacar que a pesquisa foi realizada quando a Heringer ainda estava operando parcialmente, antes da suspensão temporária de suas atividades.

Além disso, à época do EIA/RIMA Corretivo (2010), a população queixou-se ainda de uma série de problemas respiratórios, nos olhos e dermatológicos, que

associaram à “poluição” da fábrica. O laudo pericial realizado no âmbito da Ação Civil Pública (ACP), entretanto, conclui que não é possível correlacionar os problemas de saúde relatados às atividades da Heringer, uma vez que o perito não conseguiu obter dados sobre a existência de doenças indicadas antes da instalação da fábrica para comparação. Assim, não há como dizer se após a implantação as doenças respiratórias, gastrointestinais e dermatológicas pioraram ou não. Além disso, na atualização da pesquisa social e de expectativas, não houve relatos de novos problemas de saúde, mas alguns moradores citaram a ocorrência de problemas de saúde anteriormente.

Com relação ao aumento do tráfego de caminhões, poderão ocorrer alterações nos seguintes padrões:

- Ruídos: aumento dos níveis de incomodidade sonora na AID;
- Emissões atmosféricas: resultantes da queima de combustíveis fósseis utilizados pelos caminhões, aumentando o nível de poluentes e de material particulado na AID.

Importante destacar que o acesso à fábrica da Fertilizantes Heringer é feito pela BR-277, principal via de ligação entre Paranaguá e Curitiba, que apresenta tráfego intenso de caminhões e veículos.

Avaliação do Impacto: Este impacto é de natureza Negativa, origem Indireta, Primário e de duração Permanente. Sua temporalidade é Imediata, a espacialização é Local no sistema viário da AID e dispersa, pois a BR-277 atravessa toda a AID, sendo um impacto Irreversível e Cumulativo. Porém, seus efeitos podem ser significativamente minimizados com a adoção das medidas constantes no Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar, no Programa de Gestão de Emissões Odoríferas e no Programa de Monitoramento de Ruídos.

Considerando que a população apresentou queixas com relação ao empreendimento desde sua implantação em 2004, a magnitude é considerada Grande, a relevância, também Grande e a significância, Alta e as medidas de controle e de comunicação junto aos moradores devem ser mantidas durante toda fase de operação. Mesmo que a quantidade de queixas tenha sido reduzida



significativamente conforme resultado da pesquisa social realizada em Janeiro/2019, as medidas de controle, monitoramento e comunicação junto aos moradores devem ser mantidas durante toda a operação do empreendimento.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: Como medidas para controle e mitigação deste impacto recomenda-se que sejam adotadas as ações previstas e detalhadas no Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar, no Programa de Gestão de Emissões Odoríferas e no Programa de Monitoramento de Ruídos, no que se refere aos aspectos ambientais: emissões atmosféricas e geração de ruídos, mantendo-os em conformidade com os parâmetros estabelecidos legalmente.

Em conjunto a esses Programas deverão ser implementadas as ações e atividades que fazem parte do Programa de Educação Ambiental para a População do Entorno, Trabalhadores Diretos, Indiretos e Terceirizados.

Considerando ainda a ocorrência de queixas relativas a efeitos negativos na saúde relacionados à operação da fábrica, e a conclusão da perícia médica de que não foi possível estabelecer tal correlação, recomenda-se a implementação do Programa de Apoio e Fortalecimento das Ações de Vigilância em Saúde, a fim de que sejam obtidos dados referentes à saúde da população que sirvam como base para avaliar a correlação entre a operação da Heringer e problemas de saúde que venham a ser relatados futuramente.

5.3.4.4. Potencialidade de acidentes com a população local e temporária

Fase: Operação

Fator Gerador do Impacto: Recebimento de matérias primas; e Expedição dos produtos acabados a granel/ensacados.

Componente Ambiental Impactado: População e Qualidade de vida; Infraestrutura viária e tráfego.

Caracterização do Impacto: Com a maior movimentação de caminhões no sistema viário local, resultado da retomada da operação plena da unidade de Paranaguá da Fertilizantes Heringer, a possibilidade dos riscos de acidentes é ampliada (atropelamentos e colisões entre veículos).

Na BR-277, principal via de acesso ao empreendimento, a movimentação de caminhões durante a etapa de operação (397 veículos/dia) será pouco representativa no tráfego geral de caminhões que circula nesta via (cerca de 1%, considerando os dados do DER referentes a Novembro/2018)¹. Entretanto, o incremento de caminhões poderá implicar em aumento do risco de acidentes, tanto com os moradores da AID quanto com veículos que estejam de passagem, aumentando os custos com saúde pública.

Avaliação do Impacto: O impacto possui natureza Negativa, origem Direta, sendo Primário e de duração Permanente, uma vez que, com a retomada da produção e o aumento da oferta de fertilizantes, o número de caminhões transportando matérias primas e fertilizantes tende a aumentar ao longo do tempo. Sua temporalidade é Imediata e a espacialização é dispersa, no sistema viário na AID e na All, sendo ainda Irreversível. Considerando que o incremento de caminhões é pouco significativo, uma vez que o tráfego já registrado atualmente na BR-277, sem que o empreendimento esteja em operação, devido à importância, tanto a Magnitude quanto a Relevância foram consideradas Pequenas, enquanto a Significância foi considerada Baixa.

O impacto é Cumulativo, na medida em que a BR-277 é uma importante vias regional de acesso, sendo a interligação entre Curitiba e o litoral paranaense.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: Como medidas para evitar a ocorrência do impacto recomenda-se a adoção de ações e atividades de cunho educativo junto aos prestadores de serviços, bem como contratar empresas prestadoras de serviços cujos motoristas sejam treinados e apresentem certificado de conclusão do curso de Transporte de Produtos Perigosos (TPP). As ações e atividades deste Programa estarão contidas no Programa de Segurança Viária e Controle de Interferências no Tráfego e associadas ao Programa de Comunicação Social.

¹ DER Paraná. Concessões Rodoviárias. Pedagiômetro. Disponível em: <http://www.der.pr.gov.br/pedagiometro/>. Acesso em 14/11/2018. Dados atualizados a cada 24 horas
CPEA 3602 – Estudo de Impacto Ambiental (EIA)
Fertilizantes Heringer de Paranaguá/PR



5.3.4.5. Alteração da taxa de emprego industrial - Geração de novos postos de trabalho no setor industrial e na cadeia produtiva de fertilizantes

Fase: Operação

Fator Gerador do Impacto: Operação da Unidade de Ácido Sulfúrico; Operação das Unidades de Acidulação, Granulação e Mistura e ensaque; Atividades nas oficinas de manutenção; Atividades nas áreas administrativas; Operação das Unidades de Apoio.

Componente Ambiental Impactado: Emprego e renda; Economia local e regional

Caracterização do Impacto: Com a retomada da operação de todas as Unidades da Fertilizantes Heringer de Paranaguá ocorrerá um aumento na movimentação de matérias primas e produção de fertilizantes que comercializa (ácido sulfúrico e superfosfato em pó).

No primeiro trimestre de 2019 o empreendimento teve suas atividades temporariamente suspensas e a desmobilização de quase todo o seu quadro de colaboradores, ou seja, mais de 400 trabalhadores perderam seus empregos. Destes, 51 eram residentes na AID e o restante na All e também em outros municípios da região.

Até essa paralisação, a unidade fabril a Heringer vinha operando em um ritmo de produção muito baixo, com atividades apenas nas Unidades de Mistura e Ensaque.

À época em que esteve em plena operação, a produção industrial da Heringer no município de Paranaguá era expressiva, sendo que do total de 22,5 milhões de toneladas anuais de fertilizantes comercializadas em todo o Brasil, a empresa respondia pela produção de 3,9 milhões, o que correspondia a 17,3% do mercado nacional. Além dos fertilizantes, a empresa comercializava ainda parte da matéria prima que adquiria a terceiros ou da matéria prima que produzia, como ácido sulfúrico e superfosfato em pó ou granulado.

Com o término da implantação e a retomada da produção, a Heringer disponibilizará aos mercados interno e externo, mais fertilizantes, além de matérias primas. Para tanto será necessário contratar novos colaboradores. Considerando que a indústria operava com 464 trabalhadores, espera-se que esse seja o número mínimo de contratações.



Além dos empregos diretos gerados pela contratação de trabalhadores para garantir a produção, é esperada a criação de empregos indiretos (postos de trabalho nos setores que compõem a cadeia produtiva de fertilizantes). Segundo estudo do BNDES referente ao ano de 2008, com base no Novo Modelo de Geração de Emprego, para cada 88 empregos diretos na indústria de transformação, são criados 186 empregos indiretos, ou, uma média de 2 empregos indiretos para cada emprego direto nesse setor.

Considerando que a População em Idade Ativa estimada para o ano de 2017 era de 130.863, e que aproximadamente 30% estavam ocupados formalmente, tem-se que esse impacto (1.392 postos de trabalho, sendo 464 diretos e 928 indiretos) se dará em aproximadamente 1,5% da PIA.

Portanto, além de fomentar a produção proveniente de sua unidade industrial no município, incrementa outras atividades ligadas à cadeia produtiva de fertilizantes, podendo dinamizar as atividades econômicas na região.

A contratação de colaboradores beneficiará diretamente moradores da AID e da All que possuam a qualificação e capacitação necessárias. Antes da paralisação das atividades, aproximadamente 11% dos trabalhadores da Heringer residiam no Distrito de Alexandra, mas esse percentual poderá se tornar maior quando da mobilização de mão de obra para a retomada da operação.

Avaliação do Impacto: Este impacto é de natureza Positiva e origem Direta, quando resultante da contratação de mão-de-obra para a produção na fábrica da Heringer, e Indireta, no caso dos empregos indiretamente criados na cadeia produtiva de fertilizantes. Sua duração é Permanente, e sua temporalidade é imediata (no caso das contratações diretas), mas também pode ser em médio ou longo prazo (no caso dos empregos efeito indireto). A espacialização é Dispersa, afetando a AID e a All, e o impacto resultante das contratações e do aumento da massa salarial é irreversível.

Considerando que atualmente a unidade de Paranaguá da Fertilizantes Heringer encontra-se com suas atividades suspensas temporariamente e a dispensa da quase totalidade de seus colaboradores, a contratação de novos trabalhadores (ou a contratação dos mesmos colaboradores) e a criação de empregos indiretos, bem

como os efeitos da massa salarial no aumento do potencial de consumo e impacto positivo na economia regional, o impacto é considerado de Grande Magnitude e de Grande Relevância. A Significância é Alta.

O impacto é Sinérgico, na medida em que a criação de empregos diretos na produção propicia a criação de empregos indiretos na cadeia produtiva de fertilizantes, mas também, possibilita uma movimentação do comércio local (potencializando os impactos associados).

Este impacto pode ser considerado cumulativo quando outros empreendimentos também gerarem novos postos de trabalho na região.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: Por se tratar de um impacto positivo, as medidas recomendadas visam potencializar os seus efeitos benéficos nas áreas de influência. Recomenda-se que sejam contratados prioritariamente moradores da AID, e, quando não for possível, do município de Paranaguá (All). É recomendada também a realização de treinamentos e cursos, que podem ser ministrados na Casa de Convivência localizada na sede urbana do Distrito de Alexandra, visando capacitar os moradores do local e poder priorizar sua contratação, já que foi diagnosticado durante as ações desenvolvidas em 2010, que de acordo com os currículos recebidos dos moradores de Alexandra, havia pouca disponibilidade de pessoas qualificadas para trabalhar na fábrica.

Todas as ações e atividades serão detalhadas no Plano de Capacitação dos Trabalhadores, especificamente aquelas voltadas para a contratação de novos colaboradores. As ações deste Programa estarão associadas às ações do Programa de Comunicação Social, que tratam da divulgação da retomada da operação e da contratação dos novos trabalhadores.

5.3.4.6. Alteração das atividades comerciais e de serviços relacionadas à atividade produtiva – dinamização da cadeia produtiva de fertilizantes

Fase: Operação

Fator Gerador do Impacto: Recebimento de matérias primas; Operação da Unidade de Ácido Sulfúrico; Operação das Unidades de Acidulação, Granulação e Mistura e ensaque; Movimentação de máquinas, Veículos e equipamentos nas vias internas; Atividades nas oficinas de manutenção; Atividades nas áreas



administrativas; Operação das Unidades de Apoio; Expedição dos produtos acabados a granel/ensacados.

Componente Ambiental Impactado: Emprego e renda; Economia local e regional.

Caracterização do Impacto: Com a retomada da operação do processo produtivo serão geradas oportunidades de negócios para o setor de comércio e serviços necessários ao processo produtivo e escoamento de produtos (matéria prima e produtos finais), com destaque para o serviço de transporte de carga e serviços associados à cadeia produtiva de fertilizantes.

É o caso da importação de matérias primas pela Heringer, via Porto de Paranaguá, que gera um volume de serviços de transportes da ordem de 75 mil viagens anuais de caminhões carregados de matéria prima desde o porto até os armazéns do empreendimento. Outras 18 mil viagens são geradas a partir do empreendimento da Heringer com matéria prima para outras localidades. Assim, somente o transporte de matérias primas movimenta anualmente um total de 93 mil viagens. Essa grande quantidade de viagens anuais gera negócios associados à venda, manutenção, abastecimento e operação de caminhões, fazendo com que Paranaguá se destaque na oferta de empregos no setor comércio e serviços de apoio à cadeia produtiva de fertilizantes.

Avaliação do Impacto: Este impacto possui natureza Positiva e origem Indireta, sendo um impacto Secundário. Sua duração é Permanente e a temporalidade é em curto e médio prazo, sendo sua espacialização Dispersa, por afetar a AID, e a AI. Trata-se de um impacto Irreversível de Média Magnitude, Média Relevância e Média significância, considerando que o setor de comércio e serviços de apoio logístico apresenta grande destaque no município de Paranaguá. O impacto possui características Sinérgicas, na medida em que pode potencializar outros impactos como "Alteração das atividades comerciais e de serviços relacionadas à atividade produtiva – movimentação regional da cadeia produtiva de fertilizantes" e "Alteração da taxa de emprego no setor terciário pela retomada da operação – efeito emprego-renda". Os efeitos deste impacto podem potencializar a "Alteração das finanças municipais pelo pagamento e repasse de tributos".

Este impacto pode ser considerado cumulativo quando outros empreendimentos também gerarem novas atividades comerciais e de serviços relacionadas à atividade produtiva na região, potencializando a dinamização da cadeia produtiva de fertilizantes.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: Como se trata de um impacto positivo indireto, relacionado à retomada da produção industrial, não são aplicáveis medidas mitigadoras, mas os efeitos benéficos podem ser potencializados com a contratação preferencial de empresas sediadas no município de Paranaguá, fomentando o aumento da renda local, a partir da dinamização da economia neste município.

5.3.3.7. Alteração da taxa de emprego no setor terciário pela retomada da operação – efeito emprego-renda

Fase: Operação

Fator Gerador do Impacto: Recebimento de matérias primas; Operação da Unidade de Ácido Sulfúrico; Operação das Unidades de Acidulação, Granulação e Mistura e ensaque; Movimentação de máquinas, Veículos e equipamentos nas vias internas; Atividades nas oficinas de manutenção; Atividades nas áreas administrativas; Operação das Unidades de Apoio; Expedição dos produtos acabados a granel/ensacados.

Componente Ambiental Impactado: Emprego e Renda; Economia local e regional

Caracterização do Impacto: Com a retomada da operação e a contratação de novos colaboradores, resultando no aumento da produção e ainda na criação de novos postos de trabalho na indústria e no aumento do poder de compra, espera-se certa dinamização na economia local.

Com isso, poderão ser criados novos postos de trabalho no setor terciário, que compreende os estabelecimentos de comércio e serviços. Este tipo de emprego é denominado “Emprego Efeito-Renda”, obtido a partir da transformação da renda dos trabalhadores e empresários em consumo.

Segundo estudo do BNDES referente ao ano de 2008, com base no Novo Modelo de Geração de Emprego, para cada 88 empregos diretos na indústria de transformação, são criados 366 empregos indiretos, ou, uma média de 4 empregos

efeito-renda para cada emprego direto nesse setor. Assim, além de fomentar a produção proveniente de sua unidade industrial no município, a operação do empreendimento movimentará a cadeia produtiva de fertilizantes e ainda incrementará outras atividades impulsionadas pelo consumo, em especial dos setores de comércio e serviços, o que pode induzir a um incremento das atividades econômicas na região.

Atualmente o setor terciário é o mais expressivo em termos de postos de trabalho, bem como na composição do PIB no estado do Paraná, sendo essa uma tendência não somente local, mas também nacional.

Importante destacar que Paranaguá tem sua economia baseada nas atividades terciárias relacionadas ao porto, logística e serviços.

Avaliação do Impacto: Trata-se de um impacto de natureza Positiva, origem Indireta e Secundário, pois a criação de novos postos de trabalho está relacionada ao aumento do consumo por novos trabalhadores. A duração é Permanente e a temporalidade de Médio ou Longo Prazo, sendo ainda Dispersa, afetando a AID e All e Irreversível. Possui Magnitude, Relevância e Significância Médias, considerando o contexto do empreendimento no município, que já é bastante dinamizado pela presença do Porto. Trata-se de um impacto cumulativo.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: Para este impacto, que é positivo e indireto, não estão previstas ações, entretanto, seus efeitos benéficos podem ser potencializados com a contratação de moradores da AID e All, fomentando a geração de renda e dinamização da economia no município.

5.3.4.8. Alteração das finanças municipais pelo pagamento e repasse de tributos

Fase: Implantação e Operação

Fator Gerador do Impacto: Na Implantação: Mobilização de mão-de-obra, Implantação e operação do canteiro de obras; remoção das estruturas cujas obras foram iniciadas e com o embargo se perderam; operação e movimentação de veículos, máquinas e equipamentos; realização das obras civis para implantação do novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes.

Na Operação: Recebimento de matérias primas; Operação da Unidade de Ácido Sulfúrico; Operação das Unidades de Acidulação, Granulação e Mistura e ensaque; Atividades nas oficinas de manutenção; Atividades nas áreas administrativas; Operação das Unidades de Apoio; Expedição dos produtos acabados a granel/ensacados.

Componente Ambiental Impactado: Finanças públicas

Caracterização do Impacto: Com a retomada da operação da Fertilizantes Heringer de Paranaguá, ampliando a produção e disponibilização de fertilizantes para os mercados interno e externo, haverá incremento na arrecadação de impostos federais, estaduais e municipais, devido ao pagamento de tributos relacionados tanto às atividades necessárias à implantação das obras de melhorias quanto ao processo produtivo.

Na etapa de implantação considera-se que a contratação de mão-de-obra e prestadores de serviços resulte no incremento de impostos como o ISS, PIS, COFINS, IRRF etc. A aquisição de insumos (material de construção, máquinas e equipamentos) por sua vez resulta em impostos como ICMS, IPI, PIS, COFINS etc. Durante a operação do empreendimento, a produção de fertilizantes envolve atividades como: aquisição de matéria prima, contratação de mão de obra, venda de fertilizantes, que geram impostos como ICMS, IRRF, IPI e outros.

A arrecadação municipal aumenta na medida em que, além dos tributos municipais, são feitos repasses dos tributos federais e estaduais. Esse incremento na arrecadação beneficia a população, uma vez que aumenta a receita municipal, possibilitando investimentos em saúde, educação etc.

Em 2017 Paranaguá recebeu R\$ 58.041.326 referente ao Fundo de Participação dos Municípios, que corresponde a uma transferência constitucional da União para os Estados e o Distrito Federal, composto por 22% da arrecadação do IR e do IPI, sendo a distribuição feita de acordo com o número de habitantes. Nesse ano o FPM per capita de Paranaguá foi de R\$ 379,4, o maior dentre as seis maiores economias do estado.²

² APPA. Caderno de Resultados 2017. Disponível em: http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/Caderno_resultados_APPA_2018_1.pdf. Acesso em 14/11/2018.

Avaliação do Impacto: Trata-se de um impacto de natureza Positiva, origem Direta (quando se tratar de impostos pagos diretamente ao município) e Primária; e Indireta (quando se tratarem de repasses de tributos das esferas federal e estadual) e Secundária. A duração do impacto é Temporária na etapa de implantação e Permanente na etapa de operação. Sua temporalidade é imediata (no caso do pagamento de tributos pela unidade de Paranaguá da Fertilizantes Heringer direto à municipalidade, estado e federação), e de Curto Prazo (nos casos dos repasses de tributos arrecadados nas esferas federal e estadual). Sua espacialização é Dispersa, pois ocorre na All (município de Paranaguá), sendo um impacto Reversível na etapa de obras e Irreversível durante a operação. O impacto possui características Cumulativas, uma vez que se soma aos efeitos de impactos de outros empreendimentos na arrecadação de impostos.

Pelos benefícios à população que podem ocorrer com a aplicação de novos recursos em saúde, educação e outros, o impacto é classificado como de Média magnitude, Média relevância e Média significância.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Ações de Controle: Não são aplicáveis medidas ao impacto, entretanto, os efeitos benéficos podem ser potencializados com a contratação de serviços e aquisição dos insumos possíveis, em Paranaguá, resultando numa movimentação econômica e pagamento de tributos no próprio município (All).

5.3.5. Síntese da Avaliação de Impactos

A análise e avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação de melhorias e da operação da unidade fabril da Fertilizantes Heringer indicam que os impactos potenciais se diferenciam quanto à natureza e repercussão no ambiente, conforme a fase do empreendimento. Os principais impactos relacionados à implantação de melhorias e operação do empreendimento são:

- **Alteração da qualidade do ar:** Este é um impacto potencial da operação do empreendimento, mais relevante, de maior magnitude e alta significância, sendo decorrente das emissões atmosféricas em diferentes atividades ou processos da produção de fertilizantes. No entanto, o diagnóstico da



qualidade do ar, com o subsídio da modelagem de dispersão atmosférica e considerando a sinergia dos impactos na qualidade do ar, demonstra que os controles adotados vinham sendo efetivos para que evitar alterações da qualidade do ar acima dos padrões estabelecidos legalmente para as emissões atmosféricas e qualidade do ar no entorno. No entanto, deve ser considerada a necessidade constante de operação, manutenção e monitoramento do funcionamento dos equipamentos de controle, de maneira adequada.

- **Alteração da qualidade das águas superficiais:** Este impacto, de pequena magnitude, porém de médias relevância e significância pode ocorrer na implantação e na operação do empreendimento. Na implantação o impacto é decorrente de derramamentos de óleos, graxas e combustíveis e suspensão de material particulado que pode ser carregado para o rio Veríssimo, bem como de possíveis alterações nos processos de dinâmica superficial e carregamento de sólidos para os corpos d'água, podendo causar prejuízos aos ecossistemas aquáticos ao interferir na qualidade das águas. Durante a operação o impacto pode resultar de falhas nos sistemas de controle, vazamentos, quedas e arraste de produtos e a disposição inadequada de resíduos, podendo alterar a qualidade das águas através do aumento dos níveis de ecotoxicidade. A implantação de melhorias previstas no projeto, o monitoramento da qualidade das águas e dos efluentes gerados no processo são medidas para evitar e mitigar o impacto.
- **Alteração na qualidade das águas subterrâneas:** O impacto é de pequena magnitude e média significância, podendo ocorrer na etapa de implantação, em decorrência de possíveis vazamentos de óleo de veículos e equipamentos e da contaminação do solo e, conseqüentemente das águas subterrâneas, bem como pela disposição inadequada de resíduos durante as obras. Durante a operação, a disposição inadequada de resíduos, vazamentos em oficinas de manutenção, veículos, máquinas e equipamentos podem resultar neste impacto. Medidas para evitar e

controlar vazamentos, impermeabilização de áreas de manutenção e a gestão de resíduos devem ser implementadas e mantidas permanentemente durante a operação.

- **Alterações na Cobertura Vegetal Natural:** Este impacto indireto, de médias relevância e significância, pode ocorrer tanto na etapa de implantação como de operação. Durante as obras podem ocorrer pequena supressão de vegetação para a implantação do emissário de águas pluviais excedentes, enquanto na operação as alterações podem ocorrer em virtude das emissões atmosféricas e do carreamento de substâncias pelo sistema de drenagem. Produtos emitidos na forma de gases ou carreados para os corpos hídricos, como aqueles à base de enxofre, sulfatos, nitratos e fluoretos podem causar alterações na vegetação no entorno da ADA, tais como eliminação de espécies sensíveis e conseqüentemente redução da diversidade e alteração da composição das comunidades, a diminuição no crescimento e na biomassa e o aumento da suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças. Medidas de monitoramento das emissões atmosféricas, das águas e efluentes podem evitar e controlar a ocorrência deste impacto. Caso ocorra, deverão ser implementadas medidas de recuperação.
- **Alteração das condições da qualidade de vida pela geração de expectativas na população:** Este impacto, muito relevante, de alta significância, pode ser causado pela perspectiva de retomada das atividades produtivas quanto à possibilidade de geração de empregos, de emissões de odores e poluentes e de alteração da qualidade das águas e conseqüente comprometimento de atividades econômicas. A relevância do impacto é grande na medida em que houve, quando da implantação e operação da fábrica, conflitos com a população da AID e que atualmente suas atividades encontram-se temporariamente paralisadas. Ações de comunicação social junto à população da AID visam evitar, controlar e mitigar o impacto.



- **Geração de empregos na etapa de implantação:** O impacto é de pequena magnitude e relevância e baixa significância, uma vez que o número de contratações (45) é baixo se comparado à mão de obra disponível na região. Entretanto, apesar da pequena representatividade no contexto da população em idade ativa, a contratação de mão de obra para a implantação do empreendimento acaba por aumentar, mesmo que temporariamente, os postos de trabalho, gerando renda e, conseqüentemente, elevando o poder de consumo dos trabalhadores contratados. Para que os efeitos do impacto sejam potencializados os trabalhadores devem ser contratados prioritariamente na AID/AII.
- **Alteração da taxa de emprego industrial - Geração de novos postos de trabalho no setor industrial e na cadeia produtiva de fertilizantes:** Este impacto é de grandes magnitude e relevância e alta significância, uma vez que atualmente as atividades da Heringer encontram-se temporariamente paralisadas, e a desmobilização da quase totalidade de seus colaboradores, com efeitos negativos na economia local. Com a contratação de trabalhadores diretos para a retomada das operações, são gerados empregos indiretos na indústria de transformação, em especial na cadeia de fertilizantes, em uma média de 2 empregos indiretos para cada emprego direto. Assim, além de fomentar a produção proveniente de sua unidade industrial no município, incrementa outras atividades ligadas à cadeia produtiva de fertilizantes, podendo dinamizar as atividades econômicas na região. Nesse sentido, a priorização de contratações na AID/AII potencializa os efeitos positivos deste impacto no município.
- **Alteração das condições da qualidade de vida por incômodos à população:** Este impacto é importante na medida em que as emissões residuais de poluentes atmosféricos e os odores gerados durante a operação eram queixas recorrentes dos moradores da AID, podendo ser considerado de grandes relevância, magnitude e significância. Os principais incômodos à população com a retomada da operação poderão estar relacionados a:

emissões atmosféricas e emissões de odores, além de ruídos (pelo tráfego de caminhões). Os efeitos desse impacto podem ser significativamente minimizados com a adoção de medidas de gestão e monitoramento de emissões atmosféricas, odores e ruídos. Além disso, medidas de controle, monitoramento e comunicação junto aos moradores devem ser mantidas durante toda a operação do empreendimento.

- **Alteração das finanças municipais pelo pagamento e repasse de tributos:** O impacto é classificado como de médias magnitude, relevância e significância pelos benefícios à população decorrentes da aplicação de recursos em educação, saúde etc. A retomada da operação, ampliando a produção e disponibilização de fertilizantes para os mercados interno e externo implicará no incremento da arrecadação de impostos federais, estaduais e municipais. Os efeitos benéficos deste impacto podem ser potencializados com a contratação de serviços e aquisição dos insumos prioritariamente em Paranaguá, resultando numa movimentação econômica e pagamento de tributos no próprio município (All).

No item a seguir são apresentadas as medidas mitigadoras, compensatórias e ações de controle aqui indicadas, organizadas na forma de Programas Ambientais.



5.4. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

O conjunto de medidas de prevenção, controle, monitoramento, mitigação e compensação indicadas para os impactos ambientais identificados e avaliados no item 5.3 (Avaliação de Impactos Ambientais) compreende as atividades e ações necessárias para garantir a viabilidade ambiental do empreendimento em todas as suas fases, visando a redução dos impactos negativos, potencializando os impactos positivos e fornecendo diretrizes para o monitoramento ambiental.

Tais medidas são comumente consolidadas na forma de Programas Ambientais, e são caracterizadas quanto ao componente ambiental afetado; quanto às fases da atividade em que deverão ser desenvolvidas nas etapas de planejamento, implantação e operação do empreendimento; quanto ao seu caráter e eficácia; quanto à responsabilidade por sua implementação e monitoramento; e quanto ao seu cronograma de execução, considerando a duração do impacto ao qual se destina controlar, mitigar, compensar ou mesmo potencializar.

5.4.1. Programas de Controle e Monitoramento dos Impactos Ambientais

Os Programas Ambientais visam garantir a viabilidade ambiental do empreendimento, de forma que suas fases de planejamento, implantação, operação e encerramento sejam realizadas de forma compatível com a conservação do ambiente e qualidade de vida da população no entorno.

De acordo com as características dos impactos identificados e a fase de ocorrência, os Programas Ambientais distinguem-se, quanto ao caráter, nos seguintes tipos:

- Controle e Prevenção: compreendem ações destinadas à prevenção e controle dos impactos ambientais avaliados como negativos, porém passíveis de intervenção, podendo ser evitados, reduzidos ou controlados. Medidas podem ser implantadas antes que ocorra a ação que deflagra o impacto ambiental, ou após a ocorrência do impacto, controlando seus efeitos;
- Mitigadores: ações destinadas a mitigar os impactos negativos que foram considerados reversíveis, como, por exemplo, ações de recuperação e



recomposição das condições ambientais existentes antes das intervenções;

- Compensatórios: ações destinam-se aos impactos ambientais avaliados como negativos, cuja ocorrência não há como inibir (irreversíveis). Em face da perda de recursos e valores ecológicos, sociais, materiais, imateriais e urbanos, as medidas indicadas destinam-se à melhoria de outros elementos significativos, com o objetivo de compensar a realidade socioambiental da área;
- Monitoramento: compreende medidas destinadas ao acompanhamento e registro da ocorrência e intensidade dos impactos e do estado dos componentes ambientais afetados, de modo a avaliar a eficácia das medidas de controle, prevenção e mitigação propostas no EIA e propiciar a implementação de ações de correção em tempo hábil. Alguns programas de monitoramento devem ser iniciados antes das obras de implantação, estendendo-se por um período após a entrada em operação do empreendimento.

Os Programas Ambientais foram organizados apresentando-se sua justificativa, os objetivos, metodologia e descrição das atividades e cronograma de execução. Todos os programas configuram compromissos no sentido de adequar as atividades do empreendimento às potencialidades e fragilidades dos componentes ambientais. Assim a responsabilidade pela implantação de todos os programas é do empreendedor.

É importante ressaltar que os programas apresentados neste estudo serão detalhados em fase posterior do processo de licenciamento ambiental, através de um Programa Básico Ambiental – PBA, por ocasião da solicitação da Licença de Instalação, quando projetos e informações acerca da implantação e operação do empreendimento estarão mais bem definidos e detalhados com base nas diretrizes e exigências técnicas decorrentes da atual fase de licenciamento (viabilidade). Portanto, na próxima fase de licenciamento ambiental, serão apresentadas as metas, indicadores e sistemas de registro dos resultados, bem como os recursos

materiais e humanos necessários para a implementação de cada um dos programas ora apresentados.

5.4.1.1. Programa de Gestão Ambiental

O Programa de Gestão Ambiental, apresentado a seguir, visa a estruturação de equipe, materiais e insumos e permitam a gestão de todos os Programas Ambientais propostos para o empreendimento em tela, em todas as suas fases.

Introdução e Justificativa

Este Programa visa gerenciar todos os Programas Ambientais apresentados no âmbito deste EIA e a serem implantados durante as fases de planejamento, implantação das melhorias necessárias e operação da unidade fabril de Paranaguá da Fertilizantes Heringer.

Cabe destacar, que a etapa de implantação inclui as obras de estruturas necessárias à retomada da operação da fábrica, em especial os novos sistemas de filtragem e o novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes, incluindo a implantação do emissário de águas pluviais, a implantação de Caixas de Sedimentação/Contenção e a implantação de uma nova lagoa de efluentes, além da remoção das estruturas cujas obras foram iniciadas, embargadas e, atualmente estão parcialmente deterioradas.

As principais justificativas para a implementação deste programa são:

- Estabelecer uma estrutura administrativa para a implementação das ações e dos procedimentos constantes nos Programas Ambientais propostos, garantindo a sua execução correta, por meio da estruturação de uma equipe capacitada, que deverá coordenar e supervisionar a aplicação dos programas e subprogramas propostos;
- Unificar todos os procedimentos, diretrizes e ações cujas metas são avaliar, implementar melhorias e garantir a correta aplicação dos conceitos estabelecidos nos Programas Ambientais;
- Permitir a integração das ações ambientais às atividades de planejamento, obras civis e ocupação do empreendimento, segundo procedimentos e



acompanhamentos específicos, visando controlar e minimizar os impactos já identificados, bem como evitar ações que possam gerar novos impactos.

Objetivos

O Programa de Gestão Ambiental visa garantir que todas as atividades do empreendimento sejam conduzidas adequadamente, sob o ponto de vista ambiental, assegurando e mantendo o padrão de qualidade ambiental desejado. Sendo assim, os principais objetivos desse programa são:

- Estabelecer diretrizes ambientais, que servirão de base para as ações, obras e serviços necessários à implementação dos Programas propostos, além do atendimento às condicionantes das licenças ambientais;
- Garantir a implementação e aplicação correta das ações propostas nos seus diversos programas e em todas as etapas do empreendimento;
- Orientar, a partir das atividades propostas, o gerenciamento e acompanhamento dos diversos Programas propostos e suas respectivas diretrizes e atividades específicas;
- Definir a metodologia de execução para cada uma das atividades propostas.

Metodologia e Descrição das Atividades

Neste programa é proposta uma estrutura que exige a participação de especialistas na área ambiental e de gestão. O trabalho deve ser realizado por diversos atores, visando acompanhar e verificar se as diretrizes estabelecidas estão sendo cumpridas, propondo ações corretivas e preventivas.

A principal premissa, no que diz respeito à Gestão Ambiental, é a independência operacional do sistema em relação às atividades de planejamento, obra e posteriormente operação, garantindo maior efetividade ao programa e, conseqüentemente, mais autonomia nas decisões.

Assim, a gestão ambiental deve estar sob a responsabilidade de um único gestor vinculado diretamente à alta direção do empreendimento, o que garantirá a independência nas ações ambientais almejadas.



A seguir são descritas as atividades, procedimentos e ações necessárias para a implementação deste programa.

- Discutir o desenvolvimento dos programas ambientais com todos os atores envolvidos no processo. Promover reuniões entre os profissionais envolvidos, representantes dos órgãos ambientais, poder público e instituições interessadas, com a finalidade de garantir que todos os aspectos fundamentais sejam considerados nos programas.
- Definir e contratar os profissionais responsáveis pelo desenvolvimento das atividades necessárias à implantação dos programas ambientais.
- Definir as datas de execução das atividades e procedimentos a serem adotados, em consonância com as diretrizes de cada programa.
- Avaliar e monitorar o desenvolvimento dos programas, bem como de relatórios produzidos pelos especialistas responsáveis pela implementação dos programas ambientais.
- Revisar e adequar, quando necessário, as atividades propostas nos programas, adequando-as às demandas e situações que, eventualmente, possam surgir.
- Desenvolver cronograma integrando todas as atividades propostas em todos os programas.
- Desenvolver gerenciamento financeiro integrado de todos os programas ambientais.
- Promover reuniões entre os profissionais envolvidos nos programas para discussões sobre procedimentos, propostas e resultados.
- Discutir com o responsável pelas obras as não-conformidades ambientais, bem como a proposição de ações corretivas.
- Manter interlocução com os órgãos ambientais, responder aos órgãos ambientais, sempre que solicitado, e mantê-los informados, por meio de emissão de relatórios.

- Coordenar o atendimento a todas as condicionantes das licenças ambientais.
- Emitir relatórios de acompanhamento dos programas ambientais, de acordo com a periodicidade recomendada pelo órgão responsável.

Recursos necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissional devidamente qualificado, que será vinculado diretamente à alta direção do empreendimento:

- 01 supervisor ambiental, especialista em gestão ambiental

Para desenvolvimento do Programa já existe a infraestrutura necessária, uma vez que a planta industrial se encontra implantada. A estrutura compreende instalações físicas como sala com os equipamentos necessários, instalações elétricas, fornecimento de água, instalações sanitárias etc.

Cronograma

O Programa de Gestão Ambiental será implementado ainda durante a etapa de planejamento, devendo ser desenvolvido durante toda a etapa de implantação e será mantido na retomada da operação, durante todo o período em que a fábrica esteja ativa, após obtenção das devidas licenças ambientais.

Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Programa

A responsabilidade de implementação deste Programa, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer.

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações de cada um dos Programas sob gestão deste Programa, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados ao IAP, de acordo com a periodicidade acordada, que incluirão:

- Relatórios Consolidados de Inspeção Ambiental;
- Relatórios de Acompanhamento dos Programas Ambientais.

Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa

A seguir estão apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa Ambiental:

Profissional	Responsabilidade	Formação profissional	Registro no Conselho	CTF
Mauricio Tecchio Romeu	Elaboração e aprovação	Engº Químico	CREA-SP 04330260	2430613

5.4.1.2. Programa de Controle Ambiental das Obras - PCAO

O Programa de Controle Ambiental das Obras – PCAO compreende um conjunto de diretrizes e medidas que tratam dos vários aspectos relacionados à construção civil, os quais estão divididos em subprogramas. São estes:

- Subprograma de Prevenção e Controle de Processos de Dinâmica Superficial;
- Subprograma de Controle da Qualidade do Ar e da Emissão de Ruídos;
- Subprograma de Controle da Poluição do Solo e das Águas Subterrâneas;
- Subprograma de Controle de Efluentes;
- Subprograma de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

As diretrizes e medidas apresentadas nestes subprogramas destinam-se a evitar ou minimizar, o máximo possível, os processos de degradação dos meios físico e biótico, decorrentes das atividades e serviços relacionados às obras; as interferências e incômodos ocasionados à população residente nas proximidades das obras; e facilitar os trabalhos posteriores de recuperação das áreas afetadas.

Introdução e Justificativa

As atividades inerentes às obras de construção civil, sob o ponto de vista ambiental, estão associadas a impactos relacionados às emissões atmosféricas, às emissões sonoras, à qualidade do solo e águas, à erosão e ao assoreamento, dentre outros. Assim, surge a necessidade de um acompanhamento, no sentido de monitorar como estão sendo realizadas as obras, e da aplicação de medidas com a finalidade de aprimorar procedimentos e assim, minimizar ou evitar a ocorrência dos impactos ambientais relacionados às atividades da implantação.





As medidas preventivas, mitigadoras e de controle para os impactos previstos consistirão, fundamentalmente, de obras e procedimentos usuais em engenharia, de eficiência comprovada e consagrada, preconizadas e descritas por normas técnicas e amplamente aplicadas em empreendimentos nos quais os impactos aqui avaliados se manifestam. Serão contempladas pelo projeto de engenharia e monitoradas pelo empreendedor e o projetista, para que as soluções preconizadas sejam executadas com a precisão, eficiência, segurança e economia desejadas.

Por isso devem ser aplicadas desde o início dos serviços e obras e mantidas durante todo o período de implantação do empreendimento, mediante a definição das competências e responsabilidades sobre a gestão ambiental do empreendimento.

Objetivos

Os principais objetivos deste Programa de Controle Ambiental da Obra são:

- Definir os levantamentos, investigações, instrumentação e procedimentos que permitirão o controle e a mitigação dos impactos causados pelas obras na sua fase de implantação e operação;
- Ter como objetivo o desenvolvimento das intervenções previstas sem que ocorram danos ambientais;
- Implementar a adoção de práticas operacionais ambientalmente adequadas, de modo a garantir as condições ambientais adequadas nos canteiros de serviços e nas áreas de entorno das obras durante a fase das obras de melhorias da planta fabril da Fertilizantes Heringer de Paranaguá;
- Implementar ações de monitoramento necessárias à avaliação da eficácia das ações de controle ambiental adotadas.

Para que este Programa atinja seus objetivos, é fundamental que as medidas de prevenção e controle dos impactos ambientais sejam incorporadas aos contratos de serviços e aos procedimentos construtivos, requerendo para isso que sejam assumidas pelo empreendedor e por todos os trabalhadores envolvidos nas obras, desde os supervisores até os operários. O programa também deverá incluir o

treinamento da equipe de obras nas questões relacionadas à fauna silvestre, como a importância da fauna, sobre os animais no contexto da obra, sobre animais peçonhentos e como proceder no encontro desses.

Metodologia e Descrição das Atividades

As atividades propostas no âmbito do Programa foram divididas nos seguintes subprogramas, detalhados a seguir.

Atividades Propostas

Subprograma de Prevenção e Controle de Processos de Dinâmica Superficial

A prevenção e controle do desenvolvimento dos processos erosivos compreendem os seguintes procedimentos, que serão adotados especialmente na implantação da nova lagoa de efluentes:

- Identificação dos Processos Erosivos

Os processos erosivos deverão ser identificados por meio de inspeções periódicas e sistemáticas, a serem realizadas nas áreas de solo exposto durante as obras de implantação e substituição das caixas de sedimentação/contenção, da implantação da nova lagoa de efluentes e da implantação do emissário de águas pluviais. As obras ocorrerão predominantemente em locais já impermeabilizados, com necessidade de pouca movimentação do solo, com exceção das obras do emissário de águas pluviais. Inspeções deverão ser realizadas durante esta etapa, incluindo das pilhas de resíduos e materiais e os elementos de drenagem superficial que forem adotados (tais como canaletas, trincheiras, caixas e escadas hidráulicas), onde poderá ocorrer depósito de materiais transportados indicativos de processos de dinâmica superficial.

Para a identificação da erosão laminar – que ocorre em superfícies expostas, pelo escoamento das águas superficiais sem concentração de fluxo – deverão ser observadas evidências como alterações na coloração do solo para tons mais claros; texturas e estruturas mais pronunciadas; destaque de blocos ou fragmentos de rocha na superfície exposta do solo e materiais, e exposição de raízes da vegetação instalada nos taludes.



As erosões profundas – que se formam ao longo das faixas onde ocorrem concentrações de fluxo das águas superficiais e podem comprometer a estabilidade do talude afetado – poderão ser identificadas pela ocorrência de sulcos, ravinas; grotas; massas de solo descalçadas ou “em balanço”; solapamentos de canaletas, caixas e escadas hidráulicas; trincas e rupturas por descalçamento do solo, e escorregamentos.

- Identificação dos Processos de Assoreamento

Os materiais provenientes das erosões, em especial as do tipo laminar, irão se encaminhar para as drenagens, podendo formar depósitos de assoreamento de caráter disperso. As erosões profundas, bem como as rupturas e escorregamentos de taludes consequentes ou não da primeira, promoverão a formação de depósitos localizados. Durante a fase de implantação, os depósitos poderão se instalar nas drenagens da ADA e nos cursos d’água da AID.

Como as erosões promovem o assoreamento das drenagens e cursos d’água, os pontos baixos das pilhas de resíduos e materiais, os elementos hidráulicos e as drenagens também deverão ser inspecionados sistematicamente, principalmente em caso de suspeita de erosão laminar ou quando da ocorrência de erosão profunda. Os depósitos formados deverão ser identificados e caracterizados quanto à sua extensão, largura, espessura e tipo de material, determinando-se, também, sua origem e estágio evolutivo.

O assoreamento dos cursos d’água também deverá ser monitorado por meio de inspeções sistemáticas, conforme os critérios já descritos, e deverão ser utilizados registros fotográficos datados para análises comparativas quanto à evolução dos eventuais depósitos formados. Nos locais mais favoráveis a esses processos, representados por trechos de baixa energia de transporte e desembocaduras de talvegues e córregos, o primeiro levantamento poderá ser utilizado como “primitivo” dos levantamentos seguintes, procedendo-se a análise comparativa das seções.

- Medidas Mitigadoras

As medidas mitigadoras previstas no caso de verificação de processos de dinâmica superficial consistem de:

- Controle do direcionamento das águas superficiais, mediante implantação de sistema de drenagem superficial, constituído por canaletas, caixas de retenção, galerias, escadas e estruturas para descarga das águas nos talvegues e córregos;

Para possíveis deposições de sedimentos e assoreamentos verificados:

- Desobstrução dos elementos hidráulicos (canaletas, caixas de retenção, galerias, etc.);
- Remoção dos depósitos de sedimentos nas drenagens e desassoreamentos dos cursos d'água, por escavação manual ou mecânica; e
- Disposição final adequada dos sedimentos e resíduos em áreas de bota fora.

Recursos necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental de obras, com ênfase em controle e mitigação de processos de dinâmica superficial. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 1 técnico ambiental especialista;
- Equipes para a execução das medidas de controle e mitigação de processos erosivos, quando verificada sua ocorrência.

Subprograma de Controle da Qualidade do Ar e da Emissão de Ruídos

A emissão de gases e de particulados durante as obras será ocasionada pela circulação de veículos, máquinas e equipamentos necessários às atividades de implantação do empreendimento.

Para minimizar este impacto recomenda-se a adoção das seguintes medidas:

- Durante a realização das atividades das obras, tais como escavações e regularização de terreno, o material extraído deve ser mantido umedecido, de forma que não ocorra emissão exagerada de partículas, principalmente nos locais onde exista população no entorno das obras;
- As áreas de estocagem de materiais e de manutenção de equipamentos, bem como as vias de acesso, devem ser umectadas constantemente, especialmente durante o período seco;
- O transporte de material oriundo das escavações e demolições deve ser feito em caminhões cobertos com lona, principalmente no caso de transitarem em área urbana, para evitar a formação de poeira, a queda e o espalhamento de terra ao longo do trajeto. Se necessário, o material transportado deverá ser umectado;
- O tráfego com os veículos, vinculados às obras, deverá ser feito em velocidade compatível com as vias e sem excesso de carga;
- Os equipamentos, máquinas e os veículos utilizados nas obras e serviços associados devem passar por manutenção regular e periódica, de modo a obedecer às exigências do PROCONVE – Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores e Resolução CONAMA 008/92, minimizando-se assim a emissão de gases poluentes e material particulado na atmosfera, fora dos padrões estipulados;
- A queima de materiais combustíveis, de resíduos e de matéria orgânica deve ser proibida.

As obras de implantação deverão provocar ruídos, em função da circulação de veículos e da operação de máquinas, tais como escavadeiras, pás carregadeiras e tratores, dentre outros equipamentos. Como esses ruídos podem causar incômodos à população residente nas proximidades das áreas das obras, para mitigação são sugeridas as seguintes diretrizes:

- No caso de necessidade de realização das obras no período noturno, o número de máquinas e equipamentos utilizados deverá ser reduzido, de forma a adequar as emissões de ruídos aos padrões preconizados pela legislação vigente, considerando a existência de moradores nas proximidades das áreas de obras. Cabe ressaltar que, caso sejam executadas atividades que se estendam além das 22h, estas deverão ser realizadas a mais de 700 m de áreas com residências;
- Os equipamentos deverão ter especificações técnicas rigorosas com relação à emissão de ruídos, adotando-se a melhor tecnologia disponível;
- Atender aos limites máximos de ruídos permitidos pela legislação, de acordo com a NBR 10.151 da ABNT que estabelece os limites máximos de ruídos, em função das características de uso e ocupação do solo, Lei Complementar nº 62/2007 que dispõe sobre o uso, ocupação e o zoneamento no município de Paranaguá. Este controle dos níveis de ruídos será implementado nas áreas onde serão realizadas as atividades de obra, de forma a manter os níveis dentro dos padrões da legislação vigente, compatíveis em relação aos níveis medidos durante o diagnóstico realizado para este estudo nas áreas do entorno do empreendimento.

Para este monitoramento de ruídos durante a fase de obras, deverão ser realizadas campanhas de medição periódica, devendo estas ser iniciadas previamente ao início das obras e permanecer até o seu término. As medições terão por finalidade avaliar a condição inicial e os incrementos nos níveis de ruído, associando-os às etapas da obra e verificando a necessidade de medidas corretivas.

Recursos necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental de obras, com ênfase em controle de emissões atmosféricas e em controle e mitigação de ruídos. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 1 técnico ambiental especialista em emissões atmosféricas;

- 1 técnico ambiental especialista em ruídos;
- Equipes para a execução das medidas de controle e mitigação quando verificada a ocorrência do impacto.

Subprograma de Controle da Poluição do Solo e das Águas Subterrâneas

Para os potenciais impactos, descritos anteriormente, decorrentes das atividades de obra para a implantação das melhorias necessárias para a retomada da operação da unidade de Paranaguá da Fertilizantes Heringer, são recomendadas as medidas descritas a seguir, que deverão ser implementadas tanto no canteiro de obras, quanto nos locais de disposição temporária de materiais das obras e de resíduos sólidos.

- Manuseio do Cimento e de Concreto

O manuseio do cimento e aditivos de concreto deverá ser feito em locais confinados e secos. O concreto será adquirido de empresas devidamente licenciadas e, portanto, não haverá o manuseio deste material nas glebas destinadas à implantação do empreendimento. Todo o material eventualmente extravasado das formas de concretagem deverá ser recolhido, após secagem, e armazenado em baias com identificação, para posterior reutilização na própria obra ou para posterior destinação final.

- Prevenção contra Vazamentos de Óleos e Graxas

O armazenamento de líquidos que possam acarretar contaminação do solo e da água (ex. óleos, combustíveis) será feito em área coberta, impermeabilizada, sinalizada e dotada de caixas de contenção para eventuais derrames ou vazamentos.

As áreas onde pode ocorrer acúmulo de resíduos de óleos e de combustíveis, como pátios de estacionamento de veículos pesados e maquinários das obras, serão dotadas de pisos impermeabilizados e sistemas de direcionamento de efluentes de forma segregada e drenadas separadamente da drenagem pluvial. Além disso, essas áreas deverão ser contornadas por canaletas para garantir a retenção de ocasionais vazamentos que possam ocorrer durante as operações.

Estas canaletas deverão ser direcionadas para uma caixa separadora água e óleo (SAO) de alta eficiência no processo de remoção do óleo.

As caixas separadoras, tanques e grades deverão passar por limpezas periódicas, onde deve ser removido todo o material acumulado para posterior disposição final adequada.

- Controle de Arraste de Materiais

Todos os equipamentos e materiais utilizados nas atividades da obra deverão ficar armazenados em área coberta.

Restos de materiais acumulados em áreas descobertas que possam ser carreados pela chuva deverão ser recolhidos diariamente e manuseados de acordo com o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

As áreas das atividades da obra, inclusive as vias de serviço e pátios de estacionamento de maquinário, deverão possuir um sistema de canaletas de coleta de águas pluviais e caixas de sedimentação, dotadas de sistema de gradeamento para retenção dos sólidos grosseiros carreados por essas águas.

Ainda é importante ressaltar que tais caixas de sedimentação e grades deverão passar por limpezas periódicas, retirando-se o material acumulado e enviando-o para disposição adequada.

Recursos necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada gestão em ambiental e controle de poluição. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 1 técnico ambiental especialista;
- Equipes de manutenção para a execução de atividades de controle e mitigação, caso verificada a ocorrência do impacto.

Subprograma de Controle de Efluentes

Para o controle de efluentes domésticos e industriais durante a fase de implantação das melhorias necessárias para a retomada da operação da planta





industrial da Fertilizantes Heringer estão sendo preconizadas as seguintes medidas de controle:

- Controle dos Efluentes Domésticos

Considerando a existência de estruturas sanitárias na planta industrial, tais como vestiários, banheiros e refeitório, que já são devidamente interligados aos sistemas públicos de saneamento básico, estas deverão ser disponibilizadas para o pessoal de obra.

- Controle dos Efluentes Industriais

Os efluentes gerados pelo manuseio de cimento/concreto deverão ser decantados em tanques/bacias específicas, onde, após este processo e controle de pH do efluente, este poderá ser reutilizado na obra, tanto para a fase de compactação de piso quanto para a umectação do solo (utilizado como medida de contingência à poluição do ar) ou ainda outros usos a serem identificados durante a obra. O lodo remanescente do tanque será destinado como resíduo Classe A, pois, de acordo com a Resolução CONAMA 307/2002 trata-se de resíduo de cimento ou de concreto.

Com relação aos efluentes e águas residuais gerados nas áreas de apoio às obras, como pátios de estacionamento de veículos pesados e maquinários das obras, estes deverão ser direcionados, através de sistema de dutos ou canaletas, para caixas separadoras água/óleo, destinado à contenção de sólidos, óleos e graxas antes de seu lançamento nos cursos d'água, visando evitar o carreamento dessas substâncias poluidoras. Neste contexto, deverá ser pré-estabelecida uma frequência de manutenção/limpeza das caixas separadoras, de acordo com as instruções do fabricante ou projetista, onde os sólidos contaminados e óleos e graxas retidos deverão ser armazenados para sua posterior remoção e destinação ambientalmente adequada (como resíduo perigoso), conforme diretrizes descritas no Subprograma de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

Recursos necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada gestão em ambiental e implantação de sistemas de drenagem e contenção de águas. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 2 técnicos ambientais especialistas;
- Equipes de manutenção para a execução de medidas de controle e mitigação, caso comprovada a ocorrência do impacto;
- Empresas especializadas em projeto e implantação de sistemas de contenção de águas e efluentes.

Subprograma de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

O Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos inclui as seguintes atividades de Planejamento:

- Estimativa dos resíduos a serem gerados, com a identificação de resíduos passíveis de reciclagem;
- Levantamento, prévio à obra, dos locais adequados para a disposição dos resíduos previstos, bem como as empresas capacitadas para o transporte e disposição dos resíduos;
- Detalhamento das ações de gerenciamento de resíduos durante as obras conforme as características das etapas do empreendimento; e
- Treinamento ambiental dos trabalhadores quanto aos aspectos de gerenciamento de resíduos.

Com relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos, as atividades incluem:

- Classificação e caracterização detalhada de todos os resíduos gerados de acordo com a Norma ABNT NBR 10.004 e Resolução CONAMA 307/02;

- Triagem, respeitando as classes de resíduos apresentadas acima (Resolução CONAMA 307/02, art. 3º);
- Acondicionamento adequado;
- Contratação e fiscalização dos serviços de transporte de acordo com as normas técnicas para transporte de resíduos;
- Emissão de manifestos de transporte e obtenção de Certificados de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI) e certificados de destinação de resíduos;
- Destinação ou disposição final, e;
- Fiscalização das atividades geradoras de resíduos durante toda a implantação do empreendimento.

Os resíduos sólidos comuns produzidos nos canteiros serão: material de escritório (papel, etiquetas adesivas, papel carbono, fitas adesivas, papéis sanitários, papéis metalizados, plásticos, papéis plastificados, lâmpadas, embalagens de equipamentos, etc.) e resíduos orgânicos (restos de alimentos).

Para este tipo de resíduo, recomenda-se:

- Instalação de recipientes para a coleta seletiva;
- Coleta diária dos resíduos, os quais deverão ser armazenados em área especialmente protegida, onde deverão ser dispostos separadamente por tipo de resíduo, até sua retirada final e encaminhamento para as centrais de reciclagem e aterros sanitários, no caso de não-recicláveis e orgânicos.

Os resíduos classificados como perigosos deverão ser:

- Coletados, separados de acordo com o tipo e a quantidade, acondicionados em recipientes adequados e guardados de forma apropriada em locais de armazenamento temporário protegidos contra as intempéries (pátios e áreas cobertas);

- A disposição final dos resíduos perigosos deverá ser feita em instalações especiais (aterros Classe I e incineradores), segundo o tipo de resíduo, ou deverão ser encaminhados a centros de reciclagem/recondicionamento autorizados;
- Óleos usados e solventes deverão ser entregues a empresas terceirizadas e devidamente licenciadas, com o conhecimento prévio de seu destino final, com registro de saída dos depósitos e canteiros de obras e chegada ao local de reutilização ou disposição final;
- Sempre que ocorrer o envio de resíduos perigosos para locais de disposição final é necessário o preenchimento do Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI), com a aprovação do órgão ambiental competente (IAP);
- Tanto o armazenamento temporário quanto a disposição final deverão cumprir com o estabelecido pela legislação vigente.

Os resíduos inertes correspondem aos resíduos oriundos das frentes de obras, como os entulhos de demolições para limpeza e preparo das áreas das obras, pedras e areias retirados de escavações.

Este tipo de resíduo deve ser encaminhado para reuso e reciclagem ou para disposição em locais apropriados (Aterro Classe IIA).

Recursos necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental, com ênfase em estão de resíduos sólidos. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 02 técnicos ambientais especialistas;
- Equipes de manutenção para a execução de atividades de gestão de resíduos;
- Empresas especializadas em transporte e destinação de resíduos;
- Materiais e insumos para a gestão de resíduos.



Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Programa

A responsabilidade de implementação deste Programa de Controle Ambiental da Obra, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer.

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações deste Programa e de seus respectivos subprogramas, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

Recursos necessários para a execução do programa

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada gestão em ambiental e controle ambiental de obras. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Programa é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental para acompanhamento das ações do programa;

Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa

A seguir estão apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa Ambiental:

Profissional	Responsabilidade	Formação profissional	Registro no Conselho	CTF
Mauricio Tecchio Romeu	Elaboração e aprovação	Engº Químico	CREA-SP 04330260	2430613

Cronograma de Execução

Este Programa de Controle Ambiental das Obras deverá ter início a partir da mobilização e contratação da mão de obra para os serviços preparatórios à implantação do canteiro de obras e início das obras de melhorias citadas.

Seu desenvolvimento ocorrerá durante toda a sua fase de obras, de forma que as inspeções e vistorias de campo para identificação dos aspectos sejam realizadas constantemente a fim de abranger toda a área do empreendimento.

5.4.1.3. Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar

Neste item são contemplados os objetivos e propostas do programa de gestão atmosférica e qualidade do ar.

Introdução e justificativa

Durante a operação das Unidades Produtivas e instalações de apoio da unidade de Paranaguá da Fertilizantes Heringer é esperada a geração de emissões atmosféricas que necessitam ser controladas, sejam elas contínuas, provenientes de processos industriais específicos, ou fugitivas e intermitentes. Para controle das emissões contínuas é recomendado o uso de equipamentos específicos para essa finalidade, enquanto para controle das emissões fugitivas é recomendada a adoção de práticas operacionais como limpeza e umectação de vias.

A empresa, que estava operando parcialmente e hoje se encontra com suas atividades suspensas temporariamente, vinha realizando os procedimentos adequados através de sistemas de controle de emissões atmosféricas e de rotinas operacionais de limpeza e umectação de vias.

Para garantir o adequado gerenciamento das emissões atmosféricas, e consequente controle e manutenção dos parâmetros legais, recomenda-se a adoção das ações contempladas neste Programa.

Objetivos

Este Programa tem como objetivos:

- Propor medidas para controle de emissões atmosféricas decorrentes do processo industrial;
- Monitorar as emissões atmosféricas nas chaminés dos sistemas de controle instalados, conforme acordado com o IAP;
- Minimizar a ocorrência de emissões de poeiras em suspensão durante todas as operações na planta industrial;
- Proporcionar conforto aos trabalhadores;
- Minimizar eventuais impactos das atividades da Heringer na qualidade do ar da região, evitando-se assim incômodo aos moradores do entorno da unidade de Paranaguá da Fertilizantes Heringer;
- Monitorar a qualidade do ar da região, conforme acordado com o IAP;





- Realizar monitoramento de dados meteorológicos em estação adquirida e instalada na unidade de Paranaguá da Fertilizantes Heringer.

Metodologia e Atividades Propostas

As atividades propostas no âmbito do Programa foram divididas nos seguintes subprogramas, detalhados a seguir.

Subprograma de controle de emissões atmosféricas

Conforme descrito na Caracterização do Empreendimento (Capítulo 2), desde o início das operações do empreendimento, várias melhorias foram implantadas com o objetivo de controlar e minimizar as emissões atmosféricas. Os sistemas e medidas adotados pela Heringer, que vinham sendo utilizados enquanto a unidade fabril encontrava-se em operação, deverão ser mantidos quando da retomada das atividades. As medidas adotadas e os resultados obtidos são apresentados no Quadro 5.4.1.3-1.

Quadro 5.4.1.3-1. Melhorias implementadas para controle das emissões atmosféricas na unidade de Paranaguá da Fertilizantes Heringer e resultados obtidos.

MELHORIAS REALIZADAS – UNIDADE DE ÁCIDO SULFÚRICO	RESULTADOS OBTIDOS
Fechamento da entrada e saída da área de descarga de enxofre com cortinas plásticas	Diminuição da emissão fugitiva de material particulado durante as atividades de descarregamento do enxofre
Asfaltamento da área contígua à área de descarga de enxofre (entrada e saída)	Encaminhamento das águas pluviais para a caixa final denominada Caixa de Sedimentação do Sulfúrico (CSS) e impermeabilização dessa área, evitando contaminação do solo e acúmulo de materiais com potencial de causar emissões atmosféricas
Instalação de venezianas nas duas laterais do pátio de estocagem de enxofre e reforma do sistema de umectação da pilha de enxofre utilizando a própria água de chuva do pátio de estocagem	Diminuição da emissão fugitiva de material particulado ocasionada pela ação dos ventos. A instalação foi efetivada, porém, devido a paralisação, as venezianas foram se deteriorando. Na retomada das operações será apresentado o projeto de reinstalação das mesmas
Instalação de dessublimador para os gases gerados na fusão	Eliminação de eventuais emissões gasosas geradas na fusão do enxofre
Enclausuramento de trecho sob as correias transportadoras no interior do pátio de armazenamento de enxofre	Diminuição de emissões fugitivas de material particulado durante as atividades de descarregamento do enxofre
MELHORIAS REALIZADAS – UNIDADE DE ACIDULAÇÃO	RESULTADOS OBTIDOS
Fechamento dos pisos dos passadiços da correia	Os pisos inferiores ficaram mais limpos

transportadora TC-5013 (correia transportadora que entra no box de cura atravessando o vão entre o prédio da acidulação e o box) e retirada das correias externas destinadas ao revolvimento do SSP.	eliminando possível arraste de material para as canaletas durante a ocorrência de chuvas
Troca das bombas de recirculação e instalação de bicos aspersores na lavadora de gases da acidulação, ocasionando o aumento da capacidade do sistema de lavagem dos gases	Melhora na eficiência de lavagem nos venturis, bem como a melhoria nos padrões de emissões e atendimento aos padrões de emissões atmosféricas estabelecidos pelo IAP
Aumento da altura da chaminé em 10 m	Melhora na dispersão dos gases na atmosfera
Melhorias no enclausuramento do reator, da correia de reação e instalação de nova coifa de exaustão na correia	Minimização do arraste de produto para a lavadora e de emissão fugitiva de gases
Instalação de cortinas de borracha na parte inferior das paredes do galpão da moagem	Minimização da ação dos ventos e, por consequência, menor arraste de material particulado para fora do prédio da moagem
Revisão dos enclausuramentos e melhoria na captação dos pontos de transferência da área de moagem e acidulação	Minimização das emissões fugitivas de material particulado
Revisão do enclausuramento e melhorias no sistema de captação dos gases no reator	Minimização das emissões fugitivas geradas no reator
Substituição da porta metálica do armazém de rocha, existente de frente para a moagem, por um sistema de lonas, de fácil manuseio.	Diminuição na fuga de poeiras fugitivas
Instalação de uma lona na passagem da descarga para dentro do armazém de rocha	Diminuição na fuga de poeiras fugitivas
Execução de melhorias na vedação da passagem da correia de entrada do armazém de rocha	Diminuição na fuga de poeiras fugitivas
MELHORIAS REALIZADAS – UNIDADE DE GRANULAÇÃO	RESULTADOS OBTIDOS
Instalação de novos pontos de captação de pó	Remoção de material particulado nas áreas de transferências de correias, saída das peneiras e nas calhas vibratórias
Enclausuramento da TP 6003	Confinamento do pó expelido pelo retorno das correias transportadoras permanecendo dentro do próprio Box de cura
Isolamento lateral do prédio da Granulação	Confinamento de eventuais emissões de poeiras dentro do próprio armazém
Fechamentos de várias partes dos pisos superiores da granulação	Eliminação de possível arraste de material e emissão de poeiras pela queda de produtos no piso inferior da Unidade
Enclausuramento parcial de equipamentos da área de reciclo da granulação com lonas plásticas	Diminuição na emissão de poeiras
Aumento da altura da chaminé em 10 m	Melhora na dispersão dos gases na atmosfera
Adequação dos procedimentos operacionais da Caldeira Icave	Diminuição no acúmulo de fuligem e por consequência excelente diminuição da emissão de particulado
Instalação de cortinas de borracha na parte	Minimização da ação dos ventos e, por



inferior das paredes do prédio da granulação	consequência, menor arraste de material particulado para fora do prédio da granulação
Instalação de novos bicos aspersores no venturi da lavadora e utilização da bomba reserva como bomba complementar, mantendo em funcionamento as duas bombas simultaneamente	Melhora da lavagem na garganta do lavador venturi
MELHORIAS REALIZADAS – UNIDADE DE MISTURA	RESULTADOS OBTIDOS
Instalação de cortinas de borracha nas entradas e saídas dos armazéns e descargas de matérias primas	Minimização da ação dos ventos e, por consequência, menor arraste de material particulado

Além dessas melhorias já adotadas pela Heringer e que deverão ser mantidas, serão implementadas as seguintes medidas preventivas adicionais, sendo de caráter de melhoria física (A) ou de cunho operacional e de manutenção (B).

A. Melhoria Física

- Instalação de sistemas de exaustão e filtragem para a área de descarga de rocha fosfática. A unidade apenas retornará à operação após a instalação deste sistema de controle;
- Instalação de um demister no último estágio da lavadora de gases da acidulação, visando eliminar as emissões de gotículas de água possivelmente contaminadas. Durante a operação, sua eficiência deverá ser verificada e, caso necessário, medidas adicionais serão implementadas;
- Na Unidade de Acidulação, as chaminés dos filtros de mangas do sistema de moagem e na Unidade de Granulação, a chaminé do sistema de despoeiramento deverão ser elevadas, adequando as saídas para a forma vertical e com altura de no mínimo 3 metros acima da cumeeira do galpão, conforme Art. 8 da Resolução n. 016/14/SEMA;
- Na lavadora de gases da granulação será instalado um demister no último estágio do lavador de gases com o intuito de minimizar a emissão de gotículas de água pela chaminé. Durante a operação, sua eficiência deverá ser verificada e, caso necessário, medidas adicionais serão implementadas;

- Instalação de sistema de exaustão e filtragem nas unidades de mistura e ensaque que manuseiam e fazem expedição de produtos compostos por materiais pulverulentos.

B. Medidas operacionais e de manutenção

- Garantir que o sistema de sopro dos tubos da fornalha da granulação, bem como a limpeza dos multicilones, esteja em perfeitas condições para que não haja acúmulo de poeiras no interior da fornalha da caldeira;
- Realizar manutenção preventiva periodicamente em todas as correias transportadoras externas, bem como as saídas dos túneis da descarga e do armazém de rocha e os pontos de transferências, de forma a evitar o transporte de poeiras pelo vento;
- Manter o uso diário da varredeira para remoção do material depositado nas vias e de caminhão pipa para umectação das vias, visando evitar a ressuspensão de material particulado nas vias internas da fábrica;
- Realizar manutenção periódica em todos os ECPs (Equipamentos de Controle da Poluição), a fim de manter a eficiência dos mesmos.

Recursos necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em Sistemas de Controle de Poluição Atmosférica. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental;
- 02 técnicos ambientais;
- 03 especialistas de manutenção geral (mecânica, elétrica e limpeza).

Subprograma de monitoramento de emissões atmosféricas

O empreendimento possui diversos Sistemas de Controle de Poluição do Ar instalados e para o acompanhamento do desempenho destes sistemas, torna-se necessário implantar um programa consistente de amostragens em chaminé.





Para a realização dessas amostragens deverão ser seguidas Normas da ABNT e na sua ausência, normas internacionalmente utilizadas, com aceitação do órgão ambiental responsável, podendo-se citar:

- NBR 10700/89 – planejamento de amostragem em dutos e chaminés de fontes estacionárias;
- NBR 10701/89 – determinação do ponto de amostragem em duto ou chaminé de fontes estacionárias;
- NBR 10702/89 – dutos e chaminés de fontes estacionárias – determinação de massa molecular seca e do excesso de ar do fluxo gasoso;
- NBR 11966/89 – dutos e chaminés de fontes estacionárias – determinação de velocidade e vazão dos gases;
- NBR 11967/89 – dutos e chaminés de fontes estacionárias – determinação da umidade dos efluentes;
- NBR 12019/90 – efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias – determinação de material particulado;
- NBR 12020/90 – efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias – calibração dos equipamentos utilizados em amostragem;
- NBR 12021/90 – efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias – determinação de dióxido de enxofre, trióxido de enxofre e névoas de ácido sulfúrico;
- NBR 12022/90 – efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias – determinação de dióxido de enxofre.

A unidade fabril da Fertilizantes Heringer já possui um histórico com diversas amostragens em chaminés realizadas. As chaminés e os respectivos poluentes analisados estão listados no Quadro 5.4.1.3-2.

Quadro 5.4.1.3-2: Chaminés e os respectivos poluentes analisados periodicamente pelo empreendimento.

CHAMINÉ	POLUENTES ANALISADOS ATUALMENTE
Caldeira	MP e CO
Lavadora de gases da Granulação	MP, SO _x e Fluoreto
Sistema de Despoeiramento da Granulação	MP
Lavadora de gases da Acidulação	MP e Fluoreto
Conversor de SO ₂	SO _x

Com relação à área da moagem, as 3 chaminés existentes serão substituídas por apenas uma e que atenderá as exigências da Resolução SEMA 016/14. Nesta chaminé deverá ser monitorado o material particulado, visto que se manuseia nestes sistemas apenas a rocha fosfática, conforme resumido no Quadro 5.4.1.3-3.

Importante destacar que, em atendimento ao recomendado no Laudo Pericial da ACP, será realizado também o monitoramento de emissões de SO₃ na etapa de conversão de material particulado nos moinhos 1 e 2, despoeiramento e de compostos de enxofre no lavador de gases da fusão de enxofre.

Quadro 5.4.1.3-3. Novas chaminés e os respectivos poluentes que devem ser analisados periodicamente pelo empreendimento

CHAMINÉ	POLUENTES ANALISADOS ATUALMENTE
Chaminé dos filtros de mangas da área da moagem	MP

Com relação aos Limites de Referência, bem como aos poluentes que devem ser analisados, será atendido o disposto nas Resoluções nº 016/14 – SEMA e nº 382/06 – CONAMA. No Quadro 5.4.1.1-4 são mostrados os limites máximos de emissão para cada poluente em sua respectiva chaminé.

Quadro 5.4.1.3-4: Limites máximos de emissão para os poluentes a serem analisados em cada chaminé, bem como a Resolução onde esses limites são citados

UNIDADE PRODUTIVA	FONTES	PARÂMETRO	EMIÇÃO MÁXIMA	UNIDADE	RESOLUÇÃO
Granulação	Caldeira	MP	560	mg/Nm ³	054/06 – SEMA
		CO	2500	mg/Nm ³	054/06 – SEMA
	Lavadora de gases	MP	75	mg/Nm ³	054/06 – SEMA
		SO _x	500	mg/Nm ³	054/06 – SEMA
		Fluoreto	5	mg/Nm ³	054/06 – SEMA
Sistema de despoeiramento	MP	75	mg/Nm ³	054/06 – SEMA	
Acidulação	Lavadora de gases	MP	75	mg/Nm ³	054/06 – SEMA
		SO _x	500	mg/Nm ³	054/06 – SEMA
		Fluoreto	5	mg/Nm ³	054/06 – SEMA



UNIDADE PRODUTIVA	FONTES	PARÂMETRO	EMISSÃO MÁXIMA	UNIDADE	RESOLUÇÃO
	Sistema de despoejamento	MP	75	mg/Nm ³	054/06 – SEMA
Ácido Sulfúrico	Exaustor de SO ₂	SO _x	2	kg/t de H ₂ SO ₄ a 100 %)	382/06 – CONAMA
Moagem	Filtro de mangas do Moinho 1	MP	75	mg/Nm ³	054/06 – SEMA
	Filtro de mangas do Moinho 2	MP	75	mg/Nm ³	054/06 – SEMA
	Filtro de mangas para o silo de rocha moída e pontos de transferência de rocha	MP	75	mg/Nm ³	054/06 – SEMA

A periodicidade dos monitoramentos, acordada entre a Heringer e o IAP e seguindo as recomendações dos peritos ambientais indicado na conclusão do Laudo Pericial será a seguinte:

- Unidade de ácido sulfúrico: monitoramento contínuo;
- Unidades de fertilizantes, incluindo as fontes de emissão das unidades de acidulação e granulação (inclui caldeira): trimestral, visando englobar todas as estações do ano;
- Como na nova chaminé da moagem ainda não é feito monitoramento, recomenda-se realizar monitoramento trimestral, para atender as recomendações dos peritos.

É importante ressaltar que o monitoramento contínuo na Unidade de Ácido Sulfúrico tem a finalidade de assegurar que não ocorram emissões de SO_x em concentrações acima do permitido, pois, caso o sistema detecte essa situação, são acionados dispositivos que atuam na regulagem do processo para que esse retorne às condições normais de operação, podendo até mesmo paralisar a unidade.

Recursos necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em Monitoramento de Sistemas de Controle de Poluição Atmosférica. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental para acompanhamento das ações;
- 01 equipe especializada em realização de amostragens em chaminé (terceirizada).

Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar e dados meteorológicos

O monitoramento da qualidade do ar no entorno da área industrial e de dados meteorológicos locais tem por finalidade permitir à empresa, o acompanhamento das concentrações de poluentes no Distrito de Alexandra e sua avaliação em relação às emissões atmosféricas geradas na planta Industrial e sua compatibilidade com os valores estabelecidos nas legislações. Também auxilia a empresa na eventual tomada de decisão operacional em caso de ocorrência de resultados inesperados da qualidade do ar medida e permite aferir, desta forma, a adequação das medidas de controle implementadas e a efetividade dos equipamentos e sistemas de controle ambiental instalados.

As metodologias de coleta e análise para cada um dos parâmetros a ser monitorados são estabelecidas pela Resolução CONAMA 491, de 28/06/90. A localização da estação de medição da qualidade do ar deve obedecer a critérios previamente fixados, como áreas de maior impacto segundo modelagem atmosférica, presença de população e outros receptores sensíveis, bem como a representatividade dos dados obtidos em relação às fontes. Já a estação meteorológica será instalada em cima do castelo (caixa de água elevada), local adequado para coleta de temperaturas e direção e velocidade dos ventos.

A. Monitoramento da Qualidade do Ar

A seguir são descritos os conceitos, os poluentes de interesse, a localização do ponto de monitoramento da qualidade do ar, a frequência de monitoramento e o equipamento a ser utilizado.

A1. Conceitos Básicos

A determinação sistemática da qualidade do ar é feita, por questões de ordem prática, limitada a um restrito número de poluentes, definidos em função de sua importância e dos recursos materiais e humanos disponíveis.

Os principais objetivos do monitoramento da qualidade do ar são:



- Fornecer dados para ativar ações de emergência durante períodos de estagnação atmosférica, quando os níveis de poluentes na atmosfera podem representar risco à saúde pública;
- Avaliar a qualidade do ar à luz de limites estabelecidos pela legislação e normas vigentes visando proteger a saúde e ao meio ambiente em geral;
- Acompanhar as tendências e mudanças na qualidade do ar, devido às alterações nas emissões dos poluentes.

Os padrões de qualidade do ar definem legalmente os limites máximos para a concentração de poluentes na atmosfera, que garantam a proteção da saúde e do meio ambiente. Os padrões de qualidade do ar são baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos por poluentes específicos e são fixados em níveis com riscos previamente conhecidos.

Os padrões nacionais foram estabelecidos pelo IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e aprovados pelo CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, por meio da Resolução CONAMA 491/18.

Nesta resolução foram estabelecidas quatro etapas para os Padrões de Qualidade do Ar, estando em vigor neste momento o Padrão de Qualidade do Ar Intermediário PI-1. Os demais padrões serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente. Apenas para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb já está sendo adotado o padrão de qualidade do ar final.

Os parâmetros regulamentados nesta resolução são os seguintes: partículas totais em suspensão, fumaça, Material Particulado (MP₁₀ e MP_{2,5}), dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio, dióxido de nitrogênio e chumbo. Os padrões nacionais de qualidade do ar em vigor são apresentados na Tabela 5.4.1.3-1.

Tabela 5.4.1.3-1. Padrões nacionais de qualidade do ar. (Fonte: CONAMA – 2018)

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO DE QUALIDADE DO AR ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Partículas totais em suspensão (PTS)	24 horas	240
	Anual (4)	80
Material Particulado -MP ₁₀	24 horas	120
	Anual (1)	40
Material Particulado -MP _{2,5}	24 horas	60
	Anual (1)	20
Fumaça	24 horas	120
	Anual (1)	40
Dióxido de enxofre (SO ₂)	24 horas	125
	Anual (1)	40
Dióxido de nitrogênio (NO ₂)	1 hora (2)	260
	Anual (1)	60
Monóxido de carbono (CO)	8 horas (3)	9 ppm
Ozônio (O ₃)	8 horas (3)	160
Chumbo – Pb (5)	Anual (1)	0,5

- Nota: (1) média aritmética anual
 (2) média horária
 (3) máxima média móvel obtida no dia
 (4) média geométrica anual
 (5) medido nas partículas totais em suspensão

Outro parâmetro de interesse a ser acompanhado pela Heringer são os fluoretos gasosos e sólidos, que podem ser emitidos nas unidades de produção de fertilizantes, em especial na Unidade de Acidulação de Rocha.

Não há na legislação brasileira ou estadual que defina padrões de qualidade do ar para o parâmetro Fluoretos. Neste caso, para efeito de referência legal no caso de realização de monitoramento desse parâmetro, deve ser utilizado o padrão de qualidade do ar constante na Deliberação Normativa COPAM nº. 026 de 28 de julho de 1998 (Tabela 5 – Referência para Estudos de Dispersão de padrões de qualidade do ar), e pela Deliberação Normativa COPAM nº 154, de 25 de agosto de 2010 (Tabela 3 - Referência para estudos de dispersão de padrões de qualidade do ar) que estabelecem como padrão de emissão para Flúor e seus compostos (estabelecido em Fluoretos) o valor de $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$ ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Como objetos de interesse deste subprograma, serão abordados com mais detalhe os poluentes de interesse, fumaça, dióxido de enxofre e fluoretos:



A2. Poluentes de interesse

Os poluentes que serão monitorados são SO_2 , fumaça e fluoretos, descritos a seguir:

Material Particulado (MP): Sob a denominação geral de Material Particulado se encontra um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. As principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera são: veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros.

O particulado pode também reduzir a visibilidade na atmosfera. O material particulado pode ser classificado como: Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (MP_{10} ou $\text{MP}_{2,5}$) e Fumaça (FMC).

Para o caso da Heringer, será medido o parâmetro Fumaça, que está associado ao material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão. O método de determinação da fumaça é baseado na medida de refletância da luz que incide na poeira (coletada em um filtro), o que confere a este parâmetro a característica de estar diretamente relacionado ao teor de fuligem na atmosfera.

Dióxido de Enxofre (SO_2): Resulta principalmente da queima de combustíveis que contém enxofre, como óleo diesel, óleo combustível industrial e gasolina. É um dos principais formadores da chuva ácida. O dióxido de enxofre pode reagir com outras substâncias presentes no ar formando partículas de sulfato que são responsáveis pela redução da visibilidade na atmosfera.

Fluoretos (F-): Resulta da reação que ocorre na unidade de acidulação de rocha, entre rocha fosfática e ácido sulfúrico, podendo ainda ser emitido, em menor quantidade, na chaminé da unidade de Granulação. Este é um dos principais poluentes que tem potencial de causar degradação da vegetação. É importante ressaltar, que a empresa realizava o monitoramento periódico na chaminé das unidades produtivas geradoras e que os valores obtidos se encontram muito abaixo dos padrões legais, quando as unidades de acidulação e granulação operavam

normalmente. Entretanto, o monitoramento se constituirá em mais um controle operacional para a fábrica em seu retorno à operação.

A3. Localização dos pontos de monitoramento da qualidade do ar:

O ponto onde foi instalada a estação de monitoramento da qualidade do ar para os parâmetros fumaça e SO₂ foi previamente discutido com o IAP e fica próximo a um dos pontos utilizados para o diagnóstico da qualidade do ar (Ponto 1). Já para o parâmetro fluoretos, o monitoramento deverá ser realizado no local de maior possibilidade de ocorrência de impactos sobre a vegetação lindeira ao empreendimento. O local específico de instalação dos pontos de monitoramento está apresentado na Figura 5.4.1.3-1.

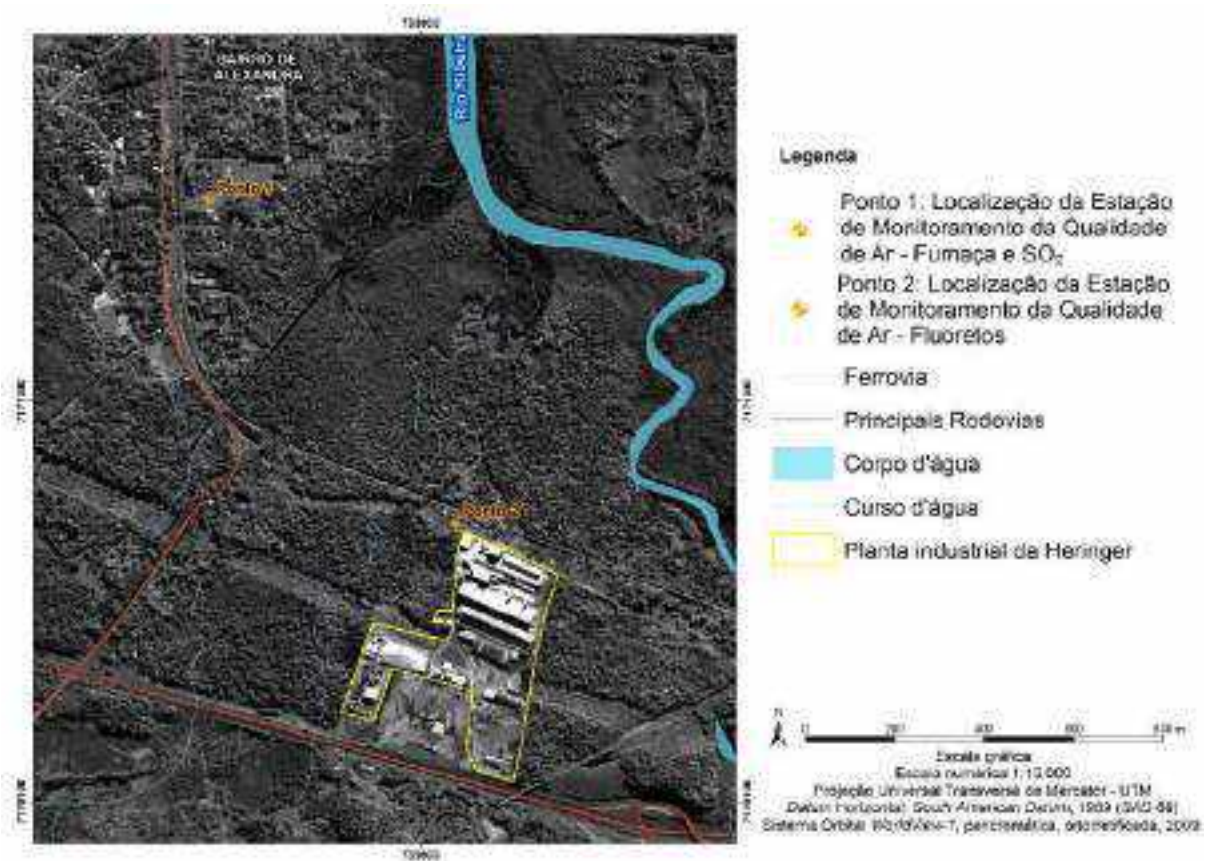


Figura 5.4.1.3-1: Localização dos pontos de monitoramento da qualidade do ar.

A4. Frequência de monitoramento e operação

Na estação medidora de Alexandra, o monitoramento ocorrerá de forma constante, com retirada dos filtros e soluções de controle a cada 24 horas e os





resultados das análises serão acompanhados constantemente e entregues ao IAP com periodicidade semestral.

Para o monitoramento de fluoretos, a estação será operada e mantida pelo pessoal técnico da Heringer, ou empresa contratada, conforme metodologia oficial existente para o acompanhamento desse parâmetro.

A5. Equipamentos a serem utilizados

O equipamento a ser utilizado na estação de monitoramento da qualidade do ar é o OPSOMS, da empresa Energética Qualidade do Ar. Este equipamento realizará as amostragens e coletas simultâneas para os poluentes SO₂ e fumaça. Os detalhes técnicos deste equipamento podem ser vistos no **Anexo 5.4.1.3-1**.

É importante ressaltar que este equipamento atende as normativas do CONAMA bem como às seguintes normas da ABNT: para Fumaça, o método da refletância da luz (NBR 10736) e para o Dióxido de Enxofre (SO₂), o método do peróxido de hidrogênio (NBR 12979).

Para monitoramento de fluoretos, será utilizado de Amostrador de Pequeno Volume (APV) para a determinação de fluoretos sólidos e gasosos, o qual atende à ASTM D3268 para este tipo de medição.

B. Monitoramento de dados meteorológicos

O presente texto descreve os conceitos, as variáveis a serem monitoradas, a localização da estação meteorológica, e o equipamento a ser utilizado.

B1. Conceitos Básicos

Uma estação meteorológica é um local onde são efetuadas análises do tempo meteorológico por meio de instrumentos específicos, utilizadas para a previsão do tempo. Essas estações contam com os mais modernos aparelhos de medição das variáveis climáticas.

Estas estações são dotadas de sensores eletrônicos para medição de variáveis como temperatura, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, vento, precipitação pluviométrica, alcance visual de pista (visibilidade), altura de nuvens até aos 1500 metros, cobertura de céu nublado, e outras. No caso da estação adquirida pela



Heringer, as variáveis a serem medidas são a temperatura e velocidade e direção dos ventos.

Por meio de programas de computador, esses dados podem ser integrados permitindo a sua apresentação.

B2. Variáveis a serem monitorados

Serão monitorados pela estação meteorológica a temperatura e direção e velocidade dos ventos. Visando atender as recomendações dos peritos judiciais, será incluído o parâmetro pluviosidade, visando obter um histórico de informações a serem utilizadas em análises posteriores.

B3. Localização da estação meteorológica

A localização da estação meteorológica é apresentada na Figura 5.4.1.3-2.



Figura 5.4.1.3-2: Localização da estação meteorológica

B4. Equipamento a ser utilizado

A estação meteorológica adquirida pela Heringer é o Anemômetro Ultrasônico (modelo 8371.UA01 - V200A), da empresa Lufft. Possui medição em alta precisão e as faixas de medição de cada variável são:

- temperatura: - 50 a 70°C;





- direção do vento: 0,1 a 360°;
- velocidade do vento: 0 a 65m/s.

Com relação ao parâmetro pluviosidade, será adquirido novo equipamento com esta função ou realizada uma adaptação na estação meteorológica existente para inclusão desta variável.

Cronograma

Todas as atividades do Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar eram realizadas pela Heringer quando a fábrica estava em operação e serão retomadas quando a operação do empreendimento se reiniciar.

É importante ressaltar que com relação ao Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar e Dados Meteorológicos, os monitoramentos serão iniciados um mês antes da retomada das operações, com o intuito de se obter informações sobre a qualidade do ar antes das futuras emissões, podendo avaliar a real influência do empreendimento na qualidade do ar da região.

Este programa será iniciado um mês antes da retomada das operações, com o início do monitoramento da qualidade do ar, e será mantido durante toda a operação do empreendimento.

Recursos necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em Equipamentos de Monitoramento de Qualidade do Ar. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental para acompanhamento das ações;
- 02 técnicos ambientais especialistas em monitoramento da qualidade do ar;
- Materiais de consumo para os Equipamentos de Monitoramento da Qualidade do Ar;



- Laboratório especializado (com Acreditação no Inmetro na NBR ISO 17.025 e cadastrado junto ao IAP) para a realização das análises químicas necessárias.

Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Programa

A responsabilidade de implementação deste Programa, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer.

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações de cada um dos subprogramas previstos neste Programa, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa

A seguir estão apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa Ambiental:

Profissional	Responsabilidade	Formação profissional	Registro no Conselho	CTF
Mauricio Tecchio Romeu	Elaboração e aprovação	Engº Químico	CREA-SP 04330260	2430613

5.4.1.4. Programa de Gestão de Águas e Efluentes

Neste item são contempladas as justificativas, os objetivos e propostas do programa de gestão de águas e efluentes.

Introdução e justificativa

Este programa é constituído por diversos Subprogramas, apresentados na sequência, que visam o agrupamento de medidas, atividades e ações relacionadas com o monitoramento, controle e a mitigação dos eventuais impactos na qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Objetivos

Os objetivos a seguir descritos são apresentados por Subprograma:

Subprograma de Controle de Efluentes e Águas Pluviais

Tem por objetivo orientar a implantação de uma série de medidas, equipamentos e rotinas operacionais, visando a coleta, tratamento e uso dos efluentes gerados no empreendimento da Heringer, bem como das eventuais águas pluviais que possam





conter contaminações, possibilitando um gerenciamento efetivo sobre estas questões, de modo que, caso haja a necessidade de lançamento de efluentes para o corpo d'água, estes estejam dentro dos padrões legais estabelecidos na legislação e licenças ambientais da empresa. Também visa o adequado gerenciamento de outras potenciais fontes de geração de efluentes e águas contaminadas, de modo a atender a legislação e normas vigentes.

Subprograma de Implantação de Emissário de Efluentes Líquidos

Durante o período em que a Heringer estava em operação o lançamento das águas pluviais a partir da Caixa de Sedimentação do Sulfúrico - CSS ocorria de forma difusa pela superfície do solo e em vala de drenagem junto à Estrada Velha de Alexandra, a partir da manilha final junto à Caixa de Sedimentação da Acidulação - CSA, passando pela APP do Rio Veríssimo. Este subprograma prevê a implantação de emissário via tubulação para a condução destas águas até o corpo receptor, visando a proteção da APP desse corpo receptor, de eventual contato com os lançamentos líquidos da Heringer, quando da retomada de suas atividades e implantação do novo plano de gestão de águas e efluentes.

Subprograma de Controle de Efluentes Sanitários

O Controle tem como objetivo o gerenciamento adequado dos efluentes sanitários gerados no empreendimento, bem como dos seus sistemas de tratamento e destinação final adequada.

Subprograma de Monitoramento da Qualidade dos Efluentes, Águas Superficiais e Subterrâneas

O objetivo deste subprograma é garantir, por meio de monitoramento adequado, que as atividades desenvolvidas durante as fases de operação da Heringer não resultem na degradação da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Subprograma de atualização documental

O objetivo deste subprograma é o de garantir que a Heringer mantenha sempre atualizada a documentação referente às suas obrigações legais junto aos órgãos ambientais e de controle relacionados a águas e efluentes.



Atividades Propostas

A. Subprograma de controle de efluentes e águas pluviais

Este Subprograma tem a finalidade de apresentar uma proposta de gerenciamento dos efluentes gerados pela Heringer e das águas pluviais incidentes sobre a área da fábrica, mediante adoção de práticas operacionais e implantação de melhorias no sistema de coleta, drenagem e armazenamento, permitindo maior segurança operacional para o sistema de contenção de águas e efluentes e o seu aproveitamento máximo nos processos industriais da empresa, possibilitando, eventualmente, uma redução na quantidade de água captada no Rio Veríssimo e Poços Artesianos.

É importante ressaltar, que atualmente a empresa já opera em circuito fechado de efluentes industriais, onde todo o efluente gerado é consumido internamente nos processos industriais, conforme foi apresentado em detalhes no Capítulo 2 (item 2.5 – Gerenciamento de Águas e Efluentes) e os lançamentos que existiam antes da paralização da fábrica referiam-se apenas às águas pluviais incidentes sobre o empreendimento e não recicladas, mais os efluentes domésticos tratados na ETE e nos sistemas Fossas Filtro Anaeróbios instalados.

A Heringer contratou uma empresa especializada (CCB-P Engenharia e Projetos SS Ltda.) para o desenvolvimento de um projeto para possibilitar a captação dos efluentes sanitários gerados no empreendimento e águas pluviais referentes aos 15 primeiros milímetros de chuva que incidem sobre a área da fábrica, mediante instalação de novo sistema de drenagem interna e caixas de contenção, devidamente dimensionadas e posicionadas estrategicamente, cujas premissas e Projeto Conceitual já elaborado serão apresentados a seguir. O projeto conceitual básico desse sistema foi encaminhado ao IAP e já foi aprovado, conforme documentos contidos no **Anexo 5.4.1.4-1**.

Premissas

As premissas básicas adotadas no Projeto Conceitual elaborado são as seguintes:

1. Todos os efluentes industriais gerados continuarão sendo encaminhados para o *Sump* da área de conversão de enxofre e consumidos nas Unidades de Acidulação, Granulação e própria

- Unidade de Conversão de Enxofre, cuja tubulação possibilitará ainda o abastecimento destas Unidades com água da nova lagoa de efluentes;
2. A Estação de Tratamento de Esgotos – ETE será substituída por uma nova, de maior capacidade, cujos equipamentos já foram adquiridos e montados, sendo que sua entrada em operação ocorrerá assim que o LAP emitir a autorização específica para este fim;
 3. Os efluentes domésticos tratados (ETE e Fossas Filtro Anaeróbios) serão destinados às caixas de coleta e encaminhados para reuso interno, não sendo mais descartados na drenagem interna com consequente encaminhamento ao corpo receptor;
 4. A rede de drenagem atual (via manilha enterrada) será substituída por novas canaletas, devidamente dimensionadas, com acesso para limpeza periódica e serão posicionadas, de forma a conduzir as águas pluviais às novas caixas de sedimentação e contenção. Depois da instalação de todas as novas canaletas, a rede de drenagem antiga será eliminada mediante fechamento das conexões atualmente existentes;
 5. As caixas de sedimentação existentes, Caixa de Sedimentação do Sulfúrico – CSS e Caixa de Sedimentação da Acidulação – CSA serão mantidas e adaptadas para utilização de acordo com o novo conceito de contenção de águas pluviais;
 6. As águas captadas neste novo sistema de gestão de águas e efluentes serão armazenadas adequadamente para reutilização nos processos industriais da Heringer, de forma a permitir a minimização de consumo de água atualmente captada no Rio Veríssimo e Poços Artesianos.

Projeto Conceitual do novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes

O Projeto Conceitual elaborado previu a utilização de quatro caixas de sedimentação/contenção e uma lagoa de efluentes, sendo que as 2 caixas existentes serão aproveitadas e 2 novas caixas serão construídas, de acordo com os

volumes e vazões que foram calculadas, pelo Método Racional, que considera os seguintes parâmetros:

1. Coeficiente de escoamento superficial, que foi determinado pela avaliação dos tipos de recobrimento superficial das diversas áreas da planta industrial, conforme apresentado no Desenho 2103-PB03 – Planta Baixa – Identificação de Áreas da empresa CCB-P, constante do **Anexo 5.4.1.4-1**;
2. Áreas das bacias de contribuição determinadas para direcionamento das águas de chuva para cada uma das caixas de sedimentação, conforme apresentado no Desenho 2103-PB01 – Planta Baixa – Áreas de Contribuição da empresa CCB-P, constante do **Anexo 5.4.1.4-1**;
3. Dados de chuvas, tais como intensidade pluviométrica (80 mm/h), lâmina efetiva de chuva (15 ou 20 mm/m², dependendo da área) e tempo de concentração (15 minutos).

As caixas de sedimentação do novo sistema de contenção de águas de chuva, com as respectivas áreas de contribuição estão listadas na Tabela 5.4.1.4-1 e as localizações e representação das áreas de contribuição definidas estão fornecidas no Desenho 2103-PB01 citado acima:

Tabela 5.4.1.4-1: Caixas de sedimentação do novo sistema de contenção de águas pluviais.

Caixa	Área de Contribuição (m ²)	Dimensões (CxLxA) - (m)	Volume a ser retido (m ³)
CSA – Caixa de Sedimentação da Acidulação (existente)	11.100	17,0x6,0x1,9	190
CSR – Caixa de Sedimentação da Área do Armazém de Rocha	20.910	23,0x9,0x1,9	360
CSS – Caixa de Sedimentação do Sulfúrico (existente)	19.340	14,7x5,3x2,95	230
CSF – Caixa de Sedimentação da Área de Fertilizantes	32.325	15,0x15,0x2,5	520
Total	83.675	-	1.300

A área total da unidade de Paranaguá da Fertilizantes Heringer é de 111.633 m², mas como se pode verificar na Tabela acima, apenas 83.675 m² são de áreas que farão parte do sistema de contenção de águas pluviais proposto e o restante (27.958 m²) são áreas permeáveis, áreas com vegetação, diques de contenção (que



recebem efluentes e destinam estes para locais específicos da fábrica) e área frontal do terreno, que inclui as áreas administrativas, pátio de caminhões, futura lagoa e CSF e arruamento de entrada da fábrica, que são consideradas águas limpas e possuem sistema de drenagem específico. As áreas não inclusas estão listadas na Tabela 5.4.1.4-2.

Tabela 5.4.1.4-2. Áreas não consideradas no novo sistema de contenção de águas pluviais.

Áreas	Áreas (m ²)
Área de diques de contenção	8.440
Áreas excluídas (mata adjacente ao pátio de enxofre, pátio de caminhões, áreas administrativas, etc.)	19.518
Total	27.958

Para que as águas pluviais sejam encaminhadas conforme este novo projeto, será utilizada uma nova rede de drenagem interna a ser implantada no empreendimento, por intermédio de canaletas, cujo encaminhamento, declividades e interligações estão apresentadas no Desenho 2103-PB02 – Distribuição de Canaletas e Caixas da empresa CCB-P, constante do **Anexo 5.4.1.4-1**.

Todas as caixas de sedimentação citadas serão interligadas à nova Lagoa de Efluentes Líquidos, a ser construída, que receberá, além de todas as águas pluviais coletadas, os efluentes domésticos tratados na Estação de Tratamento de Efluentes – ETE e Fossas Filtro Anaeróbios existentes.

Será também responsável pela distribuição de todas as águas coletadas, via bombeamento, para as diversas fontes consumidoras de água da planta industrial.

A lagoa possuirá as dimensões de 40 m de comprimento por 15m de largura e altura do nível d'água de 2,4 m, com capacidade de armazenamento para 1.440 m³ e ficará localizada ao lado da CSF, na parte frontal da planta industrial, conforme pode ser visualizado no Desenho 2103-PB02 – Distribuição de Canaletas e Caixas citado.

Considerando que as caixas de sedimentação e lagoa de efluentes possuem um volume total definido, da ordem de 2.740 m³, sendo 1.300 m³ nas caixas de sedimentação e 1.440 m³ da lagoa de efluentes, será necessária a instalação de um sistema de segurança para caso de ocorrência de chuvas torrenciais acima do normal (tromba d'água ou chuva em vários dias consecutivos). Este sistema prevê a

instalação de desvios, via válvulas de bloqueio, na entrada das caixas sedimentadoras, para que após o enchimento completo destas, as águas pluviais sejam desviadas para descarte no Rio Veríssimo. O lançamento das águas pluviais excedentes continuará sendo feito nos dois pontos atualmente existentes (saída da CSS e manilha final). O desvio das águas de chuva excedentes das caixas CSF e CSR, será feito para a manilha final, a exemplo do que já acontece atualmente com a CSA. É importante ressaltar, que o sistema projetado considerou que as caixas possuem capacidade suficiente para reter as primeiras chuvas, considerando, em geral, uma lâmina líquida de 15 a 20 mm de água dependendo da área contribuição, o que é mais do que suficiente para que todas as águas com potencial de contaminação fiquem retidas nas caixas de sedimentação para envio à lagoa de efluentes.

A Figura 5.4.1.4-1 mostra um fluxograma, na forma de diagrama de blocos, contendo as caixas de sedimentação, que recebem as águas pluviais incidentes no empreendimento e efluentes sanitários, a lagoa de efluentes e o fluxo de encaminhamento das águas excedentes para o Rio Veríssimo.

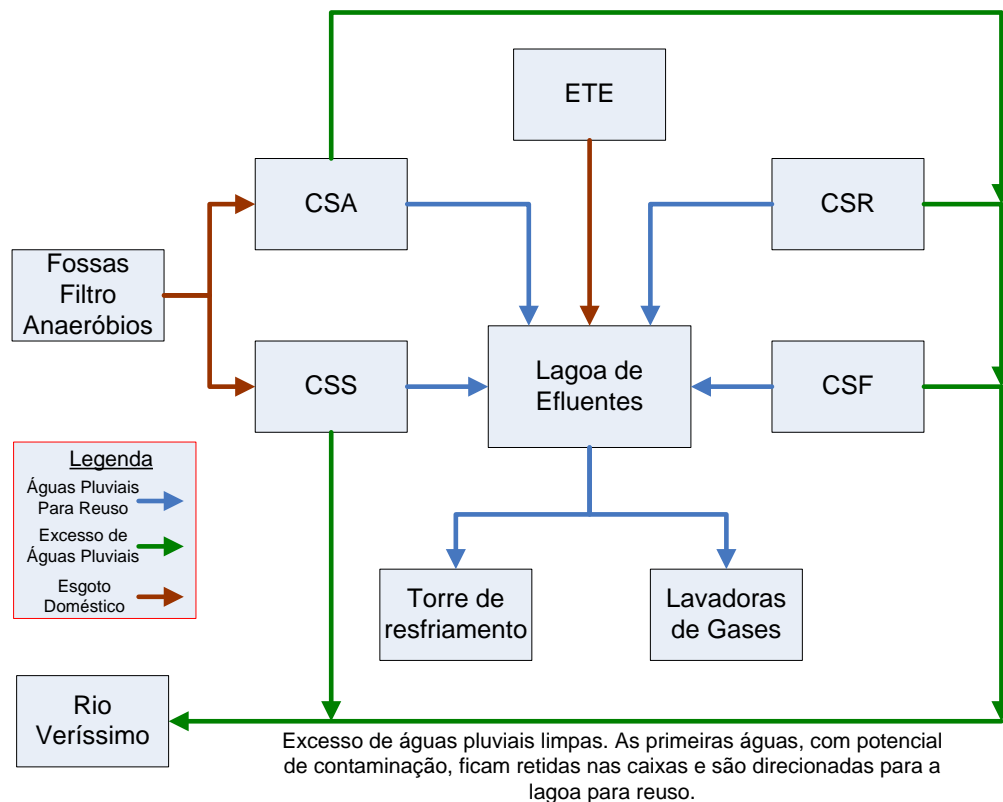


Figura 5.4.1.4-1: Fluxograma de funcionamento do novo sistema de contenção de águas pluviais.

Recursos necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental e implantação de sistemas de drenagem e contenção de águas. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental para acompanhamento das ações do subprograma;
- 1 técnico ambiental especialista;
- Equipes de manutenção interna para a execução de atividades de manutenção e melhorias nos sistemas existentes;
- Empresas especializadas em projeto e implantação de sistemas de contenção de águas e efluentes.

B. Subprograma de Implantação de Emissário de Águas Pluviais Excedentes

A implantação de emissário via tubulação para a condução das águas até o corpo receptor tem a finalidade de segregar as águas lançadas pela empresa da área de APP do Rio Veríssimo, que será atravessada para o lançamento nesse corpo receptor, protegendo-a contra eventuais alterações físicas ou químicas. As atividades previstas são:

1. Elaboração de projeto básico contendo o encaminhamento e mapeamento da tubulação para as águas pluviais excedentes lançados pela CSS até o rio Veríssimo, apresentando a respectiva interferência na área de APP;
2. Apresentação do projeto aos órgãos competentes (IAP, Prefeitura, Instituto das Águas do Paraná, COPEL, etc.) para avaliação e aprovação;
3. Após a anuência dos órgãos, implantar os emissários propostos.

É importante ressaltar que as águas lançadas a partir da CSA permanecerão da forma que ocorrem atualmente, uma vez que se trata de lançamento de água da drenagem pluvial da fábrica no sistema de drenagem da estrada e que este é o entendimento regular do IAP, conforme carta deste órgão à Heringer já citada e apresentada no **Anexo 2.5.4-2**.

Outra situação que se deve deixar clara é que o lançamento destas águas pluviais ocorre tanto na situação atual, com as fábricas de fertilizantes paradas como após o retorno de operação completo da fábrica, ou seja, a situação não se altera com o retorno de operação do empreendimento, uma vez que não são mais lançados efluentes industriais nesses locais.

Controle dos Efluentes Sanitários

Um item importante a ser citado neste programa são os efluentes provenientes de sanitários, gerados como resultado das dejeções humanas. A seguir estão descritas as formas que serão utilizadas pelo empreendimento no controle destes a fim de se evitar impactos que possam ser gerados na área do complexo e em suas imediações.

1. Os efluentes gerados na área administrativas são coletados e encaminhados para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) interna ao empreendimento, a qual será substituída por uma nova estação com capacidade maior, conforme já citado anteriormente. Assim que a nova ETE entrar em operação, ela deverá ser operada e ter suas manutenções preventivas realizadas de acordo com diretrizes técnicas do fabricante. Segundo novo conceito apresentado, os efluentes da ETE serão dirigidos à lagoa de efluentes para posterior reutilização nos processos industriais;
2. O efluente sanitário gerados nas áreas industriais, provenientes dos sanitários das Unidades de Granulação, Ensaque e Ácido Sulfúrico são enviados aos sistemas de fossa filtro anaeróbio e depois de tratados são encaminhados às caixas de sedimentação para posterior envio à lagoa de efluentes para reuso nos processos industriais.
3. É necessária a manutenção periódica dos filtros anaeróbios em todos os sistemas de fossa séptica do empreendimento.

Recursos necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental e implantação de sistemas de



drenagem de águas. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental para acompanhamento das ações do subprograma;
- 1 técnico ambiental especialista;
- Equipes de manutenção interna para a execução de atividades de manutenção e melhorias nos sistemas existentes;
- Empresas especializadas em projeto e implantação de sistemas de drenagem de águas e efluentes.

C. Subprograma de atualização documental

Este subprograma tem a finalidade de definir a necessidade de acompanhamento, de forma sistematizada, das ações e documentação legal necessária em relação às captações de água e lançamentos de efluentes gerados no empreendimento, para garantir que a empresa se mantenha atualizada em relação aos dispositivos legais existentes sobre este assunto.

Conforme apresentado no Capítulo 2, item 2.5 – Gerenciamento de Águas e Efluentes, a Heringer realiza a captação de água subterrânea e superficial, bem como a derivação de efluentes líquidos no curso d'água chamado Rio Veríssimo, necessitando desta forma de documentação específica para fazê-lo, a qual é regida pela legislação estadual e federal vigente.

Existe vasta legislação que regula o uso das águas, tanto para captação como lançamento de efluentes, principalmente em relação à obtenção e manutenção das outorgas legais para essas atividades.

Após a implantação do novo sistema de drenagem, existirá apenas lançamento de águas pluviais (após os 15 min de chuva), não sendo mais necessário obter outorgas de lançamento. Este encaminhamento deverá também ser autorizado pelo IAP, pela necessidade de passagem da tubulação em Área de Preservação Permanente – APP e pela COPEL, pela necessidade de passagem da tubulação pela área de domínio de passagem da linha elétrica dessa concessionária, antes de chegar ao rio.

É importante ressaltar, que todos esses documentos legais possuem prazos de validade e a Heringer deverá manter acompanhamento específico desses prazos e responsabilidades/exigências para não sofrer autuações dos órgãos competentes.

Recursos necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental para acompanhamento das ações do subprograma.

D. Subprogramas de Monitoramento

Estes subprogramas abrangem a execução de campanhas de amostragem de água superficial, subterrânea e efluentes e a interpretação dos resultados obtidos nestas amostragens visando o monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas (rio Veríssimo e poços internos de monitoramento).

Os subprogramas de monitoramento das águas superficiais, subterrâneas e efluentes são fundamentais para que as atividades desenvolvidas durante a fase de operação da Heringer não interfiram negativamente na qualidade das águas.

A seguir estão detalhados todos os subprogramas listados acima.

Subprograma de monitoramento de águas pluviais excedentes

Abrangência

Será realizado um monitoramento da qualidade dos lançamentos de águas pluviais por meio de coleta de amostras e análises físico-químicas em dois pontos de descarte, localizados na Figura 5.4.1.4-2, sendo eles:

- PE-01: manilha final
- PE-02: manilha da saída da caixa CSS





Figura 5.4.1.4-2. Localização dos pontos de monitoramento de efluentes pluviais.

Procedimentos metodológicos

- Amostragem

A amostragem deve seguir a metodologia descrita por ISO 5667-10 (1992) e ANA; CETESB (2011). As amostras de efluentes deverão ser realizadas com recipientes inertes, utilizando os próprios frascos de armazenamento das amostras sem preservante.

É importante ressaltar que, conforme Resolução CEMA 095/2014, todas as empresas que forem realizar as amostragens e as análises laboratoriais devem estar acreditada na ISO 17025 e cadastrada no IAP.

- Análises físico-químicas *in situ*

Durante a amostragem, deverá ser realizada *in situ* a medição em triplicata dos parâmetros físico-químicos (pH e temperatura) das amostras de efluentes com uma sonda multiparâmetros. O equipamento deverá ser devidamente calibrado em



laboratório da Rede Brasileira de Calibração (RBC) e verificado com padrões rastreáveis ao sistema internacional (SI) de forma a assegurar o estado de calibração dos mesmos, a fim de garantir a precisão e exatidão dos resultados de campo.

Os procedimentos deverão atender aos critérios de qualidade estabelecidos pela norma NBR ISO/IEC 17.025.

Tratamento das amostras: O preparo das amostras e as respectivas análises deverão ser realizados dentro do prazo de validade para cada um dos parâmetros investigados. As amostras deverão ser acondicionadas em frascos de vidro ou plástico, com os respectivos preservantes e conservadas em caixas térmicas com gelo, de forma a manter a temperatura $<6^{\circ}\text{C}$ (sem congelar), desde o momento da coleta até o envio ao laboratório. As cadeias de custódia deverão ser preenchidas em campo e encaminhadas juntamente com as amostras para o laboratório.

Parâmetros para análise: Serão analisados os seguintes parâmetros: DBO, DQO, sólidos sedimentáveis, série nitrogenada (nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal total e nitrogênio Kjeldahl total), sulfato, metais totais (arsênio, bário, boro, cádmio, chumbo, cianeto, cromo, estanho, mercúrio, níquel, prata selênio e zinco), metais dissolvidos (cobre, ferro, manganês), fósforo total, fluoreto, coliformes totais e termotolerantes. Esses parâmetros atendem as resoluções do CONAMA bem como englobam as atividades desenvolvidas pela empresa, sendo possível avaliar possíveis contaminações das águas pluviais a serem lançadas por produtos manuseados na empresa.

Os resultados das análises químicas das amostras de efluentes deverão ser comparados com a Resolução Conama 430/11.

Periodicidade de monitoramento: Considerando que o empreendimento voltará a operar apenas com o novo sistema de drenagem já implantado, deverão ser realizadas campanhas de amostragens trimestrais para ambos os pontos de lançamento, englobando todas as estações do ano.

Após decorridos 02 anos de operação, tanto a periodicidade quanto a escolha dos parâmetros para o monitoramento deverão ser reavaliados com anuência do órgão ambiental.



Elaboração de relatórios: Após cada campanha de monitoramento dos lançamentos de águas pluviais, deverá ser elaborado um relatório com os resultados obtidos e com conclusões sobre a qualidade da mesma. Qualquer proposta de alteração deverá ser aprovada pelo órgão ambiental sempre com o objetivo de garantir o controle dos compostos de interesse e das vias de exposição identificadas.

Recursos necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental, monitoramento e análises laboratoriais. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- Coordenador Geral (profissional sênior com experiência em análises de dados ambientais e monitoramento de efluentes);
- Especialistas (profissionais plenos com experiência na área);
- Técnicos de campo (nível médio ou superior com experiência em coletas em campo).
- Materiais e insumos para as coletas de amostras;
- Laboratório especializado (Acreditado pelo Inmetro na NBR ISO 17.025 e cadastrado junto ao IAP) para a realização das análises laboratoriais.

Subprograma de monitoramento da qualidade das águas superficiais

Abrangência

Considerando que, ao longo do curso do rio Veríssimo, foram identificadas as atividades de captação de água pela Heringer, lançamento de efluentes do empreendimento em dois pontos distintos, e ainda, o lançamento de efluentes do posto de gasolina vizinho à Heringer (conforme apontado em Laudo Pericial), sugere-se a realização de 04 pontos no curso do rio Veríssimo, localizados na Figura 5.4.1.4-3:

- 01 ponto localizado a montante da planta da Heringer e, conseqüentemente, a montante de todos os pontos de captação e lançamento no rio Veríssimo (P04);
- 01 ponto localizado a montante do primeiro lançamento de águas pluviais excedentes da Heringer, e que esteja, ao mesmo tempo, a jusante do lançamento do posto de gasolina vizinho à Heringer (conforme apontado em Laudo Pericial) (P03);
- 01 ponto localizado a jusante do primeiro lançamento de efluentes do empreendimento e a montante do segundo lançamento de efluentes pluviais (P02);
- 01 ponto localizado a jusante da planta da Heringer e, conseqüentemente, a jusante de todos os pontos de captação e lançamento no rio Veríssimo (P01).

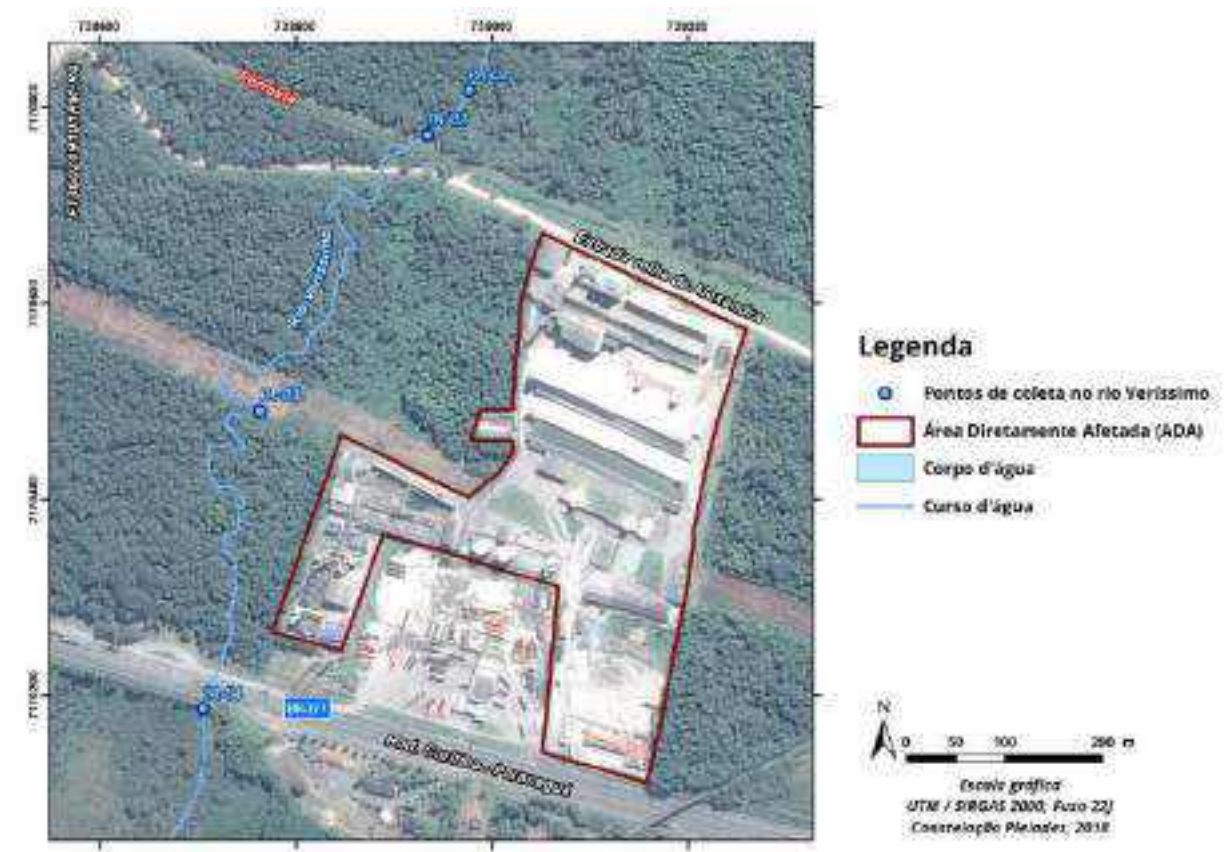


Figura 5.4.1.4-3. Localização dos pontos de coleta no rio Veríssimo.

Procedimentos metodológicos

- Amostragem

A amostragem deve seguir a metodologia descrita por ISO 5667-6 (2014) e ANA; CETESB (2011). As coletas das amostras de água superficial deverão ser realizadas com recipientes inertes, com os próprios frascos de armazenamento das amostras sem preservante, para o caso de locais com pouca profundidade, ou uma garrafa coletora do tipo Van Dorn, para locais com maior profundidade de coluna d'água.

Para a determinação das profundidades de coleta, deverão ser adotados os seguintes critérios: coleta na camada superficial em todos os pontos; coleta na camada de fundo nos pontos em que a profundidade local seja superior a 2,0m; coleta no meio de coluna nos pontos em que a profundidade local seja superior a 5,0 m.

É importante ressaltar que, conforme Resolução CEMA 095/2014, todas as empresas que forem realizar as amostragens e as análises laboratoriais deve estar acreditada na ISO 17025 e cadastrada no IAP.

- Análises físico-químicas *in situ*

Durante a amostragem, deverá ser realizada *in situ* a medição em triplicata dos parâmetros físico-químicos (pH, E_H, condutividade, salinidade, oxigênio dissolvido e temperatura) das amostras de água com uma sonda multiparâmetros. O equipamento deverá ser devidamente calibrado em laboratório da Rede Brasileira de Calibração (RBC) e verificado com padrões rastreáveis ao sistema internacional (SI) de forma a assegurar o estado de calibração dos mesmos, a fim de garantir a precisão e exatidão dos resultados de campo.

Os procedimentos deverão atender aos critérios de qualidade estabelecidos pela norma NBR ISO/IEC 17.025.

- Tratamento das amostras

O preparo das amostras e as respectivas análises deverão ser realizados dentro do prazo de validade para cada um dos parâmetros investigados. As amostras deverão ser acondicionadas em frascos de vidro ou plástico, com os respectivos preservantes, e conservadas em caixas térmicas com gelo, de forma a manter a

temperatura <6°C (sem congelar), desde o momento da coleta até o envio ao laboratório. As cadeias de custódia deverão ser preenchidas em campo e encaminhadas juntamente com as amostras para o laboratório.

- Parâmetros para análise

Serão analisados os seguintes parâmetros: DBO, DQO, sólidos sedimentáveis, série nitrogenada (nitrito, nitro, nitrogênio amoniacal total e nitrogênio Kjeldahl total), sulfato, metais totais (arsênio, bário, boro, cádmio, chumbo, cianeto, cromo, estanho, mercúrio, níquel, prata selênio e zinco), metais dissolvidos (cobre, ferro, manganês), fósforo total, fluoreto, coliformes totais e termotolerantes. Esses parâmetros atendem as resoluções do CONAMA, bem como englobam as atividades desenvolvidas pela empresa, sendo possível avaliar possíveis contaminações das águas pluviais a serem lançadas por produtos manuseados na empresa.

Os resultados das análises químicas das amostras de água superficial deverão ser comparados com os valores de condição e padrão de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05.

- Periodicidade de monitoramento

Deverão ser realizadas campanhas de amostragens mensais para os pontos de água superficial durante toda a fase de implantação. Deverá ser considerada, ainda, uma campanha prévia a ser realizada em período não superior a 03 meses antes do início da fase de implantação.

Após a implantação do novo sistema de gestão de águas e efluentes e o levantamento de informações suficientes de qualidade dos efluentes e das águas superficiais, deverão ser realizadas campanhas de amostragem trimestrais durante a fase de operação.

Após decorridos 02 anos de operação, tanto a periodicidade quanto a escolha dos parâmetros para o monitoramento deverão ser reavaliados com anuência do órgão ambiental.

Elaboração de relatórios: Após cada campanha de monitoramento da água superficial e, conseqüentemente, efluente, deverá ser elaborado um relatório com



os resultados obtidos e com conclusões sobre a qualidade da mesma. Qualquer proposta de alteração deverá ser aprovada pelo órgão ambiental sempre com o objetivo de garantir o controle dos compostos de interesse.

Recursos necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental, monitoramento e análises laboratoriais. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- Coordenador Geral (profissional sênior com experiência em análises de dados ambientais e monitoramento de efluentes);
- Especialistas (profissionais plenos com experiência na área);
- Técnicos de campo (nível médio ou superior com experiência em coletas em campo).
- Materiais e insumos para as coletas de amostras;

Laboratório especializado (Acreditado pelo Inmetro na NBR ISO 17.025 e cadastrado junto ao IAP) para a realização das análises laboratoriais.

Subprograma de monitoramento de Águas Subterrâneas

Abrangência

Será realizado um monitoramento da qualidade das águas subterrâneas por meio de coleta de amostras e análises físico-químicas em seis poços de monitoramento já existentes e mais dois que serão implantados antes do retorno das operações do empreendimento. A impermeabilização total da Planta de Ácido Sulfúrico resultará na redução dos riscos de contaminação do solo (Laudo Pericial - 9.2 Águas Subterrâneas).

As coordenadas desses poços estão listadas na Tabela 5.4.1.4-3 e suas localizações podem ser visualizadas na Figura 5.4.1.4-4. Os Poços 6 e 7 serão implantados a fim de atender à solicitação constante na Conclusão do Laudo Pericial (9.2 Águas Subterrâneas, pg. 219), de maior número de pontos de controle,

principalmente nas áreas a jusante e leste da planta industrial da Fertilizantes Heringer, onde não há poços de monitoramento.

A instalação dos novos poços permitirá melhor mapeamento das condições do lençol freático, incluindo os parâmetros previstos na NBR 9.897, conforme conclui o Laudo Pericial.

Tabela 5.4.1.4-3: Coordenadas dos seis poços de monitoramento existentes e de mais 2 novos poços onde serão feitas as amostragens

Ponto	Coordenadas UTM*	
	Eastings (mE)	Northings (mN)
0**	739.160,280	7.170.109,020
1	738.887,000	7.170.386,000
2	739.075,000	7.170.423,000
3	738.979,000	7.170.464,000
4	739.131,000	7.170.691,000
5**	738.997,350	7.170.716,310
6***	739.247,210	7.170.556,390
7***	739.193,400	7.170.350,590

* Coordenadas referenciadas ao datum horizontal UTM SIRGAS 2000 (Zone 22j);

** Poços complementares solicitados à época da perícia, os quais já foram implantados e amostrados;

*** Dois novos poços a serem instalados, conforme solicitado no Laudo Pericial (9.2. Águas Subterrâneas).



Figura 5.4.1.4-4. Localização dos seis poços de monitoramento existentes e em dois novos poços onde serão feitas as amostragens de águas subterrâneas



Procedimentos metodológicos

- Amostragem

Antes do início da amostragem de água subterrânea, deverá ser realizada a purga com intuito de eliminação da água estagnada.

Os procedimentos de amostragem deverão seguir as diretrizes constantes no capítulo 6400 – Amostragem de Águas Subterrâneas do “Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da Cetesb, 2001”.

Em campo, deverão ser realizadas as medições físico-químicas das amostras de água subterrânea para os seguintes parâmetros: pH, EH (potencial redox), condutividade, oxigênio dissolvido, temperatura e salinidade, sendo que as medidas deverão ser realizadas em triplicata para cada amostra e calculada a média dos três resultados.

- Tratamento das amostras

O preparo das amostras e as respectivas análises deverão ser realizados dentro do prazo de validade para cada um dos parâmetros investigados. As amostras deverão ser acondicionadas em frascos de vidro ou plástico, com os respectivos preservantes e conservadas em caixas térmicas com gelo, de forma a manter a temperatura a $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$, desde o momento da coleta até o envio ao laboratório. As cadeias de custódia deverão ser preenchidas em campo e encaminhadas juntamente com as amostras para o laboratório.

Parâmetros para análise: Serão analisados os seguintes parâmetros: Metais e semi-metais dissolvidos (alumínio, antimônio, arsênio, bário, boro, cádmio, chumbo, cobalto, cobre, cromo, ferro, manganês, mercúrio, molibdênio, níquel, prata, selênio, vanádio e zinco), nitrato e nitrogênio amoniacal. Adicionalmente, também será analisada a alteração da concentração de nitrito como N, para identificação da fonte de contaminação, conforme preconiza a NBR 15515-1/2011.

Esses parâmetros atendem as resoluções do CONAMA, bem como englobam as atividades desenvolvidas pela empresa, sendo possível avaliar possíveis contaminações das águas pluviais a serem lançadas por produtos manuseados na empresa.



Na Tabela 5.4.1.4-4 são apresentados os parâmetros a serem analisados na água subterrânea, com base nos possíveis contaminantes da atividade, e seus protocolos de preservação e armazenamento.

Tabela 5.4.1.4-4. Protocolo de preservação e armazenamento para as amostras de água subterrânea

Parâmetros	Método de análise	Recipiente de armazenamento	Preservação	Quantidade de amostra	Prazo para análise
N amoniacal	EPA 350.2	Plástico	Refrigerar a 4°C; H ₂ SO ₄ (pH<2)	250 ml	28d (para análise)
Nitrato	EPA 353.3(nitrato)/EPA 354.1(nitrito)	plástico	Refrigerar a 4°C	100 ml	48h (para análise)
Metais totais	EPA 3005A (preparação); EPA 6010C (análise)	plástico	Refrigerar a 4°C; HNO ₃ (pH<2)	500 ml	6 meses (para análise)
Metais dissolvidos	EPA 6010C (análise)	plástico	Refrigerar a 4°C; Filtrar no campo; HNO ₃ (pH<2)	500 ml	6 meses (para análise)
Mercúrio total	EPA 7470A (preparação); EPA 7470A (análise)	plástico	Refrigerar a 4°C ; HNO ₃ (pH<2)	200 ml	28 dias (para análise)
Mercúrio dissolvido	EPA 7470A (preparação); EPA 7470A (análise)	plástico	Refrigerar a 4°C ;Filtrar no campo ; HNO ₃ (pH<2)	200 ml	28 dias (para análise)

Os resultados das análises químicas das amostras de água subterrânea deverão ser comparados com os valores de intervenção (VI) descritos na Resolução Conama 420/09.

É importante ressaltar que as avaliações também obedecerão às recomendações indicadas na norma NBR 15515-1/2011.

Periodicidade de monitoramento: Serão realizadas campanhas com periodicidade trimestral, devendo ser, pelo menos 2 delas, serem coincidentes com os períodos de maior (março e abril) e menor (setembro e outubro) elevação do nível d'água subterrânea. Os resultados das análises deverão ser entregues ao IAP.

Elaboração de relatórios: Após cada campanha de monitoramento da água subterrânea deverá ser elaborado um relatório com os resultados obtidos e com conclusões sobre a qualidade da mesma. O plano de monitoramento poderá ser modificado, adicionando-se ou removendo-se poços, bem como os parâmetros





analíticos. Qualquer proposta de alteração deverá ser aprovada pelo órgão ambiental sempre com o objetivo de garantir o controle dos compostos de interesse e das vias de exposição identificadas.

Recursos necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental, monitoramento e análises laboratoriais. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- Coordenador Geral (profissional sênior com experiência em análises de dados ambientais e monitoramento de efluentes);
- Especialistas (profissionais plenos com experiência na área);
- Técnicos de campo (nível médio ou superior com experiência em coletas em campo).
- Materiais e insumos para as coletas de amostras;
- Laboratório especializado (Acreditado pelo Inmetro na NBR ISO 17.025 e cadastrado junto ao IAP) para a realização das análises laboratoriais.

Cronograma: Todas as atividades e monitoramentos deste Programa de Gestão de Águas e Efluentes deverão ser mantidas e/ou realizadas enquanto as operações do empreendimento estiverem em funcionamento. As periodicidades das análises estão indicadas em cada uma das atividades previstas neste programa.

Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Programa

A responsabilidade de implementação deste Programa, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer.

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações de cada um dos subprogramas previstos neste Programa, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa

A seguir estão apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa Ambiental:

Profissional	Responsabilidade	Formação profissional	Registro no Conselho	CTF
Mauricio Tecchio Romeu	Elaboração e aprovação	Engº Químico	CREA-SP 04330260	2430613
Denise Germano Pinto	Elaboração	Bióloga	CRBio 68388/01-D CRQ 446865	5279412
Frederico Nadal Draetta	Elaboração	Geólogo	CREA-SP 5060836193	

5.4.1.5. Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

Neste item são contemplados as justificativas, os objetivos e as atividades previstas no programa de gestão de resíduos sólidos.

Justificativa

A disposição, armazenamento, coleta e transporte inadequados dos resíduos sólidos podem acarretar na poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas. Desta forma, se faz necessário que sejam estabelecidas diretrizes a fim de padronizar o correto tratamento dado aos resíduos sólidos que são e serão gerados na planta industrial da Heringer, além de recomendações que visam reduzir a geração destes, de forma a minimizar os seus impactos ambientais.

Objetivos

Este programa tem o objetivo de apresentar os procedimentos adequados de manejo dos resíduos sólidos a ser gerados durante a execução de todas as atividades geradoras na planta industrial da Heringer, seguindo as diretrizes do PGRS existente desenvolvido pela Heringer.

Atividades Previstas

O empreendimento possui um PGRS, cuja última atualização foi realizada no mês de maio/2013. Como a planta industrial encontra-se paralisada, o PGRS é considerado vigente e, desta forma, o gerenciamento de resíduos sólidos na planta industrial deverá seguir os procedimentos estabelecidos neste documento, conforme diretrizes básicas listadas a seguir:





- classificação e segregação de todos os resíduos gerados de acordo com as normas e resoluções cabíveis, respeitando as classes de resíduos;
- acondicionamento e armazenamento adequados;
- coleta e transporte, de acordo com as normas técnicas existentes;
- obtenção dos certificados de destinação de resíduos industriais e emissão dos manifestos de transporte de resíduos industriais, se aplicável;
- destinação/disposição final adequada.

O PGRS atual do empreendimento encontra-se no **Anexo 5.4.1.5-1**.

Cronograma

O programa de gestão de resíduos sólidos vinha sendo desenvolvido até a paralisação das atividades da planta industrial e será mantido durante a retomada de sua operação, após obtenção das licenças ambientais.

Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Programa

A responsabilidade de implementação deste Programa, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer.

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações deste Programa, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

Recursos necessários para a execução do programa

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental, com ênfase em resíduos sólidos. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental para acompanhamento das ações do programa;
- 02 técnicos ambientais especialistas;
- Equipes de manutenção interna para a execução de atividades de gestão de resíduos;
- Empresas especializadas em transporte e destinação de resíduos;



- Materiais e insumos para a gestão de resíduos.

Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa

A seguir estão apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa Ambiental:

Profissional	Responsabilidade	Formação profissional	Registro no Conselho	CTF
Mauricio Tecchio Romeu	Elaboração e aprovação	Engº Químico	CREA-SP 04330260	2430613

5.4.1.6. Programa de Monitoramento de Ruídos

A seguir são apresentadas as principais justificativas, além dos objetivos e as atividades previstas no programa de monitoramento de ruídos.

Justificativa

A necessidade da implementação do programa de monitoramento na área envoltória do empreendimento justifica-se pela preocupação da Heringer em desenvolver suas atividades de acordo com a legislação vigente, bem como conhecer seu real impacto nas comunidades vizinhas à empresa e na fauna.

Objetivos

Este programa tem como objetivo implementar o monitoramento de ruídos no entorno do empreendimento durante o período de 02 (dois) anos, com o intuito de acompanhar os níveis de emissões sonoras das atividades e comparando-os com os valores limites estabelecidos pela legislação vigente, de forma a possibilitar a adoção de eventuais melhorias, caso necessário.

Sendo assim, este programa prevê medições dos níveis de ruídos e posterior análise dos dados obtidos, com a finalidade de monitorar e controlar estes parâmetros e prever os possíveis impactos relacionados, conforme valores estabelecidos na Resolução Conama 01/90 e na NBR 10.151 (revisão de 2000).

Atividades Previstas

Até a paralisação de suas atividades, a Fertilizantes Heringer não desenvolvia um programa de monitoramento de emissões de ruídos na área envoltória da unidade de Paranaguá, voltado para possíveis incômodos à população lindeira ao



empreendimento. O monitoramento realizado era voltado para aspectos ocupacionais, relacionados à saúde dos trabalhadores.

Este Programa prevê o desenvolvimento do monitoramento de ruídos contemplando:

A. Seleção dos Pontos de Medição

Os pontos definidos para medição constam na Tabela 5.4.1.6-1 e na Figura 5.4.1.6-1.

Tabela 5.4.1.6-1: Pontos de Medição de Ruídos

PONTOS EXTERNOS			
PONTOS	LOCALIZAÇÃO	GPS	
1	Junto rodovia [frente ECOVIA]	S 25°34'00,88"	O 48°37'20,00"
2	Junto chácara à beira da rodovia	S 25°34'02,20"	O 48°37'14,40"
3	Junto casa denominada casa das ostras	S 25°33'49,40"	O 48°36'59,10"
4	Junto a Estrada velha	S 25°33'37,40"	O 48°37'30,50"
5	Junto estrada de ferro aos fundos da empresa	S 25°33'41,30"	O 48°37'16,50"

Nota: Pode ocorrer variação de até 9m na localidade dos pontos devido às condições de nebulosidade e erro admitido do aparelho de sistema GPS.



Figura 5.4.1.6-1: Localização dos pontos de medição de ruído:



B. Realização das medições

Deverá proceder-se a medições de nível de ruído, com indicação de Lq, L10 e L90, registro gráfico da leitura (a intervalos de 1 segundo) e identificação do local exato de medição (fotos e coordenadas GPS).

Para as medições deverá ser utilizado medidor de nível sonoro de tipo I, com análise estatística de dados e integrador, e com respectivo certificado de calibração em laboratório credenciado pelo INMETRO, pertencente à RBC.

As medições de ruído deverão ser realizadas conforme o procedimento descrito na NBR 10151, sendo que o tempo de amostragem deverá ser o suficiente para, em cada ponto, avaliar o ruído por um período mínimo de 10 minutos, desde que a diferença entre o Leq acumulado no 5º minuto e no 10º minuto não apresente variação de mais de 0,5dB(A), devendo-se estender a medição até que a variação nos últimos 5 minutos não ultrapasse 0,5dB(A).

Caso os resultados indiquem níveis acima dos padrões legais, deverão ser adotadas medidas mitigatórias recomendáveis de controle e, então, realizada nova campanha de medição para comprovação ao atendimento da legislação.

Deverá ser criada uma série histórica de dados que será a base para o controle das condições de ruído na área de influência.

As medições ainda devem ser desenvolvidas por profissional habilitado com experiência neste tipo de atividade de forma a interpretar de forma correta o levantamento dos dados coletados em campo.

Com as medições realizadas, deve-se também avaliar a eficiência do abafador de ruído, verificando se o mesmo está sendo eficaz, bem como outros equipamentos e a operação da unidade. Caso necessário, se os níveis de ruído ultrapassarem os limites permitidos, será avaliada a instalação de outros equipamentos em novos locais para minimizar ainda mais a propagação dos ruídos.

Cronograma

O Programa será permanente, realizado durante toda a operação do empreendimento, com uma periodicidade anual de monitoramento, contemplando inicialmente, medições diurnas e noturnas, podendo-se realizar ajustes em relação a esta periodicidade em função dos primeiros resultados a serem obtidos. O



monitoramento anual de ruídos vinha sendo realizado pela Fertilizantes Heringer antes do encerramento de suas atividades em 2019. Para que sejam obtidos dados anteriores à retomada da operação, recomenda-se que seja realizada uma medição antes da retomada da operação da planta fabril, e uma medição 6 meses após iniciadas as atividades. Em casos de reclamações da comunidade do entorno, recomenda-se que sejam realizados monitoramentos adicionais, cuja periodicidade deverá ser avaliada junto ao órgão ambiental.

Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Programa

A responsabilidade de implementação deste Programa, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer.

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações deste Programa, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

Recursos necessários para a execução do programa

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental, com ênfase em controle e mitigação de ruídos. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental para acompanhamento das ações do programa;
- Empresa especializada em medição de ruído.

Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa

A seguir estão apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa Ambiental:

Profissional	Responsabilidade	Formação profissional	Registro no Conselho	CTF
Mauricio Tecchio Romeu	Elaboração e aprovação	Engº Químico	CREA-SP 04330260	2430613

5.4.1.7. Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR

Nos itens subsequentes são descritos os objetivos, as justificativas e as atividades propostas no Programa de Gerenciamento de Risco (PGR).

Vale ressaltar, que este PGR tem o caráter de atualização e complementação do Programa já existente e implantado pela Heringer, de forma a aperfeiçoar e atualizar as atividades de gerenciamento de riscos já executadas pela empresa. A implantação dos novos procedimentos operacionais e diretrizes, constante no novo PGR, pode ocorrer normalmente ao longo das atividades da empresa, sendo que à medida que forem sendo os desenvolvidos, a empresa pode ir substituindo os programas originais do antigo PGR ou implantando os novos como diretrizes de trabalho.

Justificativa

A necessidade de elaboração de um Programa de Gerenciamento de Risco – PGR para as atividades executadas na planta industrial da Heringer está fundamentada nos requisitos legais estabelecidos pelos órgãos competentes para o processo de licenciamento do empreendimento.

O empreendimento tem como produtos produzidos o ácido sulfúrico, fertilizantes fosfatados e mistura de fertilizantes (N, P, K), algumas substâncias utilizadas para a produção destes produtos ou subprodutos de processo, como o dióxido de enxofre e o GLP, são consideradas perigosas, devido à suas características de inflamabilidade (Classe 3) e de Toxicidade (Classe 1), o que indica a necessidade de elaboração de Estudo de Análise de Risco – EAR, conforme já apresentado no Capítulo 04 deste EIA.

Uma vez elaborado o EAR, faz-se necessário que as recomendações de melhorias para a redução dos riscos identificados sejam gerenciadas e que, uma vez atingidos os níveis aceitáveis, existam mecanismos para mantê-los nesses patamares durante a vida útil do empreendimento.

Embora os riscos verificados no EAR estejam em níveis aceitáveis, o empreendedor optou por elaborar o Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR e respectivo Plano de Ação de Emergência – PAE, que serão apresentados por completo no **Anexo 5.4.1.7-1** e estão resumidos neste item.

Objetivos

O Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR tem por objetivo definir as atividades e procedimentos a serem adotados no funcionamento da planta





industrial da Fertilizantes Heringer, com vista à prevenção de acidentes, de modo a preservar o meio ambiente, as instalações e a segurança dos colaboradores e da comunidade circunvizinha às instalações da Heringer, situada no município de Paranaguá.

Dentro deste contexto e, considerando os objetivos anteriormente mencionados, os resultados esperados com o presente PGR podem ser resumidos em:

- assegurar o total cumprimento da legislação pertinente, relativa a segurança, meio ambiente e saúde, num processo de total transparência perante as autoridades e comunidades circunvizinhas às instalações;
- desenvolver suas atividades de forma preventiva, com vista a proteger a vida humana, o patrimônio e o meio ambiente;
- assegurar elevados padrões ambientais, de segurança, saúde de seus colaboradores e comunidades circunvizinhas eventualmente expostas aos riscos decorrentes de suas atividades;
- incluir nos planos e metas da empresa os aspectos e ações relacionados com a saúde, a segurança e o meio ambiente, com vista ao pleno gerenciamento de seus riscos, dentro de um processo de melhoria contínua.

Atividades Propostas

As atividades propostas no programa de gerenciamento de risco serão desenvolvidas de acordo com as etapas a seguir.

Estrutura

Considerando o caráter do PGR, que visa prevenir a ocorrência de acidentes nas instalações do empreendimento que possam colocar em risco a integridade física dos funcionários e da comunidade circunvizinha, bem como causar possíveis impactos ao meio ambiente, o Programa será estruturado de forma a contemplar as seguintes atividades:

- Informações de segurança;
- Análise e revisão dos riscos;



- Gerenciamento de modificações;
- Manutenção;
- Procedimentos operacionais;
- Capacitação de recursos humanos;
- Investigação de incidentes;
- Plano de ação de emergência;
- Auditorias.

Divulgação e manutenção

As informações relativas ao Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) estão disponíveis a todos os funcionários que têm responsabilidades relacionadas com as atividades e operações da Heringer.

Cabe aos responsáveis, pelas respectivas áreas ou atividades, proceder à divulgação das atualizações nos documentos que norteiam as atividades do PGR, após as devidas aprovações e respeitadas eventuais restrições para o manuseio e circulação, quando se tratarem de documentos controlados, de acordo com a política de confidencialidade da empresa.

Plano de Ação de Emergência (PAE)

O Plano de Ação de Emergência (PAE) é parte integrante do PGR e estabelece as diretrizes necessárias para a atuação em situações emergenciais que tenham potencial para causar repercussões tanto internas, como externas aos limites da Heringer, situada em Paranaguá.

O PAE apresenta os procedimentos de resposta às situações emergenciais que eventualmente possam vir a ocorrer nas instalações da Heringer, além de definir as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, de forma a propiciar as condições necessárias para o pronto atendimento às emergências, por meio do desencadeamento de ações rápidas e seguras.

Da mesma forma, o PAE tem por finalidade promover a integração das ações de resposta às emergências entre as diversas áreas da empresa, e desta com outras instituições, possibilitando assim o desencadeamento de medidas integradas e



coordenadas, de modo que os resultados esperados possam ser alcançados; ou seja, a minimização de danos às pessoas e/ou ao patrimônio, bem como em relação aos eventuais impactos ambientais.

O principal objetivo do Plano de Ação de emergência é orientar, disciplinar e determinar os procedimentos a serem adotados pelos funcionários e colaboradores em geral, durante a ocorrência de situações de emergência nas instalações da Heringer.

Cronograma

A implantação das atividades e procedimentos propostos no novo PGR, que servirá como uma atualização das atividades já executadas pelo PGR em vigor deverá ser feita em prazo de 06 (seis) meses após a retomada das operações, e este programa deverá ser mantido durante todo o funcionamento do empreendimento e atualizado sempre que houver alterações nas operações no processo da empresa.

Tabela 5.4.1.7.-1 Cronograma das atividades referentes ao Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR

Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR		Meses de Acompanhamento													
Subprogramas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Implantar as atividades e procedimentos previstos no novo PGR.														
	Operação do empreendimento de acordo com o PGR*														

* A gestão do PGR será realizada durante toda a operação do empreendimento. Os procedimentos do antigo PGR continuam válidos e os novos procedimentos e diretrizes serão implantados ao longo dos 6 meses iniciais.

Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Programa

A responsabilidade de implementação deste Programa, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer.

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações deste Programa, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

Recursos necessários para a execução do programa

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental, com ênfase em controle e

mitigação de riscos. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental para acompanhamento das ações do programa;
- 01 técnico ambiental;
- Equipe interna responsável pelas ações de gerenciamento de riscos.

Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa

A seguir estão apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa Ambiental:

Profissional	Responsabilidade	Formação profissional	Registro no Conselho	CTF
Mauricio Tecchio Romeu	Elaboração e aprovação	Engº Químico	CREA-SP 04330260	2430613

5.4.1.8. Programa de Gestão de Emissões Odoríferas

O presente Programa apresenta as etapas e atividades necessárias para a gestão das emissões odoríferas.

Justificativas

Durante a operação da Unidade de Acidulação, mais especificamente durante a fase de reação da rocha fosfática com ácido sulfúrico para a formação do superfosfato simples farelado (SSP), ocorre a geração de emissões odoríferas, causadas pela utilização de rocha fosfática de origem sedimentar. Essas rochas possuem potencial de geração de odores devido à possibilidade de originar mercaptanas que podem causar desconforto social, mas não possuem potencial para causar efeitos nocivos à saúde.

Durante a reação, alguns compostos existentes na rocha são emitidos na forma de odores, que são arrastados pela corrente gasosa exaurida do reator e correia de reação, sendo lançados na atmosfera pela chaminé do lavador de gases da unidade. Conforme já citado anteriormente, com base em estudos realizados, os odores gerados não acarretam riscos para a saúde, mas podem causar incômodos, dependendo da sua intensidade e perceptividade pelas pessoas da comunidade.





Considerando a ocorrência de reclamações da comunidade do entorno da empresa, principalmente de moradores do Distrito de Alexandra, a Heringer implantará este Programa de Gestão de Emissões Odoríferas, visando gerenciar, controlar e minimizar os citados incômodos.

Objetivos

Como principais objetivos deste Programa, destacam-se:

- realização de testes e operação com diferentes tipos de rochas fosfáticas de origens distintas, com realização de análises químicas da composição dessas rochas e avaliação e acompanhamento permanente das condições de emissão de odores de cada tipo de rocha;
- realização da instalação em definitivo do sistema de ozônio na Unidade de Acidulação antes da retomada da operação da unidade de acidulação.

Atividades Propostas

Para o atendimento aos objetivos deste Programa, são propostas as seguintes atividades:

A. Implantação de sistema de controle de odores

Conforme já citado neste Estudo, a Heringer implantará um sistema de controle de odores por meio da aplicação de ozônio. Trata-se de técnica já aplicada em outros empreendimentos que produzem o SSP com a mesma técnica realizada pela Fertilizantes Heringer, testada e aprovada pelo órgão ambiental competente no sul do país. Trata-se de um sistema inédito, mas que reduz significativamente o odor e elimina a irritação causada pelas substâncias geradas no processo industrial. Por se tratar de um sistema inovador, vistorias regulares devem ser realizadas para verificação de suas condições. De acordo com o Memorial Descritivo constante no **Anexo 2.2.5.4-1**, o ozônio é aplicado no duto da chaminé, próximo da entrada do exaustor, possibilitando redução da ordem de 70% da concentração de odor (resultado obtido através de identificação sensorial).

O ozônio é consumido na reação química com os gases odorosos, que têm suas cadeias moleculares quebradas.

B. Medidas de contingência

As medidas de contingência constituem-se de medidas operacionais que deverão ser tomadas pela empresa, para minimizar os possíveis incômodos causados à comunidade do Distrito de Alexandra pela geração de odores pela Unidade de Acidulação da planta industrial da Fertilizantes Heringer.

É importante ressaltar, que todas as medidas aqui elencadas estão relacionadas a eventuais incômodos à comunidade do Distrito de Alexandra, e portanto, aliados à condição de ventos soprando da Heringer em direção aos bairros do Distrito. Para possibilitar a avaliação dessas situações, a empresa adquiriu uma estação de meteorológica para a medição da temperatura e velocidade e direção dos ventos, a qual estará interligada a computadores que fornecerão os dados em tempo real, de forma a permitir rapidamente a tomada de decisão em caso de necessidade de adoção de medida de contingência.

Além disso, a Heringer possui também um canal aberto de contato da empresa com a comunidade, que receberá eventuais reclamações da comunidade por telefone, permitindo à empresa avaliar adequadamente cada situação e adotar as medidas necessárias.

As medidas propostas estão relacionadas a seguir.

- utilização de rocha fosfática diferenciada: conforme proposta relacionada no item anterior, na medida em que forem sendo avaliados os potenciais odoríferos dos diferentes tipos de rocha fosfática, a Heringer poderá utilizar o tipo de rocha mais adequado (menores teores de carbono orgânico) para a produção de SSP em casos de situações adversas, como por exemplo, ventos soprando na direção de Alexandra e em condições de dispersão desfavoráveis (inversões térmicas);
- redução da produção ou paralisação temporária da Unidade de Acidulação, em caso de ocorrência confirmada de condições adversas de dispersão dos odores na atmosfera (a ser definida a intensidade e duração destes ventos, após a entrada de operação da estação meteorológica e determinação de parâmetros de intervenção) com registro de reclamações da comunidade, comprovada pela presença da



equipe de apoio comunitário da Heringer. A retomada da produção ocorrerá somente após o restabelecimento das boas condições de dispersão.

Cronograma

Este programa será iniciado imediatamente após o retorno de operação do empreendimento e desenvolvido por tempo indeterminado a partir do retorno de operação ou até a definição de processos eficientes de controle de odores. Já o sistema de ozônio será implantado e funcionará durante toda a operação da unidade de acidulação. O Laudo Pericial destaca a importância da realização de monitoramento frequente e permanente das emissões odoríferas, devendo essa atividade ser desenvolvida durante a operação do empreendimento, conforme apresentado no Cronograma.

Tabela 5.4.1.8-1: Cronograma das atividades referentes ao Programa de Gestão de Emissões Odoríferas

Programa de gestão de emissões odoríferas		Meses :											
Atividades		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Implantação de sistema de controle de odores	Aplicação de ozônio no duto da chaminé, próximo da entrada do exaustor, possibilitando redução de cerca de 70% da concentração de odor (identificação sensorial)												
	Realização de testes e operação com diferentes tipos de rochas fosfáticas												
Medidas de Contingência	Medidas operacionais para minimizar possíveis incômodos causados à comunidade da AID pela geração de odores da Unidade de Acidulação, incluindo: uso da rocha fosfática diferenciada e redução da produção em caso de ocorrência confirmada de condições adversas de dispersão de odores												

Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Programa

A responsabilidade de implementação deste Programa, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer.

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações deste Programa, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

Recursos necessários para a execução do programa e respectivos subprogramas

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental, com ênfase em gestão ambiental e emissões atmosféricas/odoríferas. Desta forma, para o

desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental para acompanhamento das ações do programa;
- 02 técnicos ambientais;
- Equipe interna de implantação e manutenção de equipamentos (mecânica e elétrica)
- Empresa externa com conhecimento de projeto e implantação de sistemas de controle de odores.

Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa

A seguir estão apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa Ambiental:

Profissional	Responsabilidade	Formação profissional	Registro no Conselho	CTF
Mauricio Tecchio Romeu	Elaboração e aprovação	Engº Químico	CREA-SP 04330260	2430613

5.4.1.9. Programa de Monitoramento dos Remanescentes Florestais

Justificativa

Conforme o Diagnóstico de Vegetação, o estado do Paraná apresenta grande variação de fisionomias vegetais que se desenvolveram sujeitas a diferentes condições abióticas e interferências antrópicas. De forma geral, são encontradas predominantemente formações de Floresta Atlântica, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta com Araucária, além de Campos e fisionomias de Cerrado (PARANÁ, 2012). A vegetação que recobre a região em estudo pertence ao Bioma da Mata Atlântica (MMA, 2000), que ocorria originalmente ao longo da cadeia montanhosa estendida desde o Rio Grande do Sul até o Nordeste, acompanhando a costa brasileira. Em função da ocupação antrópica na região litorânea paranaense, a vegetação sofreu alterações, mas ainda são encontrados remanescentes representativos de suas formações originais (SOUZA, 2006).

Na região da All são encontradas fisionomias de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, Montana, Submontana, de Terras Baixas e Aluvial e Formações Pioneiras (Restingas, Manguezais e Comunidades Aluviais) (IBGE, 2012). Já na AID



são encontradas as formações de Floresta Ombrófila Densa Submontana, de Terras Baixas e Aluvial, e Formações Pioneiras (Manguezais e Comunidades Aluviais). Grande parte dessa vegetação é secundária e principalmente as áreas de planície foram muito alteradas por processos antrópicos.

Considerando os possíveis impactos da operação do empreendimento, o monitoramento da vegetação remanescente na área onde o mesmo se insere é necessário para garantia da manutenção da diversidade local e de suas funções ecológicas, além de permitir a execução e proposição de ações de gestão eficazes e direcionadas à preservação dos remanescentes florestais.

Objetivos

O objetivo do presente programa é verificar se as áreas de remanescentes florestais presentes no entorno da fábrica estão sofrendo alterações decorrentes das atividades relacionadas ao empreendimento, tais como efeito de borda, alterações na estrutura florestal e na composição da comunidade vegetal. Este Programa se relaciona ao Programa de Recuperação Ambiental, uma vez que os resultados obtidos no monitoramento poderão trazer elementos de análise sobre a necessidade de realização de ações de recuperação em determinadas áreas.

Metodologia

Serão estabelecidas parcelas fixas de 5 m x 10 m. As parcelas serão distribuídas em três diferentes distâncias da borda criada pela implantação do empreendimento: 1 m, 21 m e 41 m. Cada fisionomia florestal existente na AID receberá três conjuntos de três parcelas. As condições verificadas em campo poderão alterar o número de conjuntos por fisionomias, assim como o número de parcelas por conjunto.

Para cada indivíduo arbóreo com DAP (diâmetro a altura do peito, a 1,30 m do solo) \geq 15 cm incluído na amostragem serão obtidos os seguintes dados:

- Nome científico;
- PAP (perímetro a altura do peito);
- Altura.



A partir dos dados obtidos em campo serão calculados, a cada campanha, parâmetros fitossociológicos como densidade, frequência, dominância, índice de valor de cobertura, índice de valor de importância, além de índices de diversidade. A distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro e altura também poderá ser avaliada a cada campanha.

Interna a cada parcela será fixada uma sub-parcela amostral de 1 m x 1 m para contagem, mensuração da altura e identificação dos regenerantes arbóreos com altura inferior a 1,30 m e/ou PAP inferior a 15 cm. Para estes indivíduos poderá ser avaliada a distribuição em classes de altura e as taxas de mortalidade e de inclusão.

Etapas

As parcelas serão implantadas na primeira campanha de campo, quando serão avaliados os melhores locais para monitoramento.

As campanhas relativas à população adulta serão anuais, enquanto a população regenerante será monitorada trimestralmente. Os resultados apontados indicarão a duração do Programa, sendo recomendado um período inicial mínimo de 5 anos para se obterem análises mais substanciais, com melhor identificação da dinâmica apresentada pela comunidade.

Cronograma

O presente programa deve ter início antes das atividades de operação, devendo perdurar durante a operação por um período mínimo recomendado de cinco anos (podendo este período ser alterado conforme os resultados obtidos a cada campanha) – Tabela 5.4.1.9-1.

Tabela 5.4.1.9-1: Cronograma anual para o Programa de Monitoramento dos Remanescentes Florestais. O Programa deverá ter início anteriormente ao início da operação, e perdurar por pelo menos cinco anos durante a operação.

Ação/Etapa	Mês											
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Verificação dos pontos e montagem das parcelas	x											
Campanha de adultos e regenerantes	x											
Campanha de regenerantes				x			x			x		
Relatório Semestral						x						x

* A primeira campanha deverá ocorrer antes do início da operação.

Recursos necessários para a execução do Programa

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em monitoramento e análise dos dados de vegetação. Desta forma, são sugeridos, minimamente, os seguintes profissionais:

- Coordenador Geral (profissional sênior com experiência em análises de dados e monitoramento de flora);
- Especialistas (profissionais plenos com experiência na área);
- Técnicos de campo (nível médio ou superior com experiência em atividades de campo).

Materiais e insumos para o desenvolvimento do Programa:

- Aparelho GPS;
- Máquina fotográfica;
- Tesoura de poda;
- Podão de coleta;
- Material para anotação;
- Aparelho celular e/ou rádio para comunicação;
- Canos de PVC para delimitação das parcelas;
- Fitas zebradas para delimitação das parcelas;
- Linhas de polietileno para delimitação das parcelas;
- Plaquinhas de alumínio ou plástico numeradas para cadastro de árvores;
- Prensa para herborização;
- Facão;
- Equipamentos de Proteção Individual.

Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Programa

A responsabilidade de implementação deste Programa, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer. A empresa

disponibilizará os recursos necessários para as ações deste Programa, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa

A seguir são apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa.

Profissional	Responsabilidade	Formação Profissional	Registro no Conselho	CTF
Rodolfo Tomás Mulatinho Loero	Elaboração e aprovação	Engenheiro Florestal	CREA SP 5062435789	1646989
Julia Stuart	Elaboração e aprovação	Bióloga	CRBio 079757/01-D	2607731
Aline Silveira Medeiros	Elaboração	Bióloga	CRBio 086131/01-D	5937053

5.4.1.10. Programa de Recuperação Ambiental

Justificativa

Anteriormente à implantação do empreendimento, a ADA (Área Diretamente Afetada) já não apresentava cobertura vegetal nativa. Contudo, seu entorno é caracterizado por vegetação secundária do Bioma Mata Atlântica, em grande parte representada por Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (FODTB). Tanto no entorno imediato da ADA quanto em toda a AID foram identificadas nove fisionomias: FODTB nos estágios avançado, médio e inicial de regeneração, Manguezal, Formações Pioneiras com Influência Fluvial herbáceo-arbustiva, Formações Pioneiras com Influência Fluvial arbórea, Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado de regeneração, Vegetação de Transição Manguezal-Restinga, Vegetação Antropizada.

Quando da implantação e início das operações do empreendimento, na fase de adaptação dos equipamentos, adequação dos processos e treinamento das equipes, o processo industrial acarretou em degradação de porções do solo e da vegetação remanescente.

O levantamento de vegetação realizado em 2018 constatou que tais áreas vêm se recuperando, e que, um adequado controle das atividades geradoras do impacto



deverá evitar que tais eventos voltem a ocorrer, podendo também permitir que a vegetação continue a se recuperar.

Objetivos

O presente Programa tem por objetivo proporcionar o retorno das funções ambientais e da capacidade de autorregeneração e autorregulação do ecossistema afetado, em caráter de compensação aos impactos irreversíveis potenciais de degradação da vegetação dos remanescentes florestais do entorno da ADA, quando da retomada da plena operação dos processos industriais. Assim, caso constatada a degradação da vegetação, deverão ser implementadas as medidas de recuperação propostas no âmbito deste Programa, e todas as suas diretrizes.

Metodologia

As ações e atividades propostas neste programa deverão iniciar-se quando a Heringer obtiver as respectivas licenças (prévia e de instalação) para realizar as obras necessárias para o retorno à operação, momento este em que poderão voltar a ocorrer os impactos com potencial de causar a degradação da vegetação e do solo do entorno da fábrica (lançamento de efluentes pluviais e emissões atmosféricas), cujas ações já estão indicadas nos respectivos programas contidos neste capítulo do EIA.

Considerando que algumas medidas já foram implantadas e que outras serão implementadas no âmbito dos programas de melhoria (como o Subprograma de controle de efluentes e águas pluviais, Projeto Conceitual do novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes), na fase de operação do empreendimento as atividades de recuperação da vegetação, após impactos causados pela implantação das melhorias, já poderão ser implementadas. Paralelamente, o monitoramento constante dos fragmentos de vegetação trará subsídios para verificar a ocorrência de impactos advindos da operação da unidade.

A resiliência da vegetação afetada também deverá ser avaliada para a definição das práticas de manejo a serem adotadas, podendo ou não ser realizado o plantio de mudas nativas. Para tal avaliação, serão alocadas parcelas amostrais em meio à área degradada, dentre as quais, algumas poderão ser selecionadas para o plantio piloto de mudas de espécies arbóreas nativas (caso julgue-se necessário o manejo



por meio de plantio). Assim, será possível realizar observações tanto sobre o pegamento de mudas (se for o caso) quanto a respeito da regeneração natural. Outra informação importante a ser inferida durante o acompanhamento será a eventual recolonização do trecho por espécies exóticas e a necessidade de seu manejo. O diagnóstico de vegetação realizado no presente estudo indicou já ter ocorrido regeneração de espécies nativas nas áreas afetadas, o que é um indicador positivo da resiliência da vegetação.

Visando estabelecer um parâmetro que auxilie na associação do resultado deste acompanhamento à qualidade do meio, serão estabelecidas parcelas também na porção da vegetação preservada no entorno, no âmbito do “Programa de Monitoramento dos Remanescentes florestais”, que terá interface com o presente Programa.

As informações obtidas durante o período de avaliação serão estruturadas em relatórios semestrais e nortearão as ações e atividades específicas a serem realizadas para a recuperação almejada. Os relatórios também terão função de relatar as atividades desenvolvidas ao órgão ambiental.

As seguintes etapas deverão ser cumpridas:

- Mobilização de equipe e recursos;
- Delimitação de área para recuperação;
- Seleção dos pontos amostrais (na área em regeneração e áreas controle);
- Implantação de parcelas amostrais;
- Plantio piloto (caso seja identificada a necessidade de restauração por meio de plantio);
- Acompanhamento do pegamento das mudas, regeneração natural e ocorrência de espécies colonizadoras de essências exóticas;
- Emissão de Relatórios Técnicos de acompanhamento da atividade e análise dos resultados.

Cronograma

Embora esteja sujeito a alterações, o cronograma preliminar é apresentado na Tabela 5.4.1.10-1.

Tabela 5.4.1.10-1: Cronograma de implantação do Programa.

ETAPAS	MESES															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Mobilização de equipe e recursos	x															
Delimitação da área Degradada (a recuperar)		x														
Seleção dos pontos amostrais (na área degradada e áreas controle)		x														
Implantação de parcelas amostrais		x														
Plantio piloto (caso haja)		x														
Acompanhamento do pegamento das mudas (caso haja plantio), regeneração natural e ocorrência de espécies colonizadoras de essências exóticas			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Emissão de Relatórios Técnicos de acompanhamento da atividade e análise dos resultados				x			x			x			x			x

Recursos necessários para a execução do Programa

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em recuperação ambiental. Desta forma, são sugeridos, minimamente, os seguintes profissionais:

- Coordenador Geral (profissional sênior com experiência em recuperação ambiental);
- Especialistas (profissionais plenos com experiência na área);

- Técnicos de campo (nível médio ou superior com experiência em atividades de campo).

Materiais e insumos para o desenvolvimento do Programa:

- Aparelho GPS;
- Máquina fotográfica;
- Material para anotação;
- Aparelho celular e/ou rádio para comunicação;
- Canos de PVC para delimitação das parcelas;
- Fitas zebradas para delimitação das parcelas;
- Linhas de polietileno para delimitação das parcelas;
- Facão;
- Foice, enxada, pá, escavadeira;
- Mudas, caso o plantio seja realizado;
- Insumos para manutenção das mudas (adubação, controle de herbívoros). caso o plantio seja realizado;
- Equipamentos de Proteção Individual.

Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Programa

A responsabilidade de implementação deste Programa, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer. A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações deste Programa, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa

A seguir são apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa.

Profissional	Responsabilidade	Formação Profissional	Registro no Conselho	CTF
Rodolfo Tomás Mulatinho Loero	Elaboração e aprovação	Engenheiro Florestal	CREA SP 5062435789	1646989
Julia Stuart	Elaboração e aprovação	Bióloga	CRBio 079757/01- D	2607731
Aline Silveira Medeiros	Elaboração	Bióloga	CRBio 086131/01- D	5937053

5.4.1.11. Programa de Monitoramento da Fauna

O Programa de Monitoramento da Fauna visa atender as exigências técnicas dispostas no Termo de Referência emitido pelo IAP em outubro de 2018 (Ofício nº689/2018/IAP/DIALE), no que tange à Fauna Silvestre da área de estudo. A fim de atender tais exigências, o Programa supracitado compreende dois Subprogramas – o Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre e o Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna.

Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre

O Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre compreende o monitoramento dos três grupos: mastofauna (mamíferos de médio e grande porte e morcegos), avifauna e herpetofauna (répteis e anfíbios). Visto que a implantação das melhorias e operação do empreendimento podem causar impactos à fauna silvestre como afugentamento, perda de indivíduos, aumento da fauna vetora e alteração em sua composição (vide item 5.2. Avaliação de Impactos Ambientais), justifica-se a execução de um Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre com o objetivo de acompanhar tais efeitos, bem como monitorar a composição específica e estruturação da fauna terrestre local, verificar as áreas de uso preferenciais e sua movimentação nas áreas remanescentes, principalmente com relação às espécies sensíveis, quase ameaçadas e ameaçadas de extinção com ocorrência comprovada para a área do empreendimento. Assim, se necessário poderão ser implantadas ações a fim de mitigar os efeitos negativos sobre a fauna silvestre.

A. Justificativa

O Diagnóstico da Fauna Terrestre realizado a partir de duas campanhas amostrais na área do empreendimento indicou em suas comunidades da herpetofauna, avifauna e mastofauna (mamíferos de médio e grande porte e mamíferos voadores - quiropterofauna) composições taxonômicas heterogêneas com algumas espécies endêmicas do Bioma Mata Atlântica, dependentes de habitats florestais, sensíveis às degradações ambientais e ainda espécies classificadas em algum nível de ameaça de extinção (vide item 4.2.2.1. do EIA). Tal cenário reflete a importância da manutenção dos remanescentes florestais da área para que estas comunidades continuem a desenvolver seus importantes papéis ecológicos, principalmente devido à proximidade do local de estudo ao maciço florestal da Serra da Prata, divisor de águas com drenagem para as baías de Paranaguá e Guaratuba, a qual exerce um papel fundamental de refúgio para a assembleia faunística num contexto regional.

Nesse sentido, considerando os possíveis impactos advindos das interferências antrópicas nos fragmentos remanescentes da área de entorno do empreendimento, é de grande importância o monitoramento dos grupos da fauna terrestre (herpetofauna, avifauna e mastofauna) para o acompanhamento, avaliação e proposição de medidas mitigatórias de tais efeitos quando se comprovarem negativos.

B. Impactos associados

Afugentamento da fauna terrestre, perda de indivíduos, aumento da fauna vetora e alteração na composição da fauna terrestre.

C. Objetivos

O objetivo geral do presente monitoramento consiste em avaliar os eventuais impactos da implantação e operação do empreendimento sobre a diversidade e abundância das comunidades faunísticas e estabelecer, quando necessário, medidas corretivas ou potencializadoras das ações mitigadoras propostas. Enquanto o objetivo específico consiste na identificação de alterações no efetivo populacional, composição específica das comunidades e nos padrões de uso do

espaço, e a partir destas a proposição de ações específicas visando sua conservação dentro de uma perspectiva de manejo adaptativo.

D. Metodologia e ações gerais de desenvolvimento do Subprograma

Herpetofauna

Para o monitoramento da comunidade da herpetofauna na área de estudo, nas campanhas de monitoramento serão empregados dois métodos complementares, sendo estes: busca ativa limitada por tempo e pontos de escuta.

As técnicas de amostragem da herpetofauna serão aplicadas ao longo dos seis sítios amostrais pré-determinados no entorno do empreendimento, buscando abranger as áreas de maior ocorrência do grupo, tais como áreas úmidas, lagos, poças temporárias, brejos, rios, bem como microambientes que fornecem abrigos como bromélias, troncos, serapilheiras etc, tanto no período diurno (entre 10h00min e 15h00min), quanto no período crepuscular/noturno (entre 18h00min e 22h00min). Todos os pontos e transectos amostrais serão georreferenciados com o auxílio de GPS e associados com a fitofisionomia local.

Avifauna

Para o monitoramento da comunidade da avifauna na área de estudo, nas campanhas de monitoramento serão empregados dois métodos complementares, sendo estes: censos baseados em registros visuais e/ou auditivos em transecções irregulares e ponto fixo (ponto de escuta).

Ambas as técnicas serão aplicadas nos seis sítios amostrais distribuídos nas áreas de entorno do empreendimento. A amostragem da avifauna será efetuada no período de maior atividade do grupo, ou seja, ao nascer do sol (entre 05h00min e 11h00min). De forma complementar, poderão ser realizadas incursões no período vespertino e noturno (entre 16h00min e 19h00min), período no qual possibilita o registro de espécies com hábitos crepusculares e noturnos. Para auxílio nos registros e identificação das espécies serão utilizados binóculos, além de equipamento fotográfico e gravador manual portátil para possíveis registros visuais ou auditivos e GPS para georreferenciamento dos pontos acessados.

Mastofauna

Para o levantamento das espécies de mastofauna terrestre (de médio e grande porte e voadora) serão utilizados apenas métodos não invasivos, sendo estes: armadilhas fotográficas, transectos de busca ativa e gravações ultrassônicas.

Em cada campanha de monitoramento serão instaladas armadilhas fotográficas nos diferentes sítios amostrais, que permanecerão ativas durante 24 horas por dia ao longo de cinco dias e cinco noites consecutivos. Em paralelo, serão percorridos transectos aleatórios de busca ativa, tanto no período diurno (entre 15h00min e 18h30min) quanto noturno (18h30min e 21h30min). De forma complementar, serão realizados pontos de gravações ultrassônicas para amostragem de morcegos distribuídos nos seis sítios amostrais. Todos os registros obtidos serão georreferenciados com o uso de GPS e, sempre que possível, os animais e seus vestígios serão fotografados.

E. Análises

Serão analisados os aspectos ecológicos das espécies que compõem as comunidades da fauna terrestre amostrada, incluindo indicadores de riqueza, equitabilidade, dominância e abundância relativa. Para verificação da suficiência amostral será realizada curva de acumulação. Ainda, todas as espécies serão avaliadas quanto ao endemismo, status de ameaça de extinção a nível nacional e federal, além da identificação de espécies exóticas, migratórias, sensíveis e raras, de acordo com as especificidades de cada grupo.

F. Cronograma

O Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre deverá ser executado com periodicidade semestral por um período de dois anos após o retorno da operação do empreendimento. Uma campanha prévia deverá ser realizada. Após o período de dois anos, os resultados obtidos deverão ser avaliados quanto à necessidade de continuidade ou não das atividades de monitoramento.

Embora esteja sujeito a alterações, o cronograma preliminar é apresentado na Tabela 5.4.1.11-1.

Tabela 5.4.1.11-1: Cronograma de implantação do Subprograma.

ETAPAS	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mobilização de equipe e recursos	x											
Levantamento de campo	x					x						x
Elaboração de relatório técnico						x						x
Entrega de relatório técnico semestral							x					x

F. Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Subprograma

A responsabilidade de implementação deste Subprograma, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer.

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações previstas devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

G. Recursos humanos e materiais necessários para a execução do Subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em herpetofauna, avifauna e mastofauna (incluindo quiropterofauna). Desta forma, para o desenvolvimento do presente monitoramento é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 biólogo coordenador com experiência em fauna terrestre;
- 01 biólogo especialista em herpetofauna;
- 01 biólogo especialista em avifauna;
- 01 biólogo especialista em mastofauna;
- 03 auxiliares técnicos.

Para a execução deste Programa serão necessários:

- a. Equipamentos de campo: GPS, armadilha fotográfica, gravador portátil, câmera fotográfica, binóculos e material de consumo (pilhas, planilhas de campo, etc.)

Cabe lembrar que os recursos necessários devem ser revisados quando da definição e contratação da equipe técnica que executará o programa. A lista de materiais e equipamentos para a realização das atividades de monitoramento da fauna pode ser redefinida pela equipe técnica contratada.

b. Transporte

Veículo tipo utilitário para transporte da equipe e materiais.

Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna

A. Justificativa

O impacto de afugentamento da fauna, causado por possíveis perturbações advindas das atividades de implantação e, por vezes, de operação, poderá resultar no deslocamento de animais para locais não propícios, como sistemas viários, provocando risco de atropelamento.

O atropelamento pode levar a injúrias e perda de indivíduos da fauna terrestre e, em maior escala é um dos fatores responsáveis pela fragmentação e isolamento das populações de animais silvestres, que geram redução do tamanho populacional e, conseqüentemente, aumentam os riscos de extinções locais de inúmeras espécies. Por conseguinte, as carcaças geradas a partir dos atropelamentos atraem outros animais, ampliando as chances de um novo atropelamento.

Considerando o exposto e as comunidades de fauna terrestre (herpetofauna, avifauna e mastofauna) da área de estudo, com espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica e ameaçadas de extinção (avifauna e mastofauna), ressalta-se a importância do presente Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna. Ainda, destaca-se que, embora não tenha sido registrada presença de espécies de répteis e anfíbios ameaçadas de extinção, por serem animais de baixa locomoção são muito vulneráveis a atropelamento, como pôde ser observado nos trabalhos de campo das campanhas do diagnóstico deste EIA (vide item 4.2.2.1.).

B. Impactos associados

Afugentamento da fauna terrestre, perda de indivíduos e alteração na composição da fauna terrestre.



C. Objetivos

O presente Subprograma tem como objetivo principal minimizar o risco de atropelamento da fauna silvestre proveniente do aumento do tráfego de veículos na área do empreendimento durante suas etapas de implantação e operação. Para isso, pretende-se atingir os seguintes objetivos específicos: verificar a frequência de ocorrência de atropelamento nas vias internas do empreendimento e entorno próximo (identificar principais grupos e espécies) e, quando necessário, implantar medidas mitigatórias como sensibilização dos funcionários (panfletos, cartazes e palestras), sinalização e redutores de velocidades nas vias identificadas com mais ocorrências de atropelamentos e travessias de fauna sempre que possível, além de monitorar a eficácia das ações do Subprograma com análises comparativas dos dados prévios e posteriores a implantação das medidas mitigadoras.

D. Metodologia e ações gerais de desenvolvimento do Subprograma

O presente Subprograma deverá ser executado em duas fases, sendo a primeira para o levantamento das principais vias de ocorrência de atropelamentos (identificação dos grupos e espécies mais susceptíveis e afetados), e a segunda fase para o planejamento e implantação das medidas mitigadoras de acordo com os resultados obtidos durante a primeira fase, bem como análise da eficácia destas. Além disso, de maneira contínua, deverão ser reportados e documentados todos os indícios de atropelamento identificados pelos funcionários e colaboradores do empreendimento, sempre que possível, tanto nas vias internas quando do entorno próximo, com o intuito de prover mais dados estatísticos para melhor adequação da proposição das medidas mitigadoras.

E. Cronograma

O Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna deverá ser executado com periodicidade semestral por um período de dois anos após o retorno da operação do empreendimento. Sendo que no primeiro ano deverá ser realizada a fase um, e no segundo ano a fase dois. Uma campanha prévia deverá ser realizada, não sendo distante de quatro meses da realização da primeira campanha após a retomada da operação. Após o período de dois anos, os

resultados obtidos deverão ser avaliados quanto à necessidade de continuidade ou não das atividades de monitoramento.

Embora esteja sujeito a alterações, o cronograma preliminar é apresentado na Tabela 5.4.1.11-2.

Tabela 5.4.1.11-2: Cronograma de implantação do Subprograma.

ETAPAS	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mobilização de equipe e recursos	x											
Levantamento de campo	x					x						x
Elaboração de relatório técnico						x						x
Entrega de relatório técnico semestral							x					x

F. Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Subprograma

A responsabilidade de implementação deste Subprograma, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer.

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações de cada uma das atividades previstas, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

G. Recursos humanos e materiais necessários para a execução do Subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissional devidamente qualificado e com experiência comprovada em Fauna Terrestre. Para o desenvolvimento do presente monitoramento é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 biólogo coordenador com experiência em fauna terrestre;
- 01 biólogo com experiência em fauna terrestre;
- 01 auxiliar técnico.

Para a execução deste Programa serão necessários:

- Equipamentos de campo: GPS, câmera fotográfica, binóculos e material de consumo (pilhas, planilhas de campo, etc.)



Cabe lembrar que os recursos necessários devem ser revisados quando da definição e contratação da equipe técnica que executará o programa. A lista de materiais e equipamentos para a realização das atividades de monitoramento da fauna pode ser redefinida pela equipe técnica contratada.

- Transporte: Veículo tipo utilitário para transporte da equipe e materiais.

Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa

A seguir estão apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa Ambiental:

Profissional	Responsabilidade	Formação profissional	Registro no Conselho	CTF
Mariana Beraldo Masutti	Elaboração e aprovação - fauna terrestre e biota aquática	Química	CRQ IV 04154818	2496968
Daniela Cambeses Pareschi	Elaboração e coordenação -fauna terrestre e biota aquática	Bióloga	CRBio 61016/01-D	4194223
Caroline Nunes Parreira	Elaboração - fauna terrestre	Bióloga	CRBio: 56306/01-D	4004200
Carolina Toledo Andreu	Elaboração - fauna terrestre	Bióloga	CRBio: 082438/01-D	5244185

5.4.1.12. Programa de Monitoramento das Comunidades Aquáticas

Este Programa compreende o monitoramento dos seguintes grupos: ictiofauna, macroinvertebrados bentônicos e comunidades fitoplanctônicas, distribuídos nos Subprogramas apresentados na sequência.

Subprograma de Monitoramento do Fitoplâncton

A. Introdução e justificativa

A comunidade fitoplanctônica é constituída por organismos microscópicos fotossintetizantes que flutuam livremente na coluna de água, que desempenha um importante papel ecológico atuando como elemento chave nas teias tróficas de ambientes aquáticos, constituindo, em muitos ambientes, o principal elemento da base da teia alimentar como produtores primários.

A multiplicidade de fatores que atuam sobre esta comunidade em ambientes aquáticos naturalmente sujeitos à elevada variabilidade temporal, tanto de natureza físico-química (luz, pH, nutrientes, temperatura, etc), quanto biológicos (competição, predação, etc), concorrem para a ocorrência de frequentes reorganizações na composição de espécies e na abundância relativa da comunidade fitoplanctônica (REYNOLDS, 1999; MARGALEF, 1983).

Em decorrência da sensibilidade e dos ciclos de vida relativamente curtos, e da resposta dos diferentes componentes a variações diversificadas (algumas exclusivas), esses organismos tendem a oferecer respostas biológicas rápidas às alterações no ambiente, e que somado à facilidade de amostragem, têm sido amplamente utilizados no biomonitoramento de ambientes aquáticos.

B. Impactos associados

Alteração da composição da fauna aquática, favorecimento de algas com potencial de toxicidade e eutrofização.

C. Objetivos

Esse subprograma visa monitorar a qualidade ambiental através dos parâmetros de diversidade, riqueza e abundância (eutrofização), ocorrência de algas com potencial tóxico ocorrentes na área de influência da Heringer, objetivando monitorar e mitigar os impactos gerados no ecossistema aquático pelo empreendimento.

D. Metodologia

A comunidade fitoplanctônica deverá ser amostrada em pelo menos quatro pontos do rio "Veríssimo" na área de influência do empreendimento, sendo:

- 01 ponto localizado a montante da planta da Heringer e, conseqüentemente, a montante de todos os pontos de captação e lançamento no rio Veríssimo.
- 01 ponto localizado a montante do primeiro lançamento de efluentes da Heringer, e que esteja, ao mesmo tempo, a jusante do lançamento do posto de gasolina vizinho à Heringer (conforme apontado em Laudo Pericial);

- 01 ponto localizado a jusante do primeiro lançamento de efluentes do empreendimento e a montante do segundo lançamento de efluentes;
- 01 ponto localizado a jusante da planta da Heringer e, conseqüentemente, a jusante de todos os pontos de captação e lançamento no rio Veríssimo.

A amostragem deverá ser realizada por métodos consagrados e apropriados ao curso d'água em questão (BRANDÃO et al., 2011). No momento da amostragem, deverão ser contempladas minimamente as análises físico-químicas de pH, transparência (Disco de Secchi), turbidez, temperatura, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica. Os organismos deverão ser identificados em nível de espécie, devendo ser analisados os seguintes indicadores ecológicos: riqueza de espécies, densidade, abundância relativa, a ocorrência de espécies com potencial tóxico, índices de diversidade, equitabilidade e dominância, e a correlação com os parâmetros físico-químicos.

E. Cronograma

Esse subprograma deverá ser executado com uma periodicidade semestral pelo período em que houver as atividades de implantação das melhorias, e por 3 anos após o retorno de operação do empreendimento.

Deverá ser considerada, ainda, uma campanha prévia a ser realizada em período não superior a 03 meses antes do início da fase de implantação. A amostragem desses organismos deverá ser realizada de forma concomitante com o monitoramento de qualidade de água superficial.

Embora esteja sujeito a alterações, o cronograma preliminar é apresentado na Tabela 5.4.1.12-1.

Tabela 5.4.1.12-1: Cronograma de implantação do Subprograma.

ETAPAS	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mobilização de equipe e recursos	x											
Levantamento de campo	x					x						x
Elaboração de relatório técnico						x						x
Entrega de relatório técnico semestral							x					x

F. Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Subprograma

A responsabilidade de implementação deste Subprograma, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer.

A empresa disponibilizará os recursos necessários as atividades previstas, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

G. Recursos humanos e materiais necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em ecologia de ecossistemas aquáticos continentais.

Para o desenvolvimento do presente subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais na posição de gerentes ou coordenadores técnicos:

- 01 biólogo coordenador com experiência em ecologia de populações de água doce;
- 01 especialista em coleta e análise de fitoplâncton;
- 01 auxiliar técnico.

Para a execução deste Subprograma serão necessários:

- Equipamentos de campo: GPS, câmera fotográfica, binóculos e material de consumo (pilhas, planilhas de campo, etc.)

Cabe lembrar que os recursos necessários devem ser revisados quando da definição e contratação da equipe técnica que executará o programa. A lista de materiais e equipamentos para a realização das atividades de monitoramento da fauna pode ser redefinida pela equipe técnica contratada.

- Transporte: Veículo tipo utilitário para transporte da equipe e materiais.

Subprograma de Monitoramento da comunidade de macroinvertebrados bentônicos

A. Introdução e justificativa

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos exerce importante papel no fluxo de energia e ciclagem de nutrientes, participam dos processos de



decomposição proporcionando a mineralização e reciclagem de nutrientes, diminuindo o tamanho das partículas. São importantes como fonte de alimento para os predadores e ainda contribuem com a liberação de nutrientes para coluna d'água através do revolvimento do fundo (HYNES, 1970; ALLAN, 1995).

A macrofauna bentônica é composta de organismos de diversos grupos taxonômicos, com tolerâncias fisiológicas diferenciadas, ciclos de vida relativamente longos, além de serem organismos sésseis ou sedentários, os quais podem refletir as alterações ambientais locais de curto e médio prazo. A estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos nos ecossistemas aquáticos é determinada principalmente pelo tipo de substrato e velocidade da água, seguidos de outros fatores como oxigênio dissolvido, temperatura, pH, substâncias dissolvidas na água e presença de vegetação aquática, além da vegetação ciliar.

Os organismos e as comunidades aquáticas respondem às alterações nas variáveis de qualidade de água e do substrato causadas por efeito da poluição, principalmente por despejo de efluentes orgânicos, com modificação da composição das comunidades aquáticas, onde as espécies mais tolerantes sobrevivem e são encontradas em altas abundâncias e as mais sensíveis desaparecem.

Dessa forma essa comunidade é a mais utilizada como bioindicadora da qualidade ambiental (água e sedimento) de médio prazo, o que justifica, além da importância ecológica, o seu monitoramento na área de influência da Heringer.

B. Impactos associados

Alteração da composição da fauna aquática.

C. Objetivos

Esse subprograma visa monitorar a qualidade ambiental através dos parâmetros de diversidade, riqueza e abundância de táxons de macroinvertebrados bentônicos ocorrentes na área de influência da Heringer, e realizar análises correlatas com os parâmetros químicos analisados no monitoramento de água superficial.



D. Metodologia

A macrofauna bentônica deverá ser amostrada em pelo menos 04 pontos do rio “Veríssimo” na área de influência do empreendimento, sendo:

- 01 ponto localizado a montante da planta da Heringer e, conseqüentemente, a montante de todos os pontos de captação e lançamento no rio Veríssimo.
- 01 ponto localizado a montante do primeiro lançamento de efluentes da Heringer, e que esteja, ao mesmo tempo, a jusante do lançamento do posto de gasolina vizinho à Heringer (conforme apontado em Laudo Pericial);
- 01 ponto localizado a jusante do primeiro lançamento de efluentes e a montante do segundo lançamento de efluentes do empreendimento;
- 01 ponto localizado a jusante da planta da Heringer e, conseqüentemente, a jusante de todos os pontos de captação e lançamento no rio Veríssimo.

A amostragem deverá ser realizada por métodos quantitativos, consagrados e apropriados ao curso d’água em questão (BRANDÃO et al., 2011). Deverão ser coletados alguns dados abióticos como granulometria do sedimento, porcentagem de matéria orgânica, oxigênio dissolvido, pH, turbidez e temperatura. A identificação das espécies deve ser feita até o menor nível possível. Serão analisados os indicadores de a riqueza de espécies, densidade, abundância relativa e índice de diversidade, dominância e equitabilidade, identificação de espécies exóticas e ameaçadas de extinção, e análises correlatas com o programa de monitoramento da qualidade da água superficial.

E. Cronograma

Esse subprograma deverá ser executado com uma periodicidade semestral pelo período de implantação de melhorias, e por um período de quatro anos após o retorno de operação do empreendimento, de forma a caracterizar dois períodos sazonais (seca e chuva).



Uma campanha prévia deverá ser realizada. A amostragem desses organismos deverá ser realizada de forma concomitante com o monitoramento de qualidade de água superficial.

Embora esteja sujeito a alterações, o cronograma preliminar é apresentado na Tabela 5.4.1.12-2.

Tabela 5.4.1.12-2: Cronograma de implantação do Subprograma.

ETAPAS	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mobilização de equipe e recursos	x											
Levantamento de campo	x					x						x
Elaboração de relatório técnico						x						x
Entrega de relatório técnico semestral							x					x

F. Responsabilidade e metodologia de acompanhamento das ações do Subprograma

A responsabilidade de implementação deste Subprograma, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer.

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as atividades previstas, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

G. Recursos humanos e materiais necessários para a execução do Subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em ecologia de ecossistemas aquáticos continentais. Para o desenvolvimento do presente subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais na posição de gerentes ou coordenadores técnicos:

- 01 biólogo coordenador com experiência em ecologia de populações de água doce;
- 01 especialista em coleta e análise de macroinvertebrados bentônicos.

Para a execução deste Subprograma serão necessários:

- Equipamentos de campo: GPS, câmera fotográfica, binóculos e material de consumo (pilhas, planilhas de campo, etc.)

Cabe lembrar que os recursos necessários devem ser revisados quando da definição e contratação da equipe técnica que executará o programa. A lista de materiais e equipamentos para a realização das atividades de monitoramento da fauna pode ser redefinida pela equipe técnica contratada.

- Transporte: Veículo tipo utilitário para transporte da equipe e materiais.

Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna

A. Introdução e justificativa

Os peixes integram a comunidade nectônica apresentando grande importância econômica e ecológica. A interação dos peixes com o ecossistema aquático ocorre por meio de inter-relações alimentares e da composição química das águas e dos sedimentos. A qualidade de água dos corpos hídricos continentais é determinada pelas características naturais da bacia hidrográfica (geologia, geomorfologia, solo, vegetação, etc.) e das influências antrópicas.

Algumas espécies de peixes são tolerantes a ambientes alterados, vivendo sob baixos teores de oxigênio e amplas variações na composição iônica da água, enquanto que outras espécies são mais sensíveis, desaparecendo em locais poluídos. Dessa forma podem ser utilizados com sensores da qualidade ambiental, sendo utilizados inclusive em testes de toxicidade, o que justifica, além da importância ecológica e econômica, o monitoramento dessa comunidade na área de influência da Heringer com o objetivo de atestar a saúde da comunidade crítica do entorno do empreendimento.

B. Impactos associados

Alteração da composição da fauna aquática (taxonômica e funcional), mortalidade de peixes e eutrofização.

C. Objetivos

Esse subprograma visa monitorar a qualidade ambiental através dos parâmetros de diversidade, riqueza e abundância de espécies de peixes ocorrentes



na área de influência da Heringer, objetivando monitorar e mitigar os eventuais impactos gerados no ecossistema aquático pelo empreendimento.

D. Metodologia

A ictiofauna deverá ser amostrada em pelo menos dois trechos do rio na área de influência do empreendimento, sendo um ponto localizado a montante e outro a jusante do local de despejo do efluente da Heringer. A amostragem deverá ser realizada por métodos consagrados e apropriados ao curso d'água em questão (BRANDÃO et al., 2011). O material capturado deverá ser identificado, preservado ou fixado, e separado por ponto de coleta até o seu processamento que consiste na identificação taxonômica até nível de espécie, contagem de espécimes e biometria (comprimento total, comprimento padrão e peso). Serão analisados os indicadores de riqueza de espécies, densidade, abundância relativa, índice de diversidade, equitabilidade e dominância, identificação de espécies exóticas e ameaçadas, variação de dados biométricos.

Para coleta da ictiofauna deverá ser seguida a Portaria IAP Nº 097 de 29 de maio de 2012, que dispõe sobre conceito, documentação necessária e instrução para procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental.

Em caso de mortandade de peixes, deverão ser recolhidos 10 exemplares de cada morfotipos que não estiverem mortos, e realizada análise química de tecido, orientado pelos parâmetros legais de consumo, assim como realizada uma análise da brânquia para investigação de morte por asfixia (eutrofização).

E. Cronograma

Esse subprograma deverá ser executado com uma periodicidade semestral pelo período que durarem as obras de implantação de melhorias, e por um período de 4 anos após o retorno de operação do empreendimento, de forma a caracterizar dois períodos sazonais (seca e chuva).

Uma campanha prévia deverá ser realizada antes do início da retomada da operação, não sendo distante 4 meses da realização da primeira coleta após a retomada. Este subprograma deverá ser realizado na mesma semana, ou semana subjacente à amostragem de qualidade de água superficial.





Embora esteja sujeito a alterações, o cronograma preliminar é apresentado na Tabela 5.4.1.12-3.

Tabela 5.4.1.12-3: Cronograma de implantação do Subprograma.

ETAPAS	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mobilização de equipe e recursos	x											
Levantamento de campo	x					x						x
Elaboração de relatório técnico						x						x
Entrega de relatório técnico semestral							x					x

F. Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Subprograma

A responsabilidade de implementação deste Subprograma, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer.

A empresa disponibilizará os recursos necessários para atividades previstas, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

G. Recursos humanos e materiais necessários para a execução do subprograma

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em ecologia de ecossistemas aquáticos continentais. Para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido, no mínimo, os seguintes profissionais na posição de gerentes ou coordenadores técnicos:

- 01 biólogo coordenador com experiência em ecologia de populações de água doce;
- 01 especialista em campo e análise da ictiofauna.

Para a execução deste Programa serão necessários:

- Equipamentos de campo: GPS, câmera fotográfica, binóculos e material de consumo (pilhas, planilhas de campo, etc.)

Cabe lembrar que os recursos necessários devem ser revisados quando da definição e contratação da equipe técnica que executará o programa. A lista de materiais e equipamentos para a realização das atividades de

monitoramento da fauna pode ser redefinida pela equipe técnica contratada.

- Transporte: Veículo tipo utilitário para transporte da equipe e materiais.

Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa

A seguir estão apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa Ambiental:

Profissional	Responsabilidade	Formação profissional	Registro no Conselho	CTF
Mariana Beraldo Masutti	Elaboração e aprovação - fauna terrestre e biota aquática	Química	CRQ IV 04154818	2496968
Daniela Cambeses Pareschi	Elaboração e coordenação - fauna terrestre e biota aquática	Bióloga	CRBio 61016/01-D	4194223
Jéssica Teixeira Silveira	Elaboração - biota aquática	Bióloga	CRBio: 106712/01-D	6025248

5.4.1.13. Programa de Comunicação Social

Justificativa

As primeiras notícias a respeito da implantação ou ampliação de um empreendimento, seja através dos meios de comunicação oficiais usados para divulgação ou mesmo por comunicação interpessoal decorrente da circulação informal de informações, e ainda a movimentação de pessoas durante a etapa de planejamento geram expectativas nas populações locais. Tais expectativas são construídas a partir das visões de mundo, posicionamentos e interpretações dos indivíduos e dos grupos sociais, podendo ser favoráveis ou desfavoráveis, resultando ainda na mobilização de organizações políticas e sociais atuantes nas áreas de influência de um empreendimento.

Assim, as expectativas quanto ao empreendimento em tela podem estar associadas a:



- Geração de empregos: a contratação de trabalhadores para a realização das obras de melhoria e a contratação de novos colaboradores para a operação da fábrica podem gerar anseios nos moradores da AID;
- Emissão de odores e poluentes na atmosfera: os moradores da AID podem associar a retomada da operação da Fertilizantes Heringer a incomodidades e problemas de saúde tais como doenças respiratórias, incômodos nos olhos e doenças dermatológicas, conforme relatado anteriormente;
- Potencial alteração da qualidade das águas e do solo e comprometimento de atividades econômicas: os moradores da AID podem associar a retomada da operação da indústria a eventuais ocorrências que impactem na qualidade ambiental da região.

Com relação ao empreendimento, as relações entre o empreendedor e a população do entorno foi conflituosa desde o início de operação das unidades de produção de ácido sulfúrico, superfosfatos e granulação. Antes disso, quando operavam apenas as unidades de mistura e ensaque operavam, não foram registrados conflitos com a comunidade do entorno da fábrica. Segundo os moradores da AID, partir da entrada em operação das citadas unidades produtivas, começaram a surgir problemas ambientais na região, que impactaram negativamente qualidade ambiental do entorno da fábrica e, nesse contexto, foi iniciada uma Ação Civil Pública contra a Heringer.

Ressalta-se que ao longo do tempo, a Heringer implementou uma série de medidas mitigadoras voltadas para o controle e mitigação de impactos decorrentes da operação da planta, além de implementar, a partir de 2010, uma série de ações de comunicação junto à população afetada, incluindo a implantação de um Centro de Convivência na sede urbana de Alexandra. Ao mesmo tempo, a empresa interrompeu parcialmente suas atividades, quando passou a operar apenas com as unidades de mistura e ensaque de fertilizantes, por decisão judicial e, atualmente, desde fevereiro/2019 está com todas as suas unidades produtivas suspensas temporariamente, tendo desligado quase todos os colaboradores. Assim, quando em Janeiro/2019 foi realizada a atualização da pesquisa social, identificou-se

mudança no discurso dos moradores da AID, com redução das queixas relatadas anteriormente, durante operação plena da planta industrial.

Assim, dentro de todo esse contexto, é necessária a divulgação de informações qualificadas sobre o empreendimento e da construção da melhor comunicação possível entre o empreendedor e os diferentes atores sociais envolvidos, justificando-se assim a adoção do Programa de Comunicação Social.

Ademais, recomenda-se que o empreendedor dê continuidade às ações de cunho institucional que já vinham sendo desenvolvidas no Centro de Convivência, mantendo e fortalecendo a aproximação com a população da região, reduzindo os riscos de conflitos e ao mesmo tempo, promovendo a melhoria de sua imagem.

Objetivos

O Programa de Comunicação Social apresenta como objetivo principal garantir o diálogo entre o empreendedor e a sociedade, principalmente junto à população diretamente afetada pelo empreendimento em suas diferentes etapas. Os objetivos específicos deste Programa são:

- Gerar informações qualificadas sobre o empreendimento;
- Manter e fortalecer as ações desenvolvidas no Centro de Convivência, ampliando o rol de informações sobre o empreendimento;
- Estabelecer um canal de comunicação formal e permanente entre a empresa, a população, os órgãos públicos e os representantes da sociedade civil organizada;
- Divulgar informações de forma coerente e clara, esclarecendo sobre os impactos ambientais possíveis, tanto negativos quanto positivos, bem como as ações que serão adotadas para mitigar, compensar ou potencializar os seus efeitos;
- Manter a população continuamente informada sobre os melhoramentos realizados no empreendimento, que contribuem para a melhoria da qualidade do ambiente e evitam incômodos;
- Realizar campanhas de campo de modo a obter informações sobre os incômodos à população gerados pelas emissões odoríferas e de ruídos;





- Distribuir cartilha informativa sobre o uso de fertilizantes, tratando de sua importância para a economia local, regional e nacional, bem como sobre a operação e funcionamento da fábrica, demonstrando que é possível que o empreendimento opere de modo sustentável.

Caráter do programa

O Programa de Comunicação Social tem um caráter de mitigação e prevenção, visando evitar e minimizar o impacto “Alteração da qualidade de vida da população pela geração de expectativas”, e, especificamente:

- Minimizar questões que possam gerar conflitos na comunicação entre as partes, esclarecendo por meio de informações qualificadas sobre o empreendimento;
- Responder às dúvidas, questionamentos e situações relatadas pelos atores sociais envolvidos e interessados;
- Formalizar e fortalecer um canal de comunicação permanente com a população e os demais atores sociais;
- Divulgar as vagas e oportunidades de emprego nos canais de comunicação.

Metodologia e Atividades propostas

A identificação dos diferentes públicos-alvo, levando em consideração os diferentes interesses de agentes da sociedade civil e suas representações políticas e comunitárias, é uma das principais atividades que compõem o Programa de Comunicação Social. Importante destacar que tais atores sociais já foram identificados, entretanto, deve-se atualizar as informações obtidas em 2010, verificando-se a existência de novos atores e mesmo se aqueles que foram identificados ainda atuam na região, abrangendo:

- População residente no entorno da unidade de Paranaguá da Heringer, associações de moradores e lideranças comunitárias;
- Organizações ligadas aos colaboradores da Heringer e prestadores de serviços;



- Entidades que atuam em questões ambientais, de saúde, habitação, educação etc.;
- Representantes dos governos federal, estadual e municipal, cujas esferas de competência apresentem interface com ações a adotar em função do projeto;
- Autoridades portuária, ferroviária e policial;
- Meios de comunicação.

Após a atualização dos diferentes públicos alvo identificados anteriormente são propostas as seguintes ações:

- Elaboração e distribuição de material contendo informações sobre o empreendimento;
- Realização de reuniões com os diferentes públicos alvo para apresentação do projeto, esclarecendo dúvidas, anseios, coletando críticas e sugestões e propondo soluções para eventuais conflitos;
- Realização de reuniões com representantes do poder público para divulgação de informações técnicas sobre o empreendimento, visando informa-los sobre as atividades que serão desenvolvidas;
- Estabelecimento e divulgação dos canais de comunicação da empresa (telefone, e-mail etc.);
- Divulgação das vagas e oportunidades de empregos, tanto na etapa de implantação quanto de operação, bem como dos cursos de capacitação de mão de obra.

Registros de atividades

Os registros das atividades e seus resultados serão apresentados em relatórios semestrais, a ser encaminhados ao órgão ambiental durante as etapas de obtenção das licenças ambientais. Recomenda-se que durante a operação sejam realizados registros para controle das atividades desenvolvidas e resultados alcançados no âmbito do Programa de Comunicação Social, considerando a existência anterior de relação conflituosa entre a Heringer e a comunidade.



Cronograma

As ações e atividades do Programa de Comunicação Social devem ser implementadas ainda na etapa de planejamento, antes do início das obras, mantendo-se aquelas que já vêm sendo desenvolvidas no Centro de Convivência. Ações específicas de comunicação relacionadas às obras e ao desenvolvimento dos demais programas ambientais deverão ser implementados durante a etapa de implantação, mantendo-se ações e atividades na etapa de operação, considerando o histórico de conflitos entre a Heringer e a população residente na região.

Abrangência, responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Programa

O Programa de Comunicação Social é de responsabilidade da Heringer, que deve manter um canal de comunicação permanente com a população durante a operação, bem como um profissional dedicado ao atendimento da comunidade. O programa tem como abrangência a AID, entretanto, considerando os demais públicos alvo, tais como poder público, imprensa e ONGs, abrange também a AII.

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações deste Programa, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

Recursos necessários para a execução do programa

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em comunicação social e gestão ambiental. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental para acompanhamento das ações do programa;
- 02 assistentes sociais;
- 02 sociólogos ou profissional similar;
- Materiais para a divulgação das ações junto à comunidade.



Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa

A seguir estão apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa Ambiental:

Profissional	Responsabilidade	Formação profissional	Registro no Conselho	CTF
Mauricio Tecchio Romeu	Aprovação	Engº Químico	CREA-SP 04330260	2430613
Juliana Cristina Canduzini	Elaboração	Geógrafa	CREA-SP 5061912880	473738

5.4.1.14. Programa de Educação Ambiental para a População do Entorno, Trabalhadores Diretos, Indiretos e Terceirizados

Justificativas

De acordo com o Art. 1º da Lei 9.7956/1999, que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, “entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum de um povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

O artigo 13 da referida Lei trata da educação ambiental não formal, definida como conjunto de ações e práticas educativas voltadas para a sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Assim, o desenvolvimento dos conceitos de Educação Ambiental junto às populações impactadas pelo empreendimento e os trabalhadores envolvidos em sua implantação e operação visa, através de treinamentos apropriados, conscientizar todos os envolvidos para reconhecer e atuar de forma adequada diante de situações de risco ambiental.

Considerando o contexto socioambiental em que se encontra a unidade de Paranaguá da Fertilizantes Heringer, este Programa adquire maior relevância, uma vez que atualmente, unidade fabril encontra-se suspensas temporariamente, tendo a quase totalidade de seus colaboradores sido desligada. Com a retomada do processo produtivo é importante que tanto os trabalhadores (contratados temporariamente na etapa de implantação e contratados permanentemente na etapa de operação), quanto as populações do entorno estejam adequadamente





conscientes das questões ambientais relacionadas ao seu local de residência e trabalho e como atuar em situações de riscos e emergências, bem como da importância de comportamentos preventivos destes tipos de situação.

Objetivos

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo geral a sensibilização da população (neste caso tanto a comunidade do entorno quanto os trabalhadores da Heringer) sobre as questões ambientais. Os objetivos específicos são:

- Desenvolvimento de ações educativas formuladas através de um processo participativo, que possam capacitar e conscientizar os trabalhadores e demais pessoas vinculadas direta ou indiretamente com a implantação e operação do empreendimento a atuar de forma a contribuir para a preservação ambiental e mitigação de impactos;
- Fornecer as ferramentas necessárias, como conhecimento das medidas para controlar os aspectos ambientais e para prevenir ou mitigar os impactos decorrentes das ações desenvolvidas na implantação e na operação do empreendimento para que os trabalhadores, supervisores, gerentes e demais pessoas envolvidas nas obras e posteriormente na produção, possam cumprir todas as ações de gestão indicadas no estudo.

Caráter do programa

O Programa de Educação Ambiental tem um caráter preventivo na medida em que visa:

- Prevenir a ocorrência de situações em que as ações ou desconhecimento dos trabalhadores ocasionem impactos não previstos no Estudo Ambiental;
- Conscientizar os moradores sobre a importância do meio ambiente, visando uma melhora da qualidade de vida da população.

Atividades propostas

As atividades propostas no Programa de Educação Ambiental abrangem a identificação do público alvo, a sistematização das informações e, em seguida, a



realização de palestras, estando relacionadas com as atividades do Programa de Gestão Ambiental e com os demais programas de controle ambiental durante as obras.

Com relação ao público alvo deste programa, foram identificados:

- Trabalhadores e prestadores de serviços no empreendimento (público interno);
- População residente na AID do empreendimento (público externo).

A primeira etapa do programa deve ser a sistematização do conhecimento dos problemas ambientais locais, inclusive que possam ter alguma relação com a retomada da operação do empreendimento e a seleção das prioridades para abordagem inicial no âmbito deste programa. A segunda etapa pressupõe o desenvolvimento de:

- Realização de palestras sobre educação ambiental, em linguagem acessível aos trabalhadores (tanto das obras – implantação; como da produção - operação), com apoio de material audiovisual e impresso sobre todos os procedimentos e requisitos do empreendimento e o contexto socioambiental em que está inserido;
- Realização de palestras sobre educação ambiental para as comunidades, considerando a inserção regional da planta industrial da Fertilizantes Heringer;
- Integração e compatibilização das diversas ações do empreendimento, que envolvam a educação ambiental.

As palestras aos trabalhadores contarão com a participação de um técnico de higiene e segurança do trabalho e de um especialista da área de meio ambiente.

Serão planejadas palestras abordando a educação ambiental à luz da segurança do trabalho; disposição de resíduos diversos; expressa proibição da caça e pesca na região, bem como extração de recursos da flora; preservação dos recursos naturais; situações de emergência; e relações com a comunidade.

A primeira palestra, de integração, sempre deve ocorrer na contratação dos trabalhadores, sejam empregados do empreendedor ou terceirizados, antes do





início de suas atividades. As demais deverão ocorrer de acordo com as atividades do empreendimento visando à identificação de problemas e reforçando as abordagens que sejam necessárias.

Registros de atividades

As atividades e os resultados obtidos e a indicação de medidas corretivas durante o desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental constarão nos relatórios semestrais que serão apresentados ao órgão ambiental durante as etapas de licenciamento.

Cronograma

O Programa deverá ser implementado ainda durante a etapa de planejamento e também durante as obras, dando continuidade a ações que já vem sendo desenvolvidas no Centro de Convivência, sendo que sua duração será permanente, enquanto o empreendimento estiver em operação.

Abrangência, responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Programa

A responsabilidade pelo Programa será da Heringer, que caso necessário, poderá contratar empresa especializada para desenvolvimento das atividades. A abrangência do Programa é a ADA e a AID, onde está o público alvo (trabalhadores e população afetada).

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações deste Programa, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

Recursos necessários para a execução do programa

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em educação ambiental e gestão ambiental. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental para acompanhamento das ações do programa;
- 03 educadores;

- Materiais para a realização de treinamentos ambientais e atividades educativas junto à comunidade.

Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa

A seguir estão apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa Ambiental:

Profissional	Responsabilidade	Formação profissional	Registro no Conselho	CTF
Mauricio Tecchio Romeu	Aprovação	Engº Químico	CREA-SP 04330260	2430613
Juliana Cristina Canduzini	Elaboração	Geógrafa	CREA-SP 5061912880	473738

5.4.1.15. Programa de Capacitação dos Trabalhadores

Justificativas

Atualmente, a Fertilizantes Heringer de Paranaguá teve suas atividades encerradas e a quase totalidade de seus colaboradores desmobilizados (aproximadamente 460 trabalhadores). Assim, com a retomada da operação da unidade fabril, após a regularização e implantação de melhorias, será necessária a contratação de novos trabalhadores.

Nesse sentido, o desenvolvimento deste Programa de Capacitação ganha relevância, uma vez que pode priorizar a contratação de mão de obra residente na AID do empreendimento, potencializando os efeitos positivos da abertura de postos de trabalho. Durante o desenvolvimento das atividades no Centro de Convivência da Heringer identificou-se que a população da AID não possui a qualificação requerida para trabalhar na fábrica. A questão da baixa qualificação na AID consta também nos resultados da Pesquisa Social atualizada em dezembro/2018 e que fazem parte do Diagnóstico socioeconômico.

Objetivos

O principal objetivo deste Programa é possibilitar a priorização da mão de obra local (população residente na AID), potencializando os efeitos positivos da abertura de postos de trabalho na própria AID, bem como a dinamização da economia local pela geração de renda dos trabalhadores, por exemplo.





Caráter do programa

O Programa tem um caráter de potencialização dos efeitos positivos do empreendimento, possibilitando que a renda gerada permaneça preferencialmente na AID, dinamizando a economia local. Os impactos potencializados são: Geração de empregos na etapa de implantação, alteração da taxa de emprego industrial – geração de novos postos de trabalho no setor industrial e na cadeia produtiva de fertilizantes,

Atividades propostas

As atividades propostas no âmbito deste Programa são:

- Estabelecimento de parcerias: firmar convênios e parcerias com instituições como SESI e SENAI, por exemplo, com vistas oferecer capacitação técnica e potencializar a empregabilidade da mão de obra local, considerando que a empresa já identificou que os moradores da AID carecem de qualificação;
- Divulgação das vagas: os novos postos de emprego na retomada da operação do empreendimento devem ser divulgados primeiramente junto à população residente na AID;
- Seleção dos trabalhadores: as contratações devem ser feitas prioritariamente dentre aqueles que sejam residentes na AID e, quando não for possível, na AI;
- Oferecimento de qualificação: os colaboradores da Fertilizantes Heringer de Paranaguá deverão passar constantemente por qualificação através de cursos e treinamentos voltados para a produção, garantindo-se que a mão de obra alocada na fábrica esteja devidamente treinada nos processos industriais, manutenções, situações de emergência etc.

As atividades propostas no âmbito deste Programa estarão vinculadas ao Programa de Comunicação Social, na medida em que todas as ações e atividades de comunicação de vagas e de cursos de capacitação serão divulgadas no âmbito daquele Programa.



Registros de atividades

Os registros das atividades e seus resultados serão apresentados em relatórios semestrais, a ser apresentados ao órgão ambiental durante as etapas de obtenção das licenças ambientais. Recomenda-se que durante a operação sejam realizados registros para controle das atividades desenvolvidas e resultados alcançados no âmbito deste Programa, mantendo-se um banco de informações sobre trabalhadores residentes na AID.

Cronograma

A capacitação dos trabalhadores deve ser iniciada ainda na etapa de planejamento do empreendimento, em momento anterior às contratações, possibilitando que os moradores da AID sejam priorizados. As ações de capacitação e treinamento devem ser mantidas durante a operação do empreendimento.

Abrangência, responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Programa

O desenvolvimento do Programa é de responsabilidade da Heringer, que poderá contratar empresas especializadas para realização dos treinamentos necessários dos futuros colaboradores. A abrangência do Programa é a AID, prioritariamente, mas pode incluir a AII, em caso de necessidade de profissionais com qualificação específica que não sejam encontrados dentre os moradores da AID.

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações deste Programa, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

Recursos necessários para a execução do programa

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental e por educadores habilitados tecnicamente em processos industriais. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental para acompanhamento das ações do programa;
- 03 educadores;





- Materiais para a realização de treinamentos e atividades de capacitação e formação junto à comunidade.

Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa

A seguir estão apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa Ambiental:

Profissional	Responsabilidade	Formação profissional	Registro no Conselho	CTF
Mauricio Tecchio Romeu	Aprovação	Engº Químico	CREA-SP 04330260	2430613
Juliana Cristina Canduzini	Elaboração	Geógrafa	CREA-SP 5061912880	473738

5.4.1.16. Programa de Segurança Viária e de Mitigação das Interferências no Sistema Viário Municipal

Justificativas

O fluxo de veículos e caminhões de transporte destinados às obras deverá ocasionar um pequeno aumento relativo no fluxo atual de veículos no sistema viário na etapa de implantação, assim como a retomada das atividades industriais durante a operação do empreendimento.

Estas interferências no tráfego de veículos rodoviários, inclusive aquelas temporárias, deverão ser mitigadas por meio da adoção de medidas de controle, relacionadas à movimentação e circulação de veículos e máquinas, ao transporte de cargas propriamente dito e à sinalização de advertência aos motoristas e proteção aos transeuntes, a fim de minimizar os riscos de acidentes no sistema viário.

Objetivos

O Programa visa mitigar os efeitos negativos do impacto “Potencialidade de acidentes com a população local e temporária”, tendo como objetivos específicos:

- Eliminar ou minimizar os impactos negativos da movimentação de veículos a ser gerada nas fases de implantação e operação do empreendimento, tais como os apontados anteriormente;
- Estabelecer e aplicar requisitos de desempenho e controle dos processos de transporte relacionados às fases de implantação e de operação do empreendimento.



Caráter do programa

Este Programa tem caráter preventivo, uma vez que visa evitar ou minimizar o impacto “Potencialidade de acidentes com a população local e temporária” e seus efeitos negativos, resultantes do aumento da movimentação de veículos no sistema viário da AID, especialmente da BR-277, principal acesso à unidade fabril da Heringer. Assim, as medidas constantes neste programa visam evitar a ocorrência de riscos de acidentes, e mesmo minimizar seus efeitos, caso venham a ocorrer.

Metodologia e Atividades propostas

O impacto relacionado ao aumento do fluxo de veículos será devidamente minimizado por meio da manutenção dos dispositivos de sinalização viária existentes e, além da provisão de espaço adequado para o estacionamento, carga e descarga dos caminhões e equipamentos dentro do canteiro de obras durante a implantação.

Para o transporte de máquinas e materiais durante as obras destacam-se as seguintes medidas de controle e segurança:

- Identificação de todos os veículos próprios, fretados e contratados pela construtora com adesivos ou placas de identificação;
- Planejamento do itinerário para o transporte dos materiais até o local de descarga definido;
- Alterações de locais de descarga de materiais não poderão ser efetuadas sem a autorização dos encarregados responsáveis pela logística das obras;
- Os materiais deverão ser transportados por veículos apropriados à sua natureza: caçambas ou carros-pipas para evitar vazamentos ou transbordos de materiais úmidos, e caçambas fechadas/cobertas por lonas ou acondicionamento de materiais secos para evitar a produção de poeiras;
- As velocidades permitidas tanto aos veículos de carga, como do pessoal vinculado às obras, deverão ser sumariamente respeitadas;

- O abastecimento de combustível e a lubrificação dos equipamentos, por serem atividades de risco, deverão ser executados por pessoal habilitado e veículos apropriados, de forma a evitar o derramamento de produtos no solo e os impactos ambientais que poderão advir dessa operação;
- Todos os veículos utilizados no transporte de materiais deverão ser periodicamente revisados, para o controle da integridade dos equipamentos, particularmente sistemas de freios, direção, injeção de combustível, além dos sistemas de escapamento de gases e de controle de ruídos.

Além disso, serão adotadas medidas de segurança durante as obras do empreendimento, são elas.

- Durante os serviços de implantação de melhorias, os materiais movimentados para posterior reutilização deverão ser dispostos em locais sinalizados, de modo a não impedir o trânsito seguro dos trabalhadores e de veículos vinculados às obras;
- Isolamento prévio das áreas de obras por meio de fitas e/ou proteções de madeira;
- Sinalização permanente de todas as frentes de trabalho durante todo o período das obras, de acordo com um plano de sinalização definido em conjunto pelo empreendedor e a empresa construtora.

As medidas a aplicar durante a etapa de operação, com aumento da circulação de veículos de carga transportando matérias primas e insumos, bem como produto final incluem:

- As velocidades permitidas para veículos de carga e demais veículos deverão ser sumariamente respeitadas;
- O abastecimento de combustível e a lubrificação dos equipamentos, por serem atividades de risco, deverão ser executados por pessoal habilitado e veículos apropriados, de forma a evitar o derramamento de produtos no solo e os impactos ambientais que poderão advir dessa operação;

- Os veículos utilizados no transporte de materiais deverão ser periodicamente revisados, para o controle da integridade dos equipamentos, particularmente sistemas de freios, direção, injeção de combustível, além dos sistemas de escapamento de gases e de controle de ruídos.

Registro de atividades

As atividades implementadas e os resultados obtidos serão apresentados em relatórios semestrais ao órgão ambiental, durante a etapa de implantação, indicando ainda a necessidade de ações corretivas ou de melhorias.

Cronograma

As ações para controle do tráfego e segurança no sistema viário serão implementadas na etapa de obras, quando ocorrerá, mesmo que temporariamente, um aumento no sistema viário de acesso ao empreendimento, devendo ser mantidas durante a operação do empreendimento, quando haverá aumento da movimentação de veículos de modo permanente, com a retomada da produção industrial.

Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Programa

A responsabilidade de implementação deste Programa, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer.

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações deste Programa, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

Recursos necessários para a execução do programa

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental, com ênfase em segurança viária. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental para acompanhamento das ações do programa;
- 01 técnico especializado para as ações de sinalização e comunicação.
- Material de sinalização, segregação e educativo.





Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa

A seguir estão apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa Ambiental:

Profissional	Responsabilidade	Formação profissional	Registro no Conselho	CTF
Mauricio Tecchio Romeu	Aprovação	Engº Químico	CREA-SP 04330260	2430613
Juliana Cristina Canduzini	Elaboração	Geógrafa	CREA-SP 5061912880	473738

5.4.1.17. Programa de Apoio e Fortalecimento das Ações de Vigilância da Saúde em Alexandra – Paranaguá – PR

Justificativas

No contexto atual, as organizações vêm implementando em seus processos e atividades os princípios e as diretrizes do desenvolvimento sustentável, que incorpora as dimensões ecológica, social e econômica, garantindo, através do exercício da responsabilidade socioambiental corporativa, a sustentabilidade da operação e, conseqüentemente, a qualidade ambiental e de vida da população.

Assim, além de atender a todos os requisitos legais e normas ambientais vigentes no processo produtivo, as instituições vêm incorporando em suas ações, as demandas das comunidades do entorno.

Para a retomada da operação da Fertilizantes Heringer de Paranaguá serão implementados programas ambientais que abrangem medidas e ações de controle e mitigação de impactos relacionados ao processo produtivo, resultando na manutenção dos padrões de qualidade estabelecidos legalmente, como do ar e das águas superficiais e subterrâneas.

No caso da Fertilizantes Heringer, que foi objeto de Ação Civil Pública, houve uma série de reclamações sobre interferências na saúde da população durante a operação de todas as unidades da planta industrial, que foram paralisadas parcialmente em 2010. As queixas comuns diziam respeito a problemas respiratórios e alérgicos, além de dores de cabeça, que, segundo os moradores da região, eram causados pelas emissões de poluentes. Entretanto, a perícia realizada no âmbito da ACP indicou que não há como correlacionar os problemas de saúde mencionados à operação da Heringer, uma vez que não havia dados anteriores à implantação da indústria sobre a saúde da população. Além disso, os estudos

desenvolvidos ao longo da ACP, EIA Corretivo e perícia judicial demonstraram, dentre outros aspectos, que as emissões de poluentes atmosféricos, conforme resultados de amostragens realizadas, estão abaixo dos limites de emissão estabelecidos na legislação pertinente e que as emissões odoríferas geradas à época, em função das baixíssimas concentrações de componentes orgânicos, causavam apenas incômodo social e não eram capazes de causar danos à saúde da população, o que elimina qualquer possibilidade denexo causal da operação da fábrica sobre a saúde da população do Distrito de Alexandra. Além disso, sem esses dados não foi possível comprovar qualquer relação entre os problemas de saúde relatados e a operação da indústria.

Considerando esse contexto, justifica-se a implementação do presente programa com a finalidade de se obter dados sobre as condições de saúde da população residente na AID do empreendimento, traçando-se um perfil epidemiológico da população. Esses dados poderão ser utilizados em análises sobre alterações no perfil de saúde e a operação da fábrica, bem como para definir, caso necessário, ações preventivas no processo produtivo.

Considera-se ainda, a disposição da empresa em apoiar as iniciativas e os papéis e atribuições do Setor Público em Saúde, em conformidade ao artigo 200 da Constituição Federal - CF e ao artigo 3º da Lei 8.080/90, no qual consta que “o dever do estado não exclui o das pessoas, da família, das empresas e da sociedade”.

Cabe lembrar, que a saúde é um direito social básico estabelecido na CF brasileira (artigo 6º), e sobre a importância da vigilância da saúde e de seus determinantes, nos termos do artigo 6º da Lei Federal 8.080/90 (conhecer para prevenir).

Objetivos

Como objetivo geral, numa visão de parceria público-privada, oferecer ao Sistema Único de Saúde (SUS) de Paranaguá – PR, apoio e recursos para o fortalecimento das ações e atividades de Vigilância da Saúde no Distrito de Alexandra, visando colaborar para o aumento da capacidade do Serviço Público de detectar precocemente e com elevada sensibilidade e especificidade, mudanças dos indicadores de saúde daquele Distrito e possíveis associações com fatores de risco





e com determinantes de saúde/doença – biológicos, de serviços de saúde, ambientais e de estilos de vida.

Como objetivos específicos, o desenvolvimento deste Programa visa fomentar:

- Apoio e recursos para a capacitação de recursos humanos;
- Apoio e recursos para a contratação de Consultorias;
- Apoio e recursos para a o desenvolvimento de um “Sistema de Vigilância da Saúde” (ciclo completo: entrada de dados e informações, análise, e emissão de relatórios, alertas e estudos).

Importante destacar que o desenvolvimento deste programa visa especificamente identificar, através da ação de vigilância, envolvendo a estratégia de Saúde da Família, bem como a obtenção de dados sobre a saúde dos moradores, de modo a elaborar um perfil epidemiológico dos moradores da região. A partir desse perfil será possível identificar as principais causas das doenças, bem como realizar ações de vigilância durante a operação da planta industrial.

Importante destacar que será por meio do cruzamento dos indicadores de saúde e dos resultados dos monitoramentos da qualidade do ar e das águas que poderá ser feita correlação entre a saúde da população e a operação da Fertilizantes Heringer.

Caráter do programa

O Programa possui um caráter de prevenção e controle, uma vez que visa à obtenção de dados antes e durante a operação da planta industrial para que se possa monitorar a ocorrência de transtornos à saúde da população da AID e, caso necessário, aplicar ações preventivas de agravos.

Metodologia e Atividades propostas

As atividades definidas para este Programa compreendem:

- Definição de estratégias de cooperação e parceria com o Poder Público (SUS) e desenvolvimento de mecanismos de negociação e diálogo;



- Desenvolvimento dos instrumentos formais de cooperação e parceria (“convênio”; “memorando de entendimento”; ou “protocolo de cooperação”);
- Identificação conjunta (Empresa e unidade de saúde local, incluindo estratégia de Saúde da Família) das necessidades; definição de prioridades; definição de estratégias; definição de prazos, recursos e metas;
- Aquisição de equipamentos e programas (“softwares”); capacitação de recursos humanos e desenvolvimento de “protocolos”;
- Apoio conceitual e operacional para o levantamento e estudo das informações e indicadores de saúde disponíveis (passados e presentes) e estabelecimento de indicadores ou parâmetros de referência histórica (“baseline”); estudo epidemiológico sobre quadro de saúde pregresso e presente (tempo de retroação a ser definido, conforme a disponibilidade de dados);
- Apoio conceitual e operacional ao desenvolvimento de um “sistema de vigilância da saúde”, com características de elevada sensibilidade e especificidade;
- Apoio à operação plena do “sistema de vigilância da saúde” do Distrito de Alexandra, com o desenvolvimento dos potenciais de “serviços”, de “pesquisa” em Paranaguá e Região.

Registros de atividades

Recomenda-se a elaboração de relatórios contendo os registros das atividades desenvolvidas e os resultados alcançados para controle da empresa, em caso de necessidade de ação, caso seja detectada ocorrência que possa estar relacionada com a operação da fábrica.

Cronograma

O Programa deverá ter suas ações e atividades iniciadas anteriormente à retomada da operação do empreendimento para que se obtenha um panorama das condições de saúde da AID (T0), que servirá como referência para





monitoramento após o início das atividades da planta industrial. Recomenda-se que os parâmetros e indicadores sejam monitorados durante a etapa de operação, a fim de identificar se a ocorrência de problemas de saúde está relacionada ou não com a atividade.

Responsabilidades e metodologia de acompanhamento das ações do Programa

A responsabilidade de implementação deste Programa, assim como a verificação de cumprimento das diretrizes estabelecidas, é da Heringer, através de convênio com a Prefeitura de Paranaguá, envolvendo a UBS de Alexandra e os agentes comunitários de saúde ali alocados (estratégia de Saúde da Família).

A empresa disponibilizará os recursos necessários para as ações deste Programa, devendo ser elaborados os devidos relatórios de acompanhamento das ações, os quais deverão ser apresentados semestralmente ao IAP.

Recursos necessários para a execução do programa

A equipe técnica deverá ser composta por profissionais devidamente qualificados e com experiência comprovada em gestão ambiental, com ênfase em saúde. Desta forma, para o desenvolvimento do presente Subprograma é sugerido no mínimo os seguintes profissionais:

- 01 supervisor ambiental para acompanhamento das ações do programa;
- 02 técnicos especializados em indicadores, ações e planejamento de saúde.
- Material informativo.

Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa

A seguir estão apresentados os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Programa Ambiental:

Profissional	Responsabilidade	Formação profissional	Registro no Conselho	CTF
Mauricio Tecchio Romeu	Aprovação	Engº Químico	CREA-SP 04330260	2430613
Juliana Cristina Canduzini	Elaboração	Geógrafa	CREA-SP 5061912880	473738

5.5. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental apresentado neste item tem por objetivo o atendimento ao que consta do Termo de Referência emitido pelo IAP, no que tange aos Prognósticos das Áreas de Influência, considerando as possibilidades de implantação do empreendimento e de não execução da atividade.

No entanto, por conta da especificidade do projeto, será dada uma abordagem diferenciada ao tema, pelo fato de que a empresa já se encontra implantada no local, tendo ainda a atividade de produção de fertilizantes ocorrida no local por diversos anos, sendo que a empresa necessita apenas da obtenção das respectivas licenças ambientais e da implantação de algumas medidas de melhorias ambientais, já citadas exaustivamente neste estudo, para retornar à sua operação plena.

Para permitir uma melhor análise dos possíveis cenários futuros e em função das diversas fases que o empreendimento passou, foram definidas as seguintes situações:

- O Cenário base para a avaliação é a situação atual em que se encontra a região do empreendimento;
- O Cenário futuro, com o empreendimento, será aquele em que a Heringer terá obtido as respectivas licenças ambientais, implantado as medidas de melhorias previstas e retornado à sua operação plena;
- O Cenário futuro, sem o empreendimento em sua operação plena, será aquele em que a Heringer não tenha conseguido obter as licenças e autorizações ambientais necessárias para retornar à operação com todas as unidades produtivas (incluindo as unidades de produção de ácido sulfúrico, acidulação e granulação) e parte das instalações existentes tenha que ser descomissionadas.

Como parâmetros de comparação para cada um dos cenários definidos, foram definidos alguns atributos, considerados representativos para a avaliação dos cenários futuros, quais sejam:



- Infraestrutura viária e movimentação de veículos na região: considerando as condições de circulação e tráfego nas principais vias de acesso ao empreendimento;
- Qualidade ambiental do meio físico: considerando as condições da qualidade do ar, das águas superficiais e subterrâneas;
- Qualidade ambiental do meio biótico: considerando as condições da flora, fauna e espaços legalmente protegidos;
- Incômodos à população: considerando os potenciais incômodos relativos a emissões odoríferas e de ruídos;
- Ocupação urbana: considerando a situação de ocupação da gleba pelo empreendimento;
- Componentes do meio socioeconômico: considerando as variáveis relativas a emprego e renda, atividades industriais e finanças públicas

As premissas estabelecidas para cada um desses três cenários e a própria descrição de situação de cada cenário estão apresentadas a seguir:

5.5.1. Cenários

5.5.1.1. Cenário base – Situação atual

Estabelecemos a situação atual da região como cenário base para o prognóstico ambiental, que considerou as seguintes premissas:

- Que os impactos decorrentes da implantação original da fábrica já foram devidamente mitigados e compensados;
- Que o empreendimento foi implantado no local e operou plenamente durante diversos anos;
- Que os impactos decorrentes do início de operação das unidades de produção de ácido sulfúrico, acidulação de rocha e granulação foram mitigados, seja pela implantação de medidas mitigadoras e compensatórias e



programas ambientais, seja pelo tempo decorrido em que essas unidades permaneceram paralisadas por força do processo judicial decorrente da ACP;

- Que atualmente, por decisão da empresa, o site da empresa encontra-se com as operações temporariamente, suspensas em virtude da entrada da mesma em Recuperação Judicial, com previsão de retorno após a obtenção das devidas licenças ambientais e implantação das medidas de melhorias ambientais necessárias.

Na situação atual, a infraestrutura viária de acesso ao empreendimento, que se dá por meio da BR-277, já se encontra consolidada, posto que a empresa já operou no local por muitos anos e de forma satisfatória. Atualmente, com a suspensão temporária da empresa, a movimentação de veículos para acesso ao empreendimento não está ocorrendo. No entanto, como essa suspensão partiu da própria empresa, caso não tivesse ocorrido, a movimentação de veículos para acesso à empresa já estaria devidamente absorvida sistema viário existente em operação atualmente.

Quanto à qualidade ambiental no que se refere ao meio físico, pode-se indicar:

- No que tange à qualidade do ar, conforme diagnóstico realizado neste estudo, a qualidade da região pode ser classificada como BOA;
- No que tange à qualidade das águas superficiais, conforme diagnóstico realizado no âmbito deste estudo (02 campanhas de levantamento de dados primários sazonais, incluindo águas superficiais e sedimentos), foi verificada uma variação sazonal de alguns parâmetros físico-químicos (OD, pH e temperatura). Já com relação à caracterização química realizada para as águas superficiais, os resultados evidenciaram, de maneira geral, a ocorrência de manganês total, ferro dissolvido e fósforo total (em ambas as campanhas) e de alumínio dissolvido (apenas em janeiro/2019) em desacordo com os valores máximos estabelecidos como padrão de qualidade pela Resolução CONAMA 357/05 (Artigo 14), mas é importante ressaltar, que alumínio, ferro e manganês são elementos frequentemente encontrados na superfície da terra e, conseqüentemente, seus compostos são naturalmente encontrados em todos

os corpos d'água, adentrando via lixiviação do solo. Especificamente quanto ao fósforo total, as ocorrências em desacordo com a referida Resolução foram registradas apenas nas amostras coletadas a jusante do empreendimento, sendo que as amostras coletadas a montante apresentaram concentrações inferiores ao LQ, em ambas as campanhas. Desse modo, os resultados indicaram a existência de uma possível fonte de contribuição de fósforo total para o rio Veríssimo entre os pontos amostrados;

- No que tange à qualidade das águas subterrâneas, conforme diagnóstico realizado neste estudo (02 campanhas de levantamento de dados primários sazonais), foram quantificados os seguintes metais e semimetais dissolvidos acima de Valor de Intervenção – VI (CONAMA 420/09): boro, ferro e manganês; e os seguintes metais e semimetais totais acima de VI: alumínio, boro, ferro e manganês. No entanto, Alumínio, Ferro e Manganês, de acordo com o relatório “Estabelecimento de Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea (CETESB, 2001)”, são encontrados em abundância como constituintes naturais de solos de climas tropicais. Uma vez que a composição da água subterrânea é influenciada pelo material geológico na qual se insere, sendo que as características químicas são diretamente influenciadas pelas litologias atravessadas, entende-se que os resultados obtidos para Fe e Mn podem estar associados a condicionantes geoambientais locais. Já quanto ao boro, o empreendimento se localiza em região estuarina, estando as águas subterrâneas suscetíveis a influência de cunha salina, sendo que o boro é um elemento conservativo da água do mar, estando presente em concentrações em torno de 5 mg/L. O poço PM-02 apresentou acima do Valor de Investigação para nitrato (10.000 µg/L, CONAMA 420/09) apenas na campanha realizada no 2º semestre de 2018. Os demais poços de água subterrânea apresentaram valores inferiores a 6.745,0 µg/L (PM-03 – 1º semestre de 2019), portanto, inferiores a VI.

Quanto à qualidade ambiental no que se refere ao meio biótico, pode-se afirmar:

- No que diz respeito à Flora, em que pese o fato de que no início da operação das unidades de produção de ácido sulfúrico, acidulação de rocha e

granulação tenham causado impactos sobre esta matriz ambiental, atualmente, a vegetação as áreas afetadas vêm se recuperando gradualmente e já se verifica o desenvolvimento adequado da mesma;

- No que diz respeito à Fauna, conforme diagnóstico realizado neste estudo (02 campanhas de levantamento de dados primários sazonais), de uma maneira geral a fauna terrestre registrada na região de influência da planta industrial da Heringer é composta de espécies típicas do bioma Mata Atlântica, tendo sido registradas algumas espécies endêmicas e algumas ameaçadas de extinção, dentre estas cinco espécies de abelhas e quatro de borboletas. A maioria das espécies da fauna vertebrada terrestre consiste em espécies de hábitos florestais, estando associadas às áreas de mata e, portanto, dependendo das mesmas para sua sobrevivência, assim como a dependência dos anfíbios para as áreas úmidas/aquáticas (lagos, brejos, áreas alagadas, rios) já que a maioria possui modos reprodutivos associados a tais ambientes. Contudo, pode-se dizer que a comunidade faunística se encontra simplificada e composta principalmente por espécies generalistas. Nesse sentido, pode-se inferir que as comunidades faunísticas da área de estudo encontram-se estabelecidas nos respectivos ambientes, e, embora a interferência antrópica do entorno seja notável, existem remanescentes florestais significativos na região, inclusive a Reserva legal da Heringer, que são capazes de sustentar uma fauna relativamente diversa. A implantação das melhorias previstas para o retorno de operação da unidade industrial da Heringer, relativas ao controle ambiental das emissões líquidas e gasosas, bem como a ampliação da área de Reserva Legal do empreendimento, conforme consta de Programa Ambiental específico deste estudo, também poderão minimizar os efeitos negativos antrópicos sobre a fauna;
- Na situação atual não há interferências relacionados aos espaços protegidos relacionados ao empreendimento.

No que diz respeito aos incômodos à população, atualmente, em função da paralisação das unidades da fábrica com potencial de gerar odores, conforme observado na pesquisa socioambiental realizada, não há ocorrências de situações



associadas a este tema. Com relação a ruídos, a remoção da população que residia à beira da estrada Velha de Alexandra, associada às medidas de controle de ruídos implementadas pela empresa antes da sua paralisação foram suficientes para mitigar esse impacto e não há relatos de incômodos por ruídos na região. Conforme campanha de medição de ruídos realizada no âmbito deste estudo, o nível de pressão sonora da região de entorno da fábrica é influenciado pelo tráfego da rodovia e da Estrada de Alexandra e, eventualmente, pela passagem da composição ferroviária pela linha férrea existente.

Em termos de ocupação, o terreno da empresa permanece com as instalações industriais, administrativas e de apoio devidamente implantadas, porém, temporariamente suspensas.

No que tange aos componentes do meio socioeconômico associados ao empreendimento, considerando a suspensão temporária da empresa, atualmente, a fábrica não está gerando empregos nem renda para o município, tampouco tem contribuído para a dinâmica das atividades industriais e finanças públicas.

5.5.1.2. Cenário futuro com o retorno de operação plena do empreendimento

A situação futura da região do empreendimento, com o retorno da operação plena do empreendimento considerou as seguintes premissas:

- Que todos os sistemas e equipamentos, bem como medidas de melhorias nas unidades industriais previstas e descritas no presente estudo sejam devidamente implantados;
- Que os impactos decorrentes das obras de implantação das medidas de melhorias ambientais necessárias para o retorno de operação da fábrica serão devidamente mitigados e compensados, mediante a adoção dos programas ambientais previstos neste estudo;
- Que os impactos decorrentes da operação das unidades de produção de ácido sulfúrico, acidulação de rocha e granulação, bem como mistura e ensaque serão mitigados, por meio da execução dos programas ambientais previstos neste EIA;

- Que o retorno de operação da empresa, previsto para o ano de 2020, somente ocorra após a obtenção das devidas licenças e autorizações ambientais, bem como sejam implantadas todas as medidas de melhorias ambientais necessárias.

Na situação futura, com o retorno de operação do empreendimento, haverá apenas o retorno da condição de movimentação de carga que associada à operação do empreendimento no local, não havendo alteração em relação à infraestrutura viária de acesso (BR-277), cuja movimentação de veículos já se encontra devidamente absorvida pelas vias implantadas atualmente.

Quanto à qualidade ambiental que se refere ao meio físico, pode-se indicar:

- No que tange à qualidade do ar, com base nos dados obtidos na modelagem de dispersão de poluentes atmosféricos realizados no presente estudo, se todos os sistemas e equipamentos estiverem operando conforme previsto, não haverá alteração significativa na qualidade do ar da região. Para garantir essa condição, a empresa deverá adotar todos os programas ambientais propostos no presente estudo. A realização dos devidos monitoramentos também possibilitará a verificação de eventuais ocorrências relacionadas às emissões atmosféricas geradas pela empresa, assegurando a condição desejada para este importante atributo ambiental;
- No que tange à qualidade das águas superficiais, se todos os sistemas de contenção e tratamento estiverem operando conforme previsto, não haverá alteração significativa na qualidade das águas superficiais da região. Para garantir essa condição, a empresa deverá executar todos os programas ambientais propostos no presente estudo. A realização dos devidos monitoramentos também permitirá a verificação periódica da qualidade das águas superficiais, com o intuito de assegurar a condição desejada para este atributo ambiental;
- No que tange à qualidade das águas subterrâneas, se todos os sistemas de contenção e tratamento estiverem operando conforme previsto, não haverá alteração significativa na qualidade das águas subterrâneas da região. Para

garantir essa condição, a empresa deverá adotar todos os programas ambientais propostos no presente estudo. A realização dos devidos monitoramentos também assegurará a condição desejada para este atributo ambiental;

Quanto à qualidade ambiental que se refere ao meio biótico, pode-se afirmar:

- No que diz respeito à Flora, conforme diagnóstico realizado no âmbito do presente estudo, as áreas afetadas em decorrência da operação inadequada da empresa no passado já se regeneraram e, com a adoção das medidas de controle e execução dos programas ambientais propostos neste estudo, não se espera que ocorram novos eventos que possam afetar a vegetação do entorno da fábrica. Para o retorno de operação da fábrica, está prevista a obra de construção de um emissário para o lançamento das águas pluviais excedentes no rio Veríssimo, o que acarretará na necessidade de uma pequena supressão de vegetação, que deverá ser devidamente autorizada pelo IAP, mas de pequeno porte, pois se refere apenas à passagem da tubulação até o rio Verissimo. Os monitoramentos periódicos previstos trarão informações a respeito das condições da vegetação citada, possibilitando assim a identificação de quaisquer necessidades de implantação de outras medidas mitigadoras e compensatórias;
- No que diz respeito à Fauna, quando se iniciarem as obras de melhorias para o retorno de operação da fábrica, onde acontecerá a circulação de máquinas e equipamentos, bem como de operários para as obras, poderá ocorrer algum afugentamento da fauna local que eventualmente pode ter se deslocado para o site em decorrência da paralisação temporária da empresa, mas se espera que em pouco tempo a situação já retornará à condição que perdurou pelos diversos anos de operação da fábrica no local. Assim quando a fábrica estiver retornando novamente à sua operação plena, não deverá ocorrer alteração em relação às condições da qualidade da fauna local, cabendo destacar, que os programas de monitoramento periódico previstos permitirão identificar e acompanhar a ocorrência quaisquer anormalidades sobre a fauna;

- No que tange aos espaços protegidos, está prevista a obra de construção de um emissário para o lançamento das águas pluviais excedentes no rio Veríssimo, o que acarretará na necessidade de intervenção na APP do referido curso d'água, que deverá ser devidamente autorizada pelo IAP, mas de pequeno porte, pois se refere apenas à passagem da tubulação até o rio. Está prevista em um programa ambiental do presente EIA, a averbação de mais 4,97 ha a ser incorporada à área de reserva legal da empresa, aumentando assim a área protegida pela empresa. Quando a fábrica já estiver novamente em operação plena, não se espera a ocorrência de outros impactos sobre as áreas protegidas existentes nas áreas de influência do empreendimento.

No que diz respeito aos incômodos à população, conforme indicado neste estudo, a empresa implantará na unidade de acidulação de rocha, um sistema de controle de odores composto por injeção de ozônio, já utilizado para esse fim, que deverá mitigar esse impacto. Com relação a ruídos, conforme citado, a empresa já atuou sobre este quesito e as medições realizadas demonstraram que as fontes principais decorrem da movimentação de veículos e trens da ferrovia. Os programas ambientais previstos possibilitarão acompanhar quaisquer alterações na situação atual, permitindo a tomada de ações específicas de adequação ou mitigação.

Em termos de ocupação, a gleba permanecerá com as instalações industriais, administrativas e de apoio devidamente implantadas, devendo ainda ser incorporadas as instalações necessárias para o controle das águas de chuva e efluentes gerados.

Com relação aos componentes do meio socioeconômico associados ao empreendimento, considerando a execução das obras de melhorias necessárias para a retomada das atividades e, posteriormente com a operação plena da fábrica, é esperada a geração de empregos e, conseqüentemente, de renda e o desenvolvimento econômico local, em especial da cadeia produtiva de fertilizantes, contribuindo ainda para o aumento da arrecadação de tributos, que são revertidos em investimentos no município, beneficiando sua população de modo indireto.





5.5.1.3. Cenário futuro sem o retorno de operação plena do empreendimento

A situação futura da região do empreendimento, sem o retorno da operação plena do empreendimento considerou as seguintes premissas:

- Que a Heringer não tenha conseguido obter todas as licenças e autorizações ambientais necessárias para retornar à operação plena;
- Que as instalações existentes venham a ser negociadas, desmobilizadas ou se decida por alguma situação em que as instalações existentes sejam parcialmente aproveitadas (por exemplo, unidades de Mistura e Ensaque) e que parte tenha que ser desmobilizada (por exemplo, unidades de produção de ácido sulfúrico, acidulação e granulação);
- Que a empresa não tenha realizado nenhuma obra ou implantação de melhorias nas instalações existentes.

Inicialmente, deve-se ressaltar que na hipótese de descontinuidade do projeto Heringer, qualquer que seja a destinação ou uso das instalações atualmente existentes, há uma tendência de se manter o mesmo tipo de uso, uma vez que é compatível com a legislação ambiental e de ordenamento territorial. Por outro lado, a atividade a ser desenvolvida deverá estar relacionada com a vocação do imóvel e da área (Zona de Desenvolvimento Econômico), relacionado atualmente à atividade industrial, uma vez que já possui infraestrutura (água, esgoto, drenagem, energia elétrica, dentre outros), acesso e topografia regular, que são favoráveis a esse tipo de atividade.

Há ainda a possibilidade de uso como atividade retroportuária, o que exigiria necessidade de obras de adequação e, eventualmente, demolição, descomissionamento, dentre outras atividades necessárias. Assim, a previsão de cenário futuro considerou esses possíveis tipos de uso para o imóvel, que é uma previsão plausível, mas que depende de inúmeros fatores, tais como nível de atividade econômica da região, desenvolvimento econômico regional, investimentos em infraestrutura e legislação ambiental e de ordenamento territorial.

Na situação futura, sem o retorno de operação plena do empreendimento, a circulação de veículos decorrentes da atividade no local dependerá da decisão da

empresa com relação às instalações atualmente implantadas no terreno, bem como do eventual uso que será dado à propriedade no futuro. Caso a empresa opte pela desmobilização e/ou descomissionamento parcial das instalações existentes, se a opção for por manter a operação apenas das unidades de mistura e ensaque, a movimentação de veículos permanecerá a mesma em relação à operação que ocorreu até fevereiro/2019. Já no caso desmobilização e/ou descomissionamento total das instalações deverá ocorrer apenas alguma movimentação de veículos por ocasião das obras na área. No entanto, entende-se que as atuais condições de acesso serão suficientes para atender a uma eventual retomada de produção no local.

Quanto à qualidade ambiental que se refere ao meio físico, pode-se indicar:

- No que tange à qualidade do ar, não haveria alteração da situação atualmente verificada, mas também não voltaria a ser realizado o monitoramento da qualidade do ar da região que seria realizado pela empresa quando do seu retorno à operação plena;
- No que tange à qualidade das águas superficiais e subterrâneas, eventuais alterações nas condições atualmente verificadas nas áreas de influência do empreendimento dependeriam das atividades que eventualmente viessem a ser realizadas na área, bem como da implantação das respectivas medidas de controle ambiental associadas a esse empreendimento, caso necessário;
- Considerando um possível cenário em que a empresa não obtenha todas as autorizações para o seu retorno à operação plena e que seja necessário desmobilizar/descomissionar algumas de suas unidades produtivas, durante essa etapa de descomissionamento poderão ocorrer alguns impactos relacionados ao meio físico, notadamente em relação às obras necessárias para o descomissionamento dessas unidades, devendo a empresa tomar todas as medidas de controle e monitoramento necessárias para tal. No entanto, impactos sobre o meio físico com certeza deverão ocorrer.

Quanto à qualidade ambiental que se refere ao meio biótico, pode-se afirmar:

- No que diz respeito à Flora, a vegetação existente nas áreas de influência do empreendimento continuaria em seu processo de evolução normal. Não mais seriam realizados os monitoramentos previstos para o acompanhamento das condições dessa vegetação. Atualmente, a empresa é responsável pela segurança das suas áreas e zela pela conservação e integridade dos locais com vegetação (inclusive áreas de Reserva Legal), mas com uma eventual saída da empresa do local, essas áreas poderiam ser objeto de invasão e/ou uso inadequado, podendo inclusive ocorrer desmatamentos ou outros processos de degradação ambiental. Uma eventual venda da área para terceiros não garantiria que as medidas e cuidados executados pela empresa atualmente teriam continuidade. Não se considera viável uma desmobilização/descomissionamento da área com uma conseqüente recomposição da área à sua condição original, inclusive vegetação, lembrando que quando a Heringer a adquiriu, a mesma já era desprovida de vegetação nativa. Além disso, a área do empreendimento possui aptidão industrial e conta com prédios, acessos, infraestrutura de água, esgoto e energia elétrica. Nesse caso, as condições da vegetação do entorno permaneceriam minimamente da forma que estão atualmente, observando-se logicamente a questão da evolução dos seus estágios sucessionais;
- No que diz respeito à Fauna, caso a empresa não retorne à sua operação normal não se espera que possam ocorrer alterações na condição atual de diversidade e composição da fauna local, uma vez que a área industrial será parcialmente mantida e, nesse caso, as condições atuais da fauna na região não deverão ser alteradas;
- No que tange aos espaços protegidos, não seria mais realizada a obra de construção do emissário para o lançamento das águas pluviais excedentes no rio Veríssimo, que acarretaria na necessidade de intervenção na APP do referido curso d'água. Provavelmente, também deixaria de ocorrer a averbação de mais 4,97 ha de Reserva Legal prevista pela empresa.

No que diz respeito aos incômodos à população, caso a empresa não volte a operar no local, ou volte a operar parcialmente, dependendo das atividades que venham a ser desenvolvidas no local, poderão ocorrer incômodos.

Em termos de ocupação, poderão ser mantidas as instalações industriais, administrativas e de apoio existentes, podendo ser necessária a desmobilização de parte do parque industrial. Pode ainda ser necessária a instalação de novas estruturas.

No que tange aos componentes do meio socioeconômico associados ao empreendimento, considerando que a Heringer não obtenha as devidas licenças e autorizações ambientais para o retorno à operação, é possível que seja realizado o descomissionamento parcial das estruturas existentes, sendo mantidas apenas as estruturas da Unidade de Mistura e Ensaque. Essa situação poderá gerar a necessidade de execução de obras de adequação e, posteriormente, com o retorno de operação dessas unidades, será possível retomar a contribuição da empresa para a geração de empregos, movimentação das atividades municipais e arrecadação de tributos, que são revertidos em investimentos no município, beneficiando sua população de modo indireto. Ainda em relação à possibilidade de um cenário que necessite de descomissionamento parcial das unidades produtivas, com certeza haveria um impacto negativo na questão relacionada à cadeia produtiva de fertilizantes, posto que deixariam de entrar no balanço produtivo da região, produtos como o ácido sulfúrico e superfosfatos simples (em pó e granulado), podendo alterar a composição dos preços de fertilizantes produzidos/comercializados na região.

5.5.2. Comparação entre os cenários futuros

A tabela a seguir apresenta uma síntese comparativa dos prognósticos ambientais, com e sem o empreendimento, face aos parâmetros antes apontados.

Tabela 5.5.2-1: Matriz de Balanço Ambiental

Parâmetro	Cenário Futuro com o retorno de operação plena do Empreendimento	Cenário Futuro sem o retorno de operação plena do Empreendimento
Infraestrutura viária e movimentação de veículos	Não haverá mudanças na infraestrutura viária ou no tráfego local, pois a empresa operou de forma plena no local por muitos anos.	Caso a empresa opte pelo descomissionamento parcial de suas estruturas, mantendo apenas a Unidade de Mistura e Ensaque, a movimentação de veículo seria semelhante à da operação parcial mantida até janeiro/2018.
Qualidade ambiental do meio físico	Considerando a adoção de todas as medidas indicadas no EIA, bem como com a execução dos Programas Ambientais propostos, a qualidade ambiental do meio físico após o retorno de operação plena da fábrica estaria bem próxima da qualidade ambiental atual da área de influência do empreendimento.	No que tange à qualidade do ar, das águas superficiais e subterrâneas, considerando que a empresa opere no local apenas com as unidades de mistura e ensaque, as condições atualmente verificadas nas áreas de influência do empreendimento serão similares à verificada no período em que a Heringer operou parcialmente. Caso a empresa opte pelo descomissionamento parcial de algumas unidades, durante essa etapa poderão ocorrer alguns impactos relacionados ao meio físico, notadamente em relação às obras necessárias para o descomissionamento das mesmas.
Qualidade ambiental do meio biótico	No que diz respeito à Flora, com a adoção das medidas de controle e execução dos programas ambientais propostos neste estudo, não se espera que ocorram novos eventos que possam afetar a vegetação do entorno da fábrica. Para o retorno de operação da fábrica, está prevista a obra de construção de um emissário para o lançamento das águas pluviais excedentes no rio Veríssimo, o que acarretará na necessidade de uma pequena supressão de vegetação, que deverá ser devidamente autorizada pelo IAP, mas de pequeno porte, pois se refere apenas à passagem da tubulação até o rio. No que diz respeito à Fauna, quando se iniciarem as obras de melhorias para o retorno de operação da fábrica, poderá ocorrer algum afastamento da fauna local que eventualmente pode ter se deslocado para o site em	Atualmente, a empresa é responsável pela segurança das suas áreas e zela pela conservação e integridade das áreas com vegetação (inclusive áreas de Reserva Legal), que seria mantida mesmo com o descomissionamento parcial de suas estruturas. Sem a Heringer no local essas áreas do entorno poderiam ser objeto de invasão e/ou uso inadequado, (desmatamentos ou outros processos de degradação ambiental). Quanto aos espaços protegidos, também poderia deixar de acontecer a intervenção em APP para a implantação do emissário de águas pluviais excedentes. Com o descomissionamento parcial das estruturas, provavelmente também deixaria de ocorrer a averbação de mais 4,97 ha de Reserva Legal prevista pela empresa.

	<p>decorrência da paralisação temporária da empresa, mas se espera que em pouco tempo a situação já retornará à condição que perdurou pelos diversos anos de operação da fábrica no local. Assim quando a fábrica estiver retornando novamente à sua operação plena, não deverá ocorrer alteração em relação às condições da qualidade da fauna local.</p> <p>No que tange aos espaços protegidos, está prevista a averbação de mais 4,97ha a ser incorporada à área de Reserva Legal da empresa.</p>	
Incômodos à população	<p>No que diz respeito aos incômodos à população, com a instalação do sistema de controle de odores previsto, esse incômodo não deverá mais ocorrer. Com relação a ruídos, também já foi verificado que as fontes principais decorrem da movimentação de veículos e trens da ferrovia.</p>	<p>No que tange aos eventuais incômodos à população, caso a empresa opte pelo descomissionamento de parte das estruturas e operação apenas das unidades de mistura e ensaque, a situação seria a mesma que ocorreu até a suspensão das atividades em fevereiro/2019.</p>
Ocupação urbana	<p>A ocupação do terreno continuará a mesma que a situação atual, com as instalações industriais, administrativas, etc.</p>	<p>Devido à aptidão industrial da área do empreendimento e até mesmo em função das instalações já existentes, tais como prédios, acessos, infraestrutura de água, esgoto e energia elétrica, poderá ocorrer o descomissionamento de parte das estruturas existentes, mantendo-se apenas a operação das Unidade de Mistura e Ensaque, como vinha ocorrendo até a suspensão temporária das atividades.</p>
Componentes do meio socioeconômico	<p>Considerando a execução das obras de melhorias necessárias para a retomada das atividades e, posteriormente com a operação plena da fábrica, é esperada a geração de empregos e, conseqüentemente, de renda e o desenvolvimento econômico local, em especial da cadeia produtiva de fertilizantes, contribuindo ainda para o aumento da arrecadação de tributos, que são revertidos em investimentos no município, beneficiando sua população de modo indireto.</p>	<p>Considerando que a Heringer não obtenha as devidas licenças e autorizações ambientais para o retorno à operação, o mais provável é que sejam retomadas as atividades de Mistura e Ensaque, com descomissionamento de parte das estruturas existentes atualmente, mas que se encontram atualmente paralisadas.</p> <p>Deve haver assim, contribuição para a geração de empregos, movimentação das atividades municipais (em especial da cadeia produtiva de fertilizantes) e arrecadação de tributos, que são</p>



		<p>revertidos em investimentos no município, beneficiando sua população de modo indireto.</p> <p>Ainda em relação à possibilidade de um cenário que necessite de descomissionamento parcial das unidades produtivas, com certeza haveria um impacto negativo na questão relacionada à cadeia produtiva de fertilizantes, posto que deixariam de entrar no balanço produtivo da região, produtos como o ácido sulfúrico e superfosfatos simples (em pó e granulado), podendo alterar a composição dos preços de fertilizantes produzidos/comercializados na região.</p>
--	--	--

CAPÍTULO 6

COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Este capítulo visa atender às determinações do art. 2º do Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009. Este Decreto altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340/02 (que regulamenta artigos da Lei nº 9.985/00 – SNUC), para regulamentar a compensação ambiental.

Compreende assim:

- Informações necessárias para cálculo dos índices: ISB (Impacto sobre Biodiversidade), CAP (Comprometimento de Área Prioritária) e IUC (Influência em Unidade de Conservação);
- Justificativas para todos os índices, vinculando-os à descrição das tabelas constantes do anexo do Decreto nº 6.848/09;
- Memoriais dos cálculos e resultado final do Grau de Impacto nos Ecossistemas (GI).

6.1. APRESENTAÇÃO

Sendo o empreendimento em estudo considerado de significativo impacto ambiental, conforme estabelece o artigo 36 da Lei Federal nº 9.985/2000 faz-se necessária a destinação de recursos para aplicação em Unidades de Conservação

(UC), como forma de compensação ambiental. Conforme o Artigo 8º da Resolução CONAMA nº 371/2006, os órgãos ambientais licenciadores deve instituir a Câmara de Compensação Ambiental para análise e proposta de aplicação da compensação ambiental em unidades de conservação federais, estaduais e municipais.

O Decreto nº 4.340/2002, alterado pelo Decreto nº 6.848/2009, define, em seu artigo 31-A, a fórmula a ser utilizada para o cálculo do **Valor da Compensação Ambiental (CA)**:

$CA = VR \times GI$, onde:

- **VR** corresponde ao “Somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.” e
- **GI** corresponde ao “Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.”

O **Grau de Impacto (GI)**, de acordo com o Anexo do Decreto nº 6.848/2009, é calculado pela fórmula $GI = ISB + CAP + IUC$, onde:

- **ISB** corresponde ao Impacto sobre a Biodiversidade;
- **CAP** corresponde ao Comprometimento de Área Prioritária; e
- **IUC** corresponde a Influência em Unidades de Conservação.

6.2. INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS PARA CÁLCULO DOS ÍNDICES

6.2.1. Impacto sobre a Biodiversidade (ISB)

O **ISB** contabiliza “os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta. Os impactos diretos sobre a biodiversidade que não se propagarem para além da área de influência direta e indireta não serão contabilizados para as áreas prioritárias” (Decreto nº 6.848/2009).

O cálculo do **ISB**, que varia de 0 a 0,25%, deve ser realizado pela fórmula $ISB = (IM \times IB) / 140$, onde:

- IM é o Índice Magnitude;
- IB o Índice Biodiversidade;
- IA o Índice Abrangência; e
- IT o Índice Temporalidade.

6.2.2. Comprometimento de Área Prioritária (CAP)

O **CAP** contabiliza os efeitos do empreendimento "sobre a área prioritária em que se insere. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. Empreendimentos que tenham impactos insignificantes para a biodiversidade local podem, no entanto, ter suas intervenções mudando a dinâmica de processos ecológicos, afetando ou comprometendo as áreas prioritárias." (Decreto nº 6.848/2009).

O cálculo do **CAP**, que varia de 0 a 0,25%, é realizado pela fórmula $CAP=(IM \times ICAP \times IT)/70$, onde:

- IM é o Índice Magnitude;
- ICAP é o Índice Comprometimento de Área Prioritária; e
- IT o Índice Temporalidade.

6.2.3. Influência em Unidade de Conservação (IUC)

Conforme o Decreto nº 6.848/2009, este indicador avalia "a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%".

O valor da **IUC** deve ser superior a zero quando ocorrer incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, conforme os parâmetros estabelecidos pelo mesmo decreto, a seguir:

- G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;
- G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;
- G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;



- G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e
- G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

A APA Estadual de Guaratuba é limítrofe a AID do empreendimento, e o Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange se insere na AII e no raio de 3 km a partir do empreendimento. Ainda, considerando-se o disposto no Termo de Referência (Ofício 689/2018/IAP/DIALE), item 4.2.3, a Floresta Estadual do Palmito e o Parque Estadual Ilha das Cobras são abrangidos pelo raio de 10 km. Assim, deve-se considerar um IUC de 0,15%, uma vez que dentre as UCs sujeitas a impactos há Parques.

6.2.4. Índices

Os índices utilizados para cálculo dos indicadores **ISB** e **CAP** variam de acordo com diferentes atributos, conforme Tabelas 6.2.4-1 e 6.2.4-2.

Tabela 6.2.4-1: Descrição dos índices utilizados para o cálculo dos indicadores ISB e CAP.

Índice	Indicador	Descrição
IM	ISB e CAP	Varia de 0 a 3, avaliando a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.
IB	Somente no ISB	Varia de 0 a 3, avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento.
IA	Somente no ISB	Varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais.
IT	ISB e CAP	Varia de 1 a 4, avaliando a persistência dos impactos negativos do empreendimento. Refere-se à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento.
ICAP	Somente no CAP	Varia de 0 a 3, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente.

Fonte: Decreto nº 6.848/2009. Legenda: IM - Índice de Magnitude; IB - Índice de Biodiversidade; IA - Índice de Abrangência - IT: Índice de Temporalidade e ICAP - Índice de Comprometimento de Área Prioritária.

Tabela 6.2.4-2: Valores e respectivos atributos dos índices utilizados para o cálculo dos indicadores ISB e CAP.

Índice	Valor	Atributo
IM	0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
	1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
	2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
	3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo
IB	0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
	1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
	2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
	3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção
IA	1	Impactos limitados à área de uma microbacia*
	2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem*
	3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem*
	4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem*
IT	1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento
	2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento
	3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento
	4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento
ICAP	0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação
	1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
	2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
	3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

Fonte: Decreto nº 6.848/2009. * Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres.
 Legenda: IM - Índice de Magnitude; IB - Índice de Biodiversidade; IA - Índice de Abrangência - IT: Índice de Temporalidade e ICAP - Índice de Comprometimento de Área Prioritária.



6.2.5. Cálculo do Grau de Impacto (GI)

Considerando os critérios e parâmetros estabelecidos pelo Decreto nº 6.848/09 e os resultados do estudo de impacto ambiental, chegou a uma Compensação Ambiental de 0,5% do Valor de Referência do empreendimento, conforme Tabelas 6.2.5-1 e 6.2.5-2.

Tabela 6.2.5-1-1: Composição dos indicadores componentes do ISB e CAP.

Índice	Valor	Justificativa
IM	2 - Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais	Em função dos impactos já ocorridos e daqueles que poderão ocorrer, e considerando que medidas de controle e mitigação serão implementadas.
IB	3 - Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção	Embora a ADA não fosse coberta por vegetação nativa, há espécies da fauna endêmicas do bioma Mata Atlântica e/ou ameaçadas de extinção que utilizam o entorno e que poderiam se deslocar no interior da ADA.
IA	4 - Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	Os impactos ultrapassam a área de uma bacia de primeira ordem
IT	4 - longa, superior a 30 anos após a instalação do empreendimento	Impactos poderão durar durante toda a operação do empreendimento.
ICAP	3 - Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas	A ADA do empreendimento abrange áreas com importância biológica e prioridade de ação extremamente altas.

Assim, obtêm-se os seguintes valores de ISB, CAP, IUC e GI (Tabela 6.2.5-2):

Tabela 6.2.5-2: Valores dos índices de Impacto sobre a Biodiversidade (ISB), Comprometimento de Área Prioritária (CAP) e Influência em Unidades de Conservação (IUC), que compõem o Grau de Impacto (GI) do empreendimento, conforme fórmula apresentada no Decreto 6.848/2009.

Índices	Valores (%)
ISB	0,34 (valor máximo = 0,25)
CAP	0,34 (valor máximo = 0,25)
IUC	0,15
GI	0,83 (valor máximo = 0,50)



6.2.6. Valor de Referência (VR)

Pode-se definir o GI em 0,5% do valor de referência (VR) do empreendimento. As informações necessárias para o cálculo do valor de referência (VR) serão apresentadas ao órgão licenciador antes da emissão da Licença de Instalação.

6.2.7. Proposta de Aplicação de Recursos

Conforme o Artigo nº 33 do Decreto nº 4.340/2002, a aplicação dos recursos da compensação ambiental exigida pelo artigo 36 da Lei Federal nº 9.985/2000 deve obedecer a seguinte ordem de prioridade, considerando-se as unidades de conservação existentes ou a serem criadas:

- I - regularização fundiária e demarcação das terras;*
- II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;*
- III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;*
- IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e*
- V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.*

Parágrafo único. Nos casos de Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as seguintes atividades:

- I - elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;*
- II - realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;*
- III - implantação de programas de educação ambiental; e*





IV - financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.

Diante destas premissas e do diagnóstico das Unidades de Conservação, sugere-se que o principal aporte de recursos da compensação ambiental do empreendimento seja direcionado para o **Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange**. Esta UC faz parte da área núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e seu território é interno a APA Estadual de Guaratuba, fazendo também parte do Mosaico de Unidades de Conservação do litoral sul do estado de São Paulo e litoral do estado do Paraná – Mosaico Lagamar. A UC ainda não apresenta Plano de Manejo, nem um zoneamento definido.

CAPÍTULO 7

CONCLUSÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA se refere à fábrica de Fertilizantes da Heringer, que está situada na BR 277, Km 10,53, SN, no Distrito de Alexandra, município de Paranaguá - PR.

O fábrica compõe-se de cinco unidades industriais, sendo três destinadas à produção de superfosfato (unidades de conversão de enxofre, acidulação e granulação) e duas para a produção de mistura e armazenagem de fertilizantes (ensacado e a granel). É importante ressaltar, que na unidade de conversão de enxofre também é realizada a geração de energia elétrica, por meio de uma turbina instalada na unidade, que utiliza para tal o vapor produzido na unidade.

A planta fabril já se encontra implantada em sua totalidade e já teve todas as suas unidades operando em conjunto, desde novembro/2008. No entanto, por força da Ação Civil Pública – ACP aberta pelos Ministérios Públicos Estadual e Federal, a justiça federal, mediante decisão liminar, em 12 de novembro de 2009, determinou a paralisação temporária das atividades da Heringer no local. Essa ACP foi originada por conta de eventos ocorridos no início de operação das unidades de conversão de enxofre, acidulação e granulação, quando, em sua fase de início operacional, ocorreram emissões atmosféricas e de efluentes líquidos em



desacordo com os padrões legais de lançamento, causando impacto sobre a vegetação do entorno imediato, bem como incômodos à população do distrito de Alexandra.

Em 16 de julho de 2010, foi determinada pela justiça a liberação de operação das Unidades de Mistura da Heringer, sendo que, desde então, permaneceram em funcionamento apenas essas unidades, tendo sido mantidas paralisadas as unidades de produção de superfosfato (unidades de conversão de enxofre, acidulação e granulação).

A elaboração do presente estudo teve por objetivo atender ao cumprimento da sentença judicial, proferida pela justiça federal da 4ª Região (TRF 4ª região) dentro da Ação Civil Pública (ACP) nº 5012238-70.2017.4.04.7000/PR, que declarou nulo o processo de licenciamento ambiental original realizado pelo IAP, determinando ao empreendedor a abertura de um novo processo, sendo que o licenciamento prévio (obtenção de nova LP para o empreendimento) deveria ser feito por meio de um novo Estudo de Impacto Ambiental - EIA, seguido de realização de audiência pública, para que seja possível a participação da população residente no entorno do empreendimento nesse novo processo de licenciamento.

Nesse sentido, o presente EIA está sendo apresentado para possibilitar a avaliação da viabilidade ambiental da continuidade da operação da Fertilizantes Heringer e, portanto, deverá subsidiar a emissão da Licença Prévia e demais licenças ambientais do empreendimento junto ao Instituto Ambiental Paraná – IAP.

Já no início de 2019, por força de pedido de recuperação judicial, foram suspensas temporariamente as atividades de 9 unidades de mistura da Fertilizantes Heringer em todo o Brasil, dentre elas a Unidade de Paranaguá – PR. Quanto à fábrica de Paranaguá, esta deverá permanecer com suas atividades suspensas temporariamente, até que sejam obtidas as licenças e autorizações ambientais necessárias, com previsão de retorno à operação plena para o ano de 2020.

Uma vez que a fábrica de fertilizantes, objeto do presente estudo se refere a um empreendimento já implantado e que operou no local durante anos, conforme discutido e confirmado no âmbito da Perícia Técnica realizada e na sentença judicial, este EIA perdeu a sua características estudo prévio à implantação e, por óbvio

precisou ser elaborado de forma diferenciada, mas com todos os rigores e metodologias consagradas de diagnóstico e avaliação de impactos.

O estudo considerou ainda, todos os dados de monitoramento ambiental e estudos já produzidos anteriormente, tanto durante a operação da indústria, como aqueles realizados à época do EIA Corretivo elaborado pela empresa em 2010, durante o andamento da ACP, bem como todas as ações corretivas e de melhoria ambiental já implementadas e projetadas pela Heringer para serem instaladas antes da retomada das operações, pós realização do novo licenciamento.

Importante afirmar ainda, que no âmbito da Perícia Técnica realizada e na Sentença Judicial proferida, o citado EIA Corretivo, elaborado em 2010, foi considerado válido pelos atores envolvidos, tendo inclusive sido emitido pelo IAP, em 06/04/2011, o Parecer Técnico nº 59/11 – DIRAM/DLP, que indica que as medidas técnicas de controle, de monitoramento e compensatórias sugeridas no estudo, são suficientes para que a fábrica opere regularmente no seu local de implantação. Nesse sentido, no presente estudo, foram consideradas ainda, os estudos e análises realizadas no EIA Corretivo, notadamente, com as adequações, atualizações e considerações constantes da ACP, Perícia Técnica e processo judicial.

O estudo seguiu também, as diretrizes e metodologias estabelecida no Termo de Referência (Ofício nº 689/2018/IAP/DIALE) emitido pelo IAP, já dentro do novo processo de licenciamento iniciado pela Fertilizantes Heringer de Paranaguá, mediante Requerimento de Licença Prévia feito no Sistema SGA.

A caracterização do empreendimento apresentou as informações a respeito dos objetivos da Planta Industrial, que é a produção de matérias primas, além de mistura, ensaque e comercialização de fertilizantes para os mercados consumidores da região onde está inserida, nos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul, entre outros. Também foram discutidas as justificativas para a instalação da fábrica no local, dentre as quais se destacaram:

- Área útil maior que 10 hectares para permitir a implantação das atividades industriais previstas pela Heringer;
- Preferência por área livre e desimpedida para imediata ocupação;



- Proximidade ao sistema viário para carga pesada (rodovia e ferrovia) e facilidade de acesso;
- Atendimento por infraestrutura urbana compatível (rede de energia elétrica, rede de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário, rede de telefonia, acesso rodoviário);
- Área desprovida de vegetação florestal nativa e de áreas de preservação permanente;
- Afastamento de núcleos residenciais consolidados.

Também foi fundamental para a escolha da área, a compatibilidade com a legislação de ordenamento territorial, como as Leis Complementares nº 60 e 62 de 2007 e atualizações posteriores, respectivamente o Plano Diretor de Paranaguá e a Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação. Foi considerado ainda o macrozoneamento do litoral paranaense. A localização da planta fabril da Heringer está em área classificada como ZDE – Zona de Desenvolvimento Econômico, atendendo plenamente às diretrizes estabelecidas para esta classe de zoneamento municipal.

No âmbito do estudo de alternativas, foi também considerada e apresentada, a alternativa de desmobilização do empreendimento em substituição à alternativa de não implantação do mesmo, uma vez que, por se tratar de empreendimento já implantado, não faz sentido a análise de não realização do mesmo.

Quanto à descrição geral do empreendimento, foram apresentadas todas as unidades da fábrica da Heringer de Paranaguá (produtivas, administrativas e de apoio), especialmente com relação à descrição detalhada do processo, bem como de todos os sistemas de controle de poluição instalados, tanto na ocasião da implantação original da fábrica, quanto ao longo da operação do empreendimento e outras que foram realizadas até mesmo depois da paralisação das unidades. Para cada unidade, foram detalhadas todas as medidas de melhorias de processo e operacionais implementadas na fábrica para minimizar os eventuais impactos decorrentes das operações das mesmas.

Foram apresentadas todas as matérias primas e produtos elaborados pela empresa no local, bem como informações sobre a gestão dos aspectos ambientais relacionados à implantação e operação do empreendimento, tais como emissões

atmosféricas e odoríferas, uso da água, geração de efluentes e águas pluviais (gerenciamento de águas e fluentes), resíduos sólidos, gestão de energia e análise de risco.

Em termos das informações relativas à implantação do empreendimento, em que pese o fato de que o empreendimento já esteja implantado, foram apresentadas informações a respeito da fase de instalação, que se iniciou no ano de 2004, com a implantação das unidades de mistura e, posteriormente, com as unidades de conversão de enxofre, acidulação e granulação. Foram citadas ainda as medidas de melhorias ambientais que serão necessárias para o retorno de operação da fábrica no local, das quais podem ser destacadas a retomada e finalização do novo sistema de contenção de águas pluviais e efluentes, manutenções diversas nas unidades produtivas, bem como instalação de novos sistemas de filtragem na área de descarga de rocha e unidades misturadoras.

Uma vez apresentadas e avaliadas todas as características do empreendimento, foram definidas as áreas de influência, que abrangem os limites das áreas geográficas a ser direta ou indiretamente afetadas pelos impactos ambientais, quais sejam: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII). Considerando os eventos pretéritos ocorridos, principalmente no que tange aos impactos sobre a vegetação do entorno da fábrica, em decorrência do início de operação das unidades de conversão de enxofre, acidulação e granulação, para os estudos do meio biótico, especificamente para o Diagnóstico da Flora, foi definida também uma área denominada “Área de Estudos (AE)”, que se refere ao entorno imediato da planta industrial da Fertilizantes Heringer de Paranaguá, onde foram concentrados os esforços de levantamentos primários sobre esta importante matriz ambiental.

Os diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico foram realizados por meio de dados secundários e primários, sendo que para algumas matrizes foram realizados levantamentos primários em duas campanhas sazonais (épocas de seca e chuvas), cuja síntese, tanto dos diagnósticos como da qualidade ambiental da região foram devidamente abordados neste estudo.

Merecem destaque aqui, algumas conclusões a respeito dos diagnósticos realizados no presente estudo.



Com relação ao meio físico, os principais pontos de destaque ficam por conta da qualidade do ar, onde os levantamentos e monitoramentos realizados ao longo de anos indicaram que a região se encontra com qualidade do ar BOA e em relação a ruídos, onde os principais pontos de degradação sonora no entorno da fábrica referem-se, notadamente, à movimentação de veículos e composições ferroviárias. Quanto à qualidade das águas superficiais e subterrâneas, os diagnósticos constataram alguns pontos fora da curva, mas todos podem, e devem, estar associados às características dos solos presentes na região.

No que tange ao meio biótico, com relação à cobertura vegetal, o diagnóstico verificou que as áreas que supostamente teriam sido impactadas pelo início de operação inadequado das unidades industriais, em virtude da implantação das melhorias realizadas, bem como pelo período em que parte da indústria permaneceu paralisada, já se apresentam recuperadas, tendo sido verificado que as mesmas se encontram em pleno desenvolvimento e completamente saudáveis.

Importante ressaltar mais uma vez, que a ADA (Área Diretamente Afetada) encontra-se totalmente ocupada e sem vegetação nativa, e que quando a empresa adquiriu o terreno em questão, este já se encontrava desprovido de vegetação nativa (fragmentos e árvores isoladas) e continha apenas vegetação rasteira.

Com relação à fauna, em geral, o diagnóstico mostrou que as comunidades faunísticas da área de estudo encontram-se estabelecidas nos respectivos ambientes, tanto terrestre como aquática, embora a interferência antrópica do entorno seja notável, existem remanescentes florestais significativos na região, inclusive a Reserva legal da Heringer, que são capazes de sustentar uma fauna relativamente diversa.

Com relação ao diagnóstico do meio socioeconômico, o mesmo foi elaborado a partir de dados secundários, utilizados para caracterização tanto da All quanto da AID, como de dados primários, utilizados para caracterização da AID, incluindo a percepção da população sobre o empreendimento, realizada por meio de pesquisa social, com amostragem de 262 entrevistas na AID, tendo sido consultados moradores da área urbanizada de Alexandra (sede), da região dos bairros Km 19 e Km 18, e, complementarmente, nas áreas de uso rural, nas seguintes localidades Ribeirão (identificada pelos moradores locais como Estrada Velha), áreas afastadas

de Alexandra ao longo da Estrada do Rio das Pedras, o Morro Inglês e as colônias Taunay, Santa Cruz e Maria Luiza (situada a sudeste da Colônia Santa Cruz, no limite da Área de Influência Direta).

De um modo geral pode-se dizer que com a paralisação parcial das atividades da empresa no local, principalmente relacionadas à operação com enxofre e a produção de ácido, as condições ambientais da região, de acordo com a percepção da população entrevistada, apresentaram melhora. Tanto que, dentre aqueles que disseram que a empresa não causa problemas, muitos não sabiam dizer quais ações ainda poderiam ser adotadas para melhorar as condições do ambiente.

Assim, com base na pesquisa social, realizada quando a Heringer ainda não havia encerrado suas atividades (janeiro/2019), a população entrevistada apontou a menor ocorrência de problemas relacionados ao empreendimento. A pesquisa indica que houve uma mudança na percepção, considerando o universo amostrado, e que essa mudança está associada à menor incomodidade da operação da fábrica.

Uma vez caracterizada a empresa e diagnosticadas as áreas de influência do empreendimento, no que tange os meios físico, biótico e socioeconômico, partiu-se para o cerne do estudo, que é a avaliação dos impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Conforme citado, trata-se de estudo sem caráter de prévio e, nesse sentido, a avaliação de impactos foi feita observando-se as seguintes premissas:

- Foi definida uma Fase inicial, chamada de Planejamento, implantação e operação do empreendimento, desde a aquisição do terreno pela Heringer até a sua suspensão temporária, ocorrida em fevereiro/2019, onde os impactos identificados e avaliados no EIA Corretivo de 2010 foram listados em uma planilha em separado, tendo sido indicados o meio impactado, o impacto ambiental, com apresentação da atividade causadora e aspecto ambiental relacionado, considerações sobre o impacto ocorrido e as medidas mitigadoras e compensatórias adotadas. Esses impactos foram tratados à parte pelo fato de que os mesmos já ocorreram, foram mitigados e/ou compensados e também já foram avaliados e descritos no EIA Corretivo de 2010. Ressalta-se que estes foram exaustivamente avaliados à época, pelos diversos órgãos intervenientes à ACP, tais como o IAP, os ministérios públicos

e peritos judiciais. Nesta fase, foram identificados, para os três meios, 39 impactos, sendo 12 positivos e 27 negativos, subdivididos em 19 na fase de implantação e 20 na fase de operação.

- Quanto aos demais impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, que decorrerão das ações previstas para o retorno à operação da Fertilizantes Heringer de Paranaguá, a identificação e avaliação dos mesmos foi feita com base na metodologia e subdivisão de praxe, nas fases de Planejamento, Implantação e Operação, mas de forma efetiva e diretamente relacionada às ações previstas para acontecerem daqui para frente. Foram identificados e avaliados 21 impactos totais, sendo 6 positivos e 15 negativos, subdivididos em 1 para a fase de Planejamento, 13 para as fases de implantação e operação, 1 exclusivamente para a fase de implantação e 6 exclusivamente para a fase de operação do empreendimento.

Para garantir a viabilidade ambiental do empreendimento em todas as suas fases, visando a redução dos impactos negativos, potencialização dos impactos positivos e fornecimento de diretrizes para o monitoramento ambiental, as medidas de prevenção, controle, monitoramento, mitigação e compensação indicadas para os impactos ambientais identificados e avaliados foram agrupadas em um conjunto de 17 Programas Ambientais, sendo 06 relacionados ao meio físico e seus riscos associados (emissões atmosféricas e qualidade do ar, águas e efluentes, resíduos sólidos, gerenciamento de riscos e emissões odoríferas), 4 relacionados ao meio biótico (2 para flora e 2 para fauna) e 5 programas voltados ao meio socioeconômico. Foram também incluídos 2 programas relacionados à gestão ambiental do empreendimento, sendo um para o acompanhamento da fase de implantação das medidas de melhoras ambientais antes do retorno de operação da fábrica, chamado de Programa de Controle Ambiental das Obras e outro, denominado Programa de Gestão Ambiental, que deverá ser implementado assim que a fábrica receber as devidas licenças ambientais e que terá a função de gerir todas os programas e ações ambientais do empreendimento, tanto na fase de obras como de operação.

Com relação aos Programas Ambientais propostos, importante ressaltar que, em linhas gerais, a base dos programas indicados no EIA Corretivo de 2010 foi mantida, tendo sido realizada uma atualização e revisão dos mesmos, em função dos resultados do diagnóstico elaborado neste EIA, bem como em relação às discussões ocorridas durante a ACP e processo judicial e sugestões decorrentes da perícia técnica e dos pareceres dos assistentes técnicos dos MP's.

Aproveitando a citação da ACP, Perícia Técnica e Processo Judicial, merecem destaque nesta conclusão do estudo, alguns itens que foram amplamente discutidos nas mesmas e foram incorporados neste novo EIA, a saber:

1.) Sobre a localização da Fábrica da Fertilizantes Heringer:

A localização da fábrica e a questão de estudo de alternativas locacionais sempre foi motivo de discussões ao longo de todo o processo da ACP, perícia técnica e processo judicial relacionado. No entanto, os principais entes relacionados manifestaram-se favoravelmente à localização da empresa, conforme resumido a seguir:

- IAP:

Após a análise do EIA/Rima Corretivo elaborado pela Fertilizantes Heringer, por força da Ação Civil Pública de Processo nº 2009.70.08.001543-2 (ACP), em 06/04/2011, o Instituto Ambiental do Paraná – IAP emitiu o Parecer Técnico de nº 59/2011 – DIRAM/DLP, onde o mesmo atesta que *“A avaliação das alternativas tecnológicas e locacionais, foi realizada conforme determinação legal, inclusive para a análise da Hipótese de Desmobilização do complexo industrial”*.

- Peritos Associados:

No Laudo Pericial realizado, (LAUDPERI187, fl. 84, constante do processo judicial), os peritos afirmam que: *“O Princípio básico do licenciamento e avaliação de Impacto Ambiental é a publicidade e a legalidade. À luz do ritual burocrático estabelecido pela Resolução CONAMA 001/86 e resoluções pertinentes bem como instrução normativa IAP que dispõem sobre o licenciamento ambiental, e ainda considerando que todos os*

órgãos e instituições envolvidos foram consultados, **a localização do empreendimento é adequada**".

Em outro trecho da perícia realizada, em que pese o fato de que os peritos consideraram a Avaliação de Alternativas Locacionais "tendenciosa", em função de se tratar de um empreendimento já implantado, estes também afirmam que como o EIA/RIMA Corretivo foi elaborado depois da instalação da fábrica, este perdeu o seu sentido de estudo prévio, o que, de certa forma, minimiza a importância desse estudo devido à extemporaneidade do mesmo.

Ainda sobre essa questão, em outro ponto, a Perícia cita que a **"Alternativa de não implantação do empreendimento"** não foi considerada, mas não se atentou que foi analisada a **"Alternativa da desmobilização da Fertilizantes Heringer de Paranaguá"**, em substituição à **"Alternativa de não implantação do empreendimento"** no local atual, pois, uma vez que o empreendimento já se encontra instalado e em operação, a alternativa de não implantação não faria sentido naquele momento.

A perícia aponta ainda que sob o ponto de vista geográfico, o local não seria o mais adequado pelo fato de que a direção predominante dos ventos sopra de sul e sudeste no sentido do distrito de Alexandra, pois poderiam levar o odor da fábrica para essa localidade, causando incômodos à população. No entanto, conforme apresentado neste EIA, a empresa estará implantando sistema específico para a eliminação dessas emissões odoríferas e mitigar esse incômodo, bem como implantará um programa ambiental específico para acompanhar continuamente esse tema.

- Poder Judiciário – Justiça Federal

Na Sentença proferida pelo Poder Judiciário em 11/05/2018, consta que: *"Diante do até então exposto, conclui-se pela possibilidade de manutenção da indústria no local em que se encontra, devendo ser elaborado um novo estudo de impacto corretivo, com as adequações propostas na perícia, para nova análise pelo órgão ambiental competente."*

2.) Sobre a intervenção em área de APP

Com relação à intervenção em APP pela construção da fábrica, de fato ocorreu uma terraplanagem além da área autorizada pelo IAP à época, mas essa questão foi resolvida mediante a assinatura de um TAC, onde a Heringer teve como obrigação a averbação de uma área de Reserva Legal, de 4,992 ha, o que ocorreu. Essa área, juntamente com as demais áreas de reserva legal da empresa são devidamente preservadas pela Heringer.

Em análise à perícia realizada, consta que há a indicação de existência de córrego na área da fábrica, mas apenas em área adjacente e também que não havia nascentes do tipo difusas na área do empreendimento, e nesse sentido, na sentença judicial, foi indicado que de acordo com as provas dos autos, não foi possível concluir que existe APP no local em que foi construída a indústria.

Para o retorno de operação da fábrica, será necessária a implantação do emissário para o lançamento das águas pluviais excedentes, componente do novo Sistema de Gestão de Águas e Efluentes, no âmbito das melhorias necessárias à retomada da operação da planta fabril, que resultará em interferência na APP do rio Veríssimo, em uma faixa de 2 m de largura, necessária para movimentação de pessoal e instalação da tubulação do emissário, num total de 0,006 hectares. A travessia de APPs por tubulações é classificada como de baixo impacto, e, portanto, as interferências necessárias foram consideradas como de pequena magnitude. Por óbvio essa pequena intervenção será submetida ao IAP, para que analise e emita as devidas autorizações para a realização da obra.

3.) Sobre a ausência de documentações questionada pelos MP's

- Autorização do DNIT

Durante a ACP, os MP's indicaram que a empresa estaria localizada em faixa de domínio da referida rodovia e que por esse fato, seria necessária a obtenção de autorização do DNIT. No entanto, durante o processo foi demonstrado que a fábrica está localizada a 45 metros da antiga BR e a 30 metros do novo traçado, não interferindo na área *non aedificandi* da mesma. Dessa forma, a sentença proferida concluiu pela desnecessidade de autorização por parte do DNIT.

- Autorização do IBAMA/ICMBio

Com relação ao aspecto relacionado à proximidade da fábrica ao Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, houveram, no âmbito da ACP, questionamentos de que a empresa não havia solicitado anuência junto ao ICMBio para a sua instalação na zona de amortecimento do referido parque. No entanto, à época de instalação da fábrica, o ICMBio ainda não havia sido criado e a anuência de instalação foi solicitada, em 30/08/2004 junto ao IBAMA, tendo o referido órgão anuído com a licença prévia e instalação do empreendimento. Nesse sentido, na sentença proferida, ficou consignado que não houve irregularidade pela falta de anuência do órgão gestor da unidade de conservação federal.

4.) Sobre a viabilidade de operação da fábrica da Heringer no local

Com base na perícia realizada, a sentença judicial indicou alguns pontos importantes a serem levados em consideração pelos órgãos intervenientes para a análise deste EIA, conforme indicado a seguir:

- Em resposta a uma das perguntas (quesitos) constantes da perícia realizada, quanto ao EIA Corretivo apresentado, afirmou que: *“O capítulo 10 do EIA Corretivo apresenta um conjunto de programas de controle, prevenção, monitoramento e mitigação para os impactos ambientais decorrentes da implantação do CIP. Tais programas, se totalmente implementados conforme critérios estabelecidos no EIA Corretivo, juntamente com as medidas complementares propostas no Laudo Pericial tendem a ser satisfatórios. Contudo o órgão ambiental competente deverá avaliar se os programas estabelecidos são suficientes para o cumprimento da lei.”* Na sequência, na sentença consta que: *“Ou seja, existe a possibilidade de regularização do empreendimento, com elaboração de estudo de impacto posterior, com nova análise por parte do órgão ambiental e eventual concessão de licença ambiental à indústria, o que é mais razoável desde que seguidas todas as exigências da legislação ambiental”.*
- No Âmbito da perícia médica realizada, consta na sentença judicial: *“Foi realizada perícia médica (LAUDOPERI217) em diante, sendo que o perito diz que*

não conseguiu obter dados do Município de Paranaguá sobre existência de doenças indicadas antes da instalação da fábrica - dados epidemiológicos), para comparação, não tendo como dizer se após a instalação as doenças respiratórias, gastrointestinais e dermatológicas pioraram ou não". Quanto ao EIA corretivo apresentado, afirmou que: "Conforme se verifica nas conclusões dos laudos técnicos periciais anexados aos Autos, entende-se que a adoção dos programas ambientais previstos no EIA RIMA corretivo e o controle permanente destes programas são suficientes para atender as normas exigidas pela legislação pertinente".

- *Por fim, a sentença proferida conclui que: "Assim, a conclusão da perícia é de que o local em que implantada a indústria é adequado (LAUDPERI187, fl. 84). Diante do até então exposto, conclui-se pela possibilidade de manutenção da indústria no local em que se encontra, devendo ser elaborado um novo estudo de impacto corretivo, com as adequações propostas na perícia, para nova análise pelo órgão ambiental competente".*

Em termos do prognóstico elaborado, foi estabelecido como Cenário base para a avaliação, a situação atual em que se encontra a região do empreendimento, sendo que os outros dois cenários foram o Cenário futuro com o empreendimento em sua operação plena e o outro, um Cenário futuro, sem o empreendimento em sua operação plena, que seria aquele em que a Heringer não tenha conseguido obter as licenças e autorizações ambientais necessárias para retornar à operação com todas as unidades produtivas (incluindo as unidades de produção de ácido sulfúrico, acidulação e granulação) e parte das instalações existentes tenham que ser descomissionadas. A análise comparativa desses dois cenários em relação aos atributos ambientais estabelecidos levou a uma conclusão de que, considerando que sejam devidamente implantadas todas as medidas mitigadoras e compensatórias e programas ambientais propostos no presente estudo, a situação relativa ao retorno de operação plena da fábrica da Heringer trará mais benefícios para a região de estudo, principalmente no âmbito do meio socioeconômico, do que aquela em que a empresa venha a retornar a operar apenas com as suas unidades de mistura no local, tendo que descomissionar as demais unidades.





Assim, resumidamente, o EIA demonstrou que:

1. Os impactos decorrentes da Fase de “Planejamento, implantação e operação do empreendimento, desde a aquisição do terreno pela Heringer até a sua suspensão temporária, ocorrida em fevereiro/2019”, referentes às fases de implantação e iniciais de operação, período este em que ocorreram testes de equipamentos, adaptações e adequações no processo produtivo e estabelecimento das rotinas operacionais e de controle ambiental já ocorreram, foram mitigados e/ou compensados;
2. Que os demais impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, que decorrerão das ações previstas para o retorno à operação da Fertilizantes Heringer de Paranaguá, foram identificados e avaliados e serão devidamente mitigados e compensados;
3. Que para garantir a viabilidade ambiental do empreendimento em todas as suas fases, visando a redução dos impactos negativos, potencialização dos impactos positivos e fornecimento de diretrizes para o monitoramento ambiental, as medidas de prevenção, controle, monitoramento, mitigação e compensação indicadas para os impactos ambientais identificados e avaliados, a empresa se compromete a implementar um conjunto de 17 Programas Ambientais;
4. Que os referidos Programas Ambientais, em linhas gerais, seguiram a base dos programas indicados no EIA Corretivo de 2010, tendo sido realizada uma atualização e revisão dos mesmos, em função dos resultados do diagnóstico elaborado neste EIA, bem como em relação às discussões ocorridas durante a ACP e processo judicial e sugestões decorrentes da perícia e dos pareceres dos assistentes técnicos dos MP's;
5. Que os principais questionamentos e sugestões discutidos durante a ACP foram incorporados e tratados no âmbito deste novo estudo ambiental;
6. Que, se o conjunto de programas ambientais propostos no EIA Corretivo, cuja base atualizada consta também deste estudo forem implementados e

controlados permanentemente, estes serão suficientes para atender as normas exigidas pela legislação pertinente;

7. Que os impactos positivos, tanto para a cadeia agrícola produtiva, como para a região de Paranaguá (geração de empregos, recolhimento de tributos, incentivo ao desenvolvimento regional, aquecimento da atividade econômica pela rede de fornecedores de produtos e serviços para a indústria) superam de forma bastante expressiva os impactos negativos decorrentes da atividade industrial.

Pelo exposto, e com base nos resultados dos diversos estudos conduzidos no âmbito deste EIA, corroborados pelo que consta da perícia realizada e sentença judicial proferida, conclui-se pela viabilidade ambiental do empreendimento em suas diferentes fases, desde que aplicadas as medidas de controle, mitigação, compensação e monitoramento ambiental estabelecidas nos Programas Ambientais propostos no presente estudo.

Importante ressaltar, que muitas dessas medidas já haviam sido implementadas quando a fábrica estava em operação e que, quando da retomada das operações, todas estarão implementadas e em execução, garantindo que o desenvolvimento adequado das atividades pretendidas estará compatível com a conservação e proteção ambiental da região.

CAPÍTULO 8

GLOSSÁRIO

Antrópico – relativo ao meio socioeconômico e cultural, indicativo de ação humana;

APP – Área de Preservação Permanente;

Aquífero – unidade geológica correspondente à formação porosa (camada ou estrato) de rocha permeável, areia ou cascalho, capaz de armazenar e fornecer quantidades significativas de água;

Área de influência – é o conjunto de áreas que sofrerão impactos diretos e indiretos decorrentes da manifestação de atividades transformadoras existentes e previstas, sobre as quais desenvolverão os estudos;

Assoreamento – obstrução, por areia ou por sedimentos quaisquer, de um rio, canal ou estuário; Acumulação de terra, areia e outros materiais no fundo de vales, rios, lagos, canais e represas;

Avaliação ambiental preliminar – avaliação inicial, realizada com base nas informações disponíveis, visando fundamentar a suspeita de contaminação de uma área;

Biota – conjunto de seres vivos de um ambiente;

Biótico – é o componente vivo do meio ambiente. Inclui a fauna, flora, vírus, bactérias, etc.;

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente;

Densidade populacional – resultado da divisão da população pela área que ela ocupa, expresso geralmente em habitantes por quilômetro quadrado;

EIA – Estudo de Impacto Ambiental;

Endêmica – que nasceu ou está restrito a certa região;

Erosão – desgaste do solo, ocasionado por diversos fatores, tais como: água corrente, geleiras, ventos e vagas;

Exótica – que não originário do país em que ocorre; que não é nativo ou indígena; estrangeiro.

Extinção - desaparecimento definitivo de uma espécie de ser vivo.

Fauna – conjunto de animais que habitam determinada região;

Fitofisionomia - particularidade vegetal ou a flora típica de uma região

Flora – a totalidade das espécies vegetais presentes em uma determinada região, sem qualquer expressão de importância quantitativa individual;

Fragmento florestal - área de vegetação nativa limitada por ações antrópicas ou por questões naturais;

Geomorfologia – forma, feição do relevo;

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional;

Lençol freático – lençol de água subterrâneo situado em nível pouco profundo;

Locacionais – relativos a lugar;

Órgão ambiental – órgãos ou entidades da administração direta, indireta e fundacional do Estado e dos Municípios, instituídos pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, administração de recursos naturais e manutenção e recuperação da qualidade de vida;

Pedologia – estudo dos solos e de suas características;

Pluviosidade – incidência de chuvas;

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental;

Solo – camada superior da crosta terrestre constituída por minerais, matéria orgânica, água, ar e organismos vivos;





Umidade relativa do ar – relação entre a quantidade de água existente no ar (umidade absoluta) e a quantidade máxima que poderia haver na mesma temperatura (ponto de saturação);

Unidades de conservação – Áreas criadas com o objetivo de harmonizar, proteger recursos naturais e melhorar a qualidade de vida da população;

Uso do solo – é definido como o resultado de toda ação humana, envolvendo qualquer parte ou conjunto do território, que implique na realização ou implantação de atividades e empreendimento.

Xistos - nome genérico de vários tipos de rochas metamórficas facilmente identificáveis por serem fortemente laminadas



CAPÍTULO 9

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MEIO FÍSICO

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9547: Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente – Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume, 1986;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12979: Determinação da concentração de dióxido de enxofre pelo método do peróxido de hidrogênio - Método de ensaio, 1993

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10151: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15495-1: Poços de Monitoramento de Águas Subterrâneas em Aquíferos Granulares – Parte 1, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15492/07: Sondagens de reconhecimento para fins de qualidade ambiental, 2007.

ASTM D 3268 - Fluoreto particulado e gasoso – método padrão para separação e coleta de fluoreto particulado e gasoso na atmosfera – método de tubo de vidro revestido com bicarbonato de sódio e filtro para particulado.

ASTM D 6771 - US EPA (2000) Standard Practice for low-flow purging for wells and devices used for groundwater quality investigations.

ANGULO, R. J. **Ambientes de sedimentação da planície costeira com cordões litorâneos no Estado do Paraná.** Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, n. 40, p. 69-114, 1992.

ANGULO, R. J. **Caracterização e reavaliação da Formação Alexandra (Terciário) e de sedimentos continentais associados a vertentes no litoral do Estado do Paraná, Brasil.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v.67, n.4 p.443-463, 1995.

ANGULO, R. J. **Morfologia e gênese das dunas frontais do litoral do Estado do Paraná.** Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 68-80, mar. 1993.

ANGULO, R. J. **O cenozóico do litoral do Estado do Paraná.** Curitiba: UFPR/Laboratório de estudos costeiros, 2002.

ANGULO, R. J.; MÜLLER, A. C. P. **Preliminary characterizations of some tidal flat ecosystem on the State of Paraná Coast, Brasil.** In: SIMPÓSIO ECOSSISTEMA COSTA SUL SUDESTE BRASILEIRO, 2, 1990, Águas de Lindóia. Publ. São Paulo: ACIESP, 1990. V. 2. p. 158-168.

ANGULO, R. J.; SOUZA, M. C. **Evolução geológica e paleogeográfica da zona costeira dos Estados do Paraná e norte de Santa Catarina (Brasil), durante o Quaternário.** In: Reunião do Quaternário Ibérico 5, 2001, Lisboa. Congresso do Quaternário de Países de Línguas Ibéricas, 1, 2001 Lisboa. Anais. Grupo de Trabalho Português para o Estudo do Quaternário: AEQUA: Sociedade Geológica de Portugal, 2001. P. 175-177.



APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 18th edn. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environmental Federation. Washington, 1995.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA (APPA). **Relatório da Administração do Porto de Paranaguá do período 2011-2017**. Disponível em http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/Caderno_resultados_APPA_2018_1.pdf. Acesso em 25/05/2019.

ASSUNÇÃO, J.; FIGUEIREDO, P. **O Papel das Competências Técnico organizacionais na Estratégia Organizacional: Evidencias de cinco Organizações Não - Governamentais do Rio de Janeiro**. Revista Análise, v. 8, n.2, Porto Alegre, 2007. p. 158-172.

BAIRD, Colin (2002) – **Química Ambiental** – trad. Maria Angeles Lobo Recio e Luiz Carlos Marques Carrera. 2ª edição – Porto Alegre: Bookman, 622 pp.

BHERING, S.B. & SANTOS, H.G. **Mapa de solos do Estado do Paraná**. Legenda atualizada. Rio de Janeiro, Embrapa Florestas/Embrapa Solos/Instituto Agrônômico do Paraná, 2008. 74p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/339505> >. Acesso em janeiro/2018.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D. (Ed.) **International Symposium on the Quaternary. Topics for discussion**. Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, n. 33, p. 169-276 1975.

BIGARELLA, J. J.; FREIRE, S. S.; SALAMUNI, R. VIANA, R. **Contribuição ao estudo dos sedimentos praias recentes, II Praias de Matinhos e Caiobá**. Geografia Física, Curitiba, Curitiba, n. 6. P. 1-109, maio 1966

BIGARELLA, J. J.; ALESSI, A. H.; BECKER, R. D.; DUARTE, G. K. **Textural characteristics of the coastal dune, sand ridge and beach sediments**. Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, n. 27, p. 15-80, 1969.



- BIGARELLA, J. J. Eolian environment their characteristics, recognition and importance. In: RECOGNITION OF ANCIENT SEDIMENTARY ENVIRONMENTS, 1972, Dallas. Special Publ... Dallas: Soc. Ec. Paleont. Mineral – AAPG, 1972. P. 11-62
- BIGARELLA, J. J. Sand-ridge structures from Paraná coastal plains. Marine Geology, Amsterdam, n. 3, p. 269-278, 1965.
- BIGARELLA, J. J. Variações climáticas no Quaternário Superior do Brasil e sua datação radiométrica pelo método Carbono 14. Paleoclimas Inst. Geogr. São Paulo, n. 1, p. 1-22, 1971.
- BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D. MATOS, D. J.; WERNER, A. (Ed.) A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná. Um problema de segurança ambiental e nacional. Curitiba: SEPL/ADEA, 1978. 249 p.
- BIGARELLA, J.J.; SALAMUNI, R.; MARQUES FILHO, P. L. Ocorrência de depósitos sedimentares continentais no Litoral do Estado do Paraná (Formação Alexandra). Boletim IBPT Curitiba, n. 1, 1959. Notas Preliminares.
- BRASIL. Resolução CONAMA 357, de 18 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação de corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em abril/2019.
- BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. Disponível em <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=740>>. Acesso em abril/2019.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo;



Organizadores: Carlos Jesus Brandão [et al.]. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

ENGEMIN Engenharia e Geologia. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA das Obras de ampliação e modernização da estrutura portuária da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina.** Pinhais/PR, Agosto/2014. Disponível em: <<http://www.colit.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=13>>. Acesso em abril/2019.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **Composição do gás de cozinha;** Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/composicao-gas-cozinha.htm>. Acesso em 05 de junho de 2019.

GIUSTI, D. A. **Quantificação de parâmetros geo-ambientais do município de Paranaguá-PR.** Rio Claro, 1996. 195p. Tese (Doutoramento em Geologia Ambiental). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Campus Rio Claro. Universidade Estadual Paulista.

GONÇALVES, F. B. **Análise comparativa de índices bióticos de avaliação de qualidade de água, utilizando macroinvertebrados, em um rio litorâneo do estado do Paraná.** Dissertação para obtenção do título de mestre em Ecologia e Conservação. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2007. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/19880/dissertacao%20F%20abio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em dezembro/2018.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ (AGUASPARANÁ). Sistema de Informações Hidrológicas. **Parâmetros de Qualidade da Água.** Disponível em <http://www.aguasparana.pr.gov.br/pagina-264.html>. Acesso em dezembro /2018.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ (AGUASPARANÁ). Comitês de Bacias Hidrográficas. **Plano Diretor da Bacia Hidrográfica Litorânea.** 2017. Disponível em: <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=311>>. Acesso em dezembro/2018.



INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa (BDMEP). Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em janeiro/2019.

LESSA, G. C.; ANGULO, R.J.; GIANNINI, P. C. F.; ARAUJO, A. D. **Stratigraphy and Holocene evolution of a regressive barrier in south Brazil**. Marine Geology, Amsterdam v. 165, n. 1-4, p. 87-108, 2000.

LIMA, M.R.; ANGULO, R.J. **Descoberta de microflora em um nível linhítico da Formação Alexandra, Terciário do Estado do Paraná, Brasil**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 62, n. 4, p. 357-371, 1990.

LIMA, C. A. A. et al. **Microbiology as operational support for optimization of textiles effluent treatment plants for activated sludge**. In: Workshop: Best Available Techniques for industrial wastewater recycling, 2008, Florence. Proceeding Cd International Symposium on Sanitary and Environmental Engineering-SIDISA, 2008.

LOPES, J. A. U. **Os movimentos coletivos dos solos e a evolução das encostas naturais nas regiões tropicais e subtropicais úmidas**. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1995 157 p.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba: Papelaria Max Roesner Ltda. Ed. 1968. 357 p.

MAACK, R., **Geografische und geologische Forschungen in Santa Catarina (Brasilien)**. – Ergänzungsheft V zur Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde. Berlin. p. 1-85 – 1937.

MARTIN, L.; SUGUIO, K. **Excursion route along the coastal plains of states of Paraná and Santa Catarina**. In: Intern. Symp. Sea level changes and quaternary shorelines, São Paulo 1986 Special Publ... São Paulo: INQUA, 1986 v. 1, p. 39-124.



- MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J. M.; AZEVEDO, A. E. G. **Mapa geológico do Quaternário costeiro dos Estados do Paraná e Santa Catarina.** Brasília: DNPM 1988. 40 p. 2 mapas.
- MEIS, M. R. M de; SILVA, J.X da: **Considerações geomorfológicas a propósito dos movimentos de massa ocorridos no Rio de Janeiro.** Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 55-72, jan./mar. 1968.
- MEIS, M. R. M. de; MOURA, J. R. da S.; SILVA, T. J. O. da **Os “complexos de rampa” e a evolução das encostas no planalto sudeste do Brasil.** Anais da Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, v. 53, n. 3, p. 605-615. Set. 1981.
- MINAS GERAIS (Estado). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (SIAM). **Deliberação Normativa COPAM nº 026 de 28 de Julho de 1998. Dispõe sobre o co-processamento de resíduos em fornos de clínquer.** Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=14613>>. Acesso em janeiro/2019.
- MOUSINHO, M. R.; BIGARELLA, J. J. **Movimentos de massa no transporte dos detritos da meteorização das rochas.** Boletim Paranaense de Geografia. Curitiba n. 16/17, p. 43-84. 1965
- PARANÁ (Estado). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Coletânea das Resoluções SEMA. Resolução SEMA nº 016/2014. Define critérios para o Controle da Qualidade do Ar como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e bem estar da população e melhoria da qualidade de vida, com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do Estado de forma ambientalmente segura, e dá outras providencias.** Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/pagina-934.html>>. Acesso em janeiro/2019.
- PARANÁ (Estado). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Relatório da Qualidade do Ar na Região Metropolitana de Curitiba. Ano de 2009.** Disponível em:

<http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/programas_e_projetos/relatorios/Relatorio_da_Qualidade_do_Ar_na_RMC_2009.pdf>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SEMA). **Bacias hidrográficas do Paraná**. Curitiba, 2010 – SEMA/PARANÁ. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/corh/Revista_Bacias_Hidrograficas_do_Parana.pdf>. Acesso em março/2019.

PARANÁ (Estado). INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ – ITCG. Serviço Geológico do Paraná. MINEROPAR. **Projeto Carta Geológica, Folha Paranaguá (2858-2), escala 1:50.000, setembro/2002.**

SOARES, C. R.; MARONE, E. **Caracterização física e geológica da baía de Paranaguá relevante às operações portuárias da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA)**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2004.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL (SUDERHSA). **1998 a 2008**. Disponível em <<http://www.suderhsa.pr.gov.br>>. Acesso em julho/2010.

TESSLER, M. G.; SUGUIO, K. **Características sedimentológicas da Formação Cananéia (Pleistoceno superior) na área de Paranaguá-Antonina (Estado do Paraná, Brasil)**. Assoc. Bras. Est. Quat., São Paulo, Publ. Avulsa n. 2. P.43-54, 1987.

US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). **Methods for chemical analysis of water and wastes**. Publisher: Environmental Monitoring and Support Laboratory, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Report Number EPA-600/4-79-020;PB84-128677. 1983

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Regional Office for Europe. (2006). **Air quality guidelines global update 2005 : particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide**. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. <<http://www.who.int/iris/handle/10665/107823>>. Acesso em janeiro/2019.



MEIO BIÓTICO

FLORA

AAT Consultoria e Engenharia Ambiental LTDA. Base de Soldagem: Subsea7. EIARIMA, Pinhais, 2009.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG). 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society 181: 1-20.

ARAÚJO, F.S.; MARTINS, S.V.; MEIRA NETO, J.A. A; LANI, J.L; PIRES, I.E. Estrutura da Vegetação Arbustivo-Arbórea Colonizadora de uma Área Degradada por Mineração de Caulim, Brás Pires, MG. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.30, n.1, p.107-116, 2006.

ATHAYDE, S. F. de. Composição florística e estrutura fitossociológica em quatro estágios sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana como subsídio ao manejo ambiental – Guaraqueçaba – PR. Curitiba, 1997. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. 163p.

BALL, M. C. 1980. Patterns of secondary succession in a mangrove forest of Southern Florida. Oecologia, 44:226-235.

BERNINI E.; REZENDE C.E. Estrutura da vegetação em florestas de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Acta Botânica Brasileira 18: 491-502, 2004.

BERTONI, J. E. A.; MARTINS, F. R. Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. Acta Botanica Brasilica 1(1): 17-26, 1987.

BLUM, C. T. A Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Parque Nacional SaintHilaire/Lange, PR – caracterização florística, fitossociológica e ambiental de um gradiente altitudinal. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná. 185p, 2006.



- BLUM, C. T. Os componentes epifítico vascular e herbáceo terrícola da Floresta Ombrófila Densa ao longo de um gradiente altitudinal na Serra da Prata, Paraná. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal – Conservação da Natureza), Universidade Federal do Paraná. 182p, 2010.
- BONALDI, R.A.; C.V. RODERJAN. Levantamento florístico e caracterização estrutural de um manguezal na APA de Guaraqueçaba, Paranaguá, PR. 2017. Acta Biológica Catarinense; v. 4(1):19-28, 2017.
- BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 01, de 31 de janeiro de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa em São Paulo.
- BRASIL. Conservation International. et al. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Brasília, DF: MMA/ SBF, 2000.
- BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapa de Vegetação do Brasil. IBGE, 2004, 3 ed. Escala 1:5.000.000. Disponível em:< ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/>. Acesso em: ago/2018.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial {da} União, Brasília, DF, 28 mai. 2012. Seção1, p. 1- 8.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA); Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBio). Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. MMA/SBF, Brasília. 40p., 2000.

- BRASIL. MMA – Ministério do Meio Ambiente. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 417, de 23 de novembro de 2009 - **Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria n. 443, de 17 de dezembro de 2014. **"Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção"**. Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 de dezembro de 2014, secção 1, p. 110-.
- CAIAFA, A. N. **A raridade de espécies arbóreas na Floresta Ombrófila Densa Atlântica: uma análise de metadados.** Doutorado. Campinas, SP: Universidade de Campinas, SP, 2008.
- CAMPOS, J.B. **Unidades de Conservação no estado do Paraná - ações e contradições.** IF, Série Registros, São Paulo, (17):1-11, 1996.
- CAMPOS, M.C.R.; TAMASHIRO, J.Y.; ASSIS, M.A.; JOLY, C.A. **Florística e fitossociologia do componente arbóreo da transição Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas - Floresta Ombrófila Densa Submontana do Núcleo Picinguaba/PESM, Ubatuba, sudeste do Brasil.** Biota Neotrop., v. 11, n. 2, p. 302-312, 2011.
- CARMO, T.M.S., BRITO-ABAURRE, M.G., SENNA-MELO, R.M., ZANOTTI-XAVIER, S., COSTA, M.B.; HORTA, M.M.M. **Os manguezais da Baía Norte de Vitória, Espírito Santo: um ecossistema ameaçado.** Rev. Brasil. Biol. 55(4):801-808, 1995.
- CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T.; BRAGA, J. M. A. **Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de Mata Atlântica submontana no município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho).** Revista Árvore, v.31, n.4, p.717-730, 2007.

- CERVI, A.C; G.G. HATSCHBACH; L.V. LINSINGEN. **Composição florística de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (Floresta Atlântica) na Reserva Ecológica de Sapitanduva (Morretes, PR, Brasil).** FONTQUERIA 55(52): 423-438 + i-vi [seorsim 1-22] MADRID, 10-II-2007.
- CITES - **Convention International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna - 2017.** Disponível em: <https://www.cites.org/eng>. Acesso em: 04/2019.
- CLARKE, K.R.; R.N. GORLEY. 2006. **Primer v6: User Manual/Tutorial.** PRIMER-E, Plymouth, UK.
- INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ (AGUASPARANÁ). Comitês de Bacias Hidrográficas. **Plano Diretor da Bacia Hidrográfica Litorânea. Produto 05: diagnóstico do uso e ocupação do solo.** 2017. Disponível em: <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=311>>. Acesso em Dezembro/2018.
- COUTINHO, P.N. **Los manglares de la planície costera de Recife.** In: Seminário sobre el estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares, 1978, Montevideo. Memórias. Cali: UNESCO, 1980. p. 160-169.
- COUTO, E. C. G. **Caracterização estrutural do manguezal da Foz da Gamboa do Maciel (Paranaguá – PR).** Arquivos de Biologia e Tecnologia. 1996; 39(3):497-507.
- CUNHA-LIGNON, M. **Dinâmica do manguezal no Sistema de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo – Brasil.** Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo, 105p, 2001.
- DE GASPARI, A.F. et al.; COPEBRAS; AMBIENS SOLUÇÕES AMBIENTAIS. **Estudo da Biodiversidade: Cubatão, São Paulo, Brasil.** São Paulo, s.c.p., 228p, 2016.
- DURIGAN, G. **Métodos para análise de vegetação arbórea.** In: CULLEN JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (orgs.) Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. 2o Ed. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná. 625 p, 2006.



- DURIGAN, G.; LEITÃO FILHO, H.F. **Florística e fitossociologia de matas ciliares do oeste paulista**. Revista do Instituto Florestal 7:197-239, 1995.
- FONSECA, G.A.B. **Proposta para um Programa de Avaliação Rápida em âmbito nacional**. In: GARAY, I.; DIAS, B. (Orgs.). Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais. Petrópolis: Editora Vozes, 2001, p.150-156.
- FUNPAR/UFPR. **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Paranaguá. VOLUME I – Análises Temáticas e Diagnóstico**. 406p, 2007.
- GALVÃO, F., RODERJAN, C.V., KUNIYOSHI, Y.S.; ZILLER, S.R. **Composição florística e fitossociologia de caxetais do litoral do estado do Paraná – Brasil**. Revista Floresta 32: 17-39, 2002.
- GONÇALVES, A.L; CRUZ, V.M.S, CAMPOS, J.R.P; SOUZA, D.V. **Composição florística e fitossociológica do manguezal da zona portuária de São Luís, Maranhão, Brasil**. Biofix Scientific Journal v. 3 n. 1 p. 01-07, 2018.
- GORAL, F.; J. SCHELLENBERG. **Function for community data and ordinations**. R package version 0.3.3, 2017.
- GUAPYASSÚ, M. DOS S. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana, Morretes – Paraná**. Curitiba. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. 165 p, 1994.
- HARPER, J. L. **Population biology of plants**. Academic Press, New York. 892 pp, 1977.
- HERZ R. **Manguezais do Brasil**. Sao Paulo: Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 227 pp, 1991.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed., 2012. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acesso em dezembro/2018.



INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. FLORA DO BRASIL 2020 (em construção). Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 20 Jul. 2017.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). Diagnóstico ambiental da Área Proteção Ambiental de Guaraqueçaba. Curitiba; 1995.

JASTER C. B. Análise Estrutural de Algumas Comunidades Florestais no Litoral do Estado do Paraná, na Área de Domínio da Floresta Ombrófila Densa – Floresta Atlântica. Dissertação de Mestrado (M.sc. Forest trop.), Forstwissenschaftlicher Fachbereich, Abt. Tropen-Subtropen, Georg-August-Universität Göttingen, 116 p. 1995.

JASTER C. B. A Estrutura como Indicadora do Nível de Desenvolvimento Sucessional de Comunidades Arbóreas da Restinga – Uma Proposta Metodológica. Tese de Doutorado, Ciências Florestais, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 198 p, 2002.

JIMENEZ, J. A.; LUGO, A. E. Tree Mortality in Mangrove Forests. BIOTROPICA 17(3): 177-185, 1985.

JOLY, C.A.; ASSIS, M.A.; BERNACCI, I.C.; TAMASHIRO, J.Y.; CAMPOS, M.C.R. de; GOMES, J.A.M.A LACERDA, M.S.; SANTOS, F.A.M. dos; PEDRONI, F.; PEREIRA, L. DE S.; PADGURSCHI, M. de C.G.; PRATA, E.M.B.; RAMOS, E.; TORRES, R.B.; ROCHELLE, A.; MARTINS, F.R; ALVES, L.F; VIEIRA, S.A.; MARTINELLI, L.A.; CAMARGO, P.B. de; AIDAR, M.P.M.; EISENLOHR, P.V.; SIMÕES, E.; VILLANI, J.P.;BELINELLO, R. Florística e fitossociologia em parcelas permanentes da Mata Atlântica do sudeste do Brasil ao longo de um gradiente altitudinal. Biota Neotrop., v.12, n.1, 2012.

KERSTEN, A. R.; M. S. SILVA. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüí, Paraná, Brasil. Rev. bras. Bot. 25: 259-267, 2002.



- KILCA, R. V., COSTA, M. P., ZANINI, R. R., CARVALHO, F. A.; COSTA, A. F. Estrutura de manguezais em diferentes estágios sucessionais no estuário do Rio Piauí, Sergipe - Brasil. *Pesquisas, Botânica*, v. 61, p. 171-189, 2010.
- KURTZ, B. C.; ARAÚJO, D. S. D. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 51(78/79): 69-111, 2000.
- LACERDA, A. E. B. de. Levantamento florístico e estrutural de vegetação secundária em área de contato da Floresta Ombrófila Densa e Mista – PR. Dissertação (Mestrado). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. 114p. Curitiba, 1999.
- LAMPARELLI, C. C. (Coord.). Mapeamento dos ecossistemas costeiros do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente: CETESB: Páginas; Letras, 1999. 108 p.
- LEITE P.F. As diferentes Unidades Fitoecológicas da Região Sul do Brasil – Proposta de Classificação. Dissertação de Mestrado, Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, 160p, 1994.
- LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. **Vegetação**. In: IBGE. Geografia do Brasil - Região Sul. Rio de Janeiro, IBGE. v.2. 419p, 1990.
- LINGNER, D.V; L.A, SCHORN; L. SEVEGNANI; A.L. GASPER; L. MEYER; A.C. VIBRANS. 2015. Floresta ombrófila densa de Santa Catarina - Brasil: agrupamento e ordenação baseados em amostragem sistemática. *Ciência florestal*, Santa Maria, v. 25, n. 4, p. 933-946.
- MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 4. ed. Ponta Grossa: UEPG. 526 p, 2012.
- MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University Press, 179 p, 1988.
- MARTINELLI, G; MORAES, M. A. **Livro vermelho da flora do Brasil**. 2013.



- MARTINS, R. Florística, estrutura fitossociológica e interações interespecíficas de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa como subsídio para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão, Siderópolis, SC. 2005. 93f. Dissertação (Biologia Vegetal). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005
- MCKEE, K.L. 1995. Interspecific variations in growth, biomass, partitioning, and defensive characteristics of neotropical mangrove seedlings: Response to light and nutrient availability. *Am. J. Bot.*, 82 (3): 299-307.
- MELO, E. M. K.; MOREIRA, J. C.; SANTOS, J. R.; SHIMABUKURO, Y. E.; DUARTE, V.; SOUZA, I. M.; BARBOSA, C. C.; SOUZA, R. C. M.; PAIVA, J. A. C. Técnicas de modelo de mistura espectral, segmentação e classificação de imagens tm Landsat para o mapeamento do desflorestamento da Amazônia. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 11., 2003, Belo Horizonte. Anais. São José dos Campos: INPE, 2011. Artigos p. 2807-2814. CD-ROM, On-line. ISBN 85-17-00017-X. (INPE-16118-PRE/10721). Disponível em: Acesso em: 21 out. 2012.
- MELO, M. M. R. F.; W. MANTOVANI. Fitossociologia de trecho de Mata Atlântica de Encosta na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira 2: 45-53. ACIESP, São Paulo, 1994.
- MENDONÇA. R. R.; POMPÉIA, S. L.; MARTINS, S. E. A sucessão secundária da Mata Atlântica na região de Cubatão. SP. Revista do Instituto Florestal 4: 131-138, 1992.
- MENEZES-SILVA, S. As formações vegetacionais da planície litorânea da Ilha do Mel, município de Paranaguá, Paraná: composição florística e principais características estruturais [Tese de Doutorado]. Campinas: Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas; 1998.
- MENGHINI, R. P. Ecologia de manguezal: grau de perturbação e processos regenerativos em bosques de mangue na Ilha Barnabé, Baixada Santista, São Paulo, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo, 96p, 2004.



- MENGHINI, R. P. Dinâmica da recomposição natural em bosques de mangue impactados: Ilha Barnabé (Baixada Santista), SP, Brasil. Tese (Doutorado em Oceanografia). Universidade de São Paulo- SP, 2008.
- OGATA, H.; GOMES, E.P.C. Estrutura e composição da vegetação no Parque CEMUCAM, Cotia, SP. Hoehnea 33: 371-384, 2006.
- OKSANEN, J. **Multivariate Analysis of Ecological Communities**. In R: vegan tutorial. 2015.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; M. A. L. FONTES. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32(4b): 793-810, 2000.
- PADGURSCHI, M. C. G.; PEREIRA, L. S.; TAMASHIRO, J. Y.; JOLY, C. A. **Composição e similaridade florística entre duas áreas de Floresta Atlântica Montana, São Paulo, Brasil**. *Biota Neotropica*, v. 11, n.2, p. 139-152. 2011.
- PARANÁ (Estado). SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. **Marco de gestão ambiental projeto multissetorial para o desenvolvimento do Paraná. Volume II – Anexos**. 133p., 2012.
- PARIS, C. **Levantamento fitossociológico arbóreo da floresta ombrófila densa submontana, no Parque Estadual Marumbi – Pr**. Curso de Especialização em Conservação da Natureza e Educação Ambiental. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Pesquisa%20em%20UCs/resultados%20de%20pesquisa/Cristiane_Paris.pdf>. 2009. Acesso em Dezembro/2018.
- PIRES P. T. L., ZILLI A. L., BLUM C. T. (Coord.). **Atlas da Floresta Atlântica no Paraná – Área de abrangência do Programa Proteção da Floresta Atlântica**. Curitiba: SEMA/Programa Proteção da Floresta Atlântica – Pró-Atlântica, Curitiba, 104 p., 2005.
- PORTES, M. C. G. de O. **Deposição de serapilheira e decomposição foliar em Floresta Ombrófila Densa Altomontana, Morro do Anhangava, Serra da Baitaca, Quatro Barras – PR**. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2000.



- PRÓ-ATLÂNTICA. **Mapeamento da Floresta Atlântica do Estado do Paraná.** Relatório técnico do Convênio SEMA – Cooperação Financeira Brasil/ Alemanha KFW – Programa Pró Atlântica – ENGEFOTO, Curitiba, 68 p., 2002.
- REGINATO, M.; R. GOLDENBERG. **Análise florística, estrutural e fitogeográfica da vegetação em região de transição entre as Florestas Ombrófilas Mista e Densa Montana, Piraquara, Paraná, Brasil.** Hoehnea 34(3): 349-364, 2007.
- RODERJAN, C. V. **Classificação da vegetação no Estado do Paraná.** Curitiba: IPARDES. 7p. (Projeto Escola do Governo), 1994.
- RODERJAN, C.V.; F. GALVÃO; Y.S. KUNIYOSHI; G.G. HATSCHBACH. **As unidades fitogeográficas do estado do Paraná.** Ciência; Ambiente. 2002; 24:75-92.
- RODERJAN, C.V.; Y.S. KUNIYOSHI; F. GALVÃO; G.G. HATSCHBACH. **Levantamento da vegetação da Área de Proteção Ambiental de Guaratuba – APA de Guaratuba.** Curitiba: UFPR; 1996.
- SAMPAIO, E. V. S. B. **Fitossociologia.** In: Sampaio, E. V. S. B; Mayo, S. I; Barbosa, M. R. V. Pesquisa Botânica Nordestina: Progresso, perspectivas. Recife, Sociedade Botânica do Brasil - Seção Regional de Pernambuco. p. 203-224, 1996.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezais brasileiros.** Livre Docência, 42p., Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil, 1991.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar.** São Paulo: Caribbean Ecological Research, 64p., 1995.
- SCHAFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal: ecossistema que ultrapassa suas próprias fronteiras.** In: Congresso Nacional de Botânica, 53. Recife, p. 34-37, 2002.
- SCHEER, M.B. MOCOCHINSKI, A.Y. **Florística vascular da Floresta Ombrófila Densa Altomontana de quatro serras no Paraná.** Biota Neotrop. 2009, 9(2): 51-70, 2009.

- SCHMIEGELOW, J.M.M. **Manguezais do sistema estuarino de Santos (SP): estrutura e produção de serapilheira.** Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 167p., 2010.
- SHEPHERD, G.J. **FITOPAC 2.1 (versão preliminar).** Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, 2009.
- SILVA, E.G.; BERNINI, E.; REZENDE, C.E. **Dinâmica de Plântulas e indivíduos jovens no manguezal do estuário Paraíba do Sul.** XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar - XII COLACMAR, 2007.
- SILVA, L.G.M. 2007. **Estrutura espacial e variabilidade temporal do manguezal do rio Perequê (Pontal Do Sul - Paraná).** Monografia UFPR. 60p.
- SILVA, M.A.B., BERNINI, E., CARMO, T.M.S. **Características estruturais de bosques de mangue do estuário do rio São Mateus, ES, Brasil.** Acta Botânica Brasileira 19: 465-471, 2005.
- SOARES, M.L.G. **Estrutura vegetal e grau de perturbação dos manguezais da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.** Rev. Brasil. Biol. 59(3):503-515, 1999.
- SOBRADO, M.A., GREAVES, E.D., **Leaf secretion composition of the mangrove species *Avicennia germinans* (L.) in relation to salinity: a case study using total-reflection X-ray fluorescence analysis.** Plant Sci 159:1-5, 2000.
- SOUZA, C.R. de G. **Mapeamento de compartimentos fisiográficos de planície costeira e baixa encosta e da vegetação associada, no Litoral Norte de São Paulo.** In: UGB, SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 6, Goiânia, Anais, CD-ROM. 2006.
- SOUZA, M.L. DEL' REI; FALKENBERG, D.B.; AMARAL, L.G.; FRONZA, M. 1994. **Fitossociologia do manguezal do rio Tavares (Santa Catarina, Florianópolis, SC).** Insula, Florianópolis, n.23, p. 99-119.
- SOUZA, M.M. de A.; SAMPAIO, E.V.S.B. **Variação Temporal da Estrutura dos Bosques de Mangue de Suape/PE após a construção do Porto.** Acta Botânica, v. 15, n.1, p.1-12, 2001.

STCP Engenharia de Projetos Ltda. ENCARTE 3: Análise da Estação Ecológica da Ilha do Mel. 127p. 2011.

SVOLENSKI, A. C. Aspectos Fitossociológicos e Pedológicos de Três Superfícies de Agradação do Rio Guaraguaçu, Litoral do Paraná. Dissertação. Mestrado em Ciências Florestais, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). Rev. Brasil. Bot. 22:217-223, 1999.

TUBINI, R. Comparação entre regeneração de espécies nativas em plantios abandonados de *Eucalyptus saligna* Smith. e em Fragmento de Floresta Ombrófila Densa em São Bernardo do Campo/SP. 2006. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, São Paulo, 2006.

VELOSO, H.P.; GÓES-FILHO, L. Fitogeografia Brasileira: classificação fisionômico-ecológica da vegetação. Neotropical, 1982.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

AUZANI, S. C. S.; GIORDANI, R. C. F. Inter-relações entre espaço físico, modo de vida Mbyá-Guarani e alimentação na perspectiva da segurança alimentar: reflexões sobre a área indígena Araça-Í em Piraquara/PR. Espaço Ameríndio, v. 2, n. 1, p. 129-165, 2008.

ARNONE, I. S. & PASSOS, F.C; Estrutura da comunidade de quiróptero-fauna (Mammalia, Chiroptera) do Parque Estadual de Campinhos, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v24n3/a08v24n3.pdf>>. Acesso em dezembro/2018

BIANCHI, J. S.; BENTO, C. M.; KERSTEN, R. A. Epífitas vasculares de uma área de ecótono entre as Florestas Ombrófilas Densa e Mista, no Parque estadual do Marumbi, PR. Estud. Biol., n. 34, v. 82, p. 37-44, 2012.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 428 de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil, Brasília, DF nº 242, 20 dez.2010, p. 805.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 473 de 11 de dezembro de 2015. Prorroga os prazos previstos no §2º do art. 1º e inciso III do art. 5º da Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010, que dispõe no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil, Brasília, DF nº 241, 17 dez.2010, p. 121.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Mosaico integra unidades de conservação do litoral de São Paulo e do Paraná. 17/05/2006. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/informma/item/3309-mosaico-integra-unidades-de-conservacao-do-litoral-de-sao-paulo-e-do-parana.html>>. Acesso em dezembro/2018.

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 ago. 2002. Seção 1, p. 9.

BRASIL. Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004. Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do



Meio Ambiente. Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 mai. 2004. Seção 1, p 2.

BRASIL. Decreto nº 87.222, de 31 de maio de 1982. **Cria as estações Ecológicas de Seridó, Serra das Araras, Guaraqueçaba, Caracaí e dá outras providências.** Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 JUN. 1982. Seção 01, p. 9944.

BRASIL. Decreto nº 9.513, de 20 de novembro de 1997. **Amplia os limites do Parque Nacional do Superagui, criado pelo Decreto nº 97.688, de 25 de abril de 1989.** Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 nov. 1997. Seção 1.

BRASIL. Decreto nº 90.883, de 31 de janeiro de 1985. **Dispõe sobre a implantação da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, no Estado do Paraná, e dá outras providências.** Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 fev. 1985. Seção 1, p. 1917.

BRASIL. Decreto nº 93.053, de 31 de julho de 1986. **Acresce área aos limites da Estação Ecológica de Guaraqueçaba, no Estado do Paraná, criada pelo Decreto nº 87.222, de 31 de maio de 1982, e dá outras providências.** Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 ago. 1986. Seção 1, p. 11497.

BRASIL. Decreto nº 97.688, de 25 de abril de 1989. **Cria, no Estado do Paraná, o Parque Nacional do Superagui, e dá outras providências.** Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 abr. 1989. Seção 1.

BRASIL. Decreto s/nº de 05 de junho de 2012. **Dispõe sobre a criação da Reserva Biológica Bom Jesus, nos Municípios de Antonina, Guaraqueçaba e Paranaguá, Estado do Paraná.** Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 jun. 2012. Seção 1.

BRASIL. Decreto s/nº de 13 de outubro de 2014. **Cria o Parque Nacional Guaricana, localizado nos Municípios de Guaratuba, Morretes e São José dos Pinhais, Estado do Paraná.** Disponível em:



http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Dsn/Dsn14015.htm.
Acesso em dezembro/2018.

BRASIL. Governo do Brasil. **Reserva Biológica do Paraná fecha parceria para fortalecer Unidades de Conservação**. 23/12/2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/meio-ambiente/2014/06/reserva-biologica-do-parana-fecha-parceria-para-fortalecer-unidades-de-conservacao>>. Acesso em dezembro/2018.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Portaria nº 132, de 07 de dezembro de 1994**. Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 dez. 1994. Seção 01, p. 18816.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Portaria nº 99, de 24 de novembro de 1999. Reconhece a Reserva Ecológica Sebuí**. Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 nov. 1999. Seção 1, p. 40.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências**. Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 mai. 2012. Seção 1.

BRASIL. Lei Federal nº 12.829, de 20 de junho de 2013. **Cria o Parque Nacional Marinho das Ilhas dos Currais, no Estado do Paraná**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12829.htm

BRASIL. Lei Federal nº 10.227, de 23 de maio de 2001. **Cria o Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange, no Estado do Paraná e dá outras providências**. Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 mai. 2001. Seção 1.



- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.** Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Seção 1, p. 45-48.
- BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. **Institui o novo Código Florestal** (Revogada pela Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.). Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 set. 1965. Seção 1, p. 9529.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria nº 150, de 08 de maio de 2006. **Cria o Mosaico de Unidades de Conservação localizadas no litoral sul do Estado de São Paulo e no litoral do Estado do Paraná.** Disponível em:<www.mmma.gov.br>.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria nº 223, de 21 de junho de 2016. Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 jun. 2016. Seção 01, p. 81.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria n. 9, de 23 de janeiro de 2007. **Dispõe sobre áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira e dá outras providências.** Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 jan. 2007. Seção 1, p 55.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria nº 126, de 27 de maio de 2004. **Dispõe sobre áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira e dá outras providências.** Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 mai. 2004. Seção 1, p 142.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria nº 89 de 10 de novembro de 2011. **Cria a RPPN Reserva da Pousada Graciosa de interesse público e em caráter de perpetuidade, em uma área de 17,33 ha (dezessete hectares e**



trinta e três ares), localizada no município de Morretes, estado do Paraná. DF, nº 217, 11 nov. 2011. Seção 1, p. 118.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria nº 53 de 12 de julho de 2010. Cria a RPPN PERNA DO PIRATA, de interesse público e em caráter de perpetuidade, em uma área de 18,55 ha (dezoito hectares e cinquenta e cinco ares), localizada no Município de Morretes, Estado do Paraná. DF, nº 132, 13 jul. 2011. Seção 1, p. 98.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria nº 49 de 18 de abril de 2002. Reconhece, mediante registro, como Reserva Particular do Patrimônio Natural, de interesse público e em caráter de perpetuidade a área de 28,84 ha (vinte e oito hectares e oitenta e quatro ares) na forma descrita no referido processo, constituindo-se parte integrante do imóvel SÍTIO DO BANANAL, no município de Morretes, Estado do Paraná. DF, nº 75, 19 abr. 2002. Seção 1, p. 139.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria nº 118 de 03 de novembro de 2014. Cria a Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN ANTENOR RIVAL CREMA, de interesse público e em caráter de perpetuidade, em parte do imóvel denominado Reserva Sítio Sossego, situado no Município de Bocaiúva do Sul, no Estado do Paraná. DF, nº 214, 05 nov. 2014. Seção 1, p. 56.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria nº 637 de 02 de outubro de 2017. Cria a Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN Papagaio-de-peito-roxo. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/portarias/Portaria_637_de_02_de_outubro_de_2017>.pdf

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBio). Diretoria de Conservação da Biodiversidade. Comissão Nacional de Biodiversidade – CONABIO. Deliberação n. 46, de 20 de dezembro de 2006. **Aprova a minuta do texto da Portaria de Atualização das**



Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Diário Oficial {da} União, Poder Executivo, Brasília, DF. Seção 1.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Rebio Bom Jesus**. 2014. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/3040-rebio-bom-jesus>>. Acesso em dezembro/2018

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Unidades de Conservação – Marinho: APA de Guaraqueçaba**. 2012. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2244-apa-de-guaraquecaba>>. Acesso em dezembro/2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Sistema Informatizado de Monitoria de RPPN. Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN. RPPN Reserva Ecológica Sebuí**. s/d. Disponível em: <<http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/detalhe/205/>>. Acesso em dezembro/2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Unidades de Conservação – Marinho. ESEC de Guaraqueçaba**. 2012. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2252-esec-de-guaraquecaba>>. Acesso em dezembro/2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Unidades de Conservação – Mata Atlântica: Parna de Saint-Hilaire-Lange**. 2001. Disponível em:



<<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2193-parna-de-saint-hilaire-lange>>. Acesso em dezembro/2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Unidades Abertas a Visitação. Parque Nacional do Superagui.** 2011. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/visitacao1/unidades-abertas-a-visitacao/209-parque-nacional-do-superagui>>. Acesso em dezembro/2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Unidades Abertas a Visitação. Parna Guaricana.** s/d. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/5075-parna-guaricana>>. Acesso em dezembro/2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Relatório parametrizado de Unidade de Conservação.** 2018. Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=2874>>. Acesso em dezembro/2018.

FEDERAÇÃO DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE DE CARGA E LOGÍSTICA DO ESTADO DE SANTA CATARINA (FETRANDESC). **Arteris Planalto Sul Inaugura RPPN – Papagaio do peito roxo.** 31/08/2018. Disponível em: <<http://fetrancesc.com.br/home-noticias/arteris-planalto-sul-inaugura-rppn-papagaio-do-peito-roxo/>>. Acesso em dezembro/2018.

FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO À NATUREZA. **Plano de Manejo da Reserva Natural Salto Morato. Guaraqueçaba, PR. Vol. 1.** 2011. Disponível em: <<http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/o-que-fazemos/reservas-naturais/pages/reserva-natural-salto-morato.aspx>>. Acesso dezembro/2018.



GEEP-AÇUNGUI e INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Plano de Manejo do Parque Estadual de Campinhos**. Curitiba, GEEP-Açungui. 2003. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Planos_de_Manejo/Parque_Estadual_Campinhos/Plano_Manejo.pdf>. Acesso em dezembro/2018.

GUAPYASSÚ, S. M. (Org.). **Plano de Manejo do Parque Estadual das Lauráceas**. Curitiba: SEMA, 2002. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1223>>. Acesso em dezembro/2018.

NICARETTA, G. M. **Floresta Estadual Metropolitana de Piraquara, Paraná**. 2006 Paraná. Secretaria de Estado da Cultura. Coordenado do Patrimônio Cultural. Ilha do Superagui. S/D. Disponível em: <<http://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=54>>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Atos de Criação de Unidades de Conservação**. 2013. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/pagina-1217.html>>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Plano de Manejo – Estação Ecológica Ilha do Mel**. 2011. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/pagina-1369.html>>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Floresta Estadual do Palmito**. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/modules/ucps/aviso.php?codigo=62&codigo_cat=0>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Paque Estadual e Estação Ecológica da Ilha do Mel**. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/modules/ucps/aviso.php?codigo=72&codigo_cat=0>. Acesso em dezembro/2018.



PARANÁ (Estado). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Unidades de Conservação Estaduais: Lista Geral das Unidades de Conservação Estaduais.** 2012. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/LISTA_UCs_geral_14092012.pdf>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ. Instituto Ambiental do Paraná (IAP). **Plano de Manejo do Parque Estadual do Rio da Onça.** 2015. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Planos_de_Manejo/PE_Rio_da_Onca/Plano_de_Manejo_PE_Rio_da_Onca_2015.pdf>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ. SECRETARIA DE ESTADO DA CULTURA. Coordenado do Patrimônio Cultural. **Ilha do Mel.** S/D. Disponível em: <<http://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=59>>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SEMA). **Programa Paraná Rural. Plano de Manejo do Parque Estadual Pico do Marumbi.** 1996.

PARANÁ (Estado). Lei nº 12.243, de 31 de julho de 1998. **Considera Áreas Especiais de Interesse Turístico e Locais de Interesse Turístico, áreas e localidades situadas nos Municípios de Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná, conforme especifica.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 5.305, 31 jul. 1998.

PARANÁ (Estado). Lei nº 10.066 de 27 de julho de 1992. **Cria a Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA, a entidade autárquica Instituto Ambiental do Paraná - IAP e adota outras providencias.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 3.813, 27 jul. 1992.

PARANÁ (Estado). Lei nº 11.054 de 11 de janeiro de 1995. **Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 4.425, 11 jan. 1995.

PARANÁ (Estado). SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SEMA). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Programa de Proteção da Floresta Atlântica – Pró-Atlântica/Paraná. Plano de Manejo da AEIT do Marumbi.** 2004. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0B1cydfxjF6KZYzkxY2VkNjAtNWYyYS00NWl3LTkyZWEtNTA3ZmYzYmEzZjA1/view>>. Acesso em Dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SEMA). **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná – Litoral.** CUNICO, C. (Org.). Curitiba: ITCG, 2016. 352 p.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 1.228, de 27 de março de 1992. **Declaração de Área de Proteção Ambiental Estadual, denominada Guaraqueçaba, localizada no município de Guaraqueçaba, com o objetivo de assegurar a proteção de área representativa da Floresta Atlântica.** Disponível em: <<http://www.leisestaduais.com.br/pr/decreto-n-1228-1992-parana-declaracao-de-area-de-protecao-ambiental-estadual-denominada-guaraquecaba-localizada-no-municipio-de-guaraquecaba-com-o-objetivo-de-assegurar-a-protecao-de-area-representativa-da-floresta-atlantica>>. Acesso em Dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 5.040, de 11 de maio de 1989. **Define o Macrozoneamento da Região do Litoral Paranaense.** Disponível em: <http://www.colit.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao/Decreto_5040_11_maio_1989.pdf>. Acesso em Dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 1.230, de 27 de março de 1992. **Cria a Estação Ecológica de Guaraguaçu.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 3.732, 30 mar. 1992.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 1.234, de 27 de março de 1992. **Declara a Área de Proteção Ambiental – APA dos municípios descritos para compatibilizar o uso racional dos recursos ambientais da região e disciplinar o uso turístico.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 3.751, 28 abr. 1992.



PARANÁ (Estado). Decreto nº 7.302, de 24 de setembro de 1990. Cria o Parque Estadual da Graciosa situado no município e comarca de Morretes, no estado do Paraná. Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 3.356, 24 set. 1990.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 7.300, de 24 de setembro de 1990. Cria o Parque Estadual do Pico do Marumbi na comarca de Morretes como mencionado nesse decreto. Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 3.356, 24 set. 1990.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 1.531, de 02 de outubro de 2007. Amplia a área do Parque Estadual Pico do Marumbi em 6.403,0399 hectares, somando a área total 8.745,4547 hectares. Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 7.569, 02 out. 2007.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 4.266, de 21 de novembro de 1994. Cria o Parque Estadual do Pau-Oco localizado no município e comarca de Morretes, Estado do Paraná. Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 4.389, 21 nov. 1994.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 5.769, de 05 de junho de 2002. Cria o Parque Estadual Pico Paraná, localizado nos municípios de Campina Grande do Sul e Antonina. Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 6.244, 06 jun. 2002.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 4.267, de 21 de novembro de 1994. Cria o Parque Estadual Roberto Ribas Lange em imóveis de domínio público situados nos municípios de Antonina e Morretes. Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 4.389, 21 nov. 1994.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 1.752, de 06 de maio de 1996. Institui a Área de Proteção Ambiental na área de manancial da bacia hidrográfica do rio Pequeno, denominada APA Estadual do Pequeno. Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 4.750, 06 mai. 1996.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 1.754, de 06 de maio de 1996. Institui a Área de Proteção Ambiental na área de manancial da bacia hidrográfica do rio Piraquara, denominada APA Estadual do Piraquara. Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 4.750, 06 mai. 1996.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 6.706 de 09 de dezembro de 2002. **Aprova o Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental do Piraquara, denominada APA Estadual do Piraquara.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 6.375, 10 dez. 2002.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 9.021 de 13 de março de 2018. **Altera o Zoneamento Ecológico Econômico da Área de Proteção Ambiental denominada APA Estadual do Piraquara, definido pelo Decreto Estadual nº 6706, de 09 de dezembro de 2002.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 10.148, 14 mar. 2018.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 1.753 de 06 de maio de 1996. **Institui a Área de Proteção Ambiental na área de manancial da bacia hidrográfica do rio Irai, denominada APA Estadual do Iraí.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 4.750, 06 mai. 1996.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 2.200 de 12 de junho de 2000. **Acresce o nome do município de Campina Grande do Sul na redação, do Decreto Estadual nº 1753, de 06 de maio de 1996 e aprova o Zoneamento Ecológico - Econômico da Área de Proteção Ambiental do Iraí - APA do Iraí.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 5.762, 13 jun. 2000.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 11.660 de 15 de julho de 2014. **Altera e atualiza o Zoneamento Ecológico-Econômico da APA do Iraí, definido pelo Decreto Estadual nº 2.200, de 12 de junho de 2000.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 9.248, 16 jul. 2014.

PARANÁ (Estado). Lei Estadual nº 11.054, de 11 de janeiro de 1995. **Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 4.425, de 11 jan. 1995.

PARANÁ (Estado). Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 005 de 29 de setembro de 2009. **Estabelece e define o mapeamento das áreas estratégicas para a conservação e a recuperação da Biodiversidade no Estado do Paraná e dá outras providências.** Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estad

ual/RESOLUCOES/RESOLUCAO_SEMA_IAP_05_2009_AREAS_PRIORITARAS.pdf.
Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). Portaria nº 256 de 28 de maio de 1992. **Declara como de posse permanente indígena, para efeito de demarcação, a Área Indígena Ilha da Cotinga.** Disponível em:
<<https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/GMD00030.pdf>>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). SECRETARIA DE ESTADO DA CULTURA. COORDENAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL. **Normas Gerais de Uso do Tombamento da Serra do Mar.** 2001. Disponível em:
<<http://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=252>>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). SECRETARIA DE ESTADO DA CULTURA. COORDENAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL. **Serra do Mar.** Inscrição Tombo 17-I. Processo nº 001/86, de 13 de agosto de 1986. Disponível em:
<<http://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=87>>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). SECRETARIA DE ESTADO DA CULTURA. COORDENAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL. **Ilha do Superagui.** Inscrição Tombo 15-I. Processo nº 001/85, de 10 de julho de 1985. Disponível em:
<<http://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=54>>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). SECRETARIA DE ESTADO DA CULTURA. COORDENAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL. **Ilha do Mel.** Inscrição Tombo 11-I. Processo nº 56/75, de 16 de maio de 1975. Disponível em:
<<http://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=59>>. Acesso em Dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 4.056, de 26 de fevereiro de 1998. **Cria o Parque Estadual do Bogaçu.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 5.198, de 26 fev. 1998.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 4.493, de 17 de junho de 1998. **Criada a Floresta Estadual do Palmito, constituída pelos lotes rurais localizada no município e comarca de Paranaguá pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP/SEMA.** Disponível em: <<http://www.leisestaduais.com.br/pr/decreto-n-4493-1998-parana-criada-a-floresta-estadual-do-palmito-constituída-pelos-lotes-rurais-localizada-no-município-e-comarca-de-paranagua-pelo-instituto-ambiental-do-parana-iap-sema>>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 5.454, de 21 de setembro de 1982. **Cria a Estação Ecológica da Ilha do Mel.** Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Dibap_Atos_de_Criacao/18cria_eeilha_domel.pdf>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 4.404 de 13 de dezembro de 1988. **Cria a Floresta Estadual Metropolitana.** Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=520>>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 5.506, de 21 de março de 2002. **Cria o Parque Estadual da Ilha do Mel, localizado no município de Paranaguá.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 6.195, de 22 mar. 2002.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 5.793, de 23 de dezembro de 2016. **Altera o Regulamento que define o documento técnico científico Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Paranaense, ZEE PR – Litoral.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 9.849, de 23 dez. 2016.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 19959 de 4 de Setembro de 2018. **Cria o Parque Estadual Ilha das Cobras.** Disponível em: <<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=206185&indice=1&totalRegistros=2&dt=11.3.2019.17.30.18.985.>> Acesso em abril/2019.



PARANÁ (Estado). Decreto nº 11229 de 2 de outubro de 2018. **Cria o Centro de Referências em Educação Ambiental Não Formal denominado “ESCOLA DO MAR”.** Disponível em:

<<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=208144&indice=1&totalRegistros=4&dt=11.3.2019.15.26.2.915.>>

Acesso em abril/2019.

PARANÁ (Estado). Lei Estadual nº 7.919, de 22 de outubro de 1984. **Considera Área de Especial Interesse Turístico a área que especifica, situada nos Municípios de Campina Grande do Sul, Antonina, Morretes, São José dos Pinhais, Piraquara e Quatro Barras.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná, nº 1.895, de 24 out. 1984.

PARANÁ (Estado). Lei Estadual nº 13.979, de 26 de dezembro de 2002. **Redefine, conforme especifica, os limites do Parque Estadual do Bogaçu, no município de Guaratuba, Estado do Paraná.** Diário Oficial do Estado {do} Paraná. Disponível em: <<http://www.leisestaduais.com.br/pr/lei-ordinaria-n-13979-2002-parana-redefine-conforme-especifica-os-limites-do-parque-estadual-do-boguacu-no-municipio-de-guaratuba-estado-do-parana>>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). **Plano de Manejo – Estação Ecológica do Guaraguaçu.** Curitiba, 2006. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/pagina-1206.html>>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). **Plano de Manejo – Parque Estadual da Serra da Baitaca.** Curitiba, 2017. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/pagina-1512.html>>. Acesso em dezembro/2018.

PARANÁ (Estado). SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SEMA). INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Programa Nacional do Meio Ambiente. **Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba – Paraná. Plano de Gestão Ambiental.** Convênio IBAMA/SEMA-PR nº 021/94. Curitiba, 1995.



PARANÁ (Estado). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SEMA). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Guaratuba**. Curitiba, 2006.

PARANAGUÁ (Município). Lei Complementar nº 62, de 27 de agosto de 2007. **Institui o Zoneamento de uso e ocupação do solo do município de Paranaguá, e dá outras providências**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/paranagua/lei-complementar/2007/6/62/lei-complementar-n-62-2007-institui-o-zoneamento-de-uso-e-ocupacao-do-solo-do-municipio-de-paranagua-e-da-outras-providencias>>. Acesso em dezembro/2018.

PARANAGUÁ (Município). Lei Complementar nº 95, de 18 de dezembro de 2008. **Dispõe sobre o Código Ambiental do Município de Paranaguá**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/paranagua/lei-complementar/2008/9/95/lei-complementar-n-95-2008-dispoe-sobre-o-codigo-ambiental-do-municipio-de-paranagua>>. Acesso em dezembro/2018.

PARQUE NACIONAL DE SAINT-HILAIRE-LANGE/SERRA DA PRATA. **Sobre o Parque**. Disponível em: <<https://parnasainthilairrelange.wordpress.com/informacoes-gerais/>>. Acesso em abril/2019.

PIRAQUARA (Município). Decreto nº 2.941, de 25 de abril de 2007. **Decreta de utilidade pública área indígena que especifica, destinada a implantação do “Espaço Etno Bio Diverso M’bya Guarani – Aldeia Araçá – I” e dá outras providências**. Disponível em: <<https://www2.leismunicipais.com.br/leismunicipais/originais/pr/piraquara/decreto-2941-2007.pdf>>. Acesso em dezembro/2018.

POUSADA GRACIOSA. 2018. Disponível em: <<http://www.pousadagradosa.com/>>.

RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA (RBMA). **A Questão Fundiária. Roteiro para solução dos problemas fundiários nas Áreas Protegidas da Mata Atlântica**. 1996. Caderno 1, 2 ed. Disponível em: <http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/caderno_01.pdf>. Acesso em dezembro/2018.



RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA (RBMA). **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.** 2005. Disponível em: <http://www.rbma.org.br/rbma/index_rbma.asp>. Acesso em dezembro/2018.

RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA (RBMA). **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Roteiro para Entendimento de seus objetivos e seu Sistema de Gestão.** Caderno nº 2. 1995. Disponível em: <http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno_02.pdf>. Acesso em dezembro/2018.

SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE (SMA). Resolução n. 85, de 23 de outubro de 2012. **Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização dos órgãos responsáveis pela administração de unidades de conservação, de que trata o § 3º, do artigo 36, da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e dá providências correlatas.** Diário Oficial {do} Estado, Poder Executivo, São Paulo, SP, 24 out. 2012. Seção 1, pág. 38.

SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA GERAL PARLAMENTAR. Lei n. 12. 810, de 21 de fevereiro de 2008. **Altera os limites do Parque Estadual de Jacupiranga, criado pelo Decreto-lei n. 145, de 8 de agosto de 1969, e atribui novas denominações por subdivisão, reclassifica, exclui e inclui áreas que especifica, institui o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga e dá outras providências.** Diário Oficial {do} Estado, Poder Executivo, São Paulo, SP, 22 fev. 2008. Seção 1, pág. 1.

SÃO PAULO (Estado). FUNDAÇÃO FLORESTAL (FF). **Parque Estadual do Rio Turvo.** 2012. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/parque-estadual-rio-turvo-inaugura-centro-de-exposicoes-tematico-no-nucleo-capelinha/>>

SÃO PAULO (Estado). Portal do Governo. **Parque Estadual do Lagamar de Cananéia.** Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/parques-e-reservas-naturais/parque-estadual-do-lagamar-de-cananeia/>>. Acesso em dezembro/2018.

SÃO PAULO (Estado). Portal do Governo. **Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga completa 10 anos.** 2018. Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/sala-de-imprensa/release/mosaico-de->

unidades-de-conservacao-do-jacupiranga-completa-10-anos/>. Acesso em abril/2019.

SÃO PAULO (Estado). FUNDAÇÃO FLORESTAL (FF). **Parque Estadual do Lagamar de Cananéia**. 2018. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/lagamar-de-cananeia/sobre-o-parque/>>. Acesso em abril/2019.

SÃO PAULO (Estado). FUNDAÇÃO FLORESTAL (FF). **APA Rio Vermelho e Pardinho**. 2018. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/rio-vermelho-e-pardi/home/>>. Acesso em abril/2019.

SOCIEDADE DE PESQUISA EM VIDA SELVAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL (SPVS). **Reservas Naturais**. 2013. Disponível em: <<http://www.spvs.org.br/projetos/reservas-naturais/>>. Acesso em abril/2019.

SOCIEDADE DE PESQUISA EM VIDA SELVAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL (SPVS). **Reservas Particulares do Patrimônio Natural**. 25/02/2016. Disponível em: <<http://www.spvs.org.br/duas-novas-reservas-particulares-do-patrimonio-natural-sao-criadas-com-o-apoio-da-spvs/>>. Acesso em abril/2019.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural Perna do Pirata**. Curitiba, Fevereiro/2016. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/DCOM_plano_de_manejo_RPPN_Perna_do_Pirata.pdf>. Acesso em dezembro/2018.

STRUMINSKI. E. **Parque Estadual Pico do Marumbi, caracterização ambiental e delimitação de áreas de risco**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil, 122p. 1996.

TAKAHASHI, L. Y.; MILANO, M. S. **Preferência e percepção dos visitantes em relação aos impactos do uso público no Parque Estadual Pico do Marumbi e na Reserva Natural Salto Morato**. Turismo – Visão e Ação, n. 11, p. 61-78, 2002.

VASCONCELLOS, J. M. O. **Avaliação da visitação pública e da eficiência de diferentes tipos de trilhas interpretativas no Parque Estadual Pico do Marumbi e**



Reserva Natural Salto Morato – PR. 1998. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná.

FAUNA

- ABELL R. 2002. Conservation biology for the biodiversity crisis: A freshwater follow-up. *Conservation Biology* 16: 1435–1437.
- AGUIRRE, L. F., A. HERREL, R. VAN DAME, and E. MATTHYSEN. 2003. The implications of food hardness for diet in bats. *Functional Ecology* 17: 201-212.
- ALERSTAM, T.; A. HEDENSTRÖM, 1998. The development of bird migration theory. *J. Avian Biol.* 29: 343-369.
- ALLAN, J. D. *Stream ecology: structure and function of running waters*. London: Chapman & Hall, 1995. 388 p.
- AMORIM, A.P. *Estudo Citogenético da População de Characidium lanei do Rio Ribeirão da Bacia do Sul-Sudeste*. 39f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Departamento de Genética, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.
- AMORIM, A.P. *Inferências sobre a conservação da Bacia Hidrográfica do Atlântico (Paraná) e a biogeografia da espécie Characidium lanei, a partir de estudos citogenéticos*. 54 f. Tese (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- ANDERSEN, A. N.; HOFFMANN, B. D.; MULLER, W. J.; GRIFFITHS, A. D. 2002. Using ants as bioindicators in land management: simplifying assessment of ant community responses. *Journal of Applied Ecology*, 39: 8-17.
- ANDERSEN, A. N.; HOFFMANN, B. D.; SOMES, J. 2003. Ants as indicators of minesite restoration: community recovery at one of eight rehabilitation sites in central Queensland. *Ecological Management & Restoration*, 4: 12-19.
- ANDRESEN, E. 2003. Effect of forest fragmentation on dung beetle communities and functional consequences for plant regeneration. *Ecography*, 26: 87-97.



- BARRETO, A. ARANHA, J. M. R. **Alimentação se quatro espécies de Characiformes de um riacho da Floresta Atlântica, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia 23 (3): 779-788, setembro, 2006.
- BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros: um Guia de Campo.** Brasília: Editora Universidade de Brasília. 3ª Edição. 2013, 170p.
- BECK-KING, H. H. O. V., & BECK-KING, R. (1999). Home range, population density, and food resources of *Agouti paca* (Rodentia: Agoutidae) in Costa Rica: a study using alternative Methods¹. *Biotropica*, 31(4), 675-685.
- BEISIEGEL, B. D. M. (2009). First camera trap record of bush dogs in the state of São Paulo, Brazil. *Canid news*, 12(5).
- BELLAVER, J. et al. 2012. Borboletas (*Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea*) de Matas Paludosas e Matas de Restinga da Planície Costeira da região Sul do Brasil. *Biota Neotrop*, Campinas, v. 12, n. 4, p. 181-190.
- BENCKE, G.A.; MAURÍCIO, G.N.; DEVELEY, P.F.; GOERCK, J.M. 2006. **Áreas importantes para a conservação de aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica.** São Paulo: Save Brasil.
- BERNARDE, P. S. **Anfíbios e Répteis: Introdução ao Estudo da Herpetofauna Brasileira.** Curitiba: Anolisbooks, 320 p, 2012.
- BERNARDE, P.S. & ABE, A.S. A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, Southwestern Amazon, Brazil. *South American Journal of Herpetology*. 1(2):102-113. 2006.
- BIBBY, C.J.; N.D. BURGESS & D.A. HILL. 1992. *Bird censuses techniques.* London, Academic Press, 257p.
- BIERREGAARD Jr., R.O. 1995. **The biology and conservation status of Central and South American Falconiformes: a survey of current knowledge.** *Bird Conserv. Internat.* 5:325 - 340.

- BLONDEL, J.; FERRY, C.; FROCHOT, B. La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". *Alauda*, v. 38, n. 1, p. 55-71, 1970.
- BORGES, P. A. L.; TOMAS, W. M. 2004. *Guia de Rastros e Outros Vestígios de Mamíferos do Pantanal*. Corumbá: Embrapa Pantanal, 139p.
- BORROR, D. J.; DELONG, D. M. 1969. *Introdução ao estudo dos insetos*. Rio de Janeiro: USAID, 653p.
- BRAGA, M.R. VITULE, J.R.S. ARANHA, J.M.R. Estrutura populacional de *Mimagoniates microlepis* (Steindachner, 1876) (*Characidae, Glandulocaudinae*) em um riacho de Floresta Atlântica, Paraná (Brasil). *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 36 (1-2): 67-81. 2007.
- BRANDÃO, C. R. F.; CANCELLO, E. M. *Invertebrados terrestres*. Volume 5. In: Joly, C. A.; Bicudo, C. E. M. (Orgs.) *Biodiversidade do estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX*. São Paulo: Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), 1999.
- BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS (IBAMA). Instrução Normativa nº. 146 de 11 de janeiro de 2007. **Estabelece critérios e padroniza os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre.**
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria Nº 444 de 17 de Dezembro de 2014. **Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção"**. Publicada na Seção 1 do Diário Oficial da União em 18/12/2014.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Volume II– Mamíferos**. Brasília. ICMBio, 2018. Disponível em:

<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol2.pdf>. Acesso em abril/2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003. **Determina a lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.**

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas Migratórias. Brasília, Novembro/2013. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-aves-limicolas-migratorias/sumario-aves-limicolas.pdf>>. Acesso em dezembro/2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Livro vermelho das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção – Volume III Aves. Brasília. ICMBio, 2018. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol3.pdf>. Acesso em janeiro/2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria Nº 444 de 17 de Dezembro de 2014. **Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção"**. Publicada na Seção 1 do Diário Oficial da União em 18/12/2014.

BRESSAN, P.M.; KIERULFF, M.C.M. & SUGIEDA, A.M. **Fauna ameaçada de extinção no estado de São Paulo: Vertebrados**. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente. 648p., 2009.

BREVIGLIERI C. P. B. AND ESBERÁRD C. E. L. 2018. **Use of roof as roost of *Eumops perotis* (Molossidae: Chiroptera) in southeast Brazil**. Iheringia Série Zoológica DOI 10.1590/1678-4766e2018033.

- BREVIGLIERI C.P.B. and V. V. KUHNEN 2016. Resource-defense behaviour: first report of an agonistic interaction between the opossum *Didelphis aurita* and the bat *Artibeus lituratus*. *Folia Zoologica*. 65 (3): 243–247.
- BREVIGLIERI, C. P. B., AND G. Q. ROMERO. 2017. Terrestrial vertebrate predators drive the structure and functioning of aquatic food webs. *Ecology* 98:2069–2080.
- BREVIGLIERI, C. P. B., P. S. OLIVEIRA, AND G. Q. ROMERO. 2017. Fear mediates trophic cascades: Nonconsumptive effects of predators drive aquatic ecosystem function. *American Naturalist* 189:490–500.
- BROSSET A.; CHARLES-DOMINIQUE P.; COCKLE A.; COSSON J.F. AND MASSON D. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. *Canadian Journal of Zoology*, Ottawa, 74: 1974-1982.
- BROWN, K. S. JR.; FREITAS, A V. L. 2000. Atlantic Forest butterflies: indicators for landscape conservation. *Biotropica*, 32: 934-956.
- BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. *Invertebrados*. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 968p., 2007.
- CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. *Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos*. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 6(1): 71-82, 2001.
- CAMPOS, C.B.; C.F. ESTEVES; K.M.P.M.B. FERRAZ; P.G. CRAWSHAW JR & L.M. VERDADE. (2007). Diet of free-ranging cats and dogs in a suburban and rural environment, south-eastern Brazil. *Journal of Zoology* 273: 14-20.
- CARVALHO, K. S.; VASCONCELOS, H. L. 1999. Forest fragmentation in Central Amazonia and its effects on litter-dwelling ants. *Biological Conservation*, 91 (2/3): 151-157.
- CASTRO, F. S.; GONTIJO, A. B.; ROCHA, W. D.; RIBEIRO, S. P. *As comunidades de formigas de serapilheira nas florestas semidecíduas do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais*. *MG. Biota*, 3(5): 5-24, 2011.

- COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA (CBL). Estudo de Impacto Ambiental – EIA, Caracterização e Diagnóstico do Complexo Logístico Intermodal, Paranaguá, Paraná. 776 p., 2013.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO). Lista primária das aves do Brasil. 2015.
- CHARIF R. A., WAACK, A. M. & STRICKMAN, L. M. (2008) Raven Pro 1.3 user's manual. Cornell Laboratory of Ornithology. Ithaca, New York.
- CHIARELLO, A.G., AGUIAR, L.M.S., CERQUEIRA, R., MELO, F.R., RODRIGUES, F.H.G. & SILVA, V.M.F. **Mamíferos Ameaçados de Extinção no Brasil**. In Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (A.B.M. Machado, G.M. Drummond & A.P. Paglia, Ed.). MMA, Brasília, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p.680-880. Biodiversidade, 19(2), 2008.
- COMPLEXO INDUSTRIAL ECO-TECNOLÓGICO (CIETec). Estudo de Impacto Ambiental – EIA do Complexo Industrial Eco-Tecnológico, Paranaguá, Paraná. Diagnóstico Ambiental. 912p, 2014.
- CIGLIANO, M.M., H. BRAUN, D.C. EADES & D. OTTE. **Orthoptera Species File, 2019**. Version 5.0/5.0. [retrieval date]. <http://Orthoptera.SpeciesFile.org>.
- COLWELL R.K. 2001. **Estimates: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 6.0.b1**. User's Guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- COLWELL, R. K. 2013. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1.0**. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>>. Acesso em Abril/2019.
- COLWELL, R. K., MAO, C. X., & CHANG, J. (2004). Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology*, 85(10), 2717-2727.



- CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA (CITES). 2017. **Appendices I, II and III**. UNEP. Disponível em <<https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2017/S-Appendices-2017-10-04.pdf>>. Acessado em: 29/10/2018.
- COSTA, H. C. & BÉRNILS, R. S. **Brazilian reptiles. List of species**. Herpetologia Brasileira, 4(3). 2015. Disponível em <<http://www.sbherpetologia.org.br>> Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em: 29/10/2018.
- COSTACURTA, N.C.; MARINONI, R. C.; CARVALHO, C. J. B. de. **Fauna de Muscidae (Diptera) em três localidades do Estado do Paraná, Brasil, capturada por armadilha Malaise**. 2012.
- CUBAS, Z. S. **Special challenges of maintaining wild animals in captivity in South America**. Office International des Epizooties Scientific and Technical Review, v. 15, n. 1, p. 267-287, 1996
- DA SILVA, F. N. L.; SILVA, F. R.; MAGAS, T. P.; DE OLIVEIRA, L. C. MACEDO, A. R. G.; MEDEIROS, L. R.; CORDEIRO, C. A. M. **O comércio do camarão da Amazônia (Macrobrachium amazonicum) na cidade de Breves, Pará, Brasil**. PUBVET. v.11, n.4, p.320-326, abr., 2017.
- DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. São Paulo: Vozes, 472 p, 1973.
- DARIO, F. R.; ALMEIDA, A. F. **Influência de corredor florestal sobre a avifauna da Mata Atlântica**. Scientia Forestalis, Piracicaba, v. 58, p. 99-109, 2000.
- DEAN, W. 2004. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. 1. ed. São Paulo: Cia. das Letras, 2004. 484 p.
- DEVELEY, P. **Métodos com estudos com aves**. In: Cullen Jr.; Rudran, R. & Valladares-Padua. Métodos de estudos em Biologia da Conservação & Manejo da vida Silvestre. Editora UFPR, Fundação O Boticário de Proteção á natureza, p.153-179, 2003.
- DEVELEY, P.F.; ENDRIGO, E. 2011. **Guia de Campo: Aves da Grande São Paulo**. Aves e Fotos Editora. 2ª edição. 320p.

- DOLIBAINA, D. R.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. **Borboletas (Papilionoidea e Hesperioidea) de Guarapuava e arredores, Paraná, Brasil: um inventário com base em 63 anos de registros.** *Biota Neotrop.* Campinas, v. 11, n. 1, p. 341-354. 2012.
- DOLIBAINA, DIEGO RODRIGO; MIELKE, OLAF HERMANN HENDRIK; CASAGRANDE, MIRNA MARTINS. **Borboletas (Papilionoidea e Hesperioidea) de Guarapuava e arredores, Paraná, Brasil: um inventário com base em 63 anos de registros.** *Biota Neotrop.*, Campinas , v. 11, n. 1, p. 341-354, Mar. 2011.
- EISENBERG, J.F.& K.H. RERDFORD. 1999. **Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics.** V. 3.: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. University of Chicago Press, Chicago. 609 p.
- EIVAS, FERNANDO WILLYAN TREVISAN; GROSSI, PASCHOAL COELHO; ALMEIDA, LÚCIA MASSUTTI. **Histerídeos (Staphyliniformia: Coleoptera: Histeridae) dos Campos Gerais, Paraná, Brasil.** *Biota Neotrop.*, Campinas , v. 13, n. 2, p. 196-204. 2013.
- EKEN, G., BENNUN, L., BROOKS, T.M., DARWALL, W., FISHPOOL, L.D., FOSTER, M., KNOX, D., LANGHAMMER, P., MATIKU, P., RADFORD, E. AND SALAMAN, P., 2004. **Key biodiversity areas as site conservation targets.** *AIBS Bulletin*, 54(12), pp.1110-1118.
- EMMONS, L.H.; FEER, F. 1999. **Neotropical Rainforest Mammals: A field guide.** 2 ed. The University of Chicago Press, Chicago, 396p.
- ESBÉRNARD C.E.L.; CHAGAS A.S.; SILVA M.B. E LUZ E.M. 1996. **Levantamento de Chiroptera na Reserva Biológica de Araras, Petrópolis, Rio de Janeiro.** *Revista Científica* 2: 65-87.
- ESTRADA A. AND COATES-ESTRADA R. 2002. **Bats in continuous forest, forest fragments and in a agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, Mexico.** *Biological Conservation.* Essex, 103: 237-245.

- FÁBIAN M.E.; RUI A.M. E OLIVEIRA K.P. Distribuição geográfica de morcegos Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre, (87): 143-156. 1999.
- FEHLAUER, K. H. Estrutura da População e Táticas Reprodutivas de *Characidium lanei* no Rio Ribeirão (Paranaguá, Paraná, BR). 46 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.
- FÉLIX J.S.; REIS N.R.DOS.; LIMA I.P.; COSTA E.F. AND PERACCHI A.L. 2001. Is the area of the Arthur Thomas Park, with its 82.72ha, sufficient to maintain viable chiropteran populations? *Chiroptera Neotropical*, Brasília, 7 (1-2): 129-133.
- FENTON M.B.; ACHARYA L.; AUDET. D.; HICKER M.B.C.; MERRIMAN C.; OBRIST M.K.; SYME D.M. AND ADKINS B. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica* 24 (3): 440-446.
- FIRKOWSKI, C.R.; BORNSCHEIN, M.R.; RIBEIRO, L.F.; PIE, M.R. Species delimitation, phylogeny and evolutionary demography of co-distributed, montane frogs in the southern Brazilian Atlantic Forest. *Ornithologia*: setembro 2014, vol 6, No.2, pp 136-143. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, Vol, 100, pp. 345-360, 2016.
- FITTKAU, E. J.; KLINGE, H. 1973. On biomass and trophic structure of the Central Amazonia rain forest ecosystem. *Biotropica*, 5(1): 2-14.
- FOLGARAIT, P. J. 1998. Ant biodiversity and its relationship with ecosystem functioning: a review. *Biodiversity and Conservation*, 7: 1221-1244.
- FONSECA, G. A. B. & ROBINSON, J. G., 1990, Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammal communities. *Biol. Conserv.*, 53: 265-294.
- FONSECA, G. A. B. Proposta para um programa de avaliação rápida em âmbito nacional, p. 150-156. In: GRAY, I.; DIAS, B. (orgs.). Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais. Petrópolis. Ed. Vozes. 2001.

- FONSECA, G. A. B.; HERMANN, G.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; PATTON, J. L. **Lista anotada dos mamíferos do Brasil**. Occasional Papers in Conservation Biology, 4: 1-38. 1996.
- FORLANI, M.C., BERNARDO, P.H., HADDAD, C.B.F. & ZAHER, H. **Herpetofauna of the Carlos Botelho State Park, São Paulo State, Brazil**. Biota Neotrop. 10(3): Disponível em <<http://www.biotaneotropica.org.br/v10n3/en/abstract?inventory+bn00210032010>>. Acesso em outubro/2018.
- FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B.; BROWN, K. S. JR. **Insetos como indicadores ambientais**. In (125-151): CULLEN JR., L. RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Eds.). Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida Silvestre. Curitiba: Editora da UFPR, 2003.
- FROST, D. R. **Amphibian Species of the World: an Online Reference**. Museu Americano da história natural, Versão 6.0, Nova Iorque, 2018. Disponível em <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>>. Acesso em: 29 de outubro/2018.
- SOS MATA ATLÂNTICA & INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Atlas dos remanescentes florestais da Floresta Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995–2000**. Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, São Paulo, 2001.
- FUZETTI, L. **Estrutura populacional e crescimento do “barrigudinho” *Phallocoera caudimaculatus* no rio Ribeirão (Paranaguá/PR)**. 36 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.
- GALETTI M. AND MORELLATO L.P.C. 1994. **Diet of the large fruit-eating bat *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brazil**. Mammalia 58 (4): 661-665.
- GALETTI, M. & I. SAZIMA. **Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil**. Natureza & Conservação 4 (1): 58-63.

- GALETTI, M., & DIRZO, R. (2013). **Ecological and evolutionary consequences of living in a defaunated world.** *Biological Conservation*, 163, 1-6.
- GALETTI, M., EIZIRIK, E., BEISIEGEL, B., FERRAZ, K., CAVALCANTI, S., SRBEK-ARAUJO, A. C., CRAWSHAW, P., PAVIOLO, A., GALETTI JR., P. M., JORGE, M.L., MARINHO-FILHO, J., VERCILLO, U., MORATO, R. (2013). **Atlantic Rainforest's Jaguars in Decline.** In: *Science Letters*. Science.
- GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. 2003. **Atlantic Forest Hotspot Status: An Overview.** In: GALINDO-LEAL C.; CÂMARA, I.G. (eds.) *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity status, threats, and outlook.* Island Press, Washington, DC, pp 3-11.
- GARDNER, T. A. ET AL. 2008. **The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests.** *Ecology letters*, 11: 139-150.
- GONÇALVES, F. B.; ARANHA, J. M. R. **Ocupação espaço-temporal pelos macroinvertebrados bentônicos na bacia do rio Ribeirão, Paranaguá, PR.** *Acta Biol. Par., Curitiba*, 33 (1, 2, 3, 4): 181-191. 2004.
- GONÇALVES, R.B. & BRANDÃO, C.R.F. 2008. **Diversity of bees (Hymenoptera, Apidae) along a latitudinal gradient in the Atlantic Forest.** *Biota Neotrop.* vol. 8, no. 4.
- GUEDES, M. L. P. **Culicidae (Diptera) no Brasil: relações entre diversidade, distribuição e enfermidades.** *Oecologia Australis*, 16(2): 283-296, 2012.
- HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L.; SAZIMA, I. **Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia.** São Paulo: AnolisBooks, 2013.
- HAMMER M.F.; KARAFET M.T.; REDD A.J.; JARJANAZI H.; SANTACHIARA-BENERECETTI A.S.; SOODYALL H. E ZEHURA S.L. 2001. **Hierarchical patterns of global human Y-chromosome diversity.** *Molecular Biological Evolution* 18: 1189–1203.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T. & RIAN, P. D. 2001. **Past: Palaeontological statistics software package for education and data analysis.** Version. 1.37.

- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T. **PAST: paleontological statistics, version 1.17.** Disponível Em: <<http://flok.uio.no/ohammer/past>>, 2003.
- HANDLEY JR C.O. AND MORRISON D.W. 1991. **Foraging behavior.** In: Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panamá. (edited by Handley Jr C.O.; Wilson D.E. and Gardner A.L.), pp. 137-140. Smithsonian Contributions to Zoology, Washington.
- HANISCH P.E.; L.A. CALCATERRA; M. LEPONCE et al. 2008. **Ground-dwelling ants of the Iguazú National Park** - Sociobiology 62(2): 213-227 (June, 2015). 3 - GONÇALVES, R.B. & BRANDÃO, C.R.F. Diversity of bees (Hymenoptera, Apidae) along a latitudinal gradient in the Atlantic Forest. Biota Neotrop. vol. 8, no. 4.
- HANISCH PE; LA CALCATERRA; M LEPONCE ET AL. 2015. **Ground-dwelling ants of the Iguazú National Park** - Sociobiology 62(2): 213-227.
- HAUER, F.R.; RESH, V.H. **Benthic Macroinvertebrates** In: HAUER, F.R.; LAMBERTI, G.A. (Eds). Methods in stream ecology. San Diego, Academic Press, p.339-369, 1996.
- HELFMAN, G. S. 2007. **Fish conservation: a guide to understanding and restoring global aquatic biodiversity and fisheries resources.** Island Press. 600p.
- HERZOG, S.K.; KESSLER, M. & CAHILL, T.M. 2002. **Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data.** The Auk, 119 3:749-769.
- HINTZE, F., A. ARIAS-AGUILAR, L. M. S. AGUIAR; M. J. R. PEREIRA & E. BERNARD 2016. **Uma nota de precaução sobre a identificação automática de chamados de ecolocalização de morcegos no Brasil.** Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 77: 163-171.
- HYNES, H. B. N. **The ecology of running waters.** Liverpool: University Press, 1970. 555p.



- IT SISTEMAS CONSTRUTIVOS S.A. Estudo de Impacto Ambiental – EIA do Condomínio Habitacional Jardim dos Açores, Paranaguá, Paraná. 781 p.; 2014.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 2008. **Red List of Threatened Species**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em setembro/2018.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 2019. **The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em abril/2019.
- JONK, C. R. **Aporte direto de material orgânica alóctone em dois pontos da Bacia do Rio Ribeirão, Paranaguá, Paraná**. 23 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.
- JUNIOR, C.M.M. **Composição taxonômica e avaliação da diversidade da fauna de pequenos mamíferos não-voadores na formação submontana do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, Mata Atlântica Costeira do Paraná**. 68f. Tese (Mestrado em Ciências Biológicas área de concentração Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2014.
- KARANTH, K. U., CHUNDAWAT, R. S., NICHOLS, J. D., & KUMAR, N. (2004). **Estimation of tiger densities in the tropical dry forests of Panna, Central India, using photographic capture–recapture sampling**. *Animal Conservation*, 7(3), 285-290.
- LATINI, A. O.; RESENDE, D. C.; POMBO, V. B.; CORADIN, L. (Org.). **Espécies exóticas invasoras de águas continentais no Brasil**. Brasília: MMA, 2016. 791p. (Série Biodiversidade, 39).
- LEIVAS, F, W, T.; GROSSI, P. C.; ALMEIDA, L. M. **Histerídeos (Staphyliniformia: Coleoptera: Histeridae) dos Campos Gerais, Paraná, Brasil**. *Biota Neotrop. Campinas*, v. 13, n. 2, p. 196-204, 2013.



- LEIVAS, P.T. **Estrutura de comunidade de anuro em ilhas: padrões locais e regionais.** 95f. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2014.
- LEWISOHN, T. M. (ORG.). **Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira.** Volume 1. Brasília: MMA, 520 p. 2006.
- LEWISOHN, T. M. PRADO, P. I. **Biodiversidade brasileira – síntese do estado atual do conhecimento.** São Paulo: Editora Contexto, 2002.
- LEWISOHN, T. M.; FREITAS, A. V. L.; PRADO, P. I. 2005. **Conservation of terrestrial invertebrates and their habitats in Brazil.** *Conservation Biology*, 19(3): 640-645.
- LEWISOHN, T. M.; PRADO, P. I. 2005. **How many species are there in Brazil?** *Conservation Biology*, 19(3): 619-624.
- LOPÉZ-BAUCELLS A., R. ROCHA, P. BOBROWIEC, E. BERNARD, J. PALMEIRIM AND C. MEYER. **Field Guide to Amazonian Bats.** Manaus: Editora INPA, 174 pp. 2016.
- LOZOVEI, A. L. 1998. **Mosquitos dendrícolas (Diptera, Culicidae) em internódios de taquara da Floresta Atlântica, Serra do Mar e do Primeiro Planalto, Paraná, Brasil.** *Braz. Arch. biol. technol.* Curitiba, v. 41, n. 4, p. 501-510.
- LOZOVEI, ANA LEUCH ET AL. **Levantamento das espécies de Simulium (Diptera, Simuliidae), Riacho dos Padres, município de Almirante Tamandaré, Paraná, Brasil.** *Rev. Bras. entomol.*, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 91-94. 2004.
- MACHADO, A. M. B., DRUMMOND, G. M., PAGLIA, A. P. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** 1 ed. MMA; Fundação Biodiversitas, Brasília, 1420 p. 2008.
- MACKINNON, J. 1991. **Field guide to the birds of Java and Bali.** Gadjah Mada University Press, Bulaksumur, 390 p.
- MACSWINEY G. M.C., F. M. CLARKE and P. A. RACEY 2008. **What you see is not what you get: the role of ultrasonic detectors in increasing inventory completeness**

- in Neotropical bat assemblages. *Journal of Applied Ecology* 2008, 45, 1364–1371.
- MAGURRAN, A. E. 2006. **Measuring Biological Diversity**. Blackwell Publishing, 255 p.
- MARGARIDO, T. C. C. & F. G. BRAGA. 2004. **Mamíferos**. In: MIKICH, S. B. & R. S. BERNILS. *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná*. Curitiba: IAP. 763 p.
- MARIANO, R.; FROEHLICH, C. G. 2007. **Ephemeroptera**. In: *Guia online: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo*. Froehlich ed. , Disponível em: <http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>
- MARINI, A. M.; GARCIA, F. **Conservação de aves no Brasil**. *Megadiversidade* v. 1, nº. 1. 2005.
- MARINONI, R. C.; DUTRA, R. R.C.; CASAGRANDE, M. M. **Levantamento da fauna entomológica no estado do Paraná III: Saturniidae (Lepidoptera)**. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. 14, n. 2, p. 473-495. 1997.
- MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. **Serpentes da Mata Atlântica – Guia ilustrado para a serra do Mar**. Ribeirão Preto: Holos. 184p. 2001.
- MARQUES, O. A. V.; PEREIRA, D. N.; BARBO, F. E.; GERMANO, V. J.; SAWAYA, R. J. **Os Répteis do Município de São Paulo: diversidade e ecologia da fauna pretérita e atual**. *Biota Neotropica*, n. 9, v. 2, p. 139-150, 2009.
- MARTINS, M. & M.E. OLIVEIRA. 1999. **Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazônia, Brazil**. *Herpetol. Nat. Hist.* 6: 78-150.
- MATTOS, Ingrid y MERMUDES, José Ricardo M. **Distribuição geográfica e diversidade de Passalidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) no sudeste da Mata Atlântica (Brasil)**. *Acta Zool. Mex* [online]. vol.31, n.3, pp.412-430. ISSN 2448-8445. 2015.
- MAY, R. M. 1988. **How many species are there on Earth?** *Science, New Series*, v. 241, n. 4872: 1441-1449.

- MAY, R. M. 2010. Tropical arthropod species, more or less? *Science*, v. 329, n. 5987: 41-42.
- MEIJER, A.A.R; DISARÓ, S.T. *Aves Estuarinas do Paraná. Estuarine Birds of Paraná.* Museu de Ciências Naturais. Universidade Federal do Paraná-UFPR, 28p. 2018.
- MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. 1996. *An introduction to the aquatic insects of North America.* 3ed. Iowa, Kendall/Hunt. 862 p.
- METCALFE, J. L., (1989). *Biological water quality assessment of running waters based on macroinvertebrate communities: History and present status in Europe.* *Environ. Pollut.*, 60(1-2), 101-139. 39 p.
- MIKICH, S.B. & R.S. BÉRNILS. (Eds.) *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná.* Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. CD-ROM. 2004.
- MIRETZKI M. E MARGARIDO T.C.C. *Morcegos da Estação Ecológica do Caiuá, Paraná (sul do Brasil).* *Chiroptera Neotropical*, Brasília, 5 (1-2): 105-108. 1999.
- MITTERMEIER, R. A., TURNER, W. R., LARSEN, F. W., BROOKS, T. M., & GASCON, C. (2011). *Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots.* In *Biodiversity hotspots* (pp. 3-22). Springer Berlin Heidelberg.
- MONNÉ, MIGUEL A. et al. 2017. Checklist of Cerambycidae (Coleoptera) primary types of the Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brazil, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Amazonas, Manaus, Brazil, and of the Museu Paraense Emílio Goeldi, Pará, Belém. *BrazilZootaxa*, [S.l.], v. 4221, n. 3, p. 341–365., ISSN 1175-5334.
- MORATO, S.A.A. *Serpentes da região atlântica do estado do Paraná, Brasil: Diversidade, Distribuição e ecologia.* 169f. Tese (Doutorado em Ciências-Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2005.



- MULLER M.F. E REIS N.R.DOS. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 9 (3/4): 345-355. 1992.
- MYERS N. (1988) Threatened biotas: "hotspots" in tropical forests. Environmentalist 1988:187-208.
- NIEDER, J.; ENGWALD, S.; BARTHLOTT, W. 1999. Patterns of neotropical epiphyte diversity. Selbyana 20(1): 66-75.
- NOVO PORTO TERMINAIS PORTUÁRIOS MULTICARGAS E LOGÍSTICA LTDA. Estudo de Impacto Ambiental – EIA, Paranaguá, Paraná. 1606 p, 2013.
- NUNES J, PÁDUA D. 2017. A checklist of Pimplinae (Hymenoptera, Ichneumonidae) from the Estação Ecológica dos Caetetus in São Paulo state, with new records of Neotheronia Krieger, 1899 from Brazil. Check List 13(3): 2152.
- OLIFIERS, N., GENTILE, R. & FISZON, J. T. Relation between small-mammal species composition and anthropic variables in the brazilian Atlantic Forest. Braz. J. Biol., 65(3): 495-501, 2005.
- OLIVEIRA, H. H., ALMEIDA, A. B., CARVALHO, R. W., GOMES, V., SERRA-FREIRE, N. M., QUINELATO, I., & CARVALHO, A. G. (2010). Siphonaptera of small rodents and marsupials in the Pedra Branca State Park, State of Rio de Janeiro, Brazil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 19(1), 49-54.
- OLIVEIRA, L. G.; BISPO, P. C.; SÁ, N. C. Ecologia de comunidades de insetos bentônicos (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera) em córregos do Parque Ecológico de Goiânia, Goiás, Brasil. Revta. Bras. Zool., 14(4): 867-876. 1997.
- OLMOS, F.; SILVA-SILVA, R. Guará: ambiente, flora e fauna dos manguezais de Santos-Cubatão. São Paulo: Empresa das Artes, 2003. 216 p.
- PAGLIA, A. P., da FONSECA, G. A., RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M., CHIARELLO, A. G., ... & PATTON, J. L. (2012). Lista Anotada dos Mamíferos do



Brasil. 2ª Edição/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. Occasional Papers in Conservation Biology, 6.

PARANÁ (Estado). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Fauna do Paraná em Extinção**. Márcia de Guadalupe Pires Tossulino, Dennis Nogarolli Marques Patrocínio, João Batista Campos, organizadores. Extraído do Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná 2006. 272p, 2007.

PARANÁ (Estado). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). Portaria nº 59, de 15 de Abril de 2015. **Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras providências**. Publicado no DOE – PR em 7 de maio de 2015.

PARANÁ (Estado). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Guaratuba**. Curitiba, Paraná, 2006.

PARANÁ (Estado). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Plano de Manejo da Estação Ecológica de Guaraguaçu**. Curitiba, Paraná, 2006.

PARANÁ (Estado). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha do Mel**. Curitiba, Paraná, 2012.

PARANÁ (Estado). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Plano de Manejo do Parque Estadual do Rio da Onça**. Curitiba, Paraná, 2015.

PARANÁ (Estado). Anexo a que se refere o Decreto nº 7264/2010. **Lista das espécies de mamíferos ameaçados no Estado do Paraná e suas respectivas categorias de ameaça, em ordem alfabética de nomes comuns**. Disponível em: <<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=56582&indice=1&totalRegistros=15>>. Acesso em janeiro/2019.

PARDINI, R., DITT, E. H., CULLEN Jr, L., BASSI, C., & RUDRAN, R. **Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. Métodos de estudos em**



- Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil, 181-201. (2003).
- PASSOS F. C., MIRANDA J. M. D., BERNARDI I. P., N. Y. KAKU-OLIVEIRA & L. C. MUNSTER. Morcegos da Região Sul do Brasil: análise comparativa da riqueza de espécies, novos registros e atualizações nomenclaturais (Mammalia, Chiroptera). Iheringia, Série Zoológica, 100(1):25-34. 2010.
- PASSOS F.C.; SILVA W.R.; PEDRO W.A. E BONIN M.R. Frugivoria em Morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 20(3): 511-517. 2003.
- PEDRO W.A. AND TADDEI V.A. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, Southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão 6: 3-21.
- PEDRO W.A.; GERALDES M.P.; LOPEZ G.G. E ALHO C.J.R. Movimentação de Hábitat e a Estrutura de uma Taxocenose de Morcegos em São Paulo (Brasil). Chiroptera Neotropical 1(1): 4-6. 1995.
- PEDRO W.A.; PASSOS F.C. E LIM B.K. Morcegos (Chiroptera; Mammalia) da Estação Ecológica de Caetetus, Estado de São Paulo. Chiroptera Neotropical, Brasília, 7 (1-2): 136-140. 2001.
- PEDRO, W.A. Morcegos na área urbana. Biológico, São Paulo, 60 (2): 10 I- I 02. 1998.
- PEDRO, W.A. Morcegos na área urbana. Biológico, São Paul o, 60 (2): 10 -11. 1998.
- PERES C.A. 1999. General guidelines for standardizing linetranssect surveys of tropical forest primates. Neotropical Primates, Belo Horizonte, 7 (1): 11-16.
- PHILPOTT, S. M.; AMBRECHT, I. 2006. Biodiversity in tropical agroforests and the ecological role of ants and ant diversity in predatory function. Ecological Entomology, 31: 369-377.



- PIO D.V.V. F. M. CLARKE, I. MACKIE and P.A. RACEY 2010. Echolocation Calls of the Bats of Trinidad, West Indies: Is Guild Membership Reflected in Echolocation Signal Design? *Acta Chiropterologica*, 12(1):217-229.
- PLAFKIN, J.L., M.T. BARBOUR, K.D. PORTER, S.K. GROSS, R.M. HUGHES. 1989. Rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers: Benthic macroinvertebrates and fish. Report number EPA 444-4-89-001. US EPA, Washington, 170p.
- POWELL, G. V. N., 1985. Sociobiology and adaptive significance of heterospecific foraging flocks in the Neotropics. *Ornithol. Monogr.*, 36: 713-732.
- QUEIROZ, J.F. **Organismos bentônicos: Biomonitoramento da qualidade de água.** São Paulo, EMBRAPA, 2008.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2011). **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e taxonomia.** Ribeirão Preto: Editora Holos, 810p. 2012.
- RATCLIFFE J.M. AND L. JAKOBSEN. 2018. Don't believe the mike: behavioural, directional, and environmental impacts on recorded bat echolocation call measures. *Canadian of journal of Zoology* 96: 283–288.
- REIS N.R.DOS.; PERACCHI A.L.; PEDRO W.A. E LIMA I.P. **Morcegos do Brasil.** Londrina, Universidade Estadual de Londrina, 1+253p. 2007.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil.** Londrina. 437 p. 2006.
- RESH, H.V.; JACKSON, J.K. **Rapid assessment approaches to biomonitoring using benthic macroinvertebrates.** In: ROSENBERG, D.M.; RESH, V.H. *Freshwater*

- biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Kluwer Academic Publishers, 2001, p.195-233.
- RIBEIRO, M. C., MARTENSEN, A. C., METZGER, J. P., TABARELLI, M., SCARANO, F., & FORTIN, M. J. (2011). **The Brazilian Atlantic Forest: a shrinking biodiversity hotspot.** In Biodiversity Hotspots (pp. 405-434). Springer Berlin Heidelberg.
- RIBEIRO, M. C., METZGER, J. P., MARTENSEN, A. C., PONZONI, F. J., & HIROTA, M. M. (2009). **The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation.** Biological conservation, 142(6), 1141-1153.
- ROCHA, S. S. D. **Diferença entre dois métodos de coleta utilizados na captura de crustáceos decápodes em um rio da Estação Ecológica Juréia-Itatins, São Paulo.** Iheringia, Série Zoológica, Porto Alegre, 100(2), 116-122. 2010.
- RODRIGUEZ, B. Z.; LEITE, R. C. **Ocorrência de vetores biológicos da Dermatobia hominis (L. Jr. 1781) (Diptera: Cuterebridae), capturados com armadilha Magoon na região metalúrgica do estado de Minas Gerais, Brasil.** Ciência Rural, 27(4): 645-649. 1997.
- ROSENBERG, D.M.; RESH, V.H. **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates.** Kluwer Academic Publishers, 2001, 488p.
- RUI A.M. E FÁBIAN M.E. 1997. **Quiropteros de la familia Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) en selvas del estado de Rio Grande do Sul, Brasil.** Chiroptera Neotropical, Brasília, 3 (2): 75-77.
- SANTOS, F. L.; CASAGRANDE, M. M.; MIELKE, O. H.H. 2015. **Saturniidae and Sphingidae (Lepidoptera, Bombycoidea) assemblage in Vossoroca, Tijucas do Sul, Paraná, Brazil.** An. Acad. Bras. Ciênc., Rio de Janeiro, v. 87, n. 2, p. 843-860.
- SANTOS, M. C.; LOUZADA, J. N. C.; DIAS, N.; ZANETTI, R.; DELABIE, J. H. C.; NASCIMENTO, I. C. **Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) de serapilheira em fragmentos de floresta semidecídua de Mata Atlântica na**

- região do Alto do Rio Grande, MG, BR. *Iheringia, Sér. Zool.*, 96(1): 95-101. 2006.
- SANTOS-PEREIRA, M.; POMBAL J.R., José P.; ROCHA, C. F. D. **Anuran amphibians in state of Paraná, southern Brazil.** *Biota Neotrop.*, Campinas, v. 18, n. 3, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2017-0322>>. Acesso em Outubro/2018.
- SAWAYA, R. J; MARQUES, O. A. V. & MARTINS, M. **Composição e história natural das serpentes de Cerrado de Itirapina, São Paulo, sudeste do Brasil.** *Biota Neotropica*, 8(2): 127-149. 2008.
- SCOTT JR., N. & B.D. WOODWARD. **Surveys at breeding sites, p.118-125.** In: HEYER, W.R.; M.A. DONNELLY; R.W. McDIARMID; L.C. HAYEK & M.S. FOSTER (Eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians.* Washington, Smithsonian Institution Press, 364p. 1994.
- SEGALLA, M. V. et al. 2016. **Brazilian amphibians. List of species.** *Herpetologia Brasileira*, 5(2). 2016 Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível em <<http://www.sbherpetologia.org.br>>. Acesso em: 29/10/2018.
- SEGURA M.O.; VALENTE-NETO F. & FONSECA-GESSNER A. 2012. **Checklist of Elmidae (Coleoptera: Byrrhoidea) of Brazil.** *Zootaxa* 3260: 1-18.
- SEGURA, M. O.; VALENTE-NETO, F.; FONSECA-GESSNER, A. A. **Chave de famílias de Coleoptera aquáticos (Insecta) do Estado de São Paulo, Brasil.** *Biota Neotropica*. v.11, n.1. 2011.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira.** Rio de Janeiro. Ed. Nova Fronteira. 861 p. 1997.
- SIGRIST, T. **Aves do Brasil oriental.** São Paulo. Ed. Avis Brasilis. 448 p. 2007.
- SIGRIST, T. **Avifauna Brasileira - Guia de Campo Avis Brasilis.** 4 Ed. Ed. Avis Brasilis. 608 p. 2014.
- SIGRIST, T. **Aves do Brasil Oriental - Guia de Bolso.** Ed. Avis Brasilis. 336 p. 2015.



- SILVA, F. F. F. Composição e distribuição da ictiofauna do Rio Guaraguaçu (Paranaguá, Paraná-BR) e biologia alimentar de três espécies. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- SILVA, R. V.; NEVES, D. P. Os mosquitos (Diptera: Culicidae) do campus ecológico da UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 84 (IV): 501-503. 1989.
- SILVEIRA, J. L. Variação sazonal na densidade populacional de *Pseudotothyris obtusa* (Ribeiro, 1911) e *Characidium lanei* (Travassos, 1967) em riacho litorâneo do Paraná. 25 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- SKOWRONSKI, M. D. AND M. B. FENTON. 2009. Detecting bat calls: an analysis of automated methods. Acta Chiropterologica, 11(1): 191–203.
- SMITH, E. & VAN BELLE, G. Nonparametric Estimation of Species Richness. Biometrics, 40, 119– 29. 1984.
- SONODA, K. C. Monitoramento biológico das águas no bioma Cerrado utilizando insetos aquáticos: uma revisão. Embrapa Cerrados, Planaltina, Distrito Federal. 2009.
- SOUZA, L. O. I.; COSTA, J. M.; OLDRINI, B. B. Chave para Identificação das Famílias e Gêneros das larvas de Odonata do Brasil: Comentários e Registros Bibliográficos (Insecta: Odonata). Publicações Avulsas do Museu Nacional, Rio de Janeiro, n.99, p.3-42, jan.2004.
- SOUZA, M. A. M. Composição e estrutura da ictiofauna do ecótono água doce-estuário no rio Faisqueira, Reserva Natural do Cachoeria, Antonina, Paraná. 133 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.



- SRBEK-ARAUJO, A.C. & CHIARELLO, A.G. Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 21 (1): 121-125, 2005.
- STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, T.A.; PARKER III, T.A.; MOSKOVITS, D.K. 1996. **Neotropical Birds: Ecology and Conservation**. Chicago & London, University of Chicago Press. 478p.
- SÚAREZ, Y.R. **Variação espacial e temporal na diversidade e composição de espécies de peixes em riachos da bacia do Rio Ivinhema, Alto Rio Paraná**. *Biota Neotropica* 8(3): 197-204. (2008)
- SUTHERLAND, W.J., PULLIN, A.S., DOLMAN, P.M. & KNIGHT, T.M. (2004). **The need for evidence-based conservation**. *Trends in Ecology and Evolution*, 19, 305–308.
- TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J.M.C.; HIROTA, M.; BEDÊ, L., **Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira**. *Megadiversidade (Belo Horizonte)*. Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 132-138. 2005.
- TEIXEIRA S.C. E PERACCHI A.L. **Morcegos do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera)**. *Revista Brasileira de Zoologia* 13: 61-66. 1996.
- TERBORGH, J.; S.K. ROBINSON; T.A. PARKER III; C.A. MUNN & N. PIERPONT. 1990. **Structure and organization of an Amazonian forest bird community**. *Ecological Monographs*, Washington, 60 (2): 213-238.
- TISSOT, A. C.; SILVA, M. A. N. **Lista das espécies de Culicidae (Diptera) depositadas na Coleção de Entomologia Pe. J. S. Moure**. *Rev. Bras. entomol.*, São Paulo, v. 52, n. 2, p. 263-268. 2008.
- TOMAS, W.M. e MIRANDA, G.H.B. **Uso de equipamento fotográfico automático em levantamentos populacionais**. In: L. Cullen Jr. R. Rudran e C. Valladares-Padua (Eds.) *Métodos de estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre*. Editora UFPR, Curitiba. P. 243-267. 2003.

- TRIGO, T. C., SCHNEIDER, A., de OLIVEIRA, T. G., LEHUGEUR, L. M., SILVEIRA, L., FREITAS, T. R., & EIZIRIK, E. (2013). **Molecular data reveal complex hybridization and a cryptic species of Neotropical wild cat.** *Current Biology*, 23(24), 2528-2533.
- UIEDA W AND CHAVES M.E. 2005. **Bats from Botucatu region, State of São Paulo, Southeastern Brazil.** *Chiroptera neotropical* 11 (1-2): 224-226.
- VANZOLINI, P. E. & PAPAVERO, N. (Org.) **Manual de coleta e preparação de animais terrestres e de água doce.** Departamento de Zoologia da Universidade de São Paulo e Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, São Paulo, Brasil, 222pp. 1967.
- VARGAS, A. B. ET AL. **Efeitos de fatores ambientais sobre a mirmecofauna em comunidade de restinga no Rio de Janeiro, RJ.** *Neotropical Entomology*, 36(1): 28-37. 2007.
- VAUGHAN, N., PARSONS, S., BARLOW, K.E. & GANNON, M.R. (2004) **Echolocation calls and wing morphology of bats from the West Indies.** *Acta Chiropterologica*, 6, 75–90.
- VICENTE-SANTOS A., MOREIRA-SOTO A., SOTO-GARITA C., CHAVERRI L.G., CHAVES A., DREXLER J.F., MORALES J.A., ALFARO-ALARCÓN A., RODRÍGUEZ-HERRERA B. & CORRALES-AGUILAR E. 2017. **Neotropical bats that co-habit with humans function as dead-end hosts for dengue virus.** *PLoS Negl Trop Dis* 11(5): e0005537.
- VIEIRA, C. AND G. Q. ROMERO. 2013. **Ecosystem engineers on plants: indirect facilitation of arthropod communities by leaf-rollers at different scales.** *Ecology* 94: 1510–1518.
- VIEIRA, M. E. M. **A comunidade de macroinvertebrados em dois trechos do rio Morato (Guaraqueçaba, PR): Estrutura, Composição e Ocupação Espacial.** 2006. 60 f. Tese (Mestrado em Ecologia) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

- VITULE, J. R. S. ARANHA, J. M. R. Ecologia alimentar do lambari, *Deuterodon langei* Travassos 1957, (Characidae, Tetragonopterinae), de diferentes tamanhos em um riacho da Floresta Atlântica, Paraná (Brasil). *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 31 (1, 2, 3, 4): 137-150. 2002.
- VITULE, J. R. S. Distribuição, abundância e estrutura populacional de peixes introduzidos no Rio Guaraguaçu, Paranaguá, Paraná, Brasil. 2007. 161 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- VON MATTER, S., Straube, F.C., Accordi, I.A., Piacentini, V.Q., Cândido-Jr, J.F. *Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. 2010.
- VOSS, R. S., & EMMONS, L. H. (1996). *Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment*. American Museum of Natural History.
- WELLS, K.D. 1977a. The social behaviour of anuran amphibians. *Animal Behaviour*, 25:666-693.
- WHEELER, W. C.; WHITING, M.; WHEELER, Q. D.; CARPENTER, J. C. 2001. The phylogeny of the extant hexapod orders. *Cladistics*, 17: 113-169.
- WIKI AVES. A Enciclopédia das Aves do Brasil. 2018. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com>>. Acesso em: Fevereiro de 2018.
- WIKI AVES. 2019. A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com>>. Acesso em: Janeiro de 2019.
- WILLIS, E. O. AND Y. ONIKI. As aves e as formigas de correição. *Bol. Museu. Para. E. Goeldi* 8: 123-150. 1992.
- WILSON D.E.; ASCORRA C.F. AND SOLARI S. 1996. Bats as indicators of habitat disturbance, In: *Manu: The biodiversity of southeastern Peru*. (edited by Wilson D.E. and Sandoval A.), pp. 613-625. Washington, Office of biodiversity programs. National Museum of Natural History, Smithsonian Institu



WILSON, E. O.; HOLLOBLER, B. 2005. **The rise of ants: a phylogenetic and ecological explanation**. PNAS, 102 (21): 7411-7414.

ZIMMERMAN, B.L. **Audio strip transects**. In **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians** (W.R. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek & M.S. Foster, eds). Smithsonian Institution Press, Washington D.C., p. 92-97. 1994.

MEIO SOCIOECONÔMICO

ALBUQUERQUE E ARRAES, R. & OLIVEIRA BARROS, Z. M. **Atributos Individuais e Distorções no Mercado de Trabalho Regional Brasileiro**. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 36, nº 3, jul-set. 2005.

ANACLETO, Adilson et al. **As relações entre extrativismo, justiça social e desenvolvimento sustentável em remanescentes de comunidades caiçaras inseridas em ambientes florestais no litoral sul do Estado do Paraná**. Congresso Internacional de administração, Gestão estratégica para o desenvolvimento sustentável. Ponta grossa, setembro de 2007. ISEPE, On line, disponível em http://74.125.47.132/search?q=cache:UsJln8l12fsj:www.isepe.com.br/_download.php%3F4f54413d%26CArqui+Guaragua%C3%A7u,+spvs&hl=pt&ct=clnk&cd=17>. Acesso em julho de 2010.

ASSOCIAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA (APPA). **Novos Projetos**. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=159>>. Acesso em 26/10/2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA FAZENDA. SECRETARIA DO TESOUREIRO NACIONAL. **Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público**. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/669463/CPU_Parte+VI+-+PR/b2cb9314-4786-4da9-ab7d-7388c27cd92c. Acesso em 26/140/2018.



BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **RAIS. Perfil do Município.** Disponível em: http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_perfil_municipio/index.php. Acesso em janeiro/2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **DATASUS, Informações de Saúde – TABNET. Rede Assistencial.** Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet>. Acesso em março/2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.** Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp>. Acesso em março/2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.** Série Histórica. Disponível em <http://app3.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em 25/10/2018.

CANEPARO S. C., **Manguezais de Paranaguá - Uma análise da dinâmica espacial da ocupação antrópica 1952 – 1996.** MADE – UFPR: Tese de Doutorado, 1999.

CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL DO LITORAL PARANAENSE (COLIT). **Estudo de impacto ambiental (EIA) e relatório de impacto ambiental (RIMA) das obras de ampliação e modernização da estrutura portuária.** Disponível em: <http://www.colit.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=13>. Acesso em: 16 jul. 2010.

COMISSÃO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DOS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS. Portal Ypadê. **Cipozeiros.** Disponível em: <http://portalypade.mma.gov.br/cipozeiros>. Acesso em 29/01/2019.

CUNHA, **Conflito ambiental em águas costeiras: Relação porto – cidade no Canal de São Sebastião.** Ambiente & Sociedade – Vol. VI nº. 2 jul./dez. 2003 www.scielo.br/pdf/asoc/v6n2/a06v06n2.pdf. Acesso em julho de 2010.



DESCHAMPS, Marley Vanice e Maria de Lourdes Urban, KLEINKE Os Fluxos Migratórios e as Mudanças Socioespaciais na Ocupação Contínua Litorânea do Paraná. Disponível em www.ipardes.gov.br/pdf/revista_PR/99/marley.pdf . Acesso em julho de 2010.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (DIEESE). Nota Técnica Número 86 – Janeiro de 2010. Política de Valorização do Salário Mínimo: Considerações sobre o valor a vigorar a partir de 1º de janeiro de 2010. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/notatecnica/2010/notatec86SALARIOMINIMO2010/index.html?page=2>. Acesso em janeiro/2019.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (DIEESE). Pesquisa nacional da Cesta Básica de Alimentos. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/salarioMinimo.html>. Acesso em março/2019.

FOLHA DE SÃO PAULO. Concentrada em grandes cidades, oferta de leitos hospitalares diminui na maior parte do país. Disponível em <https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2018/04/concentrada-em-grandes-cidades-oferta-de-leitos-hospitalares-diminui-na-maior-parte-do-pais.shtm>. Acesso em janeiro/2019.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). Terras Indígenas. Disponível em: http://www.funai.gov.br/terra_indigena_3/mapa/index.php?cod_ti=16501 . Acesso em 29/01/2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo agropecuário 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=resultados> . Acesso em: janeiro/2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo demográfico 2010. Disponível em:



<<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: outubro/2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).. **Séries Históricas**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=series-historicas>>. Acesso em: outubro/2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA (Banco de Tabelas Estatísticas)**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil>>. Acesso em: janeiro/2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).. **Áreas Urbanizadas, 2015**. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/geografia_urbana/areas_urbanizadas/default_2015.shtm>. Acesso em 07/11/2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).. **Censo Demográfico 2010. Aglomerados Subnormais**. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Aglomerados_subnormais/Aglomerados_subnormais_informacoes_territoriais/notas_tecnicas.pdf. Acesso em 03/01/2019.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). **Base de dados do Estado (BDWeb)**. Disponível em: <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/>>. Acesso em: outubro/2018 e janeiro/2019.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). **Índice IPARDES de Desempenho Municipal – IPDM, 2017**. Disponível em <http://www.ipardes.pr.gov.br/index.php?pg_conteudo=1&cod_conteudo=19>. Acesso em janeiro/2019.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). **Perfil Avançado do Município de Paranaguá**. Disponível em:



<http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?codlocal=8&btOk=ok>. Acesso em 26/10/2018.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). **Caderno Estatístico. Município de Paranaguá.** Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83200>. Acesso em fevereiro/2019.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). **Leituras Regionais, Mesorregião Geográfica Metropolitana de Curitiba.** Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/leituras_reg_meso_metropolitana_curitiba.pdf. Acesso em fevereiro/2019.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Patrimônio Imaterial. Fandango Caiçara.** Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/83>>. Acesso em 29/01/2019.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Terras indígenas no Brasil.** Disponível em: <<https://terrasindigenas.org.br/pt-br/terras-indigenas/3942>>. Acesso em 29/01/2019.

PARANÁ (Estado). **Decreto Estadual Nº 5.040**, de 11 de maio de 1989. Aprova o regulamento que define o macrozoneamento da região do litoral paranaense. Curitiba, 1989.

PARANÁ (Estado). **Planos regionais de desenvolvimento estratégico para o estado do Paraná – PRDE: cenário atual.** Disponível em: <http://pdsilitoral.com/planos-regionais-desenvolvimento-estrategico-estado-do-parana-prde/>. Maio/2018. Acesso em janeiro/2019.

PARANÁ (Estado). **Espirais do Tempo – Bens tombados do Paraná.** Disponível em: <http://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=287>. Acesso em agosto/2010.



PARANÁ (Estado). Secretaria da Saúde. **Plano estadual de Saúde do Paraná 2016-2019**. Disponível em: <<http://www.saude.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=3251>>. Acesso em 22/10/2018.

PARANÁ (Estado). Secretaria da Segurança Pública e Administração Penitenciária. Coordenadoria de Análise e Planejamento Estratégico. **Relatório de Crimes relativos a Mortes (2016 e 2017)**. Disponível em: <http://www.seguranca.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=38>. Acesso em janeiro/2019.

PARANÁ (Estado). Secretaria de Cultura de Paranaguá. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/secultur/>. Acesso em janeiro/2019

PARANÁ (Estado). SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA E ADMINISTRAÇÃO PENITENCIÁRIA. **Coordenadoria de Análise e Planejamento Estratégico. Relatório Estatístico Criminal, 2017**. Curitiba, 2018.

PARANÁ (Estado). SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA E ADMINISTRAÇÃO PENITENCIÁRIA. **Polícia Militar do Paraná**. Disponível em <http://www.pmpr.pr.gov.br/>. Acesso em janeiro/2019.

PARANÁ (Estado). DEPARTAMENTO DE TRÂNSITO DO PARANÁ (DETRAN PR). **Estatísticas de Trânsito do Paraná. Anuários Estatísticos de 2016 e 2017**. Disponível em: <http://www.detran.pr.gov.br/Pagina/Estatisticas-de-transito>. Acesso em fevereiro/2019.

PARANÁ (Estado). INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO ESTADO DO PARANÁ (ITCG). **Produtos Cartográficos. Dados e Informações Geoespaciais Temáticos**. Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/faq/category.php?categoryid=9>>. Acesso em março/2019.

PARANAGUÁ (Município). SECRETARIA MUNICIPAL DE CULTURA E TURISMO DE PARANAGUÁ (SECULTUR). **Plano Master de Turismo de Paranaguá**. Disponível



em <http://www.paranagua.pr.gov.br/imgbank2/file/fumtur/plano-master-turismo-paranagua.pdf>. Acesso em janeiro/2019.

PARANAGUÁ (Município). **Decreto Municipal Nº 2.400**, de 09 de outubro de 2009. Estabelece uma área de 436 mil metros quadrados na região do Rio das Pedras, no Distrito de Alexandra, na divisa de Paranaguá e Morretes, como de utilidade pública para fins de implantação do aterro sanitário. Paranaguá, 2009.

PARANAGUÁ (Município). **Lei Municipal nº 2000**, de 05 de junho de 1997: Dispõe sobre os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Paranaguá. Paranaguá, 1997.

PARANAGUÁ (Município). **Lei Municipal nº 3208**, de 22 de novembro de 2011: Altera o regulamento dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Paranaguá, instituído pela Lei Municipal nº 2.000, de 05 de outubro de 1997. Paranaguá, 2011.

PARANAGUÁ (Município). **Lei Municipal nº 3556**, de 14 de abril de 2016: Altera a redação do art. 105 da Lei Municipal nº 2.000/1997 - Regulamento dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Município de Paranaguá, instituído pela Lei Municipal nº 2.000, de 05 de outubro de 1997. Paranaguá, 2016.

PARANAGUÁ (Município). **Lei Municipal nº 3660**, de 14 de junho de 2017: Altera o parágrafo único, do art. 99, da Lei Municipal nº 2.000, de 05 de junho de 1.997. Paranaguá, 2017.

PARANAGUÁ (Município). **Lei Complementar nº 04**, de 21 de janeiro de 1998. Dispõe sobre o zoneamento de uso e ocupação do solo das áreas urbanas do município de Paranaguá e dá outras providências. Paranaguá, 1998 (Revogada pela Lei Complementar nº 62/2007).

PARANAGUÁ (Município). **Lei Complementar nº 05**, de 15 de dezembro de 1999. Altera o zoneamento de uso e ocupação do solo das áreas urbanas do município de Paranaguá, definidas na lei complementar 04/98, no perímetro

que especifica, e dá outras providências. Paranaguá, 1999. (Revogada pela Lei Complementar nº 62/2007).

PARANAGUÁ (Município). **Lei Municipal Complementar Nº 60**, de 23 de agosto de 2007: Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, estabelece objetivos, instrumentos e diretrizes para as ações de planejamento no Município de Paranaguá e dá outras providências. Paranaguá, 2007.

PARANAGUÁ (Município). **Lei Municipal Complementar Nº 61**, de 27 de agosto de 2007: Dispõe sobre o perímetro urbano do município de Paranaguá e dá outras providências. Paranaguá, 2007.

PARANAGUÁ (Município). **Lei Municipal Complementar Nº 62**, de 27 de agosto de 2007. Institui o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo do Município de Paranaguá, e dá outras providências. Paranaguá, 2007.

PARANAGUÁ (Município). **Lei Municipal Nº112**, de 18 de dezembro de 2009. Altera dispositivos das leis complementares nºs 61/2007 (lei do perímetro urbano do município de Paranaguá), 62/2007 (lei de zoneamento de uso e ocupação do solo), 63/2007 (lei das zonas especiais de interesse social), 64/2007 (lei do sistema viário básico do município de Paranaguá), 65/2007 (lei que dispõe sobre o uso da bicicleta e o sistema cicloviário do município de Paranaguá), 66/2007 (lei de parcelamento do solo urbano, sobre remembramento e condomínios horizontais no município de Paranaguá), 67/2007 (código de obras e edificações do município de Paranaguá), 68/2007 (código de posturas do município de Paranaguá) e 90/2008. Paranaguá, 2009.

PARANAGUÁ AMBIENTAL. **Aterro Sanitário**. Disponível em: <<http://www.paranaguaambiental.com.br/aterro-sanitario/>>. Acesso em janeiro/2019.

PARANAGUÁ SANEAMENTO. **Estações de Tratamento de Água**. Disponível em: <http://www.iguasa.com.br/paranagua-saneamento/quem-somos/estacoes-de-tratamento-de-%C3%A1gua/>. Acesso em 29/10/2018



PARANAGUÁ SANEAMENTO. **Estações de Tratamento de Esgotos**. Disponível em: <http://www.iguasa.com.br/paranagua-saneamento/quem-somos/estacoes-de-tratamento-de-esgoto/>. Acesso em 29/10/2018.

PARANAGUÁ (Município); UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ; FUNDAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (FUNPAR). **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Paranaguá. PDDI Paranaguá 2007**. Disponível em <<http://www.paranagua.pr.gov.br/conteudo/transparencia/plano-diretor>>. Acesso em outubro/2018.

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em março/2019.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas da Mata Atlântica**. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/atlas-dos-municipios/>. Acesso em 07/11/2018.



CAPÍTULO 10

ANEXOS

Cap. 1 Identificação do Empreendimento

PASTA
Anexo 1.3-1 – Declaração de Equipe Técnica
Anexo 1.3-2 – ART's

Cap. 2 Caracterização do Empreendimento

PASTA
Anexo 2.1.3-1 - Ofício nº 689/2018/IAP/DIALE (Termo de Referência)
Anexo 2.2.1.1-1 - Matrículas e contratos de compra e venda da área da planta industrial_Parte1
Anexo 2.2.1.1-1 - Matrículas e contratos de compra e venda da área da planta industrial_Parte2
Anexo 2.2.1.2-1 – Laudo Pericial_Parte1
Anexo 2.2.1.2-1 – Laudo Pericial_Parte2
Anexo 2.2.1.2-1 – Laudo Pericial_Parte3
Anexo 2.2.1.2-1 – Laudo Pericial_Parte4
Anexo 2.2.1.2-1 – Laudo Pericial_Parte5
Anexo 2.2.1.2-1 – Laudo Pericial_Parte6
Anexo 2.2.2-1 - Parecer Técnico de nº 59/2011 – DIRAM/DLP (IAP)
Anexo 2.2.2.1-1 - Áreas Potenciais para Localização da Heringer (2003 e 2018) -

Desenho 36021840LGA1.
Anexo 2.2.5.4-1 – Laudo Técnico sobre Odores - John Sinden e Memorial Descritivo do Sistema de Controle
Anexo 2.2.8-1 - Estudo de Análise de Risco_Parte1
Anexo 2.2.8-1 - Estudo de Análise de Risco_Parte2
Anexo 2.2.8-1 - Estudo de Análise de Risco_Parte3
Anexo 2.5-1 - Desenho 36021842LGA1 – Sistema geral de efluentes da planta industrial
Anexo 2.5.1-1 - Protocolos dos pedidos de adequação das outorgas junto à Instituto das Águas do Paraná
Anexo 2.5.4-1 – Documentos apresentados ao IAP sobre segregação das águas
Anexo 2.5.4-2 – Carta do IAP à Heringer sobre lançamento da drenagem pluvial na rede existente
Anexo 2.5.5-1 - Certificado de calibração do equipamento utilizado para as medições in situ emitido por laboratório pertencente à Rede Brasileira de Calibração (RBC)
Anexo 2.5.5-2 - Laudos analíticos contendo os resultados das análises físico-químicas das amostras de efluentes do ponto PE-01 em 07-07-2010
Anexo 2.5.6-2 - Laudos analíticos contendo os resultados das análises físico-químicas das amostras de efluentes e água do ponto PAL

Cap. 4 Diagnóstico Ambiental

4.1. Meio Físico

PASTA
Anexo 4.1.2.4-1 - Relatório de Monitoramento de Qualidade do Ar elaborado pela ESAAT, 2010
Anexo 4.1.2.5-1 – Relatórios de Monitoramento da Qualidade do Ar elaborados pela PUC
Anexo 4.1.4.1-1 - Levantamento topográfico da Heringer
Anexo 4.1.4.2-1 - Relatório de ensaio referentes às análises dos parâmetros físico-químicos quantificados pela CPEA (Incluindo Cadeias de custódia preenchidas – Laboratório Eurofins Anatech) – ÁGUAS SUPERFICIAIS
Anexo 4.1.4.2-2 - Relatório de ensaio referentes às análises dos parâmetros físico-químicos quantificados pela CPEA (Incluindo Cadeias de custódia preenchidas – Laboratório Eurofins Anatech) - SEDIMENTOS
Anexo 4.1.4.4-1 - Detalhes relacionados aos métodos aplicados nas campanhas de monitoramento das águas subterrâneas_Parte1
Anexo 4.1.4.4-1 - Detalhes relacionados aos métodos aplicados nas campanhas de monitoramento das águas subterrâneas_Parte2

4.2. Meio Biótico

PASTA
Anexo 4.2.1-1 - Lista de espécies
Anexo 4.2.1-2 - Dossiê Florístico_Parte1
Anexo 4.2.1-3 - Dados brutos das parcelas
Anexo 4.2.1-4 - Parâmetros fitossociológicos
Anexo 4.2.1-5 - Mapa da Cobertura Vegetal da AID
Anexo 4.2.2-1 - Ocorrência de Avifauna
Anexo 4.2.2-2 - Localizações geográficas Mastofauna
Anexo 4.2.2-3 - Dossiê Fotográfico_Parte1
Anexo 4.2.2-4 - Localizações geográficas das armadilhas fotográficas Mastofauna
Anexo 4.2.2-5 - Documentação fotográfica Mastofauna_Parte1
Anexo 4.2.2-6 - Localização das ocorrências Mastofauna
Anexo 4.2.2-7 - Ocorrência Biota Aquática
Anexo 4.2.3.12-1 - Anuência do IBAMA

4.3. Meio Socioeconômico

PASTA
Anexo 4.3-1 - Questionário aplicado à amostra populacional
Anexo 4.3.13.1-1 - Documentação IPHAN
Anexo 4.3.13.2-1 - Relatório Arqueológico Não-Interventivo

Cap. 5 Impactos e Programas Ambientais

PASTA
Anexo 5.3.2-1 - Modelagem de Dispersão de Poluentes_Parte1
Anexo 5.4.1.3-1 - Detalhes técnicos do equipamento utilizado na estação de monitoramento da qualidade do ar
Anexo 5.4.1.4-1 - Projeto de captação dos efluentes sanitários e águas pluviais aprovado pelo IAP
Anexo 5.4.1.5-1 - PGRS
Anexo 5.4.1.7-1 - PGR e PAE_Parte1
Anexo 5.4.1.7-1 - PGR e PAE_Parte2



ANEXO 1.3-1: DECLARAÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA

A series of seven handwritten signatures in blue ink, arranged horizontally. The signatures are stylized and vary in length and complexity.

Declaração de Equipe Técnica – EIA-RIMA – Fertilizantes Heringer de Paranaguá

Eu, Daniela Cambeses Pareschi, (Bióloga), (CRBio nº 061016/01-D) declaro ter desenvolvido atividades como membro da equipe técnica que elaborou o EIA-RIMA do empreendimento Fertilizantes Heringer de Paranaguá.

As atividades compreenderam: coordenação e supervisão do meio biótico (fauna terrestre e biota aquática) do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA) da CIP Paranaguá, envolvendo etapas de campo para obtenção de dados, elaboração de relatório com análise dos dados primários e secundários, bem como avaliação de impactos e proposição de programas ambientais.

Com este documento assinado, autorizo a utilização das minhas assinaturas digitalizadas na equipe técnica constante no EIA, bem como a rubrica em todas as suas páginas.

São Paulo, 01 de julho de 2019,

Assinatura:

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink. The signature is cursive and reads 'Daniela Cambeses Pareschi'.

Rubrica:

A rectangular box containing a handwritten rubric in blue ink. The rubric is a stylized, abstract signature consisting of several loops and lines.

Declaração de Equipe Técnica – EIA-RIMA – Fertilizantes Heringer de Paranaguá

Eu, Felipe Martin Correa de Castro e Silva, Engenheiro Químico, CREA nº 5063305964/SP declaro ter desenvolvido atividades como membro da equipe técnica que elaborou o EIA-RIMA do empreendimento Fertilizantes Heringer de Paranaguá.

As atividades compreenderam: Coordenação Executiva do Diagnóstico do Meio Físico

Com este documento assinado, autorizo a utilização das minhas assinaturas digitalizadas na equipe técnica constante no EIA, bem como a rubrica em todas as suas páginas.

São Paulo, 28 de junho de 2019.

Assinatura:



Rubrica:



Declaração de Equipe Técnica – EIA-RIMA – Fertilizantes Heringer de Paranaguá

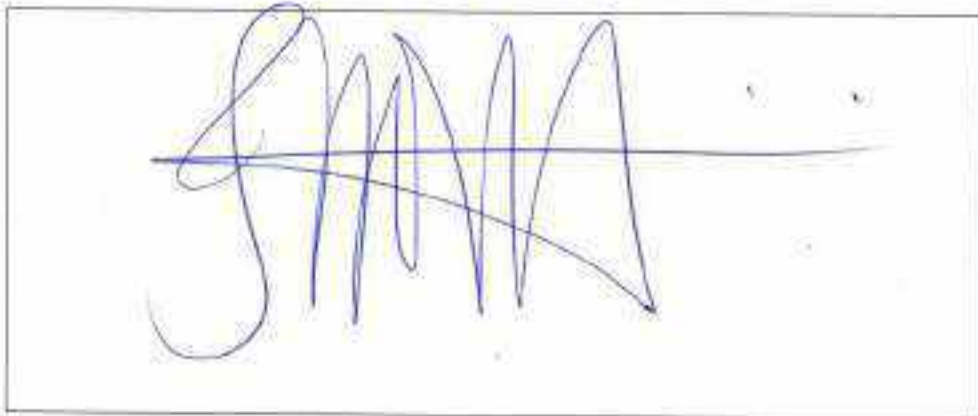
Eu, Frederico Nadal Draetta, Geólogo, CREA nº 5060836193-SP, declaro ter desenvolvido atividades como membro da equipe técnica que elaborou o EIA-RIMA do empreendimento Fertilizantes Heringer de Paranaguá.

As atividades compreenderam: coordenador técnico do meio físico do estudo de impacto ambiental do empreendimento fertilizantes Heringer de Paranaguá, localizada em Paranaguá - PR, para os temas geologia, pedologia, geotecnia, geomorfologia e águas subterrâneas.

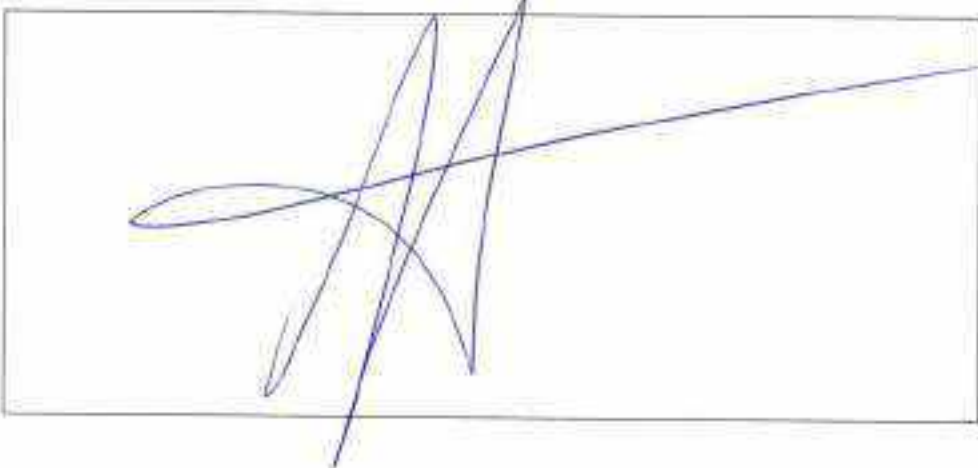
Com este documento assinado, autorizo a utilização das minhas assinaturas digitalizadas na equipe técnica constante no EIA, bem como a rubrica em todas as suas páginas.

São Paulo, 28 de junho de 2019.

Assinatura:

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink. The signature is highly stylized and cursive, appearing to be 'F. Draetta'.

Rubrica:

A rectangular box containing a handwritten rubric in blue ink. The rubric consists of several overlapping, sweeping lines that do not form a recognizable word or symbol.

Declaração de Equipe Técnica – EIA-RIMA – Fertilizantes Heringer de Paranaguá

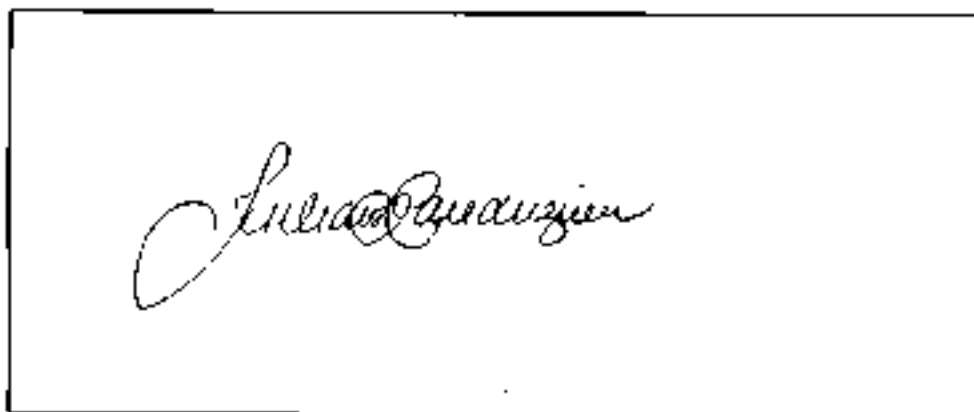
Eu, Juliana Cristina Canduzini, Geógrafa, CREA nº 5061912880-SP declaro ter desenvolvido atividades como membro da equipe técnica que elaborou o EIA-RIMA do empreendimento Fertilizantes Heringer de Paranaguá.

As atividades compreenderam: Coordenação técnica do Meio Socioeconômico do Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento Fertilizantes Heringer de Paranaguá.

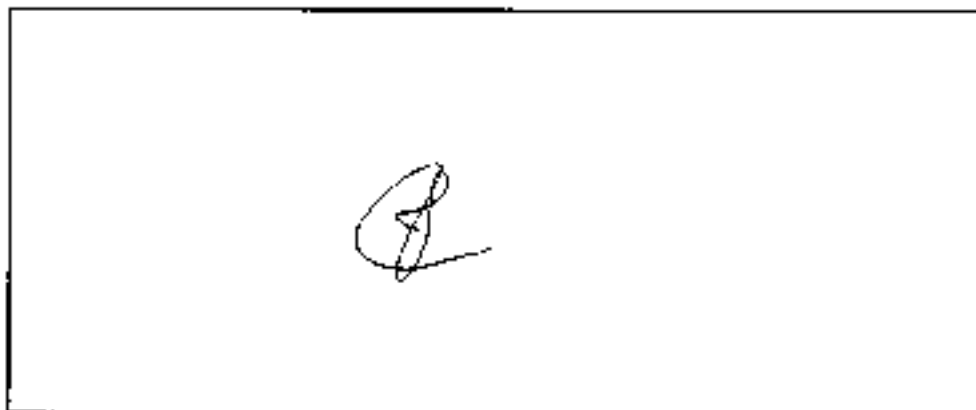
Com este documento assinado, autorizo a utilização das minhas assinaturas digitalizadas na equipe técnica constante no EIA, bem como a rubrica em todas as suas páginas.

São Paulo, 28 de Junho de 2019.

Assinatura:

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature is written in a cursive style and reads 'Juliana Canduzini'.

Rubrica:

A rectangular box containing a handwritten rubric in black ink. The rubric is a stylized, abbreviated version of the signature, consisting of a large 'J' followed by a few loops and a horizontal line.

Declaração de Equipe Técnica – EIA-RIMA – Fertilizantes Heringer de Paranaguá

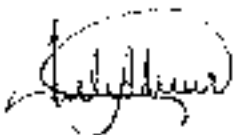
Eu, Julia Stuart, bióloga, CRBio nº 79757/01-D, declaro ter desenvolvido atividades como membro da equipe técnica que elaborou o EIA-RIMA do empreendimento Fertilizantes Heringer de Paranaguá.

As atividades compreenderam: elaboração de diagnóstico de flora e de áreas protegidas, bem como avaliação de impactos ambientais e proposição de medidas mitigadoras e programas ambientais.


Com este documento assinado, autorizo a utilização das minhas assinaturas digitalizadas na equipe técnica constante no EIA, bem como a rubrica em todas as suas páginas.

São Paulo, 01 de julho de 2019.

Assinatura:



Rubrica:



Declaração de Equipe Técnica – EIA-RIMA – Fertilizantes Heringer de Paranaguá

Eu, Mariana Beraldo Masutti, química, CRQ nº 04154818 declaro ter desenvolvido atividades como membro da equipe técnica que elaborou o EIA-RIMA do empreendimento Fertilizantes Heringer de Paranaguá.

As atividades compreenderam: Coordenação Técnica para elaboração de "Diagnóstico, impactos e programas ambientais, relativos à Qualidade de Água Superficial e Sedimentos para o Novo Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, para o Complexo Industrial de Paranaguá – CIP", da filial da HERINGER situada no município de Paranaguá, Estado do Paraná, para instruir o processo de licenciamento ambiental junto ao IAP – Instituto Ambiental do Paraná", por solicitação da Fertilizantes Heringer S/A

Com este documento assinado, autorizo a utilização das minhas assinaturas digitalizadas na equipe técnica constante no EIA, bem como a rubrica em todas as suas páginas.

São Paulo, 03 de julho de 2018.

Assinatura:

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature is cursive and appears to read 'Mariana Beraldo Masutti'.

Rubrica:

A rectangular box containing a handwritten rubric in black ink. The rubric is a stylized, cursive representation of the signature, appearing as 'M.B.M.'.

Declaração de Equipe Técnica – EIA-RIMA – Fertilizantes Heringer de Paranaguá

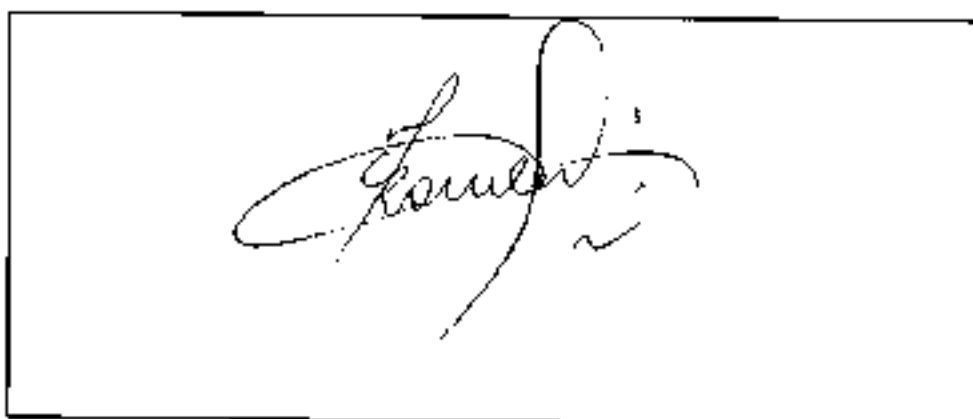
Eu, Maurício Tecchio Romeu, Engenheiro Químico, CREA-SP 04330260, declaro ter desenvolvido atividades como membro da equipe técnica que elaborou o EIA-RIMA do empreendimento Fertilizantes Heringer de Paranaguá.

As atividades compreenderam a Coordenação Geral e Executiva do Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento Fertilizantes Heringer de Paranaguá.

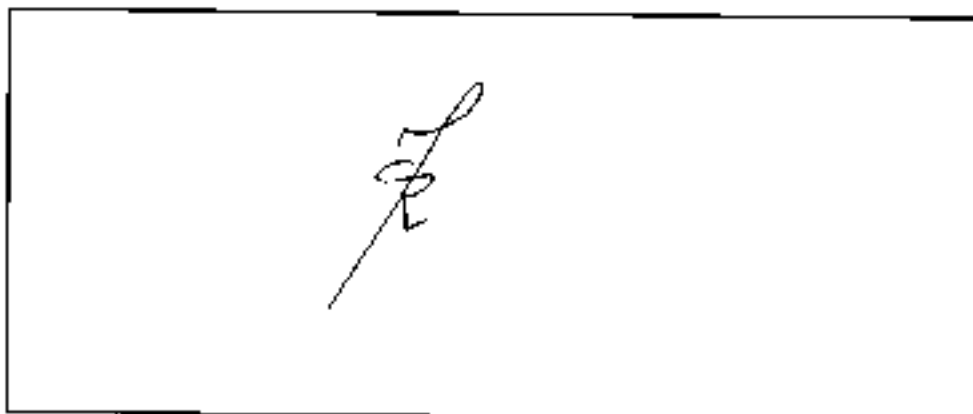
Com este documento assinado, autorizo a utilização das minhas assinaturas digitalizadas na equipe técnica constante no EIA, bem como a rubrica em todas as suas páginas.

São Paulo, 15 de julho de 2018.

Assinatura:

A rectangular box containing a clear, handwritten signature in black ink. The signature is cursive and appears to read 'Maurício Romeu'.

Rubrica:

A rectangular box containing a handwritten rubric in black ink. The rubric is a stylized, abbreviated version of the signature, consisting of a few sharp, connected strokes.



ANEXO 1.3-2: ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ARTS) DOS
PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS PELO EIA/RIMA





CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS



ART Nº 20192342596
 Obra ou Serviço Técnico
 ART Principal

O valor de R\$ 226,50 referente a esta ART foi pago em 31/05/2019 com a guia nº 100020192342596

Profissional Contratado: MAURICIO TECCHIO ROMEU (CPF:056.098.578-99)

Nº Carteira: SP-0682149514/D - Nº
 Visto Crea: 179160

Título Formação Prof.: ENGENHEIRO QUIMICO.

Empresa contratada: CONSULTORIA PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA

Nº Registro: 24415

Contratante: FERTILIZANTES HERINGER S/A

CPF/CNPJ: 22.266.175/0001-88

Endereço: RUA IDALINO CARVALHO S/Nº PARQUE INDUSTRIAL

CEP: 29135000 VIANA ES Fone:

Local da Obra/Serviço: RODOVIA BR 277 S/Nº KM 10,53

Quadra:

Lote:

DISTRITO DE ALEXANDRA - ALEXANDRA (PARANAGUA) PR

CEP: 83250000

Tipo de Contrato 4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Dimensão

1 UNID

Ativ. Técnica 23 COORDENAÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO

Área de Comp. 4108 SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM ENG QUÍMICA

Tipo Obra/Serv 268 RELATÓRIOS AMBIENTAIS EIA / RIMA

Serviços contratados 130 OUTROS

Dados Compl.

0

Data Início

26/09/2018

Data Conclusão

20/11/2019

Vlr Taxa R\$ 226,50

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

3602 - COORDENADOR GERAL DA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO

Insp.: 4269

FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ, LOCALIZADA EM PARANAGUÁ - PR

04/06/2019

CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.

Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) foi instituída pela Lei Federal 6496/77, e sua aplicação está regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) através da Resolução 1025/09.



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS



ART Nº 20192601133
 Obra ou Serviço Técnico
 ART Principal

O valor de R\$ 226,50 referente a esta ART foi pago em 06/06/2019 com a guia nº 100020192601133

Profissional Contratado: FELIPE MARTIN CORREA DE CASTRO E SILVA (CPF:326.514.978-19)

Nº Carteira: SP-5063305964/D - Nº
 Visto Crea: 112960

Título Formação Prof.: ENGENHEIRO QUIMICO.

Empresa contratada:

Nº Registro:

Contratante: FERTILIZANTES HERINGER S/A

CPF/CNPJ: 22.266.175/0001-88

Endereço: RUA IDALINO CARVALHO S/Nº PARQUE INDUSTRIAL

CEP: 29135000 VIANA ES Fone:

Local da Obra/Serviço: RODOVIA BR 277 S/Nº KM 10,53

Quadra:

Lote:

DISTRITO DE ALEXANDRA - ALEXANDRA (PARANAGUA) PR

CEP: 83250000

Tipo de Contrato 4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Dimensão

1 UNID

Ativ. Técnica 23 COORDENAÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO

Área de Comp. 4108 SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM ENG QUÍMICA

Tipo Obra/Serv 268 RELATÓRIOS AMBIENTAIS EIA / RIMA

Serviços contratados 130 OUTROS

Dados Compl.

0

Data Início

26/09/2018

Data Conclusão

20/11/2019

Vlr Taxa R\$ 226,50

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

3602 - COORDENADOR EXECUTIVO DA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO Insp.: 4269

FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ, LOCALIZADA EM PARANAGUÁ - PR, BEM COMO COORDENADOR

12/06/2019

TÉCNICO DO MEIO FÍSICO PARA OS TEMAS QUALIDADE DO AR, RÚIDO E VIBRAÇÃO E CLIMA.

CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.

Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) foi instituída pela Lei Federal 6496/77, e sua aplicação está regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) através da Resolução 1025/09.



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS



ART Nº 20192703009
 Obra ou Serviço Técnico
 ART Principal

O valor de R\$ 226,50 referente a esta ART foi pago em 11/06/2019 com a guia nº 100020192703009

Profissional Contratado: FREDERICO NADAL DRAETTA (CPF:153.566.118-62)

Nº Carteira: SP-5060836193/D - Nº
 Visto Crea: 179819

Título Formação Prof.: GEOLOGO.

Empresa contratada:

Nº Registro:

Contratante: FERTILIZANTES HERINGER S/A

CPF/CNPJ: 22.266.175/0001-88

Endereço: RUA IDALINO CARVALHO S/Nº PARQUE INDUSTRIAL

CEP: 29135000 VIANA ES Fone:

Local da Obra/Serviço: RODOVIA BR 277 S/Nº KM 10,53

Quadra:

Lote:

DISTRITO DE ALEXANDRA - ALEXANDRA (PARANAGUA) PR

CEP: 83250000

Tipo de Contrato 4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Dimensão

1 UNID

Ativ. Técnica 23 COORDENAÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO

Área de Comp. 5105 SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM GEOLOGIA

Tipo Obra/Serv 268 RELATÓRIOS AMBIENTAIS EIA / RIMA

Serviços contratados 130 OUTROS

Dados Compl.

0

Data Início

26/09/2018

Data Conclusão

20/11/2019

Vlr Taxa R\$ 226,50

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

FREDERICO - COORDENADOR TÉCNICO DO MEIO FÍSICO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO

Insp.: 4269

EMPREENDIMENTO FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ, LOCALIZADA EM PARANAGUÁ - PR, PARA OS

12/06/2019

TEMAS GEOLOGIA, PEDOLOGIA, GEOTECNIA, GEOMORFOLOGIA E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.

CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.

Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) foi instituída pela Lei Federal 6496/77, e sua aplicação está regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) através da Resolução 1025/09.



CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA IV REGIÃO

Rua Oscar Freire, 2039 - CEP 05409-011 - SÃO PAULO

Contatos: (11) 3061-6000 - www.crq4.org.br

Atendimento ao público: segunda a sexta-feira das 9h30 às 15h



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

N.º 5249-2019

REF. REQUERIMENTO DATADO DE 09/05/2019 E CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DATADO DE 01/03/2019

CERTIFICO a pedido da empresa que, conforme documentação em referência, foi procedida a Anotação de Responsabilidade Técnica relativa à prestação de serviços de coordenação técnica para elaboração de diagnóstico, impactos e programas ambientais, relativos à qualidade de água superficial e sedimentos para o novo EIA/RIMA, para o Complexo Industrial de Paranaguá/PR, envolvendo: **CONTRATANTE: FERTILIZANTES HERINGER S/A, C.N.P.J. 22.266.175/0001-88**, localizada à Rua Idalino Carvalho, s/nº, na Cidade Viana/ES. **CONTRATADA: CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**, registrada neste CRQ sob número 19314-F, que tem como responsável técnico a Sra. **MARIANA BERALDO MASUTTI - BACHAREL EM QUÍMICA**, natureza do currículo - Química, portadora da Carteira de Identidade Profissional nº **04154818**. Certificamos ainda que as informações contidas no documento em referência são de inteira responsabilidade das partes envolvidas.

São Paulo, 16 de maio de 2019.

Conferido:

ERNESTO H. OKAMURA
Gerente

JOSÉ GLAUCO GRANDI
Superintendente

Para confirmar a validade deste documento, acesse www.crq4.org.br/consultadoc e digite o código: E169-1334-LWEH



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS



ART Nº 20192601516
 Obra ou Serviço Técnico
 ART Principal

O valor de R\$ 226,50 referente a esta ART foi pago em 06/06/2019 com a guia nº 100020192601516

Profissional Contratado: JULIANA CRISTINA CANDUZINI (CPF:275.391.948-80)

Nº Carteira: SP-5061912880/D - Nº
 Visto Crea: 179545

Título Formação Prof.: GEOGRAFA.

Empresa contratada:

Nº Registro:

Contratante: FERTILIZANTES HERINGER S/A

CPF/CNPJ: 22.266.175/0001-88

Endereço: RUA IDALINO CARVALHO S/Nº PARQUE INDUSTRIAL

CEP: 29135000 VIANA ES Fone:

Local da Obra/Serviço: RODOVIA BR 277 S/Nº KM 10,53

Quadra:

Lote:

DISTRITO DE ALEXANDRA - ALEXANDRA (PARANAGUA) PR

CEP: 83250000

Tipo de Contrato 4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Dimensão

1 UNID

Ativ. Técnica 23 COORDENAÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO

Área de Comp. 6406 SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM GEOGRAFIA

Tipo Obra/Serv 136 OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS

Serviços contratados 130 OUTROS

Dados Compl.

0

Data Início

26/09/2018

Data Conclusão

20/11/2019

Vlr Taxa R\$ 226,50

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

COORDENADORA TÉCNICA DO MEIO SOCIOECONÔMICO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO
 EMPREENDIMENTO FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ, LOCALIZADA EM PARANAGUÁ - PR

Insp.: 4269

12/06/2019

CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante




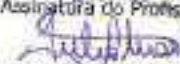

Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.

Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067





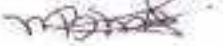
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) foi instituída pela Lei Federal 6496/77, e sua aplicação está regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) através da Resolução 1025/09.

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CRBio - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2019/04836
CONTRATADO			
2. Nome: JULIA STUART		3. Registro no CRBio: 079757/01-D	
4. CPF: 313.691.158-06	5. E-mail: stuart.julia@gmail.com		6. Tel: (11)99840-8992
7. End.: ENGUAGUACU 99		8. Compl.:	
9. Bairro: PONTA DA PRAIA	10. Cidade: SANTOS	11. UF: SP	12. CEP: 11035-070
CONTRATANTE			
13. Nome: CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS			
14. Registro Profissional: CREA 057966		15. CPF / CGC / CNPJ: 04.144.182/0001-25	
16. End.: RUA HENRIQUE MONTEIRO 90			
17. Compl.: 13 ANDAR		18. Bairro: PINHEIROS	19. Cidade: SAO PAULO
20. UF: SP	21. CEP: 05423-020	22. E-mail/Site: cpea@cpeanet.com / www.cpeanet.com	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23. Natureza: 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s): Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros; Supervisão estudos/projetos de pesquisa e/ou outros serviços; Emissão de laudos e pareceres;			
24. Identificação: FLORA E ÁREAS PROTEGIDAS - EIA/ RIMA DO COMPLEXO INDUSTRIAL PARANAGUÁ - CIP, FERTILIZANTES HERINGER, PARANAGUÁ - PR.			
25. Município de Realização do Trabalho: PARANAGUA			26. UF: PR
27. Forma de participação: EQUIPE		28. Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGS. FLORESTAIS E AGRÔNOMOS	
29. Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia;		30. Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31. Descrição sumária: COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO DOS DIAGNÓSTICOS DE FLORA E DE ÁREAS PROTEGIDAS, E RESPECTIVAS AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS AMBIENTAIS DO EIA/ RIMA DO COMPLEXO INDUSTRIAL PARANAGUÁ - CIP - FERTILIZANTES HERINGER, PARANAGUÁ - PR.			
32. Valor: R\$ 0,00	33. Total de horas: 150	34. Início: SET/2018	35. Término: SET/2019
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 01/07/19		Data: 01/07/19	
Assinatura do Profissional 		Assinatura e Carimbo do Contratante  Rodolfo Tomas Mutalinho Loero Eng. Florestal CREA/SP 2006105457 Gerente Técnico	
			 CRBio 01
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anexo na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: 01/07/19	Assinatura do Profissional 	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: 01/07/19	Assinatura e Carimbo do Contratante  Rodolfo Tomas Mutalinho Loero Eng. Florestal CREA/SP 2006105457	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 2220.3789.4416.5672

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2018/06732
CONTRATADO			
2.Nome: DANIELA CAMBESES PARESCHI		3.Registro no CRBio: 061016/01-D	
4.CPF: 180.062.288-09	5.E-mail: danipareschi@hotmail.com		6.Tel: (13)3304-6407
7.End.: ENGLAGUACUJ 99		8.Compl.:	
9.Bairro: PONTA DA PRAIA	10.Cidade: SANTOS	11.UF: SP	12.CEP: 11035-071
CONTRATANTE			
13.Nome: CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS			
14.Registro Profissional: CRBIO 208		15.CPF / CGC / CNPJ: 04.144.182/0001-25	
16.End.: RUA HENRIQUE MONTEIRO 90			
17.Compl.: 130		18.Bairro: PINHEIROS	19.Cidade: SAO PAULO
20.UF: SP	21.CEP: 05423-020	22.E-mail/Site: cpea@cpeanet.com / http://www.cpeanet.com.br/	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros; Supervisão estudos/projetos de pesquisa e/ou outros serviços;			
24.Identificação : FAUNA SILVESTRE - COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO DO MEIO BIÓTICO (FAUNA) DO ESTUDO PRÉVIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EPIA) DA FABRICA DE FERTILIZANTES DA HERINGER - CIP PARANAGUÁ/PR.			
25.Município de Realização do Trabalho: SANTOS			26.UF: SP
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, QUÍMICOS E OCEANOÓGRAFOS	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO DOS ESTUDOS DE FAUNA EM CAMPO (AVIFAUNA, HERPETOFAUNA, MASTOFAUNA) E DA ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO DE DADOS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS (BIOTA AQUÁTICA E FAUNA TERRESTRE), AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS E PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS AMBIENTAIS COMO PARTE DO EPIA DA CIP HERINGER, PARANAGUÁ/PR.			
32.Valor: R\$ 0,00	33.Total de horas: 160	34.Início: SET/2018	35.Término: MAI/2019
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio:
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 04.10.18 Assinatura do Profissional 	Data: 01/04/2018 Assinatura e Carimbo do Contratante  Mariana Beraldo Masutti Gerente Técnico. CPEA		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devolução BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: 20/06/19	Assinatura do Profissional 	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: 20/06/19	Assinatura e Carimbo do Contratante  Mariana Beraldo Masutti Gerente Técnico CPEA	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 6806.7120.7433.7747

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2019/07838
CONTRATADO			
2.Nome: DENISE GERMANO PINTO		3.Registro no CRBio: 068388/01-D	
4.CPF: 292.955.288-32	5.E-mail: denisegermano@gmail.com	6.Tel: (13)3358-1503	
7.End.: PRESIDENTE KENNEDY 1291		8.Compl.: CASA 05	
9.Bairro: VILA SANTA ROSA	10.Cidade: GUARUJÁ	11.UF: SP	12.CEP: 11431-001
CONTRATANTE			
13.Nome: CPEA CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS			
14.Registre Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 04.144.182/0002-06	
16.End.: RUA ENGUAGUACU 99			
17.Compl.:		18.Bairro: PONTA DA PRAIA	19.Cidade: SANTOS
20.UF: SP	21.CEP: 11035-071	22.E-mail/Site: denise.germano@cpeanet.com / www.cpeanet.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 2. Ocupação de cargo/função Cargo/função que ocupa : Cargo/função técnica;			
24.Identificação : EIA/RIMA - FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAQUÁ			
25.Município de Realização do Trabalho: PARANAQUÁ			26.UF: PR
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: QUÍMICOS, ENGENHEIRO, BIÓLOGOS E TÉCNICOS AMBIENTAIS	
29.Área do Conhecimento: Saúde Pública;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES DE CAMPO E ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO E IMPACTOS AMBIENTAIS NO QUE TANGE AOS RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL.			
32.Valor: R\$ 0,00	33.Total de horas: 120	34.Início: SET/2018	35.Término: MAR/2020
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBIO
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 04/10/2019 Assinatura do Profissional 	Data: 04/10/2019 Assinatura e Carimbo do Contratante  Mariana Beraldo Masutti Gerente Técnico CPEA		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BADA junto aos arquivos deste CRBio.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 5519.6774.7715.8656

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br



1. Responsável Técnico

IGOR JOSE SIMOES DE MELLO

Título profissional:

GEOLOGO

Empresa Contratada: **CONSULTORIA PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**

RNP: **2607940990**

Carteira: **SP-5063212062/D**

Registro: **0**

2. Dados do Contrato

Contratante: **FERTILIZANTES HERINGER S/A**

CNPJ: **22.266.175/0001-88**

RUA IDALINO CARVALHO, S/Nº

PARQUE INDUSTRIAL - VIANA/ES 29135-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 26/09/2018

Valor: R\$ 490.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA BR 277, S/Nº

KM 10,53 DISTRITO DE ALEXANDRA - ALEXANDRA (PARANAGUA)/PR 83250-000

Data de Início: 26/09/2018

Previsão de término: 20/11/2019

Finalidade: Ambiental

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Estudo] de estudos ambientais

[Estudo] de impacto ambiental

Quantidade

1,00

Unidade

UNID

1,00

UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

3602-DIAGNÓSTICO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO EMPREEDIMENTO FERTILIZANTES HERINGER

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

,

de

data

de

IGOR JOSE SIMOES DE MELLO - CPF: 294.918.678-57

FERTILIZANTES HERINGER S/A - CNPJ: 22.266.175/0001-88

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



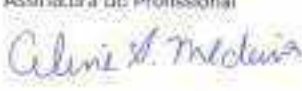


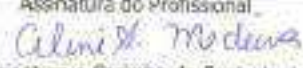
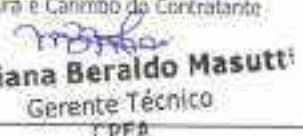
CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 85,96

Registrada em : 23/10/2019

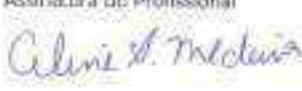


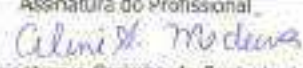
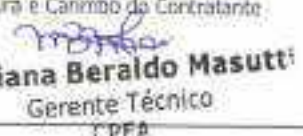
Valor Pago: R\$ 85,96

Nosso número: 2410101720195136695

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CRBio - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2019/07914
CONTRATADO			
2. Nome: ALINE SILVEIRA MEDEIROS		3. Registro no CRBio: 086131/01-D	
4. CPF: 368.586.188-30	5. E-mail: alinesilveira.unifesp@gmail.com		6. Tel: (13)3466-9484
7. End.: MARECHAL CANDIDO MARIANO DA SILVA RONDON 331		8. Compl.:	
9. Bairro: PQ BITARU	10. Cidade: SAO VICENTE	11. UF: SP	12. CEP: 11330-800
CONTRATANTE			
13. Nome: CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS			
14. Registro Profissional: CREA 057966		15. CPF / CGC / CNPJ: 04.144.182/0001-25	
16. End.: RUA HENRIQUE MONTEIRO 90			
17. Compl.: 13º ANDAR		18. Bairro: PINHEIROS	19. Cidade: SAO PAULO
20. UF: SP	21. CEP: 05423-020	22. E-mail/Site: www.cpeanet.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23. Natureza: 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s): Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Emissão de laudos e pareceres;			
24. Identificação: VEGETAÇÃO - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - FERTILIZANTES HERINGER PARANAGUA			
25. Município de Realização do Trabalho: PARANAGUA			26. UF: PR
27. Forma de participação: EQUIPE		28. Perfil da equipe: ENGENHEIROS, BIÓLOGOS	
29. Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia;		30. Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31. Descrição sumária: REVISÃO DO DIAGNÓSTICO DE VEGETAÇÃO; ELABORAÇÃO E REVISÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS, DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E DO DIAGNÓSTICO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS PROTEGIDAS, COM ELABORAÇÃO DOS TRECHOS DO RIMA CORRESPONDENTES.			
32. Valor: R\$ 0,00	33. Total de horas: 160	34. Início: SET/2018	35. Término: JUL/2019
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 08/10/19 Assinatura do Profissional 		Data: 08/10/19 Assinatura e Carimbo do Contratante 	
 CRBio-01			
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado no presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BADA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: 08/10/19	Assinatura do Profissional 	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: 08/10/19	Assinatura e Carimbo do Contratante  Mariana Beraldo Masutti Gerente Técnico CPEA	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante





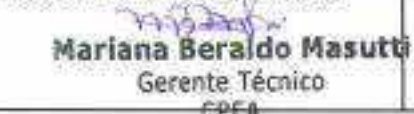
CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 9285.1168.1796.3051

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CRBio - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2019/07914
CONTRATADO			
2. Nome: ALINE SILVEIRA MEDEIROS		3. Registro no CRBio: 086131/01-D	
4. CPF: 368.586.188-30	5. E-mail: alinesilveira.unifesp@gmail.com		6. Tel: (13)3466-9484
7. End.: MARECHAL CANDIDO MARIANO DA SILVA RONDON 331		8. Compl.:	
9. Bairro: PQ BITARU	10. Cidade: SAO VICENTE	11. UF: SP	12. CEP: 11330-800
CONTRATANTE			
13. Nome: CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS			
14. Registro Profissional: CREA 057966		15. CPF / CGC / CNPJ: 04.144.182/0001-25	
16. End.: RUA HENRIQUE MONTEIRO 90			
17. Compl.: 13º ANDAR		18. Bairro: PINHEIROS	19. Cidade: SAO PAULO
20. UF: SP	21. CEP: 05423-020	22. E-mail/Site: www.cpeanet.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23. Natureza: 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s): Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Emissão de laudos e pareceres;			
24. Identificação: VEGETAÇÃO - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - FERTILIZANTES HERINGER PARANAGUA			
25. Município de Realização do Trabalho: PARANAGUA			26. UF: PR
27. Forma de participação: EQUIPE		28. Perfil da equipe: ENGENHEIROS, BIÓLOGOS	
29. Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia;		30. Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31. Descrição sumária: REVISÃO DO DIAGNÓSTICO DE VEGETAÇÃO; ELABORAÇÃO E REVISÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS, DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E DO DIAGNÓSTICO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS PROTEGIDAS, COM ELABORAÇÃO DOS TRECHOS DO RIMA CORRESPONDENTES.			
32. Valor: R\$ 0,00	33. Total de horas: 160	34. Início: SET/2018	35. Término: JUL/2019
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 08/10/19 Assinatura do Profissional 		Data: 08/10/19 Assinatura e Carimbo do Contratante 	
 CRBio-01			
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado no presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BADA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: 08/10/19	Assinatura do Profissional 	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: 08/10/19	Assinatura e Carimbo do Contratante  Mariana Beraldo Masutti Gerente Técnico CPEA	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 9285.1168.1796.3051

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2019/07954
CONTRATADO			
2.Nome: CAROLINE NUNES PARREIRA		3.Registro no CRBio: 056306/01-D	
4.CPF: 221.553.718-37	5.E-mail: parreiracaro@hotmail.com		6.Tel: (13)99624-9931
7.End.: JOAO ALONSO GONZALES 105		8.Compl.: APTO 11	
9.Bairro: JD LAS PALMAS	10.Cidade: GUARUJA	11.UF: SP	12.CEP: 11420-290
CONTRATANTE			
13.Nome: CPEA - CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS			
14.Registro Profissional: CREA 057966		15.CPF / CGC / CNPJ: 04.144.182/0001-25	
16.End.: RUA HENRIQUE MONTEIRO 90			
17.Compl.: 13º ANDAR		18.Bairro: PINHEIROS	19.Cidade: SAO PAULO
20.UF: SP	21.CEP: 05423-020	22.E-mail/Site: patricia.silverio@cpeanet.com / www.cpeanet.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza: 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s): Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas;			
24.Identificação: FAUNA SILVESTRE: HERPETOFAUNA - LEVANTAMENTO EM CAMPO DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS E ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO TÉCNICO PARA O ESTUDO PRÉVIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EPIA) DA FÁBRICA FERTILIZANTES HERINGER S.A., DO COMPLEXO INDUSTRIAL DE PARANAGUÁ (CIP), PARANAGUÁ/PR.			
25.Município de Realização do Trabalho: PARANAGUÁ			26.UF: PR
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGO	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária: EXECUÇÃO DE DUAS CAMPANHAS DE LEVANTAMENTO EM CAMPO DA HERPETOFAUNA (RÉPTEIS E ANFÍBIOS), ELABORAÇÃO DOS RESPECTIVOS RELATÓRIOS TÉCNICOS ANALÍTICOS, AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS NO ÂMBITO DO EPIA DA FÁBRICA DE FERTILIZANTES HERINGER S.A. DO COMPLEXO INDUSTRIAL DE PARANAGUÁ (CIP), PARANAGUÁ/PR.			
32.Valor: R\$ 0,00	33.Total de horas: 200	34.Início: SET/2018	35.Término: MAI/2019
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 10/10/2019 Assinatura do Profissional 		Data: 10/10/2019 Assinatura e Carimbo do Contratante  Mariana Beraldo Masutti Gerente Técnico CPEA	
			 CRBio-01
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio:			
Data: 10/10/2019	Assinatura do Profissional 	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: 10/10/2019	Assinatura e Carimbo do Contratante  Mariana Beraldo Masutti Gerente Técnico CPEA	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 3299.5181.5809.7064

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CRBio - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2019/00645
CONTRATADO			
2.Nome: CAROLINA TOLEDO ANDREU		3.Registro no CRBio: 082438/01-D	
4.CPF: 332.195.178-97	5.E-mail: carolindreu@gmail.com		6.Tel: (11)4425-1392
7.End.: DINO BUENO 321		8.Compl.:	
9.Bairro: VILA SCARPELLI	10.Cidade: SANTO ANDRE	11.UF: SP	12.CEP: 09050-440
CONTRATANTE			
13.Nome: CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS			
14.Registro Profissional: CREA 057966		15.CPF / CGC / CNPJ: 04.144.182/0001-25	
16.End.: RUA HENRIQUE MONTEIRO 90			
17.Compl.: 13º ANDAR		18.Bairro: PINHEIROS	19.Cidade: SÃO PAULO
20.UF: SP	21.CEP: 05423-020	22.E-mail/Site: cpea@cpeanet.com / www.cpeanet.com	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza: 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s): Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Emissão de laudos e pareceres;			
24.Identificação: FAUNA SILVESTRE (AVIFAUNA) - ESTUDO PRÉVIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EPIA) DA FÁBRICA DE FERTILIZANTES DA HERINGER - CIP PARANAGUÁ/PR.			
25.Município de Realização do Trabalho: PARANAGUA			26.UF: PR
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária: EXECUÇÃO DA PRIMEIRA CAMPANHA DE LEVANTAMENTO DE AVIFAUNA E ELABORAÇÃO DE RESPECTIVOS DIAGNÓSTICOS, AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS NO ÂMBITO DO EPIA DA CIP HERINGER, PARANAGUÁ/PR.			
32.Valor: R\$ 0,00	33.Total de horas: 200	34.Início: SET/2018	35.Término: MAI/2019
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			 CRBio-01
Data: 05/02/2019 Assinatura do Profissional 	Data: 01/02/2019 Assinatura e Carimbo do Contratante  Mariana Beraldo Masutt Gerente Técnico		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: 05/02/19	Assinatura do Profissional 	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: 01/02/2019	Assinatura e Carimbo do Contratante  Mariana Beraldo Masutt Gerente Técnico CPFA	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 6130.6444.6758.6758OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			L-ART Nº: 2019/00541
CONTRATADO			
2.Nome: CRASSO PAULG BOSCO BREVIGLIERI		3.Registro no CRBio: 064099/01-D	
4.CPF: 218.511.618-56	5.E-mail: crassopaulo@gmail.com		6.Tel: (17)3229-3605
7.End.: CELIA ALONSO PEREIRA 16		8.Compl.: AP 22	
9.Bairro: JARDIM GUATUBA	10.Cidade: GUARUJA	11.UF: SP	12.CEP: 11421-320
CONTRATANTE			
13.Nome: CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS			
14.Registro Profissional: CRBIO 208		15.CPF / CGC / CNPJ: 04.144.182/0001-25	
16.End.: RUA HENRIQUE MONTEIRO 90			
17.Compl.: 130		18.Bairro: PINHEIROS	19.Cidade: SAO PAULO
20.UF: SP	21.CEP: 5423020	22.E-mail/Site: e-mail/site: cpea@cpeanet.com / www.cpeanet.com.br/	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Realização de consultorias/assessorias técnicas;			
24.Identificação : BIÓLOGO			
25.Município de Realização do Trabalho: SANTOS			26.UF: SP
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : FAUNA SILVESTRE - ESPECIALISTA EM MASTOFAUNA (MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS E MORCEGOS) DO ESTUDO PRÉVIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EPIA) DA FABRICA DE FERTILIZANTES DA HERINGER - CIP PARANAGUÁ/PR.			
32.Valor: R\$ 6.000,00	33.Total de horas: 120	34.Início: SET/2018	35.Término: FEV/2019
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 28/01/2019 Assinatura do Profissional 		Data: 01/07/2019 Assinatura e Carimbo do Contratante  Mariana Beraldo Masutti Gerente Técnico CREA	
			
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: 28/01/2019 Assinatura do Profissional 		Data: / / Assinatura do Profissional	
Data: 01/07/2019 Assinatura e Carimbo do Contratante  Mariana Beraldo Masutti Gerente Técnico CREA		Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante	

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 8369.8683.8683.8683

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CRBio - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			I-ART Nº: 2019/00543
CONTRATADO			
2.Nome: MARCIO PEREZ BOLFARDINI		3.Registro no CRBio: 079399/01-D	
4.CPF: 281.244.918-79	5.E-mail: bioboff@gmail.com		6.Tel: (12)3206-0146
7.End.: JOSE DUARTE DE SOUZA 363		8.Compl.:	
9.Bairro: JARDIM SANTA PAULA	10.Cidade: SÃO CARLOS	11.UF: SP	12.CEP: 13564-030
CONTRATANTE			
13.Nome: CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS			
14.Registro Profissional: CRBio 208		15.CPF / CGC / CNPJ: 04.144.182/0001-25	
16.End.: RUA HENRIQUE MONTEIRO 90			
17.Compl.: 130		18.Bairro: PINHEIROS	19.Cidade: SÃO PAULO
20.UF: SP	21.CEP: 05423-020	22.E-mail/Site: cpea@cpeanet.com / http://www.cpeanet.com.br/	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza: 1 - Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s): Realização de consultorias/assessorias técnicas;			
24.Identificação: FAUNA SILVESTRE - LEVANTAMENTO SECUNDÁRIO DE ENTOMOFAUNA PARA PROCESSO LICITATÓRIO DA FABRICA DE FERTILIZANTES DA HERINGER - CIP PARANAGUA/PR			
25.Município de Realização do Trabalho: SÃO CARLOS			26.UF: SP
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, QUÍMICOS E OCEANOGRÁFOS,	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária: ELABORAÇÃO DE DADOS SECUNDÁRIOS ATRAVÉS DE BIBLIOGRAFIA ESPECIALIZADA (ENTOMOFAUNA), COMO PARTE DO EPIA DA CIP HERINGER, PARANAGUA/PR.			
32.Valor: R\$ 1.500,00		33.Total de horas: 24	34.Início: FEV/2019
35.Término: FEV/2019			
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 28.01.19 Assinatura do Profissional		Data: 28.01.19 Assinatura e Carimbo do Contratante  Mariana Beraldo Masutti Gerente Técnico CPEA	
 CRBio 01			
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: 27/03/19	Assinatura do Profissional		Data: / / Assinatura do Profissional
Data: 27/03/19	Assinatura e Carimbo do Contratante  Mariana Beraldo Masutti Gerente Técnico CPEA		Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 4004.4004.4317.4317

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br



Declaração de Habilitação Técnica

A Associação Brasileira de Oceanografia - **AOCEANO**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob Nº 90.221.151/0001-62, com sede à Avenida Rui Barbosa, 372, Sala 04, Bairro Praia dos Amores, Balneário Camboriú/SC, no uso de suas atribuições legais, especialmente conforme estabelece o artigo 2º, letra h do seu Estatuto Social, e ainda, com fundamento na Lei nº 11.760 de 31 de julho de 2008, que dispõe sobre a regulamentação da profissão de Oceanógrafo, assim como as Diretrizes Curriculares estabelecida pela Comissão de Especialistas do MEC, através da Portaria No 146 SESu/MEC, que relaciona as habilidades e competências do profissional Oceanógrafo, bem como no art. 5º, XIII, da Constituição da República de 1988, que garante o livre exercício de qualquer trabalho, ofício ou profissão, uma vez atendida as qualificações profissionais que a lei estabelecer, e, mesmo sendo dispensável qualquer exigência além do dispositivo constitucional em apreço.

DECLARA QUE:

Gímel Roberto Zanin, inscrito na Associação Brasileira de Oceanografia - AOCEANO, sob o nº 1956, portador do diploma de graduação de Oceanografia expedido pela USP, concluído no ano de 2009, está devidamente habilitado para o exercício regular da Oceanografia, nos termos da Lei nº 11.760, de 31 de julho de 2008.

Declara também que o profissional acima qualificado compõe a equipe técnica do serviço de "Elaboração do diagnóstico ambiental e avaliação de impactos ambientais sobre a qualidade das águas superficiais para o empreendimento Fertilizantes Heringer Paranaguá", trabalho previsto para ser realizado no período entre 26/09/2019 e 30/11/2019, tendo como contratante a empresa CONSULTORIA PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA inscrita no CNPJ sob o nº 04.144.182/0002-06.

DHT : 8260

Balneário Camboriú (SC) 16 de Outubro de 2019.


Associação Brasileira de Oceanografia
João Thadeu de Menezes
Presidente


Contratante:
CONSULTORIA PLANEJAMENTO E
ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.
04.144.182/0002-06


Profissional
Gímel Roberto Zanin
338.195.696-12

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988

TÍTULO II
DOS DIREITOS E GARANTIAS FUNDAMENTAIS

CAPÍTULO I
DOS DIREITOS E DEVERES INDIVIDUAIS E COLETIVOS

Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:

{...}

XIII - é livre o exercício de qualquer trabalho, ofício ou profissão, atendidas as qualificações que a lei estabelecer.

ESTATUTO SOCIAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
OCEANOGRAFIA - AOCEANO

Art. 2º A AOCEANO tem como principais objetivos:

{...}

h) Procurar representar interesses da classe frente a setores públicos e privados, às entidades de classe, culturais ou técnicas, bem como analisar seus atos, manifestando-se a respeito.

LEI Nº 11.760, DE 31 DE JULHO DE 2008

Dispõe sobre o exercício da profissão de Oceanógrafo.

Art. 1º É livre o exercício da profissão de Oceanógrafo aos portadores de diploma:

- I - devidamente registrado de bacharel em curso de Oceanografia, expedido por instituição brasileira de ensino superior oficialmente reconhecida;
- II - expedido por instituição estrangeira de ensino superior, revalidado na forma da lei, cujos cursos foram considerados equivalentes aos mencionados no inciso I do caput deste artigo.

Parágrafo único. É livre também o exercício da profissão de Oceanógrafo aos portadores de diploma de bacharel, devidamente registrado, em curso de Oceanologia expedido pela Fundação Universidade do Rio Grande.

Art. 2º É igualmente assegurado o livre exercício da profissão de Oceanógrafo aos que, embora não habilitados na forma do art. 1º desta Lei, sejam possuidores de diplomas registrados em curso superior de graduação em outras áreas de conhecimento ligadas às geociências, ciências exatas, naturais ou do mar, inclusive os diplomados pela Escola Naval, com aperfeiçoamento em hidrografia e que tenham exercido ou estejam exercendo atividades oceanográficas por um período de 5 (cinco) anos, em entidade pública ou privada, devidamente comprovadas perante o órgão competente do Ministério do Trabalho e Emprego.




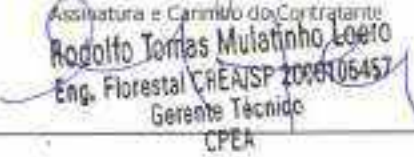
Parágrafo único. Nas condições estabelecidas no caput deste artigo, o registro deve ser requerido no prazo máximo de 5 (cinco) anos, a contar da data de vigência desta Lei.

Art. 3º Os Oceanógrafos, sem prejuízo do exercício das mesmas atividades por outros profissionais, igualmente habilitados na forma da legislação vigente, poderão:

- I - formular, elaborar, executar, fiscalizar e dirigir estudos, planejamento, projetos e/ou pesquisas científicas básicas e aplicadas, interdisciplinares ou não, que visem ao conhecimento e à utilização racional do meio marinho, em todos os seus domínios, realizando, direta ou indiretamente:
 - a) levantamento, processamento e interpretação das condições físicas, químicas, biológicas e geológicas do meio marinho, suas interações, bem como a previsão do comportamento desses parâmetros e dos fenômenos a eles relacionados;
 - b) desenvolvimento e aplicação de métodos, processos e técnicas de exploração, explotação, beneficiamento e controle dos recursos marinhos;
 - c) desenvolvimento e aplicação de métodos, processos e técnicas de preservação, monitoramento e gerenciamento do meio marinho;
 - d) desenvolvimento e aplicação de métodos, processos e técnicas oceanográficas relacionadas às obras, instalações, estruturas e quaisquer empreendimentos na área marinha;
- II - orientar, dirigir, assessorar e prestar consultoria a empresas, fundações, sociedades e associações de classe, entidades autárquicas, privadas ou do poder público;
- III - realizar perícias, emitir e assinar pareceres e laudos técnicos;
- IV - dirigir órgãos, serviços, seções, grupos ou setores de oceanografia em entidades autárquicas, privadas ou do poder público.

Parágrafo único. Compete igualmente aos Oceanógrafos, ainda que não privativo ou exclusivo, o exercício de atividades ligadas à limnologia, aquicultura, processamento e inspeção dos recursos naturais de águas interiores.

Art. 4º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação. Brasília, 31 de julho de 2008; 187º da Independência e 120º da República.

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CRBio - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2019/00544
CONTRATADO			
2.Nome: VIVIAN GOLIVEIA FREITAS		3.Registro no CRBio: 072654/01-D	
4.CPF: 226.796.848-77	5.E-mail: viviangouveiafretas@yahoo.com.br		6.Tel: (16)3336-4039
7.End.: PROFESSOR HABIBE KHODOR-345		8.Compl.:	
9.Bairro: SANTA ANGELINA	10.Cidade: ARARAQUARA	11.UF: SP	12.CEP: 14802-100
CONTRATANTE			
13.Nome: CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 04.144.182/0001-25	
16.End.: RUA HENRIQUE MONTEIRO 90			
17.Compl.: 13º ANDAR		18.Bairro: PINHEIROS	19.Cidade: SAO PAULO
20.UF: SP	21.CEP: 05423-020	22.E-mail/Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza: 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s): Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Emissão de laudos e pareceres;			
24.Identificação: DIAGNÓSTICO DE FLORA DO ESTUDO PRÉVIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EPIA) PARA O COMPLEXO INDUSTRIAL DE PARANAQUÁ - CIP FERTILIZANTES HERINGER LTDA			
25.Município de Realização do Trabalho: SANTOS			26.UF: SP
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS FLORESTAL/AMBIENTAL, ETC	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária: REALIZAÇÃO DO CAMPO COM LEVANTAMENTO FLORESTAL E CARACTERIZAÇÃO DAS FITOFUNÇÕES DA ÁREA E DA ÁREA DE ESTUDO E LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO. ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DE FLORA DO ESTUDO PRÉVIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EPIA) PARA O COMPLEXO INDUSTRIAL DE PARANAQUÁ (CIP) FERTILIZANTES HERINGER LTDA, PARANAQUÁ, PR.			
32.Valor: R\$ 9.000,00	33.Total de horas: 180	34.Início: SET/2018	35.Término: JAN/2019
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 28/01/2019		Data:	
Assinatura do Profissional 		Assinatura e Carimbo do Contratante  Rodolfo Tomas Mulatinho Loeo Eng. Florestal CREA/SP 2006105457 Gerente Técnico CPEA	
			 CRBio-01
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: 28/01/2019	Assinatura do Profissional 		Data: / / Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante  Rodolfo Tomas Mulatinho Loeo Eng. Florestal CREA/SP 2006105457 Gerente Técnico CPEA		Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 6369.6683.6683.6996

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br



1. Responsável Técnico

TELMA GUILHERMINA ELIAS

Título profissional:

GEOGRAFA

Empresa Contratada: **CONSULTORIA PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**

RNP: **1700498347**

Carteira: **PR-85867/D**

Registro: **0**

2. Dados do Contrato

Contratante: **FERTILIZANTES HERINGER S/A**

CNPJ: **22.266.175/0001-88**

RUA IDALINO CARVALHO, S/Nº

PARQUE INDUSTRIAL - VIANA/ES 29135-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 26/09/2018

Valor: R\$ 490.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA BR 277, S/Nº

KM 10,53 DISTRITO DE ALEXANDRA - ALEXANDRA (PARANAGUA)/PR 83250-000

Data de Início: 26/09/2018

Previsão de término: 20/11/2019

Finalidade: Ambiental

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Análise, Pesquisa, Levantamento, Consultoria, Coleta de dados] de *dinâmica populacional*

Quantidade

1,00

Unidade

UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PESQUISA SOCIOECON. E PERCEPÇÃO SOCIOAMBIENTAL. DIST. ALEXANDRA/PARANAGUÁ - EIA/RIMA DA FERTILIZANTES HERINGER

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ de _____ de _____
Local data

TELMA GUILHERMINA ELIAS - CPF: 853.711.659-91

FERTILIZANTES HERINGER S/A - CNPJ: 22.266.175/0001-88

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 85,96

Registrada em : 17/10/2019

Valor Pago: R\$ 85,96

Nosso número: 2410101720195043980

Mostre ao seu novo companheiro os perigos que o cercam no trabalho.

Cada acidente é uma lição que deve ser apreciada, para evitar maiores desgraças.

Todo o acidente tem uma causa que é preciso ser pesquisada, para evitar a sua repetição.

Se você for acidentado, procure logo o socorro médico adequado. Não deixe que "entendidos" e "curiosos" concorram para o agravamento de sua lesão.

Se você não é electricista, não se meta a fazer serviços de electricidade.

Procure o socorro médico imediato, se você for vítima de um acidente, amanhã será tarde demais.

As máquinas não respeitam ninguém, mas você deve respeitá-las.

Atenda às recomendações dos Membros da CIPA e de seus mestres e chefes.

Conheça sempre as regras de segurança da seção onde você trabalha.

Conversa e discussão no trabalho predispõem a acidentes pela distração.

Leia e reflita sempre os ensinamentos contidos nos cartazes e avisos sobre prevenção de acidentes.

Os anéis, pulseiras, gravatas e mangas compridas não fazem parte do seu uniforme de trabalho.

Mantenha sempre as guardas protetoras das máquinas nos devidos lugares.

Pare a máquina quando tiver que consertá-la ou lubrificá-la.

Habitue-se a trabalhar protegido contra os acidentes. Use equipamentos de proteção adequados a seu serviço.

Conheça o manejo dos extintores e demais dispositivos de combate ao fogo existentes em seu local de trabalho. Você pode ter necessidade de usá-los algum dia.



MINISTÉRIO DO TRABALHO

SECRETARIA DE POLÍTICAS DE EMPREGO E SALÁRIO

CARTEIRA DE TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL



00053-PR

97209

Nome

Série



Assinatura

ASSINATURA DO PORTADOR

QUALIFICAÇÃO CIVIL

Alessandra Estremel Rebelo Ribero

Nome: Kuntze
 Filiação: Estremel, Ribeiro, Augusto e
 Data: 06.07.78
 Rua: R. S. 7.000 411.0
 CEP: 05312-000

ESTRANGEIRUS

Chegada ao Brasil em:
 País: Alemanha
 Espouse: ENGELKE, W. 405 Paris
 Data Entrada: 12.09.76
 ADAD 71
 Assinatura do Declarante: Maria Tereza Weber Kuntze
 Matr. 86174-7

ALTERAÇÕES DE IDENTIDADE
 (Com relação nome, est. civil e data nasc.)

Nome
 Doc.
 Nome
 Doc.
 Nome
 Doc.
 Est. Civil
 Nome
 Doc.
 Est. Civil
 Nome
 Doc.
 Nascimento



REGISTRO DE PROFISSIONES REGIST. AMPLIADAS

ALESSANDRA STREMEL PESCE RIBEIRO
 (Portadora) da presente CTPS foi registrado(a) nesta DRT/PR
 como Sociólogo / Sociólogo sob Nº 00285, em 22/04/04.

Processo DRT/PR Nº 46212.005067/2004-88 *M. Mota*
 CURITIBA, 22/04/04 **Maria Facundo Mota Filha**
 C/ele da Seção de Emissão e Selo de DRT/PR

Registrado em/...../..... como
 sob
 Nº Liv. Fb. Data.....
 DRT
 Ass. do Funcionário

Registrado em/...../..... como
 sob
 Nº Liv. Fb. Data.....
 DRT
 Ass. do Funcionário

Registrado em/...../..... como
 sob
 Nº Liv. Fb. Data.....
 DRT
 Ass. do Funcionário

DEPENDENTES 11

Nome	Est. Civil	Idade	Grau Parentesco

CARTEIRAS ANTERIORES

Número	Série	Data da Entrega



1. Responsável Técnico

MARIA APARECIDA GALHARDO LOURO

Título profissional:

GEOGRAFA

RNP: **2606422082**

Carteira: **SP-5061712591/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **FERTILIZANTES HERINGER S/A**

CNPJ: **22.266.175/0001-88**

RUA IDALINO CARVALHO, S/Nº

PARQUE INDUSTRIAL - VIANA/ES 29135-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 26/09/2018

Valor: R\$ 490.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA BR 277, S/Nº

KM 10,53 DISTRITO DE ALEXANDRA - ALEXANDRA (PARANAGUA)/PR 83250-000

Data de Início: 26/09/2018

Previsão de término: 20/11/2019

Finalidade: Ambiental

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Estudo] de mapeamento temático

Quantidade

1,00

Unidade

UNID

[Estudo] de base cartográfica para sistema de informações geográficas

1,00

UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

3602- SUPERVISÃO DA ELABORAÇÃO DA CARTOGRAFIA TEMÁTICA DO EIA-RIMA DO EMPREENDIMENTO DA FERTILIZANTES HERINGER

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

de

data

de

MARIA APARECIDA GALHARDO LOURO - CPF: 248.214.828-60

FERTILIZANTES HERINGER S/A - CNPJ: 22.266.175/0001-88

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 85,96

Registrada em : 23/10/2019

Valor Pago: R\$ 85,96

Nosso número: 2410101720195157862



ANEXO 2.1.3-1: OFÍCIO Nº 689/2018/IAP/DIALE (TERMO DE REFERÊNCIA)

A series of handwritten signatures in blue ink, appearing to be a list of names or initials.

Ofício nº 689/2018/IAP/DIALE

Curitiba, 31 de Outubro de 2018.

Prezado Senhor,

Em atenção ao Ofício S/N da empresa Heringer Fertilizantes S.A, datado de 18 de setembro de 2018, no qual solicita o Termo de Referência para a elaboração do estudo que irá subsidiar o licenciamento ambiental, requerido via Sistema de Gestão Ambiental – SGA nº 15.301.667-4, do Complexo Industrial Paranaguá, localizado na região litorânea de Paranaguá– PR, temos a informar o seguinte:

1. Deverá ser elaborado, de acordo com o Termo de Referência, o Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental EIA/RIMA, conforme descrito na Resolução CONAMA 01/86, art. 2º, inciso XII.

2. Quando da entrega do EIA/RIMA, deverá ser efetuado o pagamento da taxa ambiental de acordo com a Lei nº 10.233 de 1992, a qual institui a taxa ambiental no Estado do Paraná, no valor de 1.284 UPF's, conforme demonstrado abaixo:

Cálculo da Taxa Ambiental: $(A \times B \times C) + (D \times A \times E)$ sendo:

A = nº de técnicos envolvidos = 10;

B = nº de horas técnicas = 378;

C = 0,3 UPF/PR (Unidade Padrão Fiscal do Paraná);

D = 05 UPF/PR (Unidade Padrão Fiscal do Paraná);

E = nº de deslocamento dos técnicos (vistoria) = 03.

3. Segue anexo o Termo de Referência – TR..

Sendo o que havia, reiteramos votos de estima, colocando-nos a disposição para demais esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,



EDILAINE VIEIRA DA SILVA

Diretora de Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamentos Especiais –
DIALE

Prezado Senhor:

WALTER DA COSTA PEREIRA
FERTILIZANTES HERINGER S.A

Rodovia BR-277 – km 10,53 – S/N – Distrito de Alexandra
CEP 83203-970 Paranaguá – PR

EV/LFR/S

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP
Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamentos Especiais -
DIALE
Departamento de Avaliação de Impactos Ambientais - DAI

REFERÊNCIA	Ofício de 18 de setembro de 2018
EMPREENDEDOR	Fertilizantes Heringer S.A
MUNICÍPIO	Paranaguá - PR
EMPREENDIMENTO	Complexo Industrial Paranaguá - CIP

TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

INTRODUÇÃO

Em cumprimento às Resoluções CONAMA 01/86 e 237/97, Resolução CEMA 065/2008 e demais legislações ambientais pertinentes, esse formato visa orientar a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a serem apresentados pelos empreendedores ao Instituto Ambiental do Paraná - IAP, para instruir o procedimento de licenciamento ambiental do empreendimento denominado Complexo Industrial Paranaguá - CIP, localizado na região litorânea de Paranaguá- PR.

Esse Termo de Referência não pretende esgotar todas as questões relativas aos impactos ambientais da implantação do empreendimento, cabe à empresa responsável por sua elaboração justificar a exclusão de alguns itens previstos bem como a inclusão de outros considerados importantes para a discussão e avaliação da qualidade ambiental do empreendimento.

O presente Termo de Referência (TR) tem o objetivo de determinar a abrangência, os procedimentos e os critérios mínimos para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), instrumentos que subsidiarão o licenciamento ambiental para a atividade proposta.

A expedição deste TR não exige o IAP de solicitar, a qualquer momento da análise do EIA/RIMA, complementações que se fizerem necessárias para melhor entendimento do projeto e de suas consequências.

O Estudo de Impacto Ambiental deverá avaliar as alternativas de concepção, tecnológicas, de localização e de técnicas construtivas previstas, justificando a alternativa adotada, sob os pontos de vista técnico, ambiental e socioeconômico.

Devem ser evitadas descrições e análises genéricas que não digam respeito à área e região específica do empreendimento, às suas atividades ou que não tenham relação direta ou indireta relevante com as atividades de implantação, operação e desativação do empreendimento objeto do EIA. Devem ser evitadas repetições desnecessárias de

conteúdo de livros-textos que tratam de teorias, conceitos e práticas gerais de cada meio estudado.

PROCEDIMENTOS PARA O LICENCIAMENTO E ORIENTAÇÕES GERAIS:

O Instituto Ambiental do Paraná – IAP conduzirá o procedimento de licenciamento ambiental da atividade ouvindo os demais órgãos interessados, de acordo com a legislação pertinente em vigor podendo, durante o período de análise do EIA/RIMA, promover a realização de Audiências Públicas.

ORIENTAÇÕES GERAIS:

- Os levantamentos de dados e informações deverão ser realizados, tendo como **base fontes primárias**. Estas informações poderão ser complementadas com o uso de fontes secundárias (referências bibliográficas, documentais, cartográficas, estatísticas, imagens de satélite, etc.) obtidas junto a órgãos públicos e agências governamentais especializadas, universidades e instituições de pesquisa;
- O Diagnóstico Ambiental da Área de Influência se dará pela caracterização dos meios físico, biótico e socioeconômico, contemplando dados primários e secundários, considerando as variações sazonais da região e através de uma análise integrada multi e interdisciplinar. A caracterização ambiental deverá ser individualizada e aprofundada quando houver identificação de pontos notáveis, como Unidades de Conservação, Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico, Territórios Indígenas, Territórios Quilombolas, etc.;
- As metodologias adotadas deverão estar de acordo com as normas específicas, com práticas científicas consagradas, explicitadas e justificadas nos capítulos correspondentes;
- Deverão ser indicadas as áreas ou aspectos de maior sensibilidade ambiental que requeiram uma avaliação ambiental mais detalhada. Neste caso poderão ser utilizados dados de sensoriamento remoto de melhor resolução espacial;
- O Prognóstico Ambiental deverá ser elaborado considerando as alternativas de execução e de não execução do projeto. Esse prognóstico deverá considerar, também, a proposição e a existência de outros empreendimentos na região, e deverá constituir um conjunto de cenários futuros a partir do diagnóstico, considerando as distintas fases de execução das obras e operação do projeto. Apresentar cenários favoráveis e desfavoráveis;
- Os programas de controle ambiental apresentados deverão ser capazes de minimizar e compensar as consequências negativas da atividade e potencializar os reflexos positivos.
- Os planos de monitoramento e de controle deverão receber um enfoque especial;
- Avaliar a compatibilidade da atividade em relação aos dispositivos legais e normas em vigor, citando Leis, Medidas Provisórias em vigor, Decretos, Resoluções, Instruções Normativas e Portarias em níveis Federal, Estadual e Municipal, bem como a utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais, uso e ocupação do solo e outras com interface com o empreendimento;

- Citar Planos e Programas Federais, Estaduais e Municipais existentes, propostos ou em implantação na área de influência da atividade, apresentando sua compatibilização;
- Citar as Normas Técnicas pertinentes à atividade expedidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT.

APRESENTAÇÃO DO EIA/RIMA

O estudo deve ser bem ilustrado com figuras, tabelas, mapas, imagens de satélites e/ou aerofotocartas e fotos explicativas e elucidativas de modo a facilitar o entendimento.

As descrições dos meios físico, biótico e socioeconômico e suas interações deverão ser apresentadas, caracterizando a situação ambiental na área de influência antes e após a execução do projeto.

Todas as referências bibliográficas utilizadas deverão ser mencionadas no texto e relacionadas no capítulo próprio, contendo, no mínimo, as informações referentes a autor, título, origem, ano e demais dados que permitam o acesso à publicação.

Todos os dados com informações espaciais levantados durante a fase de diagnóstico deverão ser apresentados de acordo com os critérios a seguir:

► Número de vias

Deverão ser entregues 03 cópias impressas e 10 cópias em CD em arquivo único e formato PDF não bloqueado, renomeado sem caracteres especiais para ser publicado no site do IAP.

► Dados

Os dados gerados e/ou utilizados pelos estudos devem ser apresentados em formato digital (CD) em forma de tabelas completas, nas quais os resultados físico-químicos, listas de fauna e flora e dados socioeconômicos, entre outros, devem constar com seus respectivos pontos ou vértices das áreas geográficas amostradas.

► Mapas

- Deverão ser utilizados dados de sensoriamento remoto (imagens de satélite ou aerofotografias), assim como mapas temáticos de informações ambientais da região (mapa de cobertura vegetal, solos, geologia, geomorfologia e pedologia), em escala adequada. Técnicas de geoprocessamento deverão ser empregadas na avaliação integrada das informações temáticas ambientais, conforme orientações abaixo:
- Todos os mapas desse estudo deverão estar georreferenciados no Datum SIRGAS 2000, conforme resolução do Presidente do IBGE no 01, de 25 de fevereiro de 2005 e apresentados numa escala compatível com dimensões das áreas de influência direta e indireta da atividade;
- Todos os mapeamentos temáticos deverão ser apresentados em formato A1 para a Área de Influência Indireta, e formato A3 ou outro de melhor visualização para a Área de Influência Direta, justificando cada caso que não possa atender a essa exigência, por questões de base cartográfica ou para facilitar a apresentação dos dados disponíveis;

- Deverão ser seguidos padrões e normas técnicas em cartografia adotadas, propostas e referendadas pelo CONCAR – Conselho Nacional de Cartografia;
- O referenciamento geodésico deverá ser efetuado tomando como referência padrão segundo definição do IBGE – referência quanto a Datum Vertical e horizontal e demais padrões cartográficos;
- Os mapas vetoriais deverão ser entregues nos formatos shapefile;
- Imagens georreferenciadas deverão ser entregues em formato GEOTIFF;
- Os arquivos digitais deverão ser organizados em níveis de informação de acordo com a natureza temática - rios, estradas, limites, etc.;
- Os atributos relacionados a cada elemento gráfico que não puderem ser identificados através de níveis de informação deverão ser armazenados em bancos de dados, planilhas ou formatos compatíveis;
- As feições cartográficas apresentadas deverão estar consistidas quanto à sua topologia e toponímias;
- Adotar padrão de legenda vigente segundo normas CONCAR, IBGE, DSG;
- A escala deverá ser condicionada ao tipo de empreendimento em análise – predominantemente linear, espacial, pontual, por nível de exigência de acurácia e precisão específica de cada classe de empreendimento.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1. Identificação do Empreendedor

Nome e razão social;
Inscrição Estadual e CNPJ;
Número do Cadastro Técnico Federal (IBAMA);
Endereço completo para correspondência;
Representantes legais (nome, e-mail e telefone);
Pessoa de contato (nome, e-mail e telefone).

1.2. Identificação da Empresa Consultora responsável pelo Estudo Ambiental

Nome e razão social;
Inscrição Estadual e CNPJ;
Número do Cadastro Técnico Federal (IBAMA);
Endereço completo para correspondência;
Representantes legais (nome, e-mail e telefone);
Pessoa de contato (nome, e-mail e telefone).

1.3. Dados da equipe técnica multidisciplinar: identificar os profissionais responsáveis pela elaboração do EIA:

Relação contendo: nome, formação profissional, número do registro no respectivo Conselho de Classe, número do Cadastro Técnico Federal (IBAMA) e assinatura da equipe na página de rosto do EIA e rubrica dos mesmos em todas as demais páginas em pelo menos em uma das cópias.

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- Denominação oficial do empreendimento;
- Tipo do empreendimento;
- Localização e dados cadastrais da área;
- Matrículas dos imóveis.

2.1. Objetivos e Justificativas

Relatar os objetivos e justificativas do projeto, com indicação das melhorias pretendidas no sistema bem como sua inter-relação com a cadeia logística da região. Apresentar relato histórico da atividade, desde a sua concepção até a data de realização do estudo.

Descrever as alternativas locacionais estudadas, as potenciais interferências e as magnitudes dos impactos ambientais para os meios físico, biótico e socioeconômico, vinculados a cada alternativa, com consequente justificativa a esta relacionada.

2.2. Descrição do empreendimento

Apresentar detalhadamente a planta industrial existente bem como as eventuais ampliações/adequações a serem realizadas.

Detalhar a atividade com base nos dados técnicos disponíveis, considerando os seguintes itens:

- Informações sobre todas as etapas de implantação do empreendimento, as quais deverão se referir aos aspectos técnicos e à infraestrutura necessária;
- Síntese dos objetivos do empreendimento e justificativa em termos de sua importância no contexto social da região e dos municípios de abrangência direta;
- Informações relacionadas ao modelo de gestão da disposição final (consorciada, individual, etc.);
- Os objetivos ambientais e sociais do empreendimento/atividade, compatibilidade com os sistemas de limpeza urbana e disposição final de resíduos existentes e planejados, e com os demais planos, programas e projetos setoriais existentes ou previstos na área de influência do empreendimento, como por exemplo, Planos de Gerenciamento de Resíduos ou Plano Diretor de Limpeza Urbana;
- A tecnologia e métodos empregados para execução da atividade, e para todas as ações previstas devem ser apresentados às normas operacionais, e as normas de proteção ambiental, se existentes;
- Previsão de ampliação do sistema;
- Planta planialtimétrica do empreendimento, em escala compatível com a melhor representação cartográfica;
- Informar a infraestrutura existente e necessária para as obras de construção, obras acessórias;
- A origem, quantificação e qualificação de mão de obra (estimativa) a ser empregada nas diferentes etapas da atividade;
- Descrever as possíveis áreas de apoio para a implantação, como canteiro de obra (com planta de distribuição das estruturas provisórias), depósitos de material, alojamentos, áreas de bota-fora, áreas de empréstimo, informando os equipamentos e maquinários a serem utilizados;

- Estimativas de volumes relativos às obras de terraplanagem compreendendo cortes, aterros, empréstimos, jazidas, bem como resíduos gerados na implantação do projeto;
- Identificação da localização projetada dos sistemas de esgotamento sanitário, destinação de efluentes, abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos, resíduos da construção civil, sistema de drenagem e equipamentos de segurança;
- Caracterização dos sistemas de drenagem e de proteção superficial (definitivos) a serem implementados, visando estabilização de taludes, prevenção e controle de processos de erosão / assoreamento;
- Intervenções necessárias à implantação do empreendimento, tais como: serviços de terraplanagem, remoção da cobertura vegetal, acessos, desvios, rios, placas educativas e sinalização;
- Descrição do aumento do fluxo viário previsto e pessoas na instalação e operação;
- Demandas de modificações e remodelação urbana e viária local para implantação do empreendimento – como projetos de reurbanização, melhorias de vias urbanas e acessos e projetos de infraestrutura correlacionados (vias urbanas, terminais entre outras);
- Identificação e localização dos pontos de interceptação pelo empreendimento da malha de transportes, infraestrutura de saneamento, de dutos, de transmissão e distribuição de energia elétrica, de telecomunicações, entre outros, caracterizando a necessidade de relocação de estruturas existentes, construção/substituição de estruturas atingidas, e instalação de passagens em nível e desnível;
- Para todas as ações previstas devem ser detalhadas as normas constitutivas e operacionais e as normas e proteção ambiental e de segurança do trabalhador e da população do entorno; (penas citar);
- Cronograma das obras;
- Identificação e caracterização de possíveis áreas e projetos de expansão;
- Outras informações técnicas julgadas importantes.

2.3. Localização da atividade

Apresentar mapa indicando o empreendimento e os seguintes itens:

- Principais núcleos urbanos (vilas, povoados) da área de influência;
- Indicação da malha viária existente e acessos;
- Indicação e limites de possíveis Unidades de Conservação na área de influência;
- Indicação das fitofisionomias presentes no entorno;
- Principais cursos d'água e respectivas bacias hidrográficas;
- Indicação de outras interferências consideradas relevantes.

2.4. Órgão financiador e valor da atividade

Informar as fontes dos recursos financeiros e os valores de investimento previsto para o empreendimento, de acordo com as suas fases.

2.5. Efluentes Líquidos

Jo A.S.
6

Caracterizar e estimar os quantitativos de geração de efluentes líquidos bem como seu sistema de controle e tratamento.

2.6. Resíduos Sólidos

- Identificar as fontes de geração, estimativas quantitativas e seus respectivos resíduos sólidos a serem gerados;
- Indicar os pontos de acondicionamento e de estocagem temporária dos resíduos sólidos gerados, bem como locais de disposição final;
- Caracterizar sucintamente os sistemas de controle e os procedimentos adotados associados às fontes identificadas, indicando as formas e locais de disposição final dos resíduos.

3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Definição dos limites da área geográfica a ser direta e indiretamente afetada pelos impactos ambientais do empreendimento, de acordo com a metodologia de trabalho adotada no EIA, a ser descrita sumariamente para cada um dos meios estudados no Diagnóstico Ambiental (socioeconômico, físico e biótico).

Para cada um dos fatores dos meios físico, biótico e socioeconômico, deverão ser definidas e caracterizadas as áreas de abrangência específica - ADA, AID e AII.

3.1. Área diretamente afetada (ADA) - área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade, considerando alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade.

3.2. Área de influência direta (AID) - área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação da atividade. A sua delimitação deverá ser em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem executados e das características da atividade;

3.3. Área de influência indireta (AII) - área real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação da atividade, abrangendo os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência da atividade.

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1. MEIO FÍSICO

4.1.1. Clima e Condições meteorológicas

- Caracterização do clima e condições meteorológicas da área de influência da atividade, apresentando eventos extremos, séries históricas e variações sazonais, englobando: temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação e circulação, direção e velocidade dos ventos;
- Apresentar tabelas e gráficos com as médias históricas de temperatura e regime pluviométrico para cada um dos meses do ano, baseados em estações meteorológicas mais próximas.

[Handwritten signatures and initials]

4.1.2. Qualidade do Ar

Caracterização da qualidade do ar na área de influência do empreendimento, apresentando as concentrações de referência ("background") de poluentes atmosféricos, com base em dados secundários, se disponíveis.

4.1.3. Relevô, Geologia local/regional, Geomorfologia e Pedologia

- Caracterização das principais unidades geológicas, geomorfológicas e pedológicas presentes na área de influência do empreendimento;
- Apresentação de mapas geológicos e geomorfológicos da Área de Influência Indireta, em escala adequada, e ainda com detalhamento da área do empreendimento;

4.1.4. Recursos Hídricos e Qualidade da Água

A caracterização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos considerará as bacias ou sub-bacias hidrográficas constituintes das Áreas de influência Indireta e Direta do empreendimento, incluindo:

- Características fisiográficas da Bacia hidrográfica (área, densidade de drenagem, coeficientes adimensionais de forma e compacidade, tempo de concentração);
- Localização e mapeamento de estruturas hidráulicas existentes (barragens e seus reservatórios), se existentes;
- Caracterização de regime de escoamento dos cursos d'água principais e seus tributários (permanente e/ou intermitente);
- Área de ocorrência, tipos, geometria, litologia, estruturas geológicas, propriedades físicas e hidrodinâmicas e outros aspectos dos aquíferos presentes na área de influência do empreendimento, com base na consulta de dados existentes, compatível com a escala das áreas de influência;
- Determinação, em cartas hidrogeológicas, das áreas de recarga dos aquíferos existentes na área de influência do empreendimento;
- Mapeamento das nascentes e áreas hidrológicamente sensíveis (áreas intermitentes úmidas e alagadas) localizadas na AID do empreendimento;
- Situação das áreas de preservação permanente na área do empreendimento;
- Caracterização dos principais usos atuais das águas superficiais, consultivos e não consultivos, na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, com ênfase aqueles localizados na ADA, a partir de consulta de cadastros de outorgas, quando disponíveis, e/ou mediante levantamentos de campo;
- Enquadramento legal dos cursos d'água da AID, conforme a Resolução CONAMA no 357/2005 e legislações estaduais específicas, quando houver.
- Apresentar mapa da bacia ou sub-bacia hidrográfica que constitui a AID do empreendimento, indicando a rede hidrográfica e os demais corpos hídricos existentes.
- Caracterizar, a partir de amostragens representativas, a qualidade da água na AID da atividade de acordo com o que estabelecem a legislação vigente. Essa caracterização deverá ser feita para os principais parâmetros e deverá contemplar, no mínimo, as substâncias potencialmente presentes na AID de acordo com os usos da água, além de substâncias que possam ser liberadas em função da implantação do empreendimento;

- Deverão ser apresentadas as metodologias de análise, laudos laboratoriais e os limites de detecção dos métodos utilizados, bem como indicados em mapas os pontos de amostragem;
- Os resultados devem ser discutidos e apresentados em tabelas e gráficos, possibilitando a fácil visualização para cada parâmetro avaliado, relacionados com os padrões presentes na legislação vigente;
- Identificar as possíveis fontes poluidoras desses recursos hídricos, na área de Influência Direta, bem como as áreas críticas a serem afetadas por acidentes;
- Caracterização dos principais usos das águas na área potencialmente afetada pelo empreendimento, apresentando uma listagem dos usos levantados, suas demandas atuais e futuras, em termos qualitativos e quantitativos, como também a análise das disponibilidades frente aos usos atuais e projetados.

4.1.5. Ruídos e Vibração

Realizar o diagnóstico atual dos níveis de ruído e vibração existentes nos períodos noturno e diurno, adotando metodologia amplamente utilizada, priorizando pontos críticos (áreas residenciais, hospitais/unidades básicas de saúde, escolas, povoados/comunidades, entre outros), com o respectivo mapeamento.

Caso haja interferência do projeto que implique em modificações do padrão dos níveis de pressão sonora e vibração acima dos limites estabelecidos na legislação, identificar e caracterizar as fontes significativas.

4.2. MEIO BIÓTICO

O meio biótico deverá ser estruturado em três grandes temas: fauna, flora e unidades de conservação.

O estudo deve apresentar a relação de espécies da flora e fauna (terrestre e aquática) endêmicas, raras, ameaçadas de extinção segundo as listas de espécies ameaçadas válidas/em vigor em nível Nacional e em nível Estadual, de valor econômico e /ou interesse para o comércio nacional e internacional, espécies animais migratórias, bioindicadores da qualidade ambiental e de interesse científico.

Deve ser apresentado mapa em escala adequada, identificando todos os pontos de amostragem utilizados para os trabalhos de levantamento da flora e da fauna.

4.2.1. Flora

Apresentar a caracterização da flora com identificação e mapeamento das diferentes formações vegetais da Área Diretamente Afetada (ADA) e Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AI), com a descrição das fitofisionomias.

Deve ser realizado levantamento florístico e fitossociológico das formações inseridas na ADA e AID, incluindo todos os estratos. Para estes estudos deverão ser apresentadas informações que comprovem a suficiência amostral do levantamento.

O levantamento florístico deverá ser realizado em todos os estratos da vegetação e considerar espécies arbóreas, arbustivas, palmeiras arborescentes e não

arborescentes, pteridófitas, herbáceas, epífitas e trepadeiras. Devem ser destacadas as espécies raras e /ou ameaçadas de extinção.

As Áreas de Preservação Permanente existentes na área de influência direta do empreendimento devem ser identificadas e mapeadas, informando o uso e ocupação atual das mesmas e seu estado de conservação.

Apresentar análise de paisagem, verificando o grau de fragmentação da vegetação nativa, distribuição e conectividade dos fragmentos levando em consideração o tipo de matriz em que estão inseridos, identificando também a presença de possíveis corredores de biodiversidade contínuos (estruturais) ou descontínuos (funcionais).

Se necessário corte de vegetação nas áreas de supressão onde houver árvores isoladas ou que não caracterizem uma população florestal, deverá ser utilizado o Censo Florestal (Inventário a 100%), visto que os levantamentos por amostragem só devem ser utilizados em populações com características comuns entre seus indivíduos. Para essas áreas de supressão, apresentar Inventário Florestal.

4.2.2. Fauna

Na realização dos estudos de campo que necessitem de coletas, capturas, transporte e manipulação de materiais biológicos deverá ser a observada legislação ambiental pertinente, (Portaria IAP Nº 97/2012) principalmente a necessidade de Autorização Ambiental para captura, coleta e transporte de fauna a ser emitida pela da Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamentos Especiais - DIALE e se for o caso, da Coordenação-Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Recursos Pesqueiros - CGFAP, Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas - DBFLO/IBAMA.

Deverá ser dado destaque aos grupos da fauna cujas características (nichos ecológicos: sítios de reprodução, nidificação, deslocamento, alimentação e dessedentação, níveis na rede trófica etc.) sugerem uma maior vulnerabilidade diante das atividades a serem desenvolvidas nas diversas fases do empreendimento.

Deverá ser realizada a identificação por meio de registro (pegadas, fezes, visualização, entrevistas com moradores locais, vestígios, etc.), podendo ser utilizada armadilhas fotográficas (câmeras traps), bioacústica e caminhamento, de acordo com cada grupo amostral, não realizando captura, exceto para a quiropterofauna.

Caracterização da fauna local sujeita a interferência do empreendimento, abrangendo mastofauna (incluindo quiropterofauna), herpetofauna, avifauna (incluindo espécies migratórias), ictiofauna (dados secundários) e entomofauna, a partir de dados qualitativos, contemplando as inter-relações com o meio, contendo:

- Identificação/mapeamento de habitats, biologia reprodutiva e alimentação, incluindo espécies bioindicadoras, que utilizam as áreas que serão atingidas;
- Listagem das espécies (destacando as raras, endêmicas, migratórias, vulneráveis, ameaçadas de extinção, de interesse científico e de valor econômico), contendo o tipo de registro - pegada, visualização, entrevista, descrição da metodologia e do esforço amostral empregado;



10

- Levantamento qualitativo da fauna, indicando as principais espécies ocorrentes na região, relacionando-as aos habitats disponíveis na área, com destaque para as espécies endêmicas, de valor ecológico e econômico, raras, ameaçadas de extinção ou protegidas por legislação, identificando e mapeando os habitats de ocorrência.

As áreas de estudo deverão ser selecionadas de acordo com a variabilidade de ambientes, para que a amostragem seja representativa em todo o mosaico ambiental. Os locais selecionados para amostragem continuada deverão ser listados, georreferenciados e mapeados.

Deverá ser dada especial atenção às espécies ameaçadas de extinção, com status populacional em desequilíbrio (decréscimo, isolada, superpopulação).

4.2.3. Unidades de Conservação

- Identificar, caracterizar e mapear todas as Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais existentes na área de influência do empreendimento (AII, AID e ADA), com suas respectivas zonas de amortecimento, e que estejam localizadas no entorno de 10 km do empreendimento, destacando as ainda as Áreas Prioritárias para Conservação;
- Indicar as distâncias relativas ao empreendimento e suas áreas de influência;
- Identificar as Unidades de Conservação em processo de criação na área de influência do empreendimento (AII, AID e ADA);
- Abordar as possíveis modificações e interferências que poderão ser causadas pelo empreendimento nas UC's existentes, discorrendo sobre a inserção do empreendimento no contexto das Unidades. Havendo plano de manejo, é importante que o mesmo seja considerado;
- Caracterização sucinta das áreas com potencial para o estabelecimento de unidades de conservação e sítios ímpares de reprodução de espécies abrangidas pelas áreas de influência indireta do empreendimento.

4.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

O estudo do Meio Socioeconômico deverá caracterizar a situação real da localização do empreendimento e deve conter principalmente dados locais e regionais.

Deverão ser apresentados mapas sobrepostos a imagens do Google Earth contemplado todas as edificações do entorno da área do empreendimento com indicação das distâncias e legenda especificando o tipo de edificação/ocupação, quantidade de pessoas residentes, acessos, dentre outros.

4.3.1. Dinâmica Social e Ocupação Territorial

- Processo histórico de ocupação na região;
- Condicionantes ambientais do território que apontem restrições à ocupação;
- Núcleos urbanos e rurais identificando a sinergia urbano-rural e os padrões de assentamento;
- Identificar os vetores de crescimento urbano, bem como as expectativas da comunidade local em relação ao empreendimento;

- Qualidade de vida;
- Economia familiar;
- Estrutura da renda familiar;
- Ocupação e nível de emprego;
- Força de trabalho;
- Educação (alfabetização, grau de instrução da população rural e urbana, número de escolas, professores, entre outros);

4.3.2. Saúde

- Quantificar e verificar acesso aos postos de saúde;
- Índice de mortalidade e taxa de morbidade;
- Principais causas de doenças;
- Detalhar sobre os hospitais e leitos e suas condições, médicos/habitantes, prontos socorros, condições de acessos aos hospitais e postos de saúde;
- Saneamento básico.

4.3.3. Proteção Ambiental

- Identificar e quantificar os órgãos de proteção ambiental do poder público que atuam na região;
- Identificar as principais ameaças ao meio ambiente na região;
- Localizar os postos de policiamento ambiental na região;
- Detalhar a estrutura do policiamento ambiental existente (efetivo, postos, viaturas, sistemas de rádio, etc.) bem como sua compatibilidade com a demanda de proteção ambiental da região;
- Destacar as necessidades para a melhoria do serviço.

4.3.4. Segurança e trânsito

- Verificar e quantificar os meios de comunicação disponíveis para acionamento dos serviços de emergência;
- Localizar e quantificar os postos da Polícia Militar que atuam na região;
- Localizar e quantificar postos da Polícia Militar Rodoviária responsáveis pelo policiamento de trânsito na área do empreendimento;
- Identificar e quantificar as principais ameaças à ordem e tranquilidade pública na região;
- Identificar e quantificar as principais infrações de trânsito e atropelamentos de pessoas e fauna, que ocorrem na área do empreendimento;
- Detalhar as necessidades para a melhoria do serviço.

4.3.5. Cultura, Lazer e Turismo

- Principais atividades e equipamentos de lazer;
- Levantamento de atendimento à atividade de turismo de pesca como lazer (estrutura, equipamentos e pessoal para atendimento, sazonalidade, número de usuários, procedência, destino na região, tempo de permanência, principais pesqueiros, características de artes de pesca, entre outros);
- Áreas de valor histórico, cultural, paisagístico e arqueológico;
- Feiras com produtos artesanais;

- Lastro de vizinhança e de parentesco em relação à produção agrícola e artesanal;
- Importância do turismo na região;
- Levantamento das áreas relevantes do ponto de vista paisagístico, cênico, natural, considerando o patrimônio cultural, os sítios arqueológicos, monumentos históricos e espeleológicos da área de influência do empreendimento;
- Áreas de uso para fins turísticos e culturais;
- Expressão cultural, manifestação;
- Valores, crenças, folclore, principais etnias, percepção das comunidades em relação ao empreendimento (áreas diretamente afetadas, áreas rurais e urbanas, vilas, bairros e povoados);
- Característica política, organização social, cultural, indicadores para programas de comunicação social, educação ambiental, comunitária, remoção e reassentamento.

4.3.6. Movimentos comunitários

- Grupos culturais e artísticos (associações, forças políticas e sindicais atuantes);
- Relações entre lideranças comunitárias e o poder local;
- Estrutura do poder local;
- Expectativas e apreensões das comunidades;
- Sentimentos e direitos legais à continuidade cultural de agrupamentos populacionais com características culturais singulares;
- Situações de conflito;
- Levantamento das famílias a serem eventualmente transferidas ou que sofrerão interferências decorrentes do empreendimento, sua relação com o local e perspectivas de relocação, reassentamento, indenização, inviabilidade parcial das propriedades.

4.3.7. Comunidades rurais

- Mapeamento da área rural, analisando as interferências socioespaciais da comunidade;
- Relações de dependência rural;
- Particularidades culturais da comunidade;
- Dinâmica social, cultural e política da população;
- Formação histórica da comunidade;
- Mecanismos de subsistência da população (trabalho familiar, força de trabalho, atividades complementares, artesanato, etc.);
- Dimensões das propriedades caracterizando o regime de posse e uso da terra (situação fundiária);
- Identificação das lideranças;
- Expectativas e apreensões das comunidades.

4.3.8. Comunidades urbanas

- Significados históricos, culturais e sociais dos núcleos urbanos;

- Formação de tipologias das edificações afetadas, considerando a categoria de uso, a dimensão da edificação, o padrão construtivo, o estilo e a dimensão do lote;
- Gestão administrativa e institucional do núcleo afetado;
- Expectativas e apreensões das comunidades;
- Identificar impactos de vizinhança;
- Dinâmica econômica e estrutura territorial produtiva;
- Ocupação produtiva do território;
- Caracterização e mapeamento do uso e ocupação do solo na área terrestre no entorno do empreendimento;
- Funções dos diferentes modais do setor de transporte na organização produtiva do território;
- Investimentos e programas públicos e privados de desenvolvimento produtivo existentes e planejados;
- Caracterização econômica dos municípios afetados, descrevendo os setores primário, secundário, terciário.

4.3.9. Fatores de pressão sobre os ecossistemas

- Caracterizar as pressões urbana e rural sobre os ecossistemas.

4.3.10. Melhora urbana

- Infraestrutura urbana existente e planejada;
- Equipamentos e serviços da infraestrutura urbana;
- Mapeamento das áreas urbanas e de expansão urbana;
- Levantamento da legislação municipal relativa à ocupação de expansão urbana (planos de desenvolvimento, zoneamento e planos diretores).

4.3.11. Economia regional e local

- Características, capacidade de geração de renda e emprego, localização espacial dos principais ramos produtivos e estabelecimentos, mercados atendidos e importância econômica e social das atividades econômicas e unidades produtivas;
- Analisar a contribuição do ICMS ecológico na renda dos municípios envolvidos, a participação de cada Unidade de Conservação da área de influência do empreendimento na atribuição do montante benefício;
- Realizar síntese analítica apontando as vantagens e desvantagens socioeconômicas e ambientais do empreendimento.

4.3.12. Comunidades Tradicionais e/ou Quilombolas e Indígenas

- Verificar junto ao INCRA, Instituto de Terras e Cartografia - ITCG e Fundação Palmares, a existência de comunidades quilombolas, assentamentos rurais ou vilas rurais na área de influência do empreendimento, caracterizando-as em caso positivo;
- Verificar a existência de povos e comunidades tradicionais, conforme definidos pelo Decreto Federal nº 6.040 de 2007;

- Apresentar informações sobre as comunidades indígenas na área de influência do empreendimento.

4.3.13. Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural

Apresentar para a Área de Influência Direta, a identificação de sítios históricos, arqueológicos e/ou edificações de interesse cultural, considerando também os que se encontram em processo de tombamento no âmbito federal, estadual e municipal (atender à Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015 do Ministério da Cultura / IPHAN).

A identificação e a descrição dos elementos do Patrimônio Natural e Cultural deverão incluir:

- Grupos etno-linguísticos e comunidades tradicionais – histórico e situação atual, representação e articulação social, conflitos com outros setores da sociedade;
- Áreas e monumentos naturais, paisagísticos e urbanísticos relevantes; bens históricos, arquitetônicos, artísticos, destacando-se os bens tombados (porém não restritos a estes);
- Identificação das principais manifestações culturais relevantes; (artes cênicas, visuais, literárias e outras), populares e eruditas; patrimônio imaterial;
- Instituições públicas e privadas atuantes no território no segmento cultural; programas de fomento e incentivo;
- Identificação das principais atividades de lazer da população e seus equipamentos, urbanos e rurais;
- Aspectos cotidianos da relação da comunidade local com o meio ambiente; religiões; rituais, etnociência e técnicas (artesanato, construção vernacular);
- Intercâmbios culturais (influências – fenômenos de inculturação e de aculturação) e conflitos.

5. ANÁLISE INTREGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Deverá ser elaborada como uma síntese que caracterize a área de influência de forma global, com o objetivo de integrar as informações dos meios físico, biótico e socioeconômico, fornecendo subsídios à ampla identificação e a avaliação dos impactos decorrentes da atividade, bem como a qualidade ambiental futura da região.

Para isso deverão ser caracterizadas as inter-relações existentes entre os meios físico-químico, biótico e socioeconômico, apresentando as tendências evolutivas na visão de cenários futuros, de forma a se compreender a estrutura e a dinâmica ambiental da região, considerando as possibilidades de implantação e de não execução da atividade.

5.1. Passivos Ambientais

Deverá ser apresentada síntese da qualidade ambiental da região do empreendimento sob os aspectos físico, biótico e socioeconômico (p. ex. qualidade do ar e da água, grau de antropização, etc.), destacando-se as situações em que o empreendimento interferirá nas áreas/contextos ambientalmente sensíveis.

Para o Meio Biótico deverá ser realizado e considerado o levantamento dos passivos ambientais, resultantes das intervenções realizadas durante a instalação e operação do empreendimento implantado.

Apresentar a solução adequada e medidas necessárias para a recuperação ambiental dos passivos identificados, com proposição de Programa específico.

5.2. Avaliação de Impactos Ambientais

A identificação e avaliação dos impactos ambientais deverão levar em consideração cada um dos fatores componentes do meio natural abordados no diagnóstico ambiental e os diversos fatores de impacto e seus tempos de incidência (abrangência temporal), assim como a análise integrada destes fatores, seu sinergismo ou atenuação.

Devem ser indicados os impactos positivos e negativos; diretos e indiretos; primários e secundários; imediatos, de médio e longo prazo; cíclicos, cumulativos e sinérgicos; locais e regionais; estratégicos, temporários e permanentes; reversíveis e irreversíveis, bem como a sua distribuição social, para cada alternativa, gerados sobre a área de influência, em todas as etapas do empreendimento, desde a execução de obras até a operação, incluindo as ações de manutenção e a desativação das instalações.

Deverão ser consideradas as condições do meio ambiente na fase anterior à atividade, de modo a permitir um prognóstico das condições resultantes, envolvendo os seguintes aspectos:

- Previsão de magnitude, considerando os graus de intensidade e duração e importância dos impactos identificados, especificando indicadores de impacto, critérios, métodos e técnicas de previsão utilizada;
- Importância qualitativa dos impactos identificados em relação ao fator ambiental considerado e a relevância conferida a cada um deles, em relação aos grupos sociais afetados;
- Deverão ser consideradas, na elaboração desse prognóstico, as condições emergentes com e sem implantação da atividade, conduzindo à proposição de medidas destinadas ao equacionamento dos impactos ambientais decorrentes da atividade.
- A metodologia de identificação dos impactos, a técnica de previsão de suas magnitudes e os critérios adotados para a interpretação e análise de suas alterações;
- Descrição detalhada dos impactos sobre cada fator ambiental relevante, considerado no diagnóstico ambiental, com valoração, magnitude e importância dos impactos; e,
- Síntese conclusiva dos impactos relevantes que poderão ocorrer nas fases de implantação e operação, acompanhada de suas interações.
- A Matriz de Impactos Ambientais.

5.3. Medidas Mitigadoras e Compensatórias

- Com base na identificação dos impactos e passivos ambientais deverão ser recomendadas medidas que venham a minimizá-los, compensá-los ou eliminá-los;
- Quando da implementação das medidas, em especial daquelas vinculadas ao meio socioeconômico, deverá existir uma participação efetiva da comunidade diretamente afetada, bem como dos parceiros institucionais identificados, buscando-se, desta forma, a inserção regional de atividade.
- As medidas mitigadoras serão caracterizadas quanto: ao componente ambiental afetado, às fases da atividade em que deverão ser implementadas, ao caráter preventivo ou corretivo e sua eficácia, ao agente executor, com definição de responsabilidades e duração do impacto e da própria medida.

5.3.1. Programas de Controle e Monitoramento

Com base na Avaliação de Impactos Ambientais, as medidas mitigadoras e compensatórias deverão ser estruturadas sob a forma de Programas Ambientais de prevenção, controle e monitoramento dos principais aspectos ambientais presentes na área de influência do empreendimento. Os Programas Ambientais serão apresentados através do Programa Básico Ambiental - PBA por ocasião da solicitação da Licença de Instalação.

Além dos programas considerados básicos, é imprescindível a proposição de outros em função das singularidades do empreendimento e da região. Alguns dos principais programas a serem desenvolvidos, são:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Plano Ambiental de Construção;
- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Plano de Gestão e Monitoramento de Efluentes Líquidos na fase de construção;
- Plano de Capacitação dos Trabalhadores;
- Plano de Desmobilização das Obras;
- Programa de Segurança Viária e de Mitigação das Interferências no Sistema Viário Municipal;
- Programa de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna;
- Programa de Gerenciamento de Riscos;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos;
- Programa de Educação Ambiental para a população do entorno, trabalhadores diretos, indiretos e terceirizados, entre outros.

Todos os programas deverão conter a seguinte estruturação em seu detalhamento básico, de forma a descrever os seguintes itens:

- Objetivos;
- Metodologia e ações gerais de desenvolvimento do Programa;
- Detalhamento de cada uma das ações específicas de execução do programa;
- Descrição da qualificação/quantificação da equipe de execução e material/equipamentos necessários;
- Cronograma de execução (mínimo mensal), para cada ação descrita no Programa (preferencialmente em tabelas de correlação ação X prazo);

- Metodologia de acompanhamento das ações do Programa, com previsão de elaboração de relatórios semestrais;
- Apresentação da equipe técnica de elaboração do Programa (nome dos profissionais e formação, registros no Conselho de Classe, registro no Cadastro Técnico Federal).

6. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Atender às determinações do art. 2º do Decreto nº 6.848 de 14 de maio de 2009, apresentando:

- As informações necessárias para os índices: ISB (Impacto sobre Biodiversidade), CAP (Comprometimento de Área Prioritária) e IUC (Influência em Unidade de Conservação);
- Justificativas para todos os índices, os vinculados à descrição das tabelas constantes do anexo do Decreto;
- Memoriais de todos os cálculos e o resultado final do Grau de Impacto nos ecossistemas (GI).

7. CONCLUSÕES

Deverão ser apresentadas as conclusões sobre os resultados dos estudos de impacto ambiental da atividade, enfocando os seguintes pontos:

- Prováveis modificações ambientais na área de influência da atividade, sobre os meios físico, biótico e socioeconômico decorrentes da atividade, considerando a adoção das medidas mitigadoras e compensatórias propostas;
- Benefícios sociais, econômicos e ambientais decorrentes da atividade;
- Avaliação do prognóstico realizado quanto à viabilidade ambiental do projeto.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Deverá constar a bibliografia consultada para a realização dos estudos, segundo as normas da ABNT.

9. ANEXOS

Documentações Complementares:

- Laudo Florestal, incluindo mapa, devidamente assinado pelo técnico responsável, com demarcação das áreas passíveis de supressão vegetal, de parcelamento do solo, áreas de reserva legal, bem como as Áreas de Preservação Permanente;
- Cronograma preliminar de implantação do empreendimento;
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de todos os profissionais envolvidos no estudo.

10. GLOSÁRIO

Deverá ser apresentada uma listagem de siglas e conceitos dos termos técnicos utilizados no estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caso exista algum tipo de impedimento, limitação ou discordância para o atendimento de qualquer dos itens propostos neste Termo de Referência, sua omissão ou insuficiência deve ser justificada com argumentação objetiva, porém, bem

fundamentada, NO PRAZO DE 30 (TRINTA) DIAS A CONTAR DO RECEBIMENTO DESTE TR.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, apresentado em volume separado (mesmo número de cópias do EIA), deverá conter as informações técnicas geradas em linguagem acessível ao público.

Este relatório deverá ser ilustrado por mapas, quadros, gráficos, tabelas e demais técnicas de informação e comunicação visual autoexplicativas, de modo que a população em geral possa entender claramente as consequências ambientais do projeto e suas alternativas, comparando as vantagens de cada uma delas.

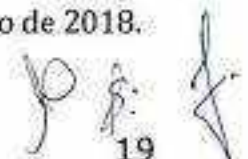
Deverá ser evitada a elaboração do RIMA com número excessivo de páginas.

O RIMA deverá ser elaborado de acordo com o disposto na Resolução CONAMA nº 01/86, contemplando necessariamente os tópicos constantes do Art. 9º.

Para tanto o Relatório de Impacto Ambiental refletirá as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental e conterá, no mínimo:


- Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- A descrição das atividades, especificando a área de influência, mão de obra, os processos e técnicas operacionais, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;
- A síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;
- A descrição dos prováveis impactos ambientais da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;
- A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização;
- A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado;
- O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;
- Recomendação quanto à alternativa mais favorável.

Curitiba, 30 de outubro de 2018.




19

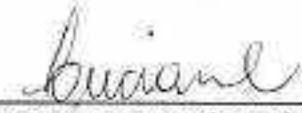
Noeme Moreira de Oliveira
Socióloga - DRT/PR nº 155
IAP / DIALE / DAI



Sandor Sohn
Engº Florestal - CREA nº 4.776-D
IAP / DIALE / DAI



Jean Carlos Helferich
Economista - CORECON nº 7.805 - 6ª Região
IAP / DIALE / DAI



Luciane Fernandes Ribeiro
Engª Ambiental - CREA nº 164300-D
IAP / DIALE / DAI



ANEXO 2.2.1.1-1: MATRÍCULAS E CONTRATOS DE COMPRA E VENDA DA ÁREA DA PLANTA INDUSTRIAL

INSTRUMENTO PARTICULAR DE COMPROMISSO DE COMPRA E VENDA DE IMÓVEL.

Pelo presente **INSTRUMENTO PARTICULAR DE COMPROMISSO DE COMPRA E VENDA DE IMÓVEL**, e, na melhor forma de Direito, entre, de um lado,

FERTILIZANTES HERINGER LTDA., empresa com sede na Rodovia BR 262, Km 12, Município de Viana, Estado do Espírito Santo, inscrita no CNPJ/MF sob o n.º 22.266.175/0001-88, e filial situada na Avenida Governador Manoel Ribas nº 1.711 – Bairro Serraria do Rocha, Município de Paranaguá, Estado do Paraná, inscrita no CNPJ/MF sob o n.º 22.266.175/0020-40, Inscrição Estadual nº 901.331.090-1, neste ato representada por seus procuradores, **FABIO MARCONDES RIBEIRO DOS SANTOS**, brasileira, casada, gerente comercial, portador da Cédula de Identidade sob o RG nº 17.939.742-4 (SSP/SP), inscrito no CPF/MF sob o nº 100.911.398-48, com endereço na Travessa Engenheiro Didio Viana nº 100 – Bairro Alto São Sebastião, Município de Paranaguá, Estado do Paraná, e **VLADEMIR XAVIER MOURA JORGE**, brasileiro, solteiro, sub-gerente comercial, portador da Cédula de Identidade sob o RG nº 4.469.464-6 (SSP/SP), inscrito no CPF/MF sob o nº 996.988.979-68, com endereço na Rua Manoel Eufrásio nº 650 – Bloco 6 – apto. 12, Município de Curitiba, Estado do Paraná, doravante denominada simplesmente **COMPRADORA** e, de outro lado, **POSTO ATLÂNTICO D'AMÉRICA LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, estabelecida na Avenida Ayrton Senna da Silva nº 2.800 – BR 277 – Km 03 – Bairro Emboguaçu, Município de Paranaguá, Estado do Paraná, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 80.604.911/0001-67, Inscrição Estadual nº 118.016.661-7, neste ato representada por seu proprietário Sr. **ALCINDO BENEDITO CASEMIRO**, brasileiro, separado judicialmente, inscrito no CPF sob o nº 146.338.338-04, portador da Cédula de Identidade sob o RG nº 3.725.211(SSP/SP), residente e domiciliado na Rua José Gomes nº 990, Município de Paranaguá, Estado do Paraná, infra-assinado, doravante denominado simplesmente **VENDEDOR**;

têm, entre si, justo e contratado, o constante das cláusulas subseqüentes, as quais, as partes, cada uma de per si, declaram representar a exata manifestação da vontade de cada uma, obrigando-se, reciprocamente, ao fiel e integral cumprimento das obrigações pactuadas e assumidas, a saber:

CLÁUSULA PRIMEIRA: OBJETO E SUA ORIGEM

O "VENDEDOR" é senhor e legítimo possuidor de um imóvel que assim se descreve: Lote de terreno sob o nº 41 (quarenta e um), situado na Colonia Taunay, Distrito de Alexandra, do Município e Comarca de Paranaguá, Estado do Paraná, com a área de 162,620,00m² (cento e sessenta e dois mil, seiscentos e vinte metros quadrados), com as seguintes medidas e confrontações:- ao Norte: inicia-se a confrontação com o lote nº 4, da mesma Colonia, segue margeando a faixa de uma estrada secundária, em confrontação com a Rede Ferroviária Federal S/A e os lotes nºs 7 e 8, com 320,00 (trezentos e vinte) metros; a Leste, segue por linha seca, atravessando uma estrada, confrontando com os lotes nºs. 42 e 43, de João Starepravo Sobrinho e José Pinho, respectivamente, com 740,00 (setecentos e quarenta) metros, atravessando a BR 277; ao Sul, confrontando-se por linha seca, com o lote nº 47, da mesma Colônia, de Angelo Camati, com 210,00 (duzentos e dez) metros; ao Oeste, segue por uma linha, atravessando a BR 277, confrontando-se com os lotes nºs. 44 e 40, de Angelo Camati, uma linha elétrica de alta tensão e Luiz Albiní, até o ponto de partida"; imóvel esse devidamente cadastrado no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, sob o nº 702.064.002.631-2 e havido pelo VENDEDOR por Escritura Pública lavrada nas Notas do 7º Tabelião, Dr. Angelo Volpi Neto, de Curitiba/PR, em 31 de julho de 1.997, às fls 172/174, do Livro de nº 1336-N, de Valmir Benedito Ramos da Quinta e sua mulher Lidia Ines Druziki, registrada sob o R nº 13 da matrícula nº 21.438 do Registro de Imóveis de Paranaguá/PR.

Parágrafo Primeiro: O VENDEDOR concorda em vender e entregar à COMPRADORA, e a COMPRADORA concorda em comprar e receber do VENDEDOR, uma área de 105.835 m² (cento e cinco mil, oitocentos e trinta e cinco metros quadrados) do imóvel supra discriminado, denominada Gleba 1, ficando reservado para o VENDEDOR a área de 20.000 m² (vinte mil metros quadrados), onde está localizado o posto de gasolina denominado "Posto Atlântico", denominada Gleba 2 e a área situada do outro lado da BR 277, com 36.781 m² (trinta e seis mil, setecentos e oitenta e um metros quadrados) atualmente ocupada pela ECOVIA, denominada Gleba 3, conforme "croqui" anexo, denominado "Anexo I" que, rubricado pelas partes, fica fazendo parte integrante do presente instrumento.

DESCRIÇÃO DAS GLEBAS 01, 02 E 03.**GLEBA 01 (DESMEMBRADA): MATRÍCULA 21.438 – CRI PARANAGUÁ-PR.****LIMITES E CONFRONTAÇÕES**

NORTE: Por linha seca, com Azimute $104^{\circ} 33' 49''$, extensão de 320,00 m, (marco 06, 01) limita-se com Estrada Municipal que acompanha faixa da Ferrovia.

LESTE: Por linha seca, com Azimute $181^{\circ} 42' 33''$, extensão de 474,66 m, (marco 01, 02) confrontando com Lotes n^{os} 42, 43.

SUL: Pelo limite da Faixa de domínio da BR-277, altura do Km. 10,5, com Azimute $276^{\circ} 00' 59''$, extensão de 110,28 m, (marco 02, 03) limita-se com o D.N.E.R.

Por linha seca, com Azimute de $292^{\circ} 10' 56''$, extensão de 141,82m, (marco 04, 05) confronta com Posto Atlântico D' América Ltda.

OESTE: Por linhas secas, com Azimute de $01^{\circ} 42' 37''$, extensão de 165,02m, (marco 03, 04) confrontando com área de propriedade do Posto Atlântico D' América Ltda.

Por linha seca, com Azimute de $349^{\circ} 37' 36''$, extensão de 330,27m, (marco 05, 06) confrontando com área do Posto Atlântico D' América Ltda.

O perímetro acima descrito, envolve uma área de 105.835,00 m².

GLEBA 02 REMANESCENTE (LOCALIZADO POSTO ATLÂNTICO D' AMÉRICA LTDA.): MATRÍCULA 21.438 – CRI PARANAGUÁ-PR.**LIMITES E CONFRONTAÇÕES**

NORTE: Por linha seca, com Azimute $112^{\circ} 10' 56''$, extensão de 141,82 m, (marco 05, 04) limita-se com Fertilizantes Heringer Ltda.

LESTE: Por linha seca, com Azimute $181^{\circ} 42' 37''$, extensão de 165,02 m, (marco 04, 03) confrontando com Fertilizantes Heringer Ltda.

SUL: Pelo limite da Faixa de domínio da BR-277, altura do Km. 10,5, com Azimute $276^{\circ} 00' 59''$, extensão de 88,59 m, (marco 03, 07) limita-se com o D.N.E.R.

OESTE: Por linha seca, com Azimute de $349^{\circ} 37' 36''$, extensão de 212,68m, (marco 07, 05) confronta com Posto Atlântico D' América Ltda.

O perímetro acima descrito, envolve uma área de 20.000,00 m²

GLEBA 03: (DESMEMBRADA) MATRÍCULA 21.438 – CRI PARANAGUÁ-PR.

LIMITES E CONFRONTAÇÕES

NORTE: Pelo limite da faixa de domínio da BR-277, altura do Km. 10,5, com Azimute $96^{\circ} 00' 59''$, extensão de 88,59m, (marco 07, 03) limita-se com D.N.E.R., em confrontação com o Posto Atlântico D' América Ltda.

Pelo limite da faixa de domínio da BR-277, altura do Km. 10,5, com Azimute $96^{\circ} 00' 59''$, extensão de 110,28m, (marco 03, 02), limita-se com D.N.E.R., em confrontação com Fertilizantes Heringer Ltda.

LESTE: Por linha seca, com Azimute $181^{\circ} 42' 43''$, extensão de 265,34 m, (marco 02, 09) confrontando com Lotes n^{os} 43 de José Pinho.

SUL: Por linha seca, com Azimute de $309^{\circ} 32' 19''$, extensão de 210,00m, (marco 09, 08) confrontando com lote 47 de Ângelo Camati.

OESTE: Por linha seca, com Azimute de $349^{\circ} 37' 36''$, extensão de 154,91m, (marco 08, 07) confrontando com lote n^o 44.

O perímetro acima descrito, envolve uma área de 36.785,00 m².

Responsável Técnico
Eng^o Cristiano Favaro Fahl
CREA-SP 5061270847

Parágrafo Segundo: Tendo em vista tratar-se de imóvel rural, o desmembramento será feito de modo a garantir o tamanho mínimo de módulo rural permitido pela legislação

Parágrafo Terceiro: Referido imóvel está gravado com hipoteca a favor da Cia. de Petróleo Petrobrás Distribuidora S/A e sucessora, hipoteca essa do conhecimento da **COMPRADORA** e que o **VENDEDOR** se compromete a transferir para outro bem, substituindo a garantia junto à credora e liberando o imóvel.

CLÁUSULA SEGUNDA: CONDIÇÕES GERAIS DE PREÇO

O preço base da venda do imóvel estabelecido é de R\$ 582.092,50 (Quinhentos e oitenta e dois mil, noventa e dois reais e cinquenta centavos), ou seja, R\$ 5,50 (cinco reais e cinquenta centavos) por metro quadrado, que serão pagos da seguinte maneira: R\$ 100.000,00 (cem mil reais), a título de sinal, serão pagos ao **VENDEDOR** no ato da assinatura deste contrato, sendo que o **COMPRADOR** dará a quitação do pagamento deste sinal, após a confirmação do depósito via TED estar em sua conta corrente no Banco Bradesco S/A, Banco 237, Agência, 48-5, conta-corrente nº 32.100-1, e o saldo de R\$ 482.092,50 (Quatrocentos e oitenta e dois mil, noventa reais e cinquenta centavos), será pago ao **VENDEDOR** no ato da assinatura da Escritura Definitiva de Venda e Compra.

CLÁUSULA TERCEIRA: DA POSSE

O **VENDEDOR** transmite à **COMPRADORA**, neste ato, toda a posse, direitos e ações que sobre o imóvel exercia, para que dele a mesma possa usar, gozar e livremente dispor, como seu que é e fica sendo de hoje em diante, por força do presente instrumento particular.

CLÁUSULA QUARTA: DAS CONDIÇÕES PARA PAGAMENTO DO SALDO DO PREÇO

As partes convencionam que o pagamento do saldo do preço fica condicionado à assinatura da escritura de compra e venda, com prazo máximo de 60 dias.

Parágrafo Primeiro: Fica a **COMPRADORA** autorizada a descontar o valor de R\$ 2.500,00 (dois mil e quinhentos reais) por ocasião do pagamento final, a título de reembolso parcial pelas despesas de topografia.

Parágrafo Segundo: A **COMPRADORA** poderá rescindir o presente instrumento, bastando para isso a simples comunicação, por escrito, ao **VENDEDOR**, obrigando-se o **VENDEDOR** a devolver à **COMPRADORA** o que lhe foi pago a título de sinal, ou seja, a importância de R\$ 100.000,00 (cem mil reais), sem quaisquer correções, juros e atualizações. O **VENDEDOR** declara expressamente concordar com o procedimento ora estabelecido.

Parágrafo Terceiro: Adimplidas as condições previstas na nesta Cláusula, as partes marcarão dia e hora para a assinatura da competente Escritura Definitiva de Venda e Compra do imóvel.

Parágrafo Quarto: Em caso de inadimplemento das condições acima previstas, findo o prazo acordado pelas partes ou sua prorrogação, a parte que der causa à rescisão, comunicará à outra, por escrito, juntando provas de que desenvolveu de maneira efetiva as ações necessárias ao atendimento das condições pactuadas, solicitando a designação de dia e hora para a devolução do sinal, nos moldes convencionados no Parágrafo Segundo.

Parágrafo Quinto: As despesas de imposto de transmissão, escritura e registro, serão integralmente suportadas pela **COMPRADORA**, com exceção daqueles referentes ao cancelamento e baixa dos ônus que ora pesam sobre o imóvel, que serão suportadas integralmente pelo **VENDEDOR**.

Parágrafo Sexto: Fica estabelecido que o pagamento do agente de intermediação da venda (corretor), quaisquer que seja a taxa estipulada, é de total responsabilidade do **VENDEDOR**.

CLÁUSULA QUINTA: DA ÁREA

A presente venda e compra é feita "ad mensuram", conforme memorial descritivo na cláusula primeira, com área total de 105.835 m² (cento e cinco mil e oitocentos e trinta e cinco metros quadrados), dentro das divisas mencionadas no levantamento topográfico da Gleba 1, com exceção daquelas que continuarão a pertencer ao **VENDEDOR** (Glebas 2 e 3).

CLÁUSULA SEXTA: DAS TAXAS

Todos os impostos, taxas, etc, lançados sobre o imóvel, vencidos até a presente data, serão suportados exclusivamente pelo **VENDEDOR**, e a partir desta data a responsabilidade por estes pagamentos passará a ser exclusivamente do **COMPRADOR**, com exceção do ITR do ano 2.003, que será pago proporcionalmente pelas partes contratantes;

CLÁUSULA SÉTIMA: DA EVICÇÃO

Declara o **VENDEDOR** que o imóvel objeto deste instrumento acha-se livre e desembaraçado de quaisquer dívidas, ônus reais ou ações pessoais de qualquer natureza, razão pela qual responderá pelos riscos da evicção, conforme determina o Artigo 447 do Código Civil Brasileiro.

CLÁUSULA OITAVA: DO CARÁTER IRREVOGÁVEL

O presente instrumento de venda e compra é celebrado em caráter irrevogável e irretratável, ressalvado o caso de inadimplemento de qualquer das partes e que se aplicará o disposto no art. 475 do Código civil Brasileiro

CLÁUSULA DÉCIMA: DO FORO

Para dirimir as questões omissas ou divergências decorrentes do presente contrato, as partes, de comum acordo, elegem o foro da Comarca de Paranaguá, Estado do Paraná, com expressa renúncia a qualquer, por mais privilegiado que seja.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para todos os fins de direito, as partes contratantes, declaram aceitar o presente contrato em todos os seus termos, obrigando-se por si e seus herdeiros a cumprirem fielmente todas as cláusulas e condições previstas.

E, por estarem, assim, justas e contratadas, as partes assinam o presente instrumento em 02 (duas) vias, de igual teor e para um só efeito, com as testemunhas abaixo.


Paranaguá/PR, 29 de agosto de 2.003



VENDEDOR: POSTO ATLÂNTICO D'AMÉRICA LTDA.



COMPRADORA: FERTILIZANTES HERINGER LTDA.




**RESPONSÁVEL TÉCNICO: CRISTIANO FAVARO FAHL
ENGENHEIRO CIVIL – CREA/SP- 506.127.084-7**

TESTEMUNHAS:



**JOÃO DOS REIS
CPF/MF 256.312.929-04**



**RONALDO PÓVOA MIRANDA
CPF/MF 290.644.306-91**

INSTRUMENTO PARTICULAR DE CONTRATO DE VENDA E COMPRA DE IMÓVEL QUITADO QUE ENTRE SI FAZEM: POSTO ATLANTICO D'AMERICA LIMITADA E FERTILIZANTES HERINGER SOCIEDADE ANÔNIMA, COMO ABAIXO SE DECLARAM.

Através deste instrumento particular de contrato venda e compra quitado comparecem as partes entre si justas e contratadas, de um lado, **POSTO ATLANTICO D'AMÉRICA LTDA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrito no CNPJ/MF sob nº.80.604.911/0001-67, com sede na Rodovia BR-277, Km 03, nesta cidade de Paranaguá/PR., doravante denominado simplesmente de **VENDEDOR** e de outro lado **FERTILIZANTES HERINGER S/A.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrito no CNPJ/MF sob nº.22.266.175/0001-88, com sede na Avenida Idalino Carvalho, s/nº., Bairro Areinha, na cidade de Viana/ES, doravante denominada simplesmente de **COMPRADORA**, tem contratados entre si o seguinte:

CLÁUSULA PRIMEIRA: O VENDEDOR acima qualificado é proprietário dos seguintes imóveis rurais:

ÁREA "I": LOTE 41-A, oriundo do desmembramento do **Lote nº.41**, situado na Colônia Taunay, distrito de Alexandra, deste Município e Comarca, conforme projeto elaborado pelo Agrimensor, Roberto Carlos Moro, CREA 98-TD-PR., com os seguintes limites e confrontações: Norte: inicia-se a confrontação com o **lote 41-B**, da mesma Colônia (marco 05,04), com Az. 112º10'56", extensão de 141,82m (cento e quarenta e um metros e oitenta e dois centímetros). Por linha seca, com Azimute 276º00'59", extensão de 100,28m (cem metros e vinte e oito centímetros), (marco 03, 02) confronta com o lote 41-B. Leste: Por linha seca, com Azimute 181º42'37", extensão de 165,02m(cento e sessenta e cinco metros e dois centímetros), (marco 04,03)confrontando com o lote 41-B. Por linha seca, (marco 02, 09) confrontando com o lote nº 43 de José Pinho com Az. 181º 42'43", extensão de 265,34m(duzentos e sessenta e cinco metros e trinta e quatro centímetros); Sul: Por linha seca, (marco 09, 08) confrontando com o lote nº 47 da mesma Colônia de Angelo Camatti, com Az.309º32'19", extensão de 210,00m (duzentos e dez metros). Oeste; Por linha seca, cruzando a rodovia BR-277, aos 154,91m (cento e cinquenta e quatro metros e noventa e um centímetros) (marco 08, 05) confrontando com os lotes nºs.44 e 40 de propriedade de Angelo Camatti e Luiz Albini, com Az.349º37'36", extensão de 367,59m(trezentos e sessenta sete metros e cinquenta e nove centímetros). O

perímetro acima descrito envolve uma área de 56.785,00m² (cinquenta e seis mil, setecentos e oitenta e cinco metros quadrados) e está inscrito no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA - Código do Imóvel: **8160271143164**, havido pela matrícula nº.53.594 do registro geral de imóveis da Comarca de Paranaguá/PR;

ÁREA "II": parte de área rural situado na Colônia Taunay, Distrito de Alexandra, Município e Comarca de Paranaguá/PR, inscrito no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA - Código do Imóvel: **702.064.0026.312**, adquirido a mais de **25 anos** através de contrato particular de transferência de "**POSSE**" de **VALDEMIRO BENEDITO RAMOS DA QUINTA** e sua mulher **LIDIA INES DRUZIKI**, brasileiros, do comércio, RG. nº.1.448.258/PR. e RG. nº.1.178.527/PR., e CPF/MF. nº.233.171.249-20 e CPF/MF nº.489.157.009-10, residentes e domiciliados na Rua Domingos Cordeiro, nº.765, na cidade de Campo Largo/PR., com **34.627,55m²** (trinta e quatro mil, seiscentos e vinte e sete metros e cinquenta e cinco centímetros), conforme as medidas, características e confrontações contidas na planta e memorial de autoria da Empresa "SAGRIM-SC Serviços de Agrimensura, tendo como Responsável Técnico o Agrimensor **Roberto Carlos Moro**, CREA 98-TD/PR., como segue:

MEMORIAL DESCRITIVO DA ÁREA "II": 34.627,55 M²

Norte: Inicia-se a confrontação com propriedade de Angelo Camatti e Luiz Albini, da mesma Colônia no marco M14, segue por linha seca, confrontando com a Área "A" do Posto Atlântico D'América Ltda, com Az - 86°20'18", extensão de 147,39m(cento e trinta e sete metros e trinta e nove centímetros), até o marco M05.

Leste: Segue por linha seca, confrontando com área de Fertilizantes Heringer S/A e Posto Atlântico D'América Ltda, com Az - 169°37'36", extensão de 212,68m(duzentos e doze metros e sessenta e oito centímetros), do marco M05 ao M07.

Sul: Pelo limite da Faixa de Domínio da rodovia BR 277, confrontando com o DNER, do marco M07 ao M11, com Az -276°32'41", extensão de 215,01m(duzentos e quinze metros e um centímetro).

Oeste: Segue do marco M11 ao M14, por cerca de arame, confrontando com os lotes nrs. 44 e 40, de Angelo Camatti e Luiz Albini, com Az - 9°07'31", extensão de 177,56m(cento e setenta e sete metros e cinquenta e seis centímetros), até o ponto de partida.

CLÁUSULA SEGUNDA: O VENDEDOR vende à **COMPRADORA** parte da **ÁREA "I"** acima descrita, com área total de **3.934,54m²** (três mil, novecentos e trinta e quatro metros e cinquenta e quatro decímetros quadrados), representado por duas áreas caracterizadas como **Área "A "** e **"B"** que serão desmembradas do **Lote 41-A** e anexadas ao **lote 41-B**, de propriedade da **COMPRADORA**, com as seguintes medidas, características e confrontações:

a)- ÁREA "A": Norte: Partindo do marco M05, com Az.112°10'56" em linha reta na extensão de 141,82metros(cento e quarenta um metros e oitenta e dois centímetros),(marcos 05,04), confrontando com o lote 41-B matrícula nº.53.595RI, de propriedade da **COMPRADORA**; Sul: Do marco M04, com Az. 279° 00'53" em linha reta na extensão de 122,88metros(cento e vinte e dois metros e oitenta e oito centímetros), (marcos 04,14B),confrontando com o lote 41-A de propriedade do **VENDEDOR** matrícula nº. **53.594RI**; Oeste: Do marco M14B, com Az. 349° 37'35"em linha reta na extensão de 39,02metros(trinta e nove metros e dois centímetros), (marcos 14B, 05) até o ponto de partida, confrontando com a **ÁREA "A"**, de propriedade da **COMPRADORA**, fechando assim o perímetro com área de **2.186,85m²**(dois mil, cento e oitenta e seis metros e oitenta e cinco decímetros quadrados), descrição do imóvel no sentido horário.

b)- ÁREA "B ": Leste: Partindo do marco M04, com Az.181°42'37" em linha reta na extensão de 165,02metros(cento e sessenta e cinco metros e dois centímetros), (marcos:04,03), confrontando com o Lote 41-B, de propriedade da **COMPRADORA**; Oeste: Do marco M03, com Az. 352° 34'38" em linha reta na extensão de 170,03metros(cento e setenta metros e três centímetros), confrontando com o **Lote 41-A** de propriedade do **VENDEDOR** matrícula nº.53.594RI; Norte: Do marco M14C, com Az. 279°00'53" em linha reta na extensão de 21,50metros(vinte e um metros e cinquenta centímetros), (marcos 14C, 04), confrontando com a Área "A " de propriedade da **COMPRADORA**, fechando assim o perímetro com a área de1.747,69m²(Hum mil, setecentos e quarenta e sete metros e sessenta e nove decímetros quadrados), descrição do imóvel no sentido horário;

Vende, também, parte da **ÁREA "II"**, com **3.864,82m²** (três mil oitocentos e sessenta e quatro metros e oitenta e dois decímetros quadrados), citada na Primeira Cláusula deste contrato, que será anexada ao Lote 41-B de propriedade da **COMPRADORA** e é caracterizada pelas seguintes medidas e confrontações: Norte: Partindo do marco M14 em linha reta na extensão de **147,09metros**(cento e quarenta e sete metros e nove centímetros), (marcos

14,05) confrontando com o Lote 41-B de propriedade da **COMPRADORA**; **Leste**: Do marco M05 em linha reta na extensão de **39,02 metros** (trinta e nove metros e dois centímetros), (marcos 05,14B) confrontando com o Lote 41-B de propriedade da **COMPRADORA**; **Sul**: Do marco M14B em linha reta na extensão de 156,93 metros (cento e cinquenta e seis metros e noventa e três centímetros), (marcos 14B, 14A) confrontando com do lote "B" de propriedade do **VENDEDOR**; **Oeste**: Do marco M14A em linha reta na extensão de 11,61 metros (onze metros e sessenta e um centímetros), (o marco 14^A, 14) no ponto de partida, confrontando com os lotes 40 e 41 de propriedade de Angelo Camatti e Luiz Albiní, fechando assim o perímetro com a área de **3.864,82m²**(três mil, oitocentos e sessenta e quatro metros e oitenta e dois decímetros quadrados), descrição do imóvel no sentido horário.

CLÁUSULA TERCEIRA: O **VENDEDOR** transfere à **COMPRADORA** as duas partes da **ÁREA "I"**, denominadas **ÁREA "A"** e **ÁREA "B"**, conforme descrito na Cláusula Segunda deste contrato, as duas partes totalizando a área de: **3.934,54m²** (três mil novecentos e trinta e quatro e cinquenta e quatro decímetros quadrados), e parte da **ÁREA "II"**, também descrita na Cláusula Segunda com a área de **3.864,82m²** (três mil oitocentos e trinta e quatro metros e cinquenta e quatro decímetros quadrados), num total de **7.799,36m²** (sete mil, setecentos e noventa e nove metros e trinta e seis decímetros quadrados), em caráter irrevogável e irretratável, mediante o pagamento da importância de **R\$. 42.896,48** (quarenta e dois mil, oitocentos e noventa e seis reais e quarenta e oito centavos), através de depósito bancário, da seguinte forma: **R\$ 38.606,84** (trinta e oito mil, seiscentos e seis reais e oitenta e quatro centavos), Banco 237 - Bradesco, AG. 0048-5, C/C. 32.100-1, em favor de: **POSTO ATLANTICO D'AMERICA LTDA.**, e **R\$ 4.289,64** (quatro mil, duzentos e oitenta e nove reais e sessenta e quatro centavos), em favor de: **Humberto Domingues & Cia. Ltda.**, Banco 347 - Sudameris, AG. 1574, C/C.3003730, importância esta que o **VENDEDOR** dá total quitação.

CLÁUSULA QUARTA: A **COMPRADORA** declara ter conhecimento do ônus sobre os imóveis **ÁREA "A"** e **ÁREA "B"** descritos na Cláusula Segunda deste contrato em que aparece como credor a **REPSOL YPF DISTRIBUIDORA S/A**, conforme Av.1/Mat. 53.594 em 30/01/2004 (trinta de janeiro do ano de dois mil e quatro).

CLÁUSULA QUINTA: Por ocasião da transferência das áreas acima mencionadas, a serem desmembradas do **Lote-41 A**, matrícula nº.53.594R1, o

VENDEDOR assume total responsabilidade em comparecer ao tabelionato competente, juntamente com um representante da **REPSOL YPF DISTRIBUIDORA S/A**, para que em conjunto assinem a escritura pública de venda e compra, face ao contido na Cláusula Quarta, acima descrita.

CLÁUSULA SEXTA: A COMPRADORA entrará imediatamente na posse do imóvel podendo fazer nele o uso que lhes convir, no entanto deverão obedecer todas as exigências dos poderes públicos no tocante ao uso do solo e conservação de reserva florestal exigido pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP.

CLÁUSULA SÉTIMA: Ao assumir a posse do imóvel a **COMPRADORA** será responsável a partir dessa data pelos pagamentos de todas as taxas e impostos que venham a recair sobre o imóvel objeto deste contrato.

CLÁUSULA OITAVA: Conforme memorial descritivo e mapas de medição devidamente rubricados pelo **VENDEDOR** e pela **COMPRADORA**, as partes declaram nada a opor quanto as divisas ajustadas, dispensando intimação judicial em caso de possível retificação de registro imobiliário da matrícula nº.53.595 do Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Paranaguá/PR.

CLÁUSULA NONA: Esta venda é efetuada em caráter "**AD CORPUS**"

CLÁUSULA DECIMA: O remanescente do imóvel descrito como **ÁREA "I"** correspondente à parte maior da matrícula nº.53.594RI, com área de **52.850,46**(cinquenta e dois mil, oitocentos e cinquenta metros e quarenta e seis decímetros quadrados) permanecerá sob domínio do **VENDEDOR**.

CLÁUSULA DECIMA PRIMEIRA: O remanescente do imóvel descrito como **ÁREA "II"** correspondente à parte maior, com área de **30.762,73m²** (trinta mil, setecentos e sessenta e dois metros e setenta e três decímetros quadrados) permanecerá na "**POSSE**" do **VENDEDOR**.

CLÁUSULA DECIMA SEGUNDA: A **COMPRADORA** fica responsável pelas seguintes despesas: desmembramento, certidões, ITBI, tabelionato e registro de imóveis.

CLÁUSULA DECIMA TERCEIRA: O **VENDEDOR** declara sob pena de responsabilidade civil e criminal, que inexistem contra a Empresa ou representantes quaisquer ações reais ou pessoais reipersecutórias que impeçam a presente venda.



1.º TABELIONATO DE NOTAS
COMARCA DE PARANAGUÁ - PR
Reconheço por verdadeira a(s) firma(s)
Ariane de Fatima dos Santos Brittes

Paranaguá, 30 de dezembro de 2004

Rosane Teresinha Reiche
Escrivente Substituta

REGISTRO DE TITULOS
E DOCUMENTOS
PARANAGUÁ-PARANÁ

CLÁUSULA DECIMA QUARTA: O presente contrato obriga as partes e seus herdeiros e sucessores, que respondem pela evicção de direito se chamados à autoria.

CLÁUSULA DECIMA QUINTA: Este contrato é pactuado em caráter irrevogável e irretratável, não dando portanto o direito de arrependimento a nenhuma das partes.

CLÁUSULA DECIMA SEXTA: Ficarão fazendo parte integrante deste contra 03(três)croquis, onde as partes respeitarão as delimitações ali contidas.

Fica eleito o foro da comarca de Paranaguá, Estado do Paraná, para que nele sejam dirimidas todas as duvidas ou questões com base neste contrato, devendo a parte infratora, em qualquer procedimento judicial, pagar os honorários do advogado da parte inocente, assim como as custas e despesas judiciais a que der causa.

E, por assim estarem justos e contratados assinam o presente contrato, na presença de 2(duas) testemunhas que também assinam.

Paranaguá, 30 de dezembro de 2004

2º TABELIONATO
CARIMBO
NO VERSO

POSTO ATLÂNTICO D' AMERICA LTDA

FERTILIZANTES HERINGER S/A

TESTEMUNHAS:

HUMBERTO DOMINGUES
RG.492.944-6/PR
CPE/MF.112.638.149

ARIANE DE FATIMA DOS SANTOS BRITTES
RG.3.752.811.0/PR
CPF/MF.540.635.829-49

2º SERVIÇO NOTARIAL
PARANAGUÁ - PARANÁ
RECONHEÇO POR SEMELHANÇA A
FIRMA DE Humberto Domingues
TESTES DA VERDADE
1 de 109 de 05



REGISTRO DE TITULOS
E DOCUMENTOS
PARANAGUÁ-PARANÁ

1.º TABELIONATO DE NOTAS DE PARANAGUÁ - PR
Reconheço, por semelhança a firma original, a seguinte
escrita, conforme padrão arquivado neste Serviço, a/s
Valores: Paulina, 30 de Dezembro de 2004
Circos 2,75 - Em restancho
Distas 1,43
Total 4,18
Atestamos ser o conteúdo fiel e verdadeiro
segundo o conteúdo do original de autenticação

Adilson Sérgio Salmazo





RODOVIA

POSTO ATLANTICO D AMERICA LTDA.

FERTILIZANTES HERINGER S.A.

REGISTRO DE TÍTULOS
E DOCUMENTOS
PARANACUÁ-PRANA



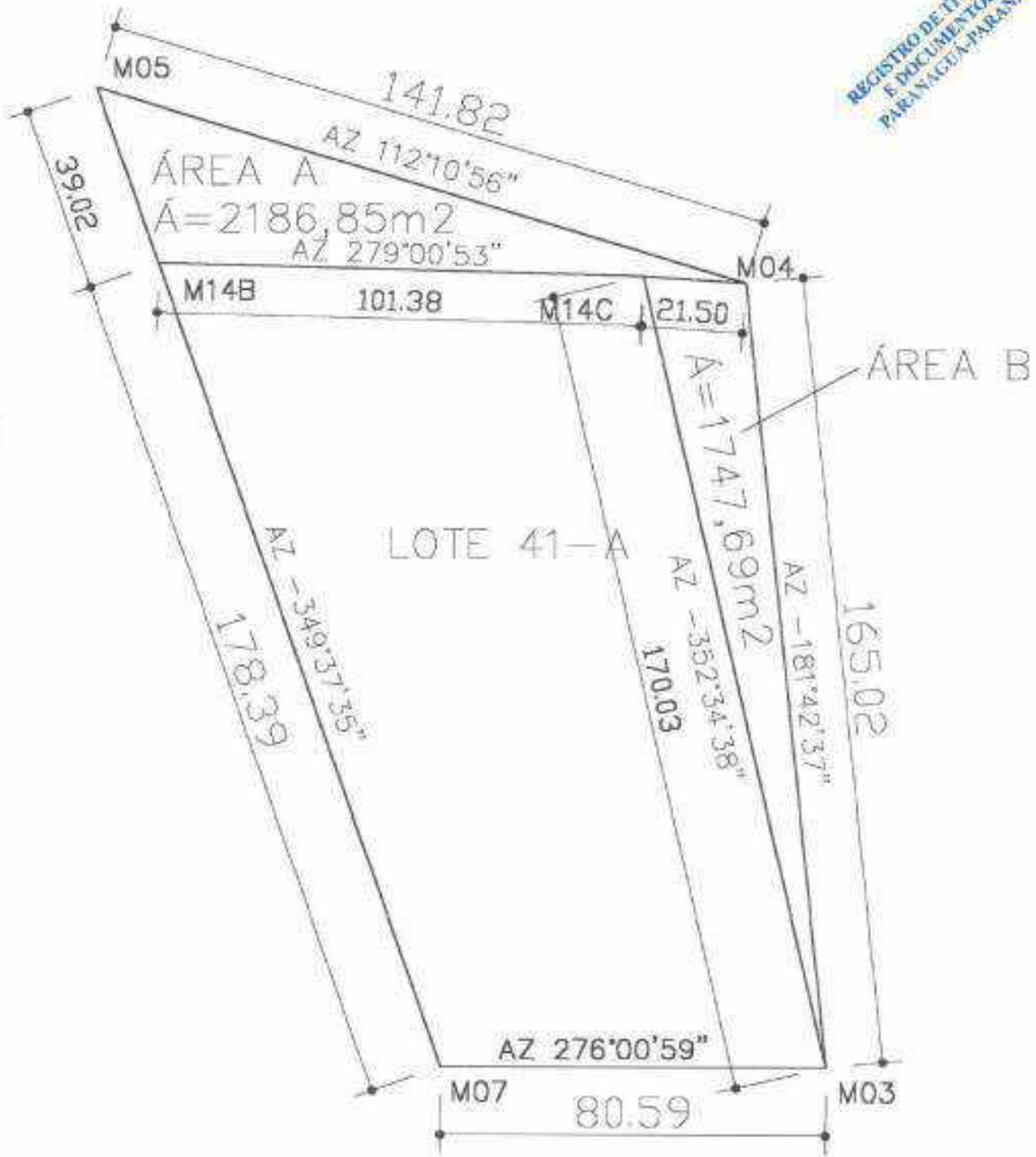
RODOVIA

POSTO ATLANTICO S AMERICA LTDA.

FERTILIZANTES HERINGER S/A.

REGISTRO DE TÍTULOS
E DOCUMENTOS
PARANACUÁ-PRANA

REGISTRO DE TITULOS
E DOCUMENTOS
PARANAGUÁ-PARANÁ



RODOVIA


POSTO AYLAÇILOBO D AMERICA LTDA.


FERTILIZANTES HERINGER S.A.

REGISTRO DE TITULOS
E DOCUMENTOS
PARANAGUÁ-PARANÁ

INSTRUMENTO PARTICULAR DE CONTRATO DE TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS POSSESSÓRIOS DE IMÓVEL RURAL QUITADO, QUE ENTRE SI FAZEM: POSTO ATLÂNTICO D'AMÉRICA LIMITADA E FERTILIZANTES HERINGER SOCIEDADE ANÔNIMA, COMO ABAIXO SE DECLARAM.

REGISTRO DE TÍTULOS
E DOCUMENTOS
PARANAGUÁ-PARANÁ

Através deste instrumento particular de contrato de transferência de direitos possessórios de imóvel rural quitado, comparecem partes entre si justas e contratadas, de um lado, **POSTO ATLÂNTICO D'AMÉRICA LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrito no CNPJ/MF sob nº.80.604.911/0001-67, com sede na **Rodovia BR-277, Km 03**, nesta cidade de **Paranaguá/PR.**, doravante denominados simplesmente de **CEDENTES**, e de outro lado **FERTILIZANTES HERINGER S/A.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrito no CNPJ/MF sob nº.22.266.175/0001-88, com sede na **Avenida Idalino Carvalho, s/nº.**, bairro **Areinha** na cidade de **Viana/ES.**, doravante denominados simplesmente de **CESSIONÁRIOS**, tem contratados entre si o seguinte:

CLÁUSULA PRIMEIRA: OS CEDENTES, acima qualificados são possuidores dos direitos possessórios há mais de 25 anos do imóvel rural localizado na **Colônia Taunay, Distrito de Alexandra, Município e Comarca de Paranaguá/PR.**, inscrito no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA – Código do Imóvel: **702.064.0026.312**, adquirido de **VALDEMIRO BENEDITO RAMOS DA QUINTA** e sua mulher **LIDIA INES DRUZIKI**, brasileiros, do comércio, RG. nº.1.448.258/PR., RG. nº.1.178.527/PR. e CPF/MF nº.233.171.249-20 . CPF/MF nº.489.157.009-10 respectivamente, residentes e domiciliados na Rua Domingos Cordeiro, nº.765, na cidade de Campo Largo/PR., com uma área de **47.084,54m²**, conforme medidas e confrontações contidas no croquis em anexo e memoriais descritos abaixo, com segue:

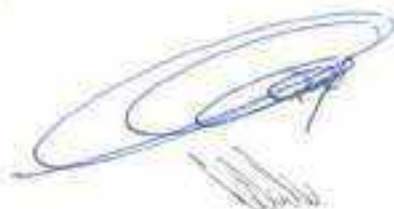
**MEMORIAL DESCRITIVO
ÁREA TOTAL DO LOTE "B"**

Proprietário: Posto Atlântico D'América Ltda.
Local: Colônia Taunay, Distrito de Alexandra.
Município: Paranaguá-PR.
Área: 47.084,54m²

DESCRIÇÃO ATUAL

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **M11(Oeste)**, segue por linha seca até o vértice do **M11a**, confrontando com o lote **44** de propriedade de herdeiros de **Ângelo Camati**, transcrição nº.16.882- liv. 3-P, AZ 11°25'06", com a distância de **113,22m**; do vértice **M11a(Oeste)**, segue por linha seca até o vértice do **M14A**, confrontando com lote **40** de propriedade de herdeiros de **Luiz Albini**, transcrição nº.14.555, fls. 220, liv. 3-M, AZ 11°25'06", com a distância de **56,58m**; do vértice do **M14A(Norte)**, segue por linha seca até o vértice do **M14C**, confrontando com o lote **41-B** de propriedade de **Fertilizantes Heringer S/A**, matrícula nº.53.595RI, AZ 99°00'53", com a distância de **260,48m**; do vértice **M14C(Leste)**, segue por linha seca até o vértice do

REGISTRO DE TÍTULOS
E DOCUMENTOS
PARANAGUÁ-PARANÁ



Handwritten initials or signature in blue ink, possibly 'B' and 'J'.

INSTRUMENTO PARTICULAR DE CONTRATO DE TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS POSSESSÓRIOS DE IMÓVEL RURAL QUITADO, QUE ENTRE SI FAZEM; POSTO ATLÂNTICO D'AMÉRICA LIMITADA E FERTILIZANTES HERINGER SOCIEDADE ANÔNIMA, COMO ABAIXO SE DECLARAM.

REGISTRO DE TÍTULOS
E DOCUMENTOS
PARANAGUÁ-PARANÁ

Através deste instrumento particular de contrato de transferência de direitos possessórios de imóvel rural quitado, comparecem partes entre si justas e contratadas, de um lado, **POSTO ATLÂNTICO D'AMÉRICA LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrito no CNPJ/MF sob nº.80.604.911/0001-67, com sede na **Rodovia BR-277, Km 03**, nesta cidade de **Paranaguá/PR.**, doravante denominados simplesmente de **CEDENTES**, e de outro lado **FERTILIZANTES HERINGER S/A.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrito no CNPJ/MF sob nº.22.266.175/0001-88, com sede na **Avenida Idalino Carvalho, s/nº.**, bairro **Areinha** na cidade de **Viana/ES.**, doravante denominados simplesmente de **CESSIONÁRIOS**, tem contratados entre si o seguinte:

CLÁUSULA PRIMEIRA: OS CEDENTES, acima qualificados são possuidores dos direitos possessórios há mais de 25 anos do imóvel rural localizado na **Colônia Taunay, Distrito de Alexandra, Município e Comarca de Paranaguá/PR.**, inscrito no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA – Código do Imóvel:702.064.0026.312, adquirido de **VALDEMIRO BENEDITO RAMOS DA QUINTA** e sua mulher **LIDIA INES DRUZIKI**, brasileiros, do comércio, **RG. nº.1.448.258/PR.**, **RG. nº.1.178.527/PR.** e **CPF/MF nº.233.171.249-20**, **CPF/MF nº.489.157.009-10** respectivamente, residentes e domiciliados na **Rua Domingos Cordeiro, nº.765**, na cidade de **Campo Largo/PR.**, com uma área de **47.084,54m²**, conforme medidas e confrontações contidas no croqui em anexo e memoriais descritos abaixo, com segue:

**MEMORIAL DESCRITIVO
ÁREA TOTAL DO LOTE "B"**

Proprietário: Posto Atlântico D'América Ltda.
Local: Colônia Taunay, Distrito de Alexandra.
Município: Paranaguá-PR.
Área: 47.084,54m²

DESCRIÇÃO ATUAL

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **M11(Oeste)**, segue por linha seca até o vértice do **M11a**, confrontando com o lote 44 de propriedade de herdeiros de **Ângelo Camati**, transcrição nº.16.882- liv. 3-P, AZ 11°25'06", com a distância de **113,22m**; do vértice **M11a(Oeste)**, segue por linha seca até o vértice do **M14A**, confrontando com lote 40 de propriedade de herdeiros de **Luiz Albini**, transcrição nº.14.555, fls. 220, liv. 3-M, AZ 11°25'06", com a distância de **56,58m**; do vértice do **M14A(Norte)**, segue por linha seca até o vértice do **M14C**, confrontando com o lote 41-B de propriedade de **Fertilizantes Heringer S/A**, matrícula nº.53.595RI, AZ 99°00'53", com a distância de **260,48m**; do vértice **M14C(Leste)**, segue por linha seca até o vértice do

REGISTRO DE TÍTULOS
E DOCUMENTOS
PARANAGUÁ-PARANÁ

B
J

M03, confrontando com o lote 42-A de propriedade de Fertilizantes Heringer S/A., matrícula nº48.552RI, AZ 177°32'04", com a distância de 167,73m; do vértice M03(Sul), segue por linha seca até o vértice do M11, confrontando com a Rodovia BR 277, AZ 278°12'32", com a distância de 303,45m, onde teve início esta descrição, obedecendo o sentido horário.

MEMORIAL DESCRITIVO ÁREA DO LOTE "B-1"

Proprietário: Posto Atlântico D'América Ltda.
Local: Colônia Taunay, Distrito de Alexandra.
Município: Paranaguá-PR
Área: 9.482,35m²

REGISTRO DE TÍTULOS
E DOCUMENTOS
PARANAGUÁ-PARANÁ

DESCRIÇÃO SUBDIVIDIDA

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice do M17(Oeste), segue por linha seca até o vértice M11a, confrontando com lote 44 de propriedade de herdeiros de Ângelo Camati, transcrição nº.16.882-Liv 3-P, AZ 11°25'06", com a distância de 70,10m; do vértice do M11a(Oeste), segue por linha seca até o vértice do M14A, confrontando com o lote 40 de propriedade de herdeiros de Luiz Albini, transcrição nº. 14.555- fl 220- liv 3-M, AZ 11°25'06", com a distância de 56,58m; do vértice M14A(Norte) segue por linha seca até o vértice do M15, confrontando com o lote "41-B" de propriedade de Fertilizantes Heringer S/A, matrícula nº.53.595RI, AZ 99°00'53", com a distância de 74,67m; do vértice do M15(Leste), por linha seca até o vértice do M16, confrontando com o lote "B", de propriedade de Posto Atlântico D'América Ltda., AZ 192°03'35", com a distância de 127,07m; do vértice do M16, segue por linha seca até o vértice do M17, confrontando com o lote "B", de propriedade do Posto Atlântico D'América Ltda., AZ 100°05'00", numa distância de 74,64m, onde teve início esta descrição, obedecendo o sentido horário, este lote será anexado ao lote "41-B", de propriedade de Fertilizantes Heringer S/A.

CLÁUSULA SEGUNDA: OS CEDENTES transferem aos CECIONÁRIOS todos os seus direitos e obrigações referente a ÁREA "B-1", com área de 9.482,35m²(nove mil, quatrocentos e oitenta e dois metros e trinta e cinco decímetros quadrados), acima descrito, em caráter irrevogável e irretroatável, mediante o pagamento de **RS.60.000,00(sessenta mil reais)**, através de TED junto ao Banco 237-Bradesco AG. 0048-5, CC.32.100-1, em favor de Posto Atlântico D'América Ltda.

Parágrafo único

Além do valor descrito na Cláusula Segunda, os CESSIONÁRIOS, pagarão em serviços e obras como segue:

- Farão na propriedade dos CEDENTES terraplenagem de pátio com nivelamento de solo e pedras 4-a, com (5) cinco centímetros de base em uma área de aproximadamente 3.000,00m²(três mil metros quadrados), na divisa com os CESSIONÁRIOS, na lateral em que ficará a balança dos CESSIONÁRIOS.

REGISTRO DE TÍTULOS
E DOCUMENTOS
PARANAGUÁ-PARANÁ

- b) Será feita por conta também dos **CESSIONÁRIOS** os reparos necessários para viabilizar a segunda entrada do Posto Atlântico D'América Ltda., para que esta seja a entrada principal do Posto e dos **CESSIONÁRIOS**.
- c) Os **CEDENTES** se comprometem de forma irrevogável e irretroatável a autorizar o uso pelos **CESSIONÁRIOS** desta entrada sem nenhum custo de manutenção por esse uso.

CLÁUSULA TERCEIRA: OS CESSIONÁRIOS entrarão imediatamente na **Posse** do imóvel podendo fazer nele o uso que lhes convir, no entanto deverão obedecer todas as exigências dos poderes públicos, no tocante ao uso do solo e conservação de reserva florestal exigido pelo **Instituto Ambiental do Paraná – IAP**.

CLÁUSULA QUARTA: Ao assumir a **POSSE DO IMÓVEL** os **CESSIONÁRIOS**, serão responsáveis a partir dessa data pelos pagamentos de todas as taxas e impostos que venham a recair sobre o imóvel objeto deste contrato.

CLÁUSULA QUINTA: Conforme memorial descritivo e croquis de medição devidamente rubricados pelos **CEDENTES** e **CESSIONÁRIOS**, declaram nada a opor quanto as divisas ajustadas, dispensando intimação judicial em caso de possível retificação de registro imobiliário, da matrícula nº. **53.595** do Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Paranaguá/PR.

CLÁUSULA SEXTA: O remanescente do imóvel correspondente ao lote "B", com área de **37.602,19m²**(trinta e sete mil, seiscentos e dois metros e dezenove decímetros quadrados), permanecerá na **POSSE dos CEDENTES**.

CLÁUSULA SÉTIMA: OS CEDENTES obrigam-se a fazer a presente transferência sempre boa, firme valiosa e isenta de dúvidas por si, seus herdeiros e legais sucessores.



CLÁUSULA OITAVA: Esta venda é pactuada em caráter "AD CORPUS"

CLÁUSULA NONA: Os **CEDENTES** e os **CESSIONÁRIOS** se comprometem a promover a regularização do imóvel aqui contratado da seguinte forma:

- a) Que em conjunto promoverão a retificação dos **lotes 41-A e 41-B**, nos termos acordados no croquis rubricado pelas partes, que ficam fazendo parte integrante deste contrato, ficando os **CEDENTES** com a área de **37.602,19m²**(trinta e sete mil, seiscentos e dois metros e dezenove decímetros quadrados), na margem direita da Rodovia BR 277(sentido Paranaguá/Curitiba).
- b) Que os honorários advocatícios e demais taxas serão rateados entre as partes na proporção de suas áreas.
- c) Que a iniciativa desta ação caberá aos **CESSIONÁRIOS**(Fertilizantes Heringer S.A).

CLÁUSULA DÉCIMA: Fica eleito o foro da comarca de Paranaguá, Estado do Paraná, para dirimir quaisquer dúvidas inerente ao presente contrato.

REGISTRO DE TÍTULOS
E DOCUMENTOS
PARANAGUÁ-PARANÁ



Para que surtam os efeitos legais, firmam o presente em 3(três) vias de igual teor e em presença de 02(duas) testemunhas que também assinam.

SERVICIO DE TITULAS E INSTRUMENTOS PARANAGUA



Paranaguá, 08 de julho de 2005.

1.º TABELIONATO DE NOTAS COMARCA DE PARANAGUÁ - PR

Reconheço por verdadeira a(s) firma(s) Ariane de Fatima dos Santos Brittes

em test.ª Rosane Teresinha Reicherl Da verdade

Rosane Teresinha Reicherl Escrevente Substituta

FIRMA RECONHECIDA
FIRMA RECONHECIDA
FIRMA RECONHECIDA
FIRMA RECONHECIDA
POSTO ATLANTICO D'AMÉRICA LTDA
FERTILIZANTES HERINGER S/A

TESTEMUNHAS:

Humberto Domingues
HUMBERTO DOMINGUES
RG.492.944-6/PR.
CPF/MF.112.638.149-72

Ariane de Fatima dos Santos Brittes
ARIANE DE FATIMA DOS SANTOS BRITTES
RG.3.752.811-0/PR
CPF/MF.540.635.829-49

Julio Cesar Alves Escrevente
SELO FUNARPEN
TABELIONATO DE NOTAS
CNJ91065

SERVICIO NOTARIAL
PARANAGUÁ - PARANÁ
RECONHEÇO POR SEMELHANÇA A FIRMA DE Fátima Márcia de Brittes
em test.ª Humberto Domingues DA VERDADE
EM 08/07/05

Julio Cesar Alves Escrevente
Julio Cesar Alves Escrevente
2.º OFFICIO DE NOTAS - PARANAGUÁ - PR
RECONHEÇO POR SEMELHANÇA A FIRMA DE Fátima Márcia de Brittes
em test.ª Humberto Domingues DA VERDADE
EM 08/07/05

Julio Cesar Alves Escrevente
SELO FUNARPEN
TABELIONATO DE NOTAS
CNJ91569

SERVICIO NOTARIAL
PARANAGUÁ - PARANÁ
RECONHEÇO POR SEMELHANÇA A FIRMA DE Alcindo Benedito
em test.ª Humberto Domingues DA VERDADE
EM 01/07/05

SERVICIO DE TITULOS E INSTRUMENTOS PARANAGUA

REGISTRO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS

Certifico e dou fé que este documento foi
registrado sob nº 26327..... livro
nº B-212 em 1º 10 2008
Paranaguá 1º 10 2008

Assinatura
7 OFICIAL



REGISTRO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS
PARANAGUÁ

Antônia Carmen do
Nascimento
Substituta

REGISTRO DE TITULOS
E DOCUMENTOS
PARANAGUA-PARANA

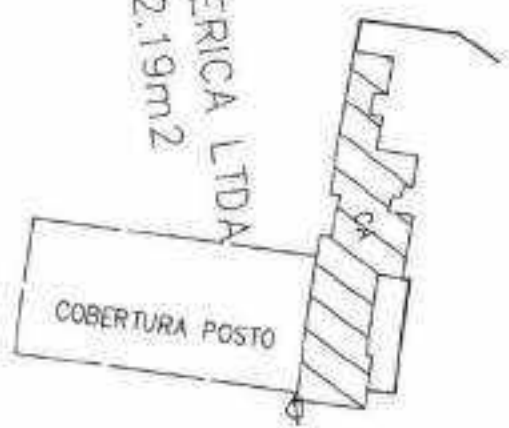
HERDEIROS DE ANGELO CAMATI
113.22 AZ 11°25'6" →
70.10

HERDEIROS DE
LUIZ ALBINI
56.58
56.58

LOTE B-1
Área = 9.482,35m²



POSTO ATLANTICO D'AMERICA LTDA
Área = 37.602,19m²
LOTE B



260,48m AZ 99°00'53" → Fertilizantes Heringer SA



←- CORTIÇA

PARANAGUA →

BR277

BR277

303,45

Arnot

167,73
AZ 177°32'4" → Fertilizantes Heringer SA

REGISTRO DE TITULOS
E DOCUMENTOS
PARANAGUA-PARANA

13
4/10/2011

Paulo Eduardo Malheiros Manfredini
OFICIALRUA PRESCLIANO CORREA, 93 - FONE: 422-8458
83.203-500 - PARANAGUÁ - PARANÁ

MATRÍCULA N.º 53595

RUBRICA

IMÓVEL: LOTE 41-B oriundo do desmembramento do Lote n.º 41, situado na Colônia Taunay, Distrito de Alexandra, deste Município e Comarca, conforme projeto elaborado pelo Agrimensor Roberto Carlos Moro, CREA 98-TD-PR., com os seguintes limites e confrontações: Norte: Inicia-se a confrontação com o lote n.º 4, da mesma Colônia segue margeando a faixa de uma estrada secundária, em confrontação com Rede Ferroviária Federal S/A e os lotes n.º 7 e 8, com Az. 104º33'49", extensão de 320,00m (trezentos e vinte metros), (marcos 06, 01). Leste: Segue por linha seca, confrontando com os Lotes n.ºs 42 e 43, de João Starepravo Sobrinho e José Pinho, respectivamente, com Az. 181º42'43", extensão de 474,66m (quatrocentos e setenta e quatro metros e sessenta e seis centímetros) (marco 01, 02). Sul: Por linha seca, altura do Km 10,5 da BR-277, com Azimute 276º00'59", extensão de 110,28m (cento e dez metros e vinte e oito centímetros) (marco 02, 03) confronta com o Lote 41A. Por linha seca, com Azimute de 292º10'56", extensão de 141,82m (cento e quarenta e um metros e oitenta e dois centímetros) (marco 04, 05) confronta com o lote 41A. Oeste: Por linhas secas, com Azimute de 01º42'37", extensão de 165,02m (cento e sessenta e cinco metros e dois centímetros) (marco 03, 04) confrontando com o lote 41-A. Segue por uma linha seca, (marco 05, 06) confrontando com os lotes n.ºs 44 e 40, de Ângelo Camatti, uma linha elétrica de alta tensão e Luiz Albini, com Az. 349º37'36", extensão de 330,27m (trezentos e trinta metros e vinte e sete centímetros) até o ponto de partida. O perímetro acima descrito envolve uma área de 105.835,00m² (cento e cinco mil, oitocentos e trinta e cinco metros quadrados).

PROPRIETÁRIOS: POSTO ATLANTICO D'AMÉRICA LTDA, pessoa jurídica de direito privado, inscrito no CNPJ sob n.º 80.604.911/0001-67, com sede na Rodovia BR-277, Km 03, nesta cidade.-

REGISTRO ANTERIOR: Matrícula n.º21438 deste Ofício.
Paranaguá, 30 de janeiro de 2004

O Oficial

Maxwell Davis de Oliveira
CORRENTINO

Av-1/Mat. 53595. Em 30 de janeiro de 2004. **ÔNUS:** O imóvel desta objeto acha-se gravado com os seguintes ônus: a) **Locação** em favor da **PETROBRÁS DISTRIBUIDORA S/A.**, com prazo de vigência até 01/02/2012, conforme consta do Reg. n.º 3 e Av. n.ºs 7, 11 e 18 na matrícula n.º 21.438, e b) **Termo de Conservação de Reserva Florestal Legal**, averbado sob n.º 14 na matrícula n.º 21.438, do teor seguinte:- Consoante Termo firmado em 14.03.2000, com registro no SISLEG n.º 0182040000101, o adquirente Posto Atlântico D'América Ltda., proprietário do imóvel desta objeto, declarou perante o Instituto Ambiental do Paraná, representado por Hamilton Bonatto, que também firmou o aludido termo, tendo em vista o que dispõe a legislação florestal e ambiental vigente, que a floresta ou forma de vegetação de 3,3520 hectares consideradas de Reserva Florestal Legal, existente no imóvel, dos quais 0,1000 hectares são áreas de Preservação Permanente, correspondendo a 20,62% da área total do imóvel, ficou gravada como de **UTILIZAÇÃO LIMITADA**, nos termos da Legislação Florestal, permitindo-se alguma utilização desde que autorizada pelo INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP, e ficando impedida qualquer utilização nas áreas de Preservação Permanente mesmo que computadas como Reserva Florestal Legal. O referido Instituto declarou que a área de Reserva Florestal Legal foi localizada na propriedade conforme mapa/croqui anexo que acompanha e é parte integrante do Termo.-

O Oficial:-

Maxwell Davis de Oliveira
CORRENTINO

R-2/Mat. 53595. Em 30 de janeiro de 2004. Protocolo nº 107496 - **COMPRA E VENDA E RE-RATIFICAÇÃO:** Consoante escrituras públicas, lavradas nas Notas do Cartório de Mandirituba-Pr., às folhas 158/159, do livro 168-N, em 11 de novembro de 2003, e às fls. 042/043, do livro 169-N, em 22 de janeiro de 2004, respectivamente, **FERTILIZANTES HERINGER LTDA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrito no CNPJ sob n.º 22.266.175/0001-88, com sede na Rodovia BR 262, KM 12, na cidade de Viana-ES., adquiriu do **POSTO ATLANTICO D'AMÉRICA LTDA**, já qualificado, pelo valor de R\$ 582.092,50 (quinhentos e oitenta e dois mil noventa e dois reais e cinquenta centavos), o imóvel desta objeto. **CONDICÕES:** - O adquirente declarou ter pleno conhecimento dos ônus constantes na av. 1 da presente.-

SEGUE NO VERSO

53595

MATRÍCULA N.º

CONTINUAÇÃO

CERT.NEG.DEBITOS AMBIENTAIS - IAP - 215206 emitida em 22.01.04.
ITR 2003/2002/2001/2000/1999.

CERT.NEG.DEBITOS ESTADUAIS n.º 1241184-19 emitida em 21.01.04.
CQTF n.º 654D.EB35.ABAF.EBFA emitida em 21.01.04.

CND/INSS (POSITIVA COM EFEITOS DE NEGATIVA) n.º 002142004-14001080 emitida em 15.01.04.

CERT.NEG.UNIÃO D05B.0575.7D5E.3830 emitida em 21.01.04.

I.T. s/R\$ 582.092,50 sob n.º 0223252000.-

FUNREJUS :- R\$ 609,00.-

Custas :- R\$ 452,76 = 4.312,00 VRC.-

O Oficial:-

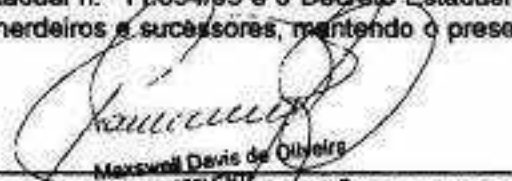


Maxwell Davis de Oliveira
COLEGADO

Av-3/Mat. 53595. Em 30 de janeiro de 2004. Protocolo n.º 107500 - **TERMO DE RESPONSABILIDADE**: Consoante Termo de Responsabilidade de Compromisso de Conservação de Área de Preservação Permanente e Conservação de Área de Reserva Legal firmado em 14 de novembro de 2003, SISLEG 1.028.291-2, assinado pela adquirente FERTILIZANTES HERINGER LTDA, representada por FABIO MARCONDES RIBEIRO DOS SANTOS, e pelo Sr. Sebastião Garcia de Carvalho, Chefe do Escritório Regional do Litoral do Instituto Ambiental do Paraná - IAP, procede-se a presente para constar a Reserva Legal no imóvel desta objeto. O proprietário por si, seus herdeiros e sucessores, grava restrição face ao regime de utilização limitada, sobre uma área de 2,167 hectares, correspondendo a 20,00% da área total de 10,5835 hectares do imóvel desta objeto, conforme mapa em anexo, que fica arquivado neste Ofício. A presente limitação e intocabilidade de uso se fazem, em cumprimento ao que dispõe a Lei Federal n.º 4.771/85, a Lei Estadual n.º 11.054/95 e o Decreto Estadual n.º 387/99. O proprietário firmou o Termo por si, seus herdeiros e sucessores, mantendo o presente gravame sempre bom, firme e valioso.

Custas: R\$ 88,15 = 630,00 VRC.-

O Oficial:-

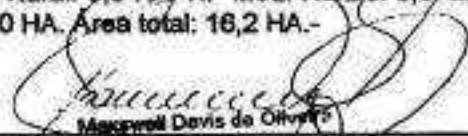


Maxwell Davis de Oliveira
COLEGADO

Av-4/Mat. 53595. Em 10 de fevereiro de 2004. Protocolo n.º 107247 - **CORREÇÃO**: Procede-se a presente averbação para constar que, ao serem tomadas as indicações para o lançamento da presente matrícula foi omitido o cadastro do imóvel desta objeto junto ao INCRA, em decorrência do que, procedo a correção para que passe a constar que o imóvel originário do qual o desta objeto foi desmembrado, acha-se cadastrado perante ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, com as seguintes características: Nome do Imóvel: POSTO ATLÂNTICO. Código do imóvel: 8160271143164. Mód. Rural: 0,0 HA. N.º Mód. Rurais: 0,0 Mód. Fiscal: 16,0 HA. N.º Mód. Fiscais: 1,01. F. Min. Parc.: 0,0 HA. Área total: 16,2 HA.-

Custas :- NIHIL.-

O Oficial :-

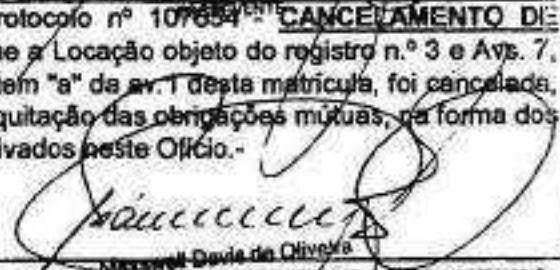


Maxwell Davis de Oliveira
COLEGADO

Av-5/Mat. 53595. Em 04 de março de 2004. Protocolo n.º 107634 - **CANCELAMENTO DE LOCAÇÃO**: Procede-se a presente para constar que a Locação objeto do registro n.º 3 e Avs. 7, 11 e 19 na matrícula n.º 21.438 e referenciada no item "a" da av.1 desta matrícula, foi cancelada, tendo em vista a extinção do contrato respectivo e quitação das obrigações mútuas, na forma dos documentos hábeis apresentados e que ficam arquivados neste Ofício.-

Custas:- 648,80 VRC.-

O Oficial:-

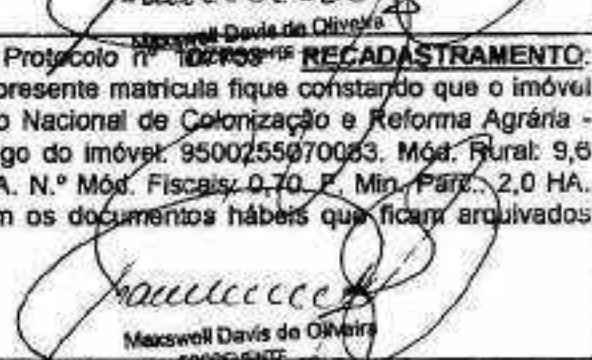


Maxwell Davis de Oliveira
COLEGADO

Av-6/Mat. 53595. Em 19 de março de 2004. Protocolo n.º 102203 - **RECADASTRAMENTO**: Procede-se a presente averbação para que da presente matrícula fique constando que o imóvel desta objeto foi recadastrado perante ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, com as seguintes características:- Código do imóvel: 9500255070053. Mód. Rural: 9,6 HA. N.º Mód. Rurais: 1,10. Mód. Fiscal: 16,0 HA. N.º Mód. Fiscais: 0,70. F. Min. Parc.: 2,0 HA. Área total: 10,5 HA; tudo de conformidade com os documentos hábeis que ficam arquivados neste Ofício.-

Custas:- R\$ 6,30 = 80,00 VRC.-

O Oficial:-



Maxwell Davis de Oliveira
COLEGADO

CONTINUA NA FICHA "2".-


SEGUE

RUBRICA



FICHA
2 - Mat. 53595

CONTINUAÇÃO

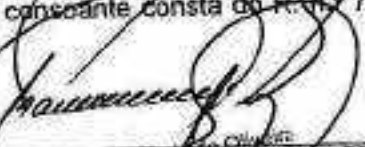
Av-7/Mat. 53595. Em 06 de outubro de 2005. Protocolo nº 110486 - **TRANSFORMAÇÃO DE NATUREZA JURÍDICA**- Consoante 57ª Alteração Contratual realizada em 03 de novembro de 2004, devidamente registrada na Junta Comercial do Espírito Santo, sob nº 32300027946, em 27 de novembro de 2004, a adquirente FERTILIZANTES HERINGER LTDA, transformou a sua natureza jurídica de Sociedade Empresária Limitada para Sociedade por Ações, passando a denominar-se FERTILIZANTES HERINGER S/A; tudo de conformidade com os documentos que ficam arquivados neste Ofício.
Custas :- R\$ 6,30 = 80,00 VRC.-
PASTA 469 - DOC. 045
MDO

O Oficial: - 
Maxwell Davis de Oliveira

R-8/Mat. 53595. Em 21 de setembro de 2008, Protocolo nº 112115 - **HIPOTECA CEDULAR DE 1º GRAU**:- Consoante Cédula de Crédito Industrial nº 21/00273-8 emitida em Vitória-ES, em 20 de agosto de 2008, FERTILIZANTES HERINGER S/A, já qualificada, onerou o imóvel desta objeto com HIPOTECA CEDULAR DE 1º GRAU em favor do BANCO DO BRASIL, sociedade de economia mista, com sede em Brasília, Capital Federal, por sua agência Empresarial Vitória(ES), inscrita no CNPJ sob n.º 00.000.000/5063-62, em garantia ao crédito no valor de R\$ 5.300.000,00 (cinco milhões e trezentos mil reais), a ser pago mediante as seguintes condições: Os juros são devidos à taxa de 0,7207 (sete mil duzentos e sete décimos de milésimos) pontos percentuais efetivos ao mês, equivalentes a uma taxa anual de 9,00 (nove inteiros) pontos percentuais a título de 'spread', acima da Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP, divulgada pelo Banco Central do Brasil, observada a sistemática constante da cédula. O montante apurado nos termos constantes dos incisos "II" e "III" da cédula, conforme o caso será exigível a contar de 15/09/2008, trimestralmente, durante o prazo de carência, e, mensalmente, durante o período de amortização, juntamente com as prestações do principal, e no vencimento ou liquidação da cédula. Vencimento em 15/09/2012. Sem prejuízo do vencimento estipulado e das exigibilidades previstas nas demais cláusulas, inclusive encargos financeiros, a dívida resultante da cédula, após o período de carência, será paga em 63 (sessenta e três) prestações mensais, vencendo-se a primeira em 15/07/2007 e a última em 15/09/2012, correspondendo cada uma delas, nas datas de seus respectivos vencimentos, ao resultado da divisão do saldo devedor - excluídas eventuais parcelas exigidas - pelo número de prestações a pagar. Qualquer recebimento das prestações fora dos prazos avençados constituirá mera tolerância, que não afetará de forma alguma as datas de seus vencimentos ou as demais cláusulas e condições da Cédula, nem importará novação ou modificação do ajustado, inclusive quanto aos encargos resultantes da mora. Os pagamentos serão efetuados na praça de emissão da Cédula. Demais condições constantes da aplicação de Crédito de 20.08.2008.-
CND/INSS - Positiva com efeitos de Negativa - n.º 010792006-07001050 emitida em 07.04.2006 (Pasta 04 - Doc. 620)
Certidão Conjunta Positiva com Efeitos de Negativa AE64.822E.61F9.98FA emitida em 14.08.2006.
CCIR 2003/2004/2005.
Cert. Negativa de Débitos de Imóvel Rural 4293.7820.4D78.CD03 emitida em 13.08.2006.
Pasta 488 - Doc. 038
Custas: 4.312,00 VRC. -
MDO

O Oficial: - 
Maxwell Davis de Oliveira

Av-9/Mat. 53595. Em 18 de outubro de 2006. Protocolo nº 112287 (Protocolo auxiliar n.º 56435 de 15.09.2006) - **SERVIDÃO DE TRÂNSITO**:- O imóvel desta objeto é beneficiado por SERVIDÃO DE TRÂNSITO instituída em seu favor pelo POSTO ATLÂNTICO D'AMÉRICA LTDA, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob n.º 80.804.911/0001-67, com sede na Avenida Ayrton Senna da Silva, n.º 2600, km 3, nesta cidade, consoante consta do R. n.º 7 da matrícula n.º 54594.-
Custas:- R\$ 66,15 = 830,00 VRC.-
MDO

O Oficial: - 
Maxwell Davis de Oliveira

R-10/Mat. 53595. Em 26 de setembro de 2007. Protocolo nº 114137 - **SERVIDÃO DE PASSAGEM**:- Consoante escritura pública, lavrada nas Notas do 1º Tabelionato de Curitiba-Pr.,

SEGUE

SIA -

CONTINUAÇÃO

às folhas 124/127, do livro 500-N, em 28 de agosto de 2007, FERTILIZANTES HERINGER S/A., anteriormente qualificado, constituiu em favor de COPEL TRANSMISSÃO S/A, sociedade por ações subsidiária da COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA - COPEL, com sede na Rua Padre Agostinho, n.º 2.600, em Curitiba-Pr., inscrita no CNPJ sob n.º 04.368.943/0001-22, em troca da importância de R\$ 12.376,39 (doze mil, trezentos e setenta e seis reais e trinta e nove centavos), uma servidão perpétua de passagem para as linhas de transmissão de energia elétrica, LT 230 KV GPS - POSTO FISCAL, LT 230 KV POSTO FISCAL - UBERABA, LT 138 KV GPS - PARANAGUÁ, e LT 138 KV GPS - POSTO FISCAL, cuja área foi declarada de utilidade pública para fins de instituição de servidão administrativa pelo Decreto n.º 5930 em data de 20/10/1989, compreendendo uma área de 9.035,73m², com as seguintes divisas, metragens e confrontações: A poligonal tem início no marco 0=PP, situado no limite da faixa de segurança da LT 230 KV GPS - Posto Fiscal, na cerca de divisa, confrontando com a área de propriedade de Luiz Albini. Parte com o rumo 67º05'20"SE e segue 49,26m pelo limite da Faixa de Segurança da LT 230 KV GPS - Posto Fiscal, confrontando com área de mesma propriedade, até o marco 01. No rumo 60º18'52"SE, prossegue 109,68m pelo limite da faixa de segurança da LT 230KV GPS - Posto Fiscal, confrontando com área de mesma propriedade, até o marco 02. Com o rumo 18º29'40"SO, avança 51,57m pela linha seca de divisa, confrontando com o lote n.º 42-A, área de propriedade de Fertilizantes Heringer Ltda., até o marco 03. No rumo 65º10'13"SO, após 157,90m pelo limite da faixa de segurança da LT 138 KV GPS - Posto Fiscal, confrontando com área de mesma propriedade, até o marco 04. Finalmente, no rumo 19º59'52"NE, segue 59,23m pela cerca de divisa, confrontando com área de propriedade de Luiz Albini, incide no marco 05=OPP. A outorgada poderá no exercício da servidão, fazer todas as instalações necessárias, cortar árvores que impeçam a construção ou aquelas que possa a vir impedir o bom funcionamento das linhas e assegurar o acesso a todo o pessoal da COPEL, ou seus empreiteiros, devidamente credenciados, para fins de construção, inspeção, manutenção das linhas e transporte de materiais necessários a essas finalidades, ingressando livremente na aludida faixa através de propriedade dos outorgantes, observadas as cautelas específicas. Os outorgante se comprometeram a não fazer e nem permitir construção dentro dos limites da faixa da servidão, limitando o uso e gozo nessa área ao que for compatível com a existência da servidão, abstendo-se de qualquer ato que embarace ou cause dano as linhas de transmissão, obedecidos para tanto, os critérios técnicos fixados pela COPEL, com as quais os outorgantes expressaram e previamente concordaram. Os outorgantes poderão fazer plantações de pequeno porte na faixa de servidão da linha de transmissão, desde que não perturbem o funcionamento, manutenção e segurança destas mesmas linhas, isentando-se a outorgada de qualquer responsabilidade por danos materiais ou pessoais decorrentes do exercício desta faculdade. A instituição foi feita em caráter perpétuo e pelo valor de R\$ 3.989,42 (três mil, novecentos e oitenta e nove reais e quarenta e dois centavos), do qual os outorgantes deram plena quitação. Demais condições constantes da referida escritura.-

CCIR EXERCÍCIOS 2003/2004/2005.-

CERT. NEGATIVA DE DÉBITOS DE IMÓVEL RURAL, EXP. PELA SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL SOB CÓDIGO: 086A.3F90.2E8B.CAF8 em data de 08/08/2007 - NIRF : 6.835.194-1

CERT. NEG. DÉBITOS AMBIENTAIS DO IAP N.º 433877, EXP. EM 10/08/2007.-

FUNREJUS : ISENTO Art. 3º, Inciso VII, letra "b", n.º 17 da Lei n.º 12.246/98, alterado pelo Art. 1º da Lei n.º 12.604/99.-

Custas :- R\$ 297,67 = 2.835,00 VRC.-

CAO

O Oficial:



Maxwell Davila
OFICIAL

Av-11/Mat. 53595. Em 17 de junho de 2008. Protocolo n.º 115.953 de 02/06/2008 -

CORREÇÃO:- Procedeu-se a presente averbação para constar que, ao serem tomadas as indicações para o lançamento do registro precedente, foi consignado erroneamente no mesmo o valor dado em troca, em decorrência do que, procedo à correção desta matrícula, **EX-OFFICIO**, por tratar-se de erro evidente, para configurar corretamente que a servidão foi constituída em troca da importância de R\$ 12.376,39 (doze mil, trezentos e setenta e seis reais e trinta e nove centavos), e não como anteriormente constou.-

PASTA 520 - DOC. 043.-

Custas :- NIHIL.-

CAO

O Oficial :-



Paulo Eduardo Martins Monteiro
OFICIAL

SEGUE

CONTINUAÇÃO

AV-12/Mat. 53.595. Em 04 de agosto de 2009.- Protocolo nº 120.339 de 21/7/2009.- **ZONA URBANA:** Consoante Ofício/SR(09)G/-n.º 2477, datado de 27 de maio de 2009, do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA – SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL NO PARANÁ – SR(09), assinado por Irene Coelho de Souza Lobo, Superintendente Regional Substituto – Portaria/INCRA/P/n.º 178/06 – INCRA/PARANÁ e certidão expedida pela Prefeitura Municipal de Paranaguá, em 06 de maio de 2009, procedo a presente averbação para que desta matrícula fique constando que o imóvel dela objeto, está localizado dentro do perímetro urbano desta cidade, conforme Lei Complementar nº 061/2006 e situa-se na Zona de Desenvolvimento Econômico, conforme Lei Complementar nº 062/2007, o qual se acha atualmente cadastrado com as seguintes inscrições imobiliárias: 08.3.11.002.2031.001-78, 08.3.11.002.2031.002-54, 08.3.11.002.2031.003-30, 08.3.11.002.2031.004-10, 08.3.11.002.2031.005-00, 08.3.11.002.2031.006-82, 08.3.11.002.2031.007-66, 08.3.11.002.2031.008-44, 08.3.11.002.2031.009-25, 08.3.11.002.2031.010-69, 08.3.11.002.2031.011-40, 08.3.11.002.2031.012-20 e 08.3.11.002.2031.013-01; tudo de conformidade com os documentos que ficam arquivados neste Ofício.- Custas:- R\$ 6,30 = 60,00 VRC.- PASTA 463 - DOC 053.- MDO

O Oficial:-

Maxwell David de Oliveira

AV-13/Mat. 53.595. Protocolo nº 140.411 de 27/09/2014 **CANCELAMENTO.** - Consoante instrumento particular datado de 11 de julho de 2014 o credor BANCO DO BRASIL S.A, por seu(s) representante(s) legal(is), autorizou o cancelamento da hipoteca Cedular de 1º Grau registrada sob n.º 8, na presente, em decorrência do que a cancelo para todos os fins e efeitos de direito.- Custas:- R\$ 98,91 = 630,00 VRC.- Dou Fé. Paranaguá, 11 de setembro de 2014. JMT Agente Delegado:-

Fabio Roberto Ribeiro Mouton
AGENTE DELEGADO

AV-14/Mat. 53.595. Protocolo nº 140.395 de 27/08/2014. **DESMEMBRAMENTO:** Consoante requerimento n.º 050/2014, procede-se a presente averbação para constar da presente que a Servidão de Passagem objeto do R. n.º 10 com 9.035,73m², foi desmembrada em: ÁREA "A" – 2.066,30m² referente à LT 230 Kv GPS – POSTO FISCAL; ÁREA "B" – 1.328,59m² referente à LT 230 Kv POSTO FISCAL – UBERABA; ÁREA "C" – 2.824,21m² referente à LT 138 Kv GPS – PARANAGUÁ e ÁREA "D" – 2.816,63m² referente à LT 138 Kv GPS – POSTO FISCAL; tudo de conformidade com os documentos que ficam arquivados nesta Serventia. PASTA 660 – DOC. 034. R\$ 9,42 = 60,00 VRC. Dou fé. Paranaguá, 24 de setembro de 2014. CAO Agente Delegado:- Jander Osny de Oliveira Substituto

AV-15/Mat. 53.595. Protocolo nº 140.395 de 27/08/2014 **CISÃO:** Consoante documentos hábeis que ficam arquivados nesta Serventia, os direitos decorrentes da servidão registrada nº 10 e desmembrada conforme averbação precedente nesta matrícula, em virtude da cisão e extinção da COPEL TRANSMISSÃO S/A, foram vertidos da seguinte forma: para a COPEL GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S/A, inscrita no CNPJ sob nº 04.370.282/0001-70, com sede à Rua José Izidoro Biazetto, nº 158, Bloco A, em Curitiba-PR as ÁREAS "A" e "B" e para a COPEL DISTRIBUIÇÃO S/A, inscrita no CNPJ sob nº 04.388.898/0001-08, com sede à Rua José Izidoro Biazetto, 158, Bloco C, Bairro Mossunguê, em Curitiba-PR as ÁREAS "C" e "D". Custas: R\$ 98,91 = 630,00 VRC. PASTA 660 – DOC. 034. Dou fé. Paranaguá, 24 de setembro de 2014. CAO Agente Delegado:- Jander Osny de Oliveira Substituto

R-16/Mat. 53.595. Protocolo nº 148.727 de 20/01/2017. **ALIENAÇÃO FIDUCIÁRIA:** Consoante escritura pública lavrada nas Notas do 2º Tabelionato de Ribeirão Preto-SP, as fls. 347/362, do Livro nº 934, em data de 16 de janeiro de 2017, por certidão expedida em 18 de janeiro de 2017, FERTILIZANTES HERINGER S/A, anteriormente qualificada, doravante denominada Devedora/Garantidora, alienou o imóvel objeto desta objeto em propriedade FIDUCIÁRIA às credoras fiduciárias OCP S.A., companhia devidamente constituída sob as Leis do Marrocos, com sede na Rua 2 Rue Al Abtal, Hay Erraha, nº 20200, Casablanca, no Marrocos, e OCP

FERTILIZANTES LTDA., sociedade empresarial do tipo limitada, inscrita no CNPJ sob nº 18.105.959/0001-57, com sede na Avenida das Nações Unidas, nº 11.711, 19º Andar, Cj, 191, Edif. Jorge Wallace Simonsens, Bairro Vila Almeida, na cidade de São Paulo-SP, em garantia a uma linha de crédito rotativo no valor em Reais equivalente a R\$ 133.381.570,02 (cento e trinta e três milhões, trezentos e oitenta e um mil, quinhentos e setenta reais e dois centavos). Para fins do artigo 24 da Lei nº 9.514 e em cumprimento das disposições sob o artigo 66-B da Lei nº 4.728, de 14 de julho de 1965, conforme alterações, as principais características das Obrigações Garantidas estão descritas abaixo: Principal garantido (Inciso I do artigo 24 da LAF): US\$ 50.000.000 (cinquenta milhões de dólares norte-americanos), a ser apurado conforme Contrato de Crédito. Prazo (Inciso II do artigo 24 da LAF): O prazo de pagamento da Linha de crédito encontra-se discriminado no cronograma de produtos adquiridos, que constitui o Anexo IV, ao instrumento que aparelha o Contrato de Crédito. Juros Remuneratórios (Inciso III do artigo 24 da LAF): 6% (seis por cento) ao ano *pro rata die* até o vencimento. Encargos Moratórios (Inciso III do artigo 24 da LAF): em caso de mora no pagamento das Obrigações Garantidas, serão cobrados multa de mora no importe de 2% sobre o valor inadimplido, e juros de mora a taxa de 1% (um por cento) ao mês calculados *pro rata temporis* sobre o valor total aberto desde a data de vencimento até a data do efetivo pagamento. Contanto que todas as obrigações assumidas pela Devedora sejam devidamente cumpridas de acordo com o Contrato de Crédito e Outras Avenças, a este, a Devedora continuará a deter a posse direta do imóvel, estando autorizada a usá-lo e a continuar com as atividades que estiverem sendo executadas na data do presente instrumento ou outras relacionadas com o seu objeto social. Em conformidade com o disposto no § 2º do artigo 26 da Lei 9.514, as partes estabeleceram um período de carência de 1 (um) dia útil, após o qual a Devedora será notificada. Opção de compra dos imóveis pelas credoras: Na ocorrência de um evento de vencimento antecipado ou não pagamento na data de seu vencimento das obrigações garantidas, caso as Credoras optem por avaliar a viabilidade de exercer a Opção de Compra, deverão enviar a Credora uma lista contendo 3 (três) empresas especializadas independentes escolhidas pelas Credoras, dentre as quais a Devedora deverá nomear e contratar 1 (uma) empresa em, no máximo, 3 (três) dias úteis para avaliar o valor de mercado dos imóveis. Valor de mercado dos imóveis para fins de execução: As partes declararam que, exclusivamente para fins de constituição da presente garantia o valor de mercado dos imóveis, inclusive atuais benfeitorias e acessões, é de R\$ 200.000.000,00, podendo referido valor ser devidamente revisado pelas partes, na forma da escritura. Ficou eleito o Foro da Comarca da Capital do Estado de São Paulo como competente para dirimir quaisquer dúvidas decorrentes da escritura, com a exclusão expressa de quaisquer outros, não importando o quão privilegiado possam vir a ser. As credoras dispensaram a apresentação das certidões de que trata a Lei Federal 7433/85, regulamentada pelo Decreto 93240/86, exceção feita as certidões de propriedade e a CNDT, em nome da devedora/garantidora, as quais ficaram arquivadas naquelas Notas sob nº 55/2017. Pela devedora/garantidora foi apresentada a certidão positiva com efeitos de negativa de débitos relativos aos tributos federais e a dívida ativa da União, emitida às 11:09:51 do dia 15/12/2016, válida até 13/06/2017, código de controle 8365.1D86.AB84.720F, a qual ficou arquivada naquelas Notas, em pasta própria sob nº 12/2017. Demais condições constantes da escritura. Consulta a Central Nacional de Disponibilidade de Bens relativo ao CNPJ sob nº 22.268.175/0001-88, hash: 0222.4ce1.3f87.34ae.2d7f.ba01.aad3.a05d.cf03.8b13; CNPJ sob nº 11.035.122/0001-30, hash: 2713.0ead.2406.a3bf.9869.2f8e.f66.456a.70dd.72b5, e CNPJ sob nº 18.105.959/0001-57, hash: 094a.42be.6db7.e8f8.d9aa.5f49.e3e5.443a.77bb.bcf3. Custas: R\$ 392,39 = 2.156,00 VRC. FUNREJUS: Art. 167 da Lei 6.015/73.

Dou fé. Paranaguá, 15 de fevereiro de 2017.
CAO

Agente Delegado:

Patrick Roberto Gasparetto
Oficial de Registro de Imóveis

Certidão + Buscas + selo Digital
Funarpen (Leis Estaduais
6.149/70 e 13.228/01) + Funrejus
- 25% (Lei 18.415/2014) + ISS
Total: R\$ 42,97

Certidão de Ônus

CERTIFICO, na forma do artigo 19, §1º da Lei 6.015/73, que foi extraída por meio reprográfico a presente CERTIDÃO DE ÔNUS da Matrícula nº 53595, retratando fielmente o que se contém na original, refletindo a situação jurídica da propriedade, abrangendo alienações e ônus reais, bem como citações em ações reais e pessoais reipersecutórias, enfim todos os atos e direitos sobre o imóvel eventualmente constituídos.
06 de junho de 2019

Agente Delegado.

Boyce de M. Trento e Silva
Escrivente

FUNARPEN - SELO DIGITAL Nº CF9UX . qnbpV . HnXqw - vRm6A
. DbxXe

Consulte esse selo em <http://funarpen.com.br>



INSTRUMENTO PARTICULAR DE COMPROMISSO DE VENDA E COMPRA DE IMÓVEL

Por este instrumento particular de compromisso de venda e compra e na melhor forma de direito, de um lado, como **COMPROMITENTES VENDEDORES**: **LUIZ GONÇALVES TEIXEIRA**, brasileiro, aposentado, portador da CI/RG n.º 487.515-0 /Pr e CPF 017.946.719-00, casado em 11 de abril de 1.970, pelo regime de comunhão de bens com **MARILENA MANTOVANI TEIXEIRA**, brasileira, professora, portadora da CI/RG n.º 820.298-2 SSP/PR, CPF 186.534.569-53, residentes a Rua Presidente Getúlio Vargas n.º 683, bairro Palmital – Paranaguá – Paraná, **IVONETE LOPES TEIXEIRA**, brasileira, viúva, pensionista, portadora da CI/RG n.º 796234-7/ Pr CPF 005.622.189-47, residente a Rua Getúlio Vargas, n.º 730, apto-103, bairro Palmital – Paranaguá – Paraná, **CINTYA CRISTINA TEIXEIRA**, brasileira, solteira, bancária, portadora da CI/RG n.º 4.342.907-8/ Pr CPF 622.411.099-91, residente á Rua Presidente Getúlio Vargas n.º 730, apto 103, bairro Palmital, Paranaguá – Paraná, **JÉSSICA TEIXEIRA**, brasileira, solteira, psicóloga, portadora da CI/RG n.º 5.563.930-2 CPF 941.553.999-20 residente á Rua Getúlio Vargas n.º 730, apto 103, bairro Palmital, Paranaguá – Paraná, **FABIANA TEIXEIRA CECY**, brasileira, do lar, portadora da CI/RG n.º 5.565.628-2 CPF 023.631.679-61, casada em 14 de setembro de 1.996, pelo regime de comunhão parcial de bens com **MARCELO RIBEIRO CECY**, brasileiro, empresário, portador da CI/RG n.º 5.044.605-0 SSP/PR, CPF 865.038.889-34, residentes á Rua Manoel Bonifácio, n.º 392, apto 303, bairro Centro, Paranaguá – Paraná, **VANESCA TEIXEIRA VOL**, pedagoga, portadora da CI/RG n.º 4.440.926—7 / Pr CPF 768.039.029-00, casada em 11 de março de 1.989, pelo regime de comunhão universal de bens com **SERGIO LUIZ VOL**, portador da CI/RG n.º 3.187.746-7 SSP/PR, CPF 503432889-20, residentes á Rua Comendador Corrêa Júnior n.º 290, bairro Centro – Paranaguá – Paraná, **DILMA THEREZINHA TEIXEIRA TORTATO**, brasileira, aposentada, portadora da CI/RG n.º 501.405/Pr CPF 017.946.719-00, casada em 09 de novembro de 1.957, pelo regime da comunhão universal de bens com **NELSON LUIZ TORTATO**, brasileiro, aposentado, portador da CI/RG n.º 141.308 SSP/PR, CPF 003.020.319-87, residentes á Rua Comendador Santiago Cole n.º 155, bairro Açu, na cidade de Curitiba – Paraná, **WILSON LUCIANO JÚNIOR**, brasileiro, auxiliar operacional, portador da CI/RG n.º 6.496.069-5/Pr CPF 910.938.139-20, casado em 07 de junho de 2.000, pelo regime de comunhão parcial de bens com **ADRIANA RAMOS LUCIANO**, brasileira, do lar, portadora da CI/RG n.º 5.287.413-0 SSP/PR, CPF n.º 014.342.349-59, residente á Rua Conselheiro Corrêa n.º 478, bairro 29 de julho, Paranaguá – Paraná e **PATRICIA TEIXEIRA LUCIANO**, brasileira, solteira, portadora da CI/RG n.º 4.832.680-3 SSP/PR CPF 711243909 44, residente a Rua Conselheiro Correa n.º 478 fundos em Paranaguá – Paraná, doravante denominados simplesmente **VENDEDORES** e, de outro lado, como **COMPROMISSÁRIA COMPRADORA**, **FERTILIZANTES HERINGER LTDA**, empresa com sede na Rodovia BR 262, Km 12, Município de Viana, Estado do Espírito Santo, inscrita no CNPJ/MF sob o n.º 22.266.175/0001-88, e filial situada na Avenida Governador Manoel Ribas n.º 1.711 – Bairro Serraria do Rocha, Município de Paranaguá, Estado do Paraná, inscrita no CNPJ/MF sob o n.º 22.266.175/0020-40, Inscrição Estadual n.º 901.331.090-1, neste ato representada por seus procuradores, **FABIO MARCONDES RIBEIRO DOS SANTOS**, brasileira, casado, gerente comercial, portador da Cédula de Identidade sob o RG n.º 17.939.742-4 (SSP/SP), inscrito no CPF/MF sob o n.º 100.911.398-48, com endereço na Travessa Engenheiro Didio Viana n.º 100 – Bairro Alto São Sebastião, Município de Paranaguá, estado do Paraná, e **VLADEMIR XAVIER MOURA JORGE**, brasileiro, solteiro, sub gerente comercial, portador da Cédula de Identidade sob o RG n.º 4.469.464-6 (SSP/SP), inscrito no CPF/MF sob o n.º 996.988.979-68, com endereço na Rua Manoel Eufrásio n.º 650 – Bloco 6 – apto. 12, Município de Curitiba, Estado do Paraná, daqui por diante denominada simplesmente **COMPRADORA**. Em Tempo: O correto Número de Identificação do CPF do Sr. LUIZ GONÇALVES TEIXEIRA é 002.247.829-91

Adriana

Patricia Ferreira Kawano

TÊM ENTRE SI CERTO E AJUSTADO O SEGUINTE:

CLÁUSULA PRIMEIRA: DO OBJETO

Pelo presente instrumento os **VENDEDORES** vendem à **COMPRADORA** o imóvel do qual são senhores e legítimos possuidores, em razão de sentença homologatória de partilha proferida nos autos de arrolamento de Leonor Albini Teixeira, processo nº 569/90, que tramitou perante a 1ª Vara Cível da Comarca de Paranaguá/PR, consistente no **lote de terreno rural, sob o nº 42-A, situado na Colônia Taunay, deste Município e Comarca, de formato triangular, com as seguintes características e confrontações: 15,00m (quinze metros) de frente para a BR-277; confronta do lado direito de quem do imóvel olha para a frente, com o lote nº 41, de propriedade de Segex Seguros e Dedetizações Ltda., em linha reta e rumo NE 14º05'SO, medindo 406,0m (quatrocentos e seis metros); do lado esquerdo confronta com o lote nº 42-B, Faixa de Domínio da RFFSA, em construção, por linha quebrada, medindo 696,50m (seiscentos e noventa e seis metros e cinquenta centímetros); nos fundos, confronta com a Faixa de Domínio da RFFSA, por linha curva, medindo 515,00m (quinhentos e quinze metros), perfazendo a área total de 130.000,00m² (centro e trinta mil metros quadrados), conforme as características e confrontações da matrícula n.º 48.552 do Cartório de Registro de Imóveis da Cidade de Paranaguá - Paraná,**

Parágrafo Primeiro: Os **VENDEDORES** declaram que possuem dito imóvel inteiramente livre e desembaraçado de todos e quaisquer ônus reconhecidos em Lei, mesmo hipotecas legais ou convencionais, ou ações reais, pessoais ou fiscais de efeito reipersecutório ao imóvel, declaração esta que fazem em e cumprimento ao Decreto 93.240.

Parágrafo Segundo: O imóvel encontra-se cadastrado junto ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, sob o Código do Imóvel nº 702-064-002-453-0 e área total: 68,9 há.

CLÁUSULA SEGUNDA: DO PREÇO E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

O preço ajustado para a presente venda e compra é de R\$ 260.000,00 (duzentos e sessenta mil reais), que serão pagos pela **COMPRADORA** aos **VENDEDORES** da seguinte forma:

- a) R\$ 60.000,00 (sessenta mil reais), no ato da assinatura do presente instrumento, através de Transferência Eletrônica Disponível - TED, a ser efetuado na conta-corrente nº 01520-0, da agência 3919 do Banco Itaú S/A, de Paranaguá - PR, de titularidade do **VENDEDOR** Luiz Gonçalves Teixeira;
- b) R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais), que serão pagos no ato da assinatura de escritura pública de venda e compra, que fica condicionada ao competente registro do formal de partilha a favor dos **VENDEDORES**.

CLÁUSULA TERCEIRA: DA ESCRITURA

The bottom of the document features several handwritten signatures in blue ink. From left to right, there are approximately ten distinct signatures. Some are more legible than others. One signature in the lower right area appears to read 'Patricia Teixeira Luciano'. Another signature above it reads 'W. Balch'. The signatures are scattered across the bottom of the page, some overlapping the text of the third clause.

Por força deste contrato, competirá aos **VENDEDORES**, por ocasião da lavratura da escritura:

- a) apresentarem o título aquisitivo do imóvel (formal de partilha), devidamente inscrito no competente Cartório de Registro de Imóveis;
- b) apresentarem os comprovantes de quitação de impostos, taxas e quaisquer outros ônus e obrigações incidentes sobre o imóvel até a data deste documento, bem como todas as certidões necessárias à lavratura da escritura pública e ao registro no Cartório de Registro de Imóveis competente.

CLÁUSULA QUARTA: DA POSSE

Os **VENDEDORES**, desde já, transferem a posse precária do imóvel ora compromissado à **COMPRADORA**, autorizando-a proceder às benfeitorias e melhoramentos que se incorporarão ao imóvel, sem direito à retenção, em caso de rescisão do presente instrumento, seja a que título for, passando a correr por sua exclusiva responsabilidade, a partir desta data, todos os impostos, taxas ou contribuições, federal, estadual ou municipal e quaisquer exigências das autoridades públicas, que incidam ou venham a incidir sobre o imóvel, mesmo que lançadas em nome de terceiros.

Parágrafo Primeiro: A partir da posse precária, fica a **COMPRADORA**, por sua conta e risco, responsável pela manutenção e conservação do imóvel e benfeitorias que eventualmente o guarnecem, principalmente em atendimento às exigências do poder público, inclusive pela segurança, evitando, por todos os meios em direito admitidos, que a propriedade seja turbada ou esbulhada.

Parágrafo Segundo: A **COMPRADORA** declara, expressamente, ter vistoriado a área, tendo conhecimento de que parte da área de terras encontra-se ocupada por invasores e que as providências para solução da questão são de sua inteira responsabilidade.

CLAUSULA QUINTA: DA IRREVOGABILIDADE

O presente instrumento particular é celebrado em caráter irrevogável e irretratável, vinculando não só as partes, mas também seus herdeiros e sucessores, que assumirão as obrigações dele decorrentes. Todavia, será rescindível de pleno direito se ocorrer qualquer impedimento por parte do Cartório de Registro de Imóveis de Paranaguá em aceitar o registro do formal de partilha mencionado na Cláusula Terceira, item "a".

Parágrafo Primeiro: Ocorrendo a rescisão contratual, os **VENDEDORES** devolverão os valores recebidos, devidamente corrigidos e acrescidos de juros de 1% (hum por cento) ao mês, no prazo de 48 (quarenta e oito) horas após o recebimento da notificação do Cartório de Registro de Imóveis de Paranaguá/PR..

CLÁUSULA SEXTA: DA EVICÇÃO

(Handwritten signatures and initials in blue ink, including names like Adriana, Luciano, and Wilson, along with various scribbles and marks.)

Declaram os **VENDEDORES** que o imóvel objeto deste instrumento acha-se livre e desembaraçado de quaisquer dívidas, ônus reais ou ações pessoais de qualquer natureza, razão pela qual responderá pelos riscos da evicção, conforme determina o Artigo 447 do Código Civil Brasileiro.

CLÁUSULA SÉTIMA: DA ÁREA

A presente venda e compra é feita "ad mensuram", ou seja, abrange toda a área contida dentro das divisas mencionadas na matrícula 48.552 do Cartório de Registro de Imóveis de Paranaguá/PR e descritas na Cláusula Primeira do presente instrumento.

CLÁUSULA OITAVA: DAS DESPESAS

As despesas de imposto de transmissão, escritura e registro, referentes ao presente instrumento, serão integralmente suportadas pela **COMPRADORA**, sendo de responsabilidade dos **VENDEDORES** as despesas com o registro do formal de partilha mencionado na Cláusula Terceira, item "a".

Parágrafo Primeiro: Os **VENDEDORES** reconhecem que a intermediação do negócio ora pactuado foi feita pelo Sr. JOAREZ ALVES CABRAL, corretor de imóveis inscrito no CRECI/PR sob o nº 12.304 - 6ª Região, e, em razão disso, assumem a exclusiva responsabilidade pelo pagamento da comissão ao referido corretor, no percentual de 6%.

CLÁUSULA NONA: DO FORO

As partes contratantes elegem o foro da comarca da situação do imóvel para nele serem resolvidas todas as questões oriundas deste instrumento, renunciando aos demais foros que privilegiados.

E, por estarem assim ajustados, as partes firmam o presente instrumento particular em (03) três vias de igual teor e forma, na presença das duas testemunhas que também o assinam.

Paranaguá, 14 de maio de 2.004.

COMPROMITENTES VENDEDORES:

Luiz Gonçalves Teixeira
LUIZ GONÇALVES TEIXEIRA

Marilena M. Teixeira
MARILENA MANTOVANI TEIXEIRA (cônjuge)

Ivone de Lópes Teixeira
IVONETE LOPES TEIXEIRA

TABELIONATO PUBLICO
reconheço a assinatura e firma de
Luiz Gonçalves Teixeira
Marilena M. Teixeira
Ivone de Lópes Teixeira
em 14 de maio de 2004
Paranaguá



Adriana

Patricia Teixeira Luciano
Wilson J.

FIR
RECON



TABELLONATO PACHICO
JOURNAL 100 pgs
Luz de la noche
El mundo hoy
El mundo hoy
TABELLONATO PACHICO

ESTA FOLHA É PARTE INTEGRANTE DO INSTRUMENTO PARTICULAR DE COMPROMISSO DE VENDA E COMPRA DE IMÓVEL:

Cyntia Teixeira
CYNTHIA CRISTINA TEIXEIRA ✓

Jessica Teixeira
JESSICA TEIXEIRA ✓

Fabiana Teixeira Cecy
FABIANA TEIXEIRA CECY ✓

Vanessa Teixeira Voi
VANESCA TEIXEIRA VOI ✓

Dilma Therezinha T. Tortato
DILMA THEREZINHA T. TORTATO ✓

Wilson Luciano Junior
WILSON LUCIANO JUNIOR ✓

Patricia Teixeira Luciano
PATRICIA TEIXEIRA LUCIANO ✓

Marcelo Ribeiro Cecy
MARCELO RIBEIRO CECY (cônjuge) ✓

Sergio Luiz Voi
SERGIO LUIZ VOI (cônjuge) ✓

Nelson Luiz Tortato
NELSON LUIZ TORTATO (cônjuge) ✓

Adriana Ramos Luciano
ADRIANA RAMOS LUCIANO ✓

Adriana de Souza Ramos
ADRIANA DE SOUZA RAMOS ✓

COMPROMISSÁRIA COMPRADORA:

Fabio Marcondes Ribeiro dos Santos
FERTILIZANTES HERINGER LTDA.
P/ Fabio Marcondes Ribeiro dos Santos

Vladimir Xavier Moura Jorge
p/ Vladimir Xavier Moura Jorge

CORRETOR:

Joarez Alves Cabral
JOAREZ ALVES CABRAL
CI/RG 1.286.006-4 SSP/PR.

TESTEMUNHAS:

Glady M. T. Tortato
NOME: GLADYS M. T. TORTATO
CI/RG: 1.406.204-0 (PR)

Luiz Carlos de Souza Neto
NOME: Luiz Carlos de Souza Neto
CI/RG: 2.083.054-88



TABELIONATO PACHECO
Reconheço por semelhança a firma de
Adriana Ramos Luciano
Ramos
em 20/05/2004

2º SERVIÇO NOTARIAL
PARANAGUÁ - PARANÁ
RECONHEÇO POR SEMELHANÇA A
FIRMA DE *Jabiana Teixeira*
Cecy Cristina Teixeira
Fabiana Teixeira Cecy
EM TESTE DA VERDADE.
EM 20/05/2004.



CARTORIO DISTRITAL DA BARREIRINHA
Av. Anísio Garibaldi, 1.350 - Fone: 352-3002
JOAQUIM VIEIRA MACIEL - TABELIÃO
Reconheço por semelhança a(s) firma(s) de
Vanessa Teixeira Voi
Dilma Therezinha T. Tortato
em 17 MAI 2004



1º TABELIÃO
FIRMA RECONHECIDA

2º SERVIÇO NOTARIAL
PARANAGUÁ - PARANÁ
RECONHEÇO POR SEMELHANÇA A
FIRMA DE *Marcelo Ribeiro Cecy*
Sergio Luiz Voi
EM TESTE DA VERDADE
EM 20/05/2004.

2º TABELIÃO

REGISTRO DE IMÓVEIS

REGISTRO GERAL

FICHA

- 1 -

Paulo Eduardo Matheiras Manfredini
OFICIAL

RUBRICA

RUA PRESIDENTE CORREIA, 88 - FONE: 422-8464,
85.209-500 - PARANAGUÁ - PARANÁ

MATRÍCULA N.º 48.552.-

IMÓVEL :- O lote de terreno rural, sob nº 42-A (quarenta e dois-A), situado na Colônia Taunay, deste Município e Comarca, de formato triangular, com as seguintes características e confrontações:- 15,00m (quinze metros) de frente para a BR-277; confronta do lado direito de quem do imóvel olha para a frente, com o lote nº 241, de propriedade de Segex Seguros e Dedetizações Ltda., em linha reta e rumo NE. 14205'SO., medindo 406,00m (quatrocentos e seis metros); do lado esquerdo confronta com o lote nº 42-B, Faixa de Domínio da RFFSA., em construção, por linha quebrada, medindo 696,50m (seiscentos e noventa e seis metros e cinquenta centímetros); nos fundos, confronta com a Faixa de Domínio da RFFSA, por linha curva, medindo 515,00m (quinhentos e quinze metros), perfazendo a área total de 130.000,00m² (cento e trinta mil metros quadrados). O imóvel supra descrito acha-se cadastrado junto ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA - com as seguintes características:- Código do Imóvel:- 702-064-002-453-0. Área Total:- 68,9ha. Módulo Rural:- 25,0. Nº de Módulos Rurais:- 2,36. Módulo Fiscal:- 16ha. Nº de Módulos Fiscais:- 2,0ha. em nome de ALBINO GONÇALVES TEIXEIRA.-

PROPRIETÁRIO :- Albino Gonçalves Teixeira, português, comerciante, casado, residente nesta cidade.-

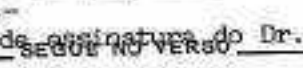
REGISTRO ANTERIOR :- Transcrição sob nº 12.024, às fls. 143, do livro 3.K.- Paranaguá, 11 de janeiro de 1995.-

O Oficial:- 

R.nº1/48.552.- Em 11 de janeiro de 1995.- Protocolo nº 86.602.-

Ônus :- Servidão de Passagem.-**Devedor** :- O Espólio de Albino Gonçalves Teixeira.-**Credora** :- COMPANHIA PARANENSE DE ENERGIA - COPEL - sociedade de economia mista, com sede à Rua Cel. Dulcídio nº 800, em Curitiba, Capital deste Estado, inscrita no CGC/MF. sob nº 76.483.817/0001-20.-**Forma do Título** :- Mandado do MM. Juiz de Direito Designado da Vara Cível desta Comarca, Dr. Mauro Bley Pereira Junior, expedido nos Autos sob nº 118/87 de Ação Ordinária de Indenização por Desapropriação Indireta, movida pela Companhia Paranaense de Energia-COPEL, contra Angeló Camati, sua mulher e outros, datado de 09 de janeiro de 1992, com sentença de 30/10/91 transitada em julgado em 02/12/91.-**Valor** :- Cz\$1.195.905,94 (um milhão, cento e noventa e cinco mil, novecentos e cinco cruzados e noventa e quatro centavos); Compreendendo-se nesse valor outros imóveis atingidos por servidões de passagem do mesmo instrumento.-**Condições** :- A servidão de passagem foi constituída sobre o lote de terreno rural sob nº 42-A, constante desta matrícula, com as seguintes características e confrontações:- A poligonal tem início no marco denominado O=PP, situado no eixo da LT GPS-PGA (Linha II) por linha seca de divisa, que confronta com terreno da SEGEX (Seguros e dedetização Ltda). Parte com o rumo 71243'SE e percorre 210,21m., pelo eixo da LT GPS-PGA (Linha II), confrontando com área da mesma propriedade, até o marco 1. Com o rumo 57242'SE, segue 22,01m pelo eixo da LT GPS-PGA (Linha II), confrontando com área da mesma propriedade, até o marco 2. No rumo 63218'SO, prossegue 35,00m pela linha seca de divisa, confrontando com o lote 42-B, até o marco 3. Com o rumo 57242'SE, segue 3,99m pelo limite da faixa de segurança da LT, confrontando com área da mesma propriedade, até o marco 4. No rumo 71243'NO, prossegue 199,79m. pelo limite da faixa de segurança da LT, confrontando com área da mesma propriedade, até o marco 5. Finalmente, com o rumo 12217'NE, após 30,17m, pela linha seca de divisa, confrontando com propriedade da SEGEX (Seguros e dedetização Ltda.), incide no marco 6=O=PP, fechando a área de 6.540,00m² (seis mil, quinhentos e quarenta metros quadrados).-**Custas** :- 585.000 VRC.-**CPC** :- 29.250 VRC.-**Dist.** nº 1977/93.-O Oficial:- 

R.nº2/48.552.- Em 09 de abril de 1997. Protocolo nº 93.525.-

PAGAMENTO EM INVENTÁRIO :- Consoante Formal de Partilha de assinatura do Dr. MATRÍCULA N.º
48.552.-

CONTINUAÇÃO

Paulo Roberto Accioly Rodrigues da Costa, MM. Juiz de Direito da Vara Cível desta Comarca, extraído dos Autos nº 696/73, de Inventário, por falecimento de Albino Gonçalves Teixeira, expedido em 05 de novembro de 1979, Termo de Re-ratificação datado de 30 de junho de 1983, e Aditamento homologado por sentença de 13 de novembro de 1995, consta que por sentença de 21 de setembro de 1979, foi partilhado à LEONOR ALBINI TEIXEIRA, brasileira, viúva, do lar, CPF/MF sob nº 317.273.799/34, residente e domiciliada nesta cidade, o imóvel desta objeto, estimado em Cr\$ 57.000,00 (cinquenta e sete mil cruzeiros), compreendendo-se neste valor outros imóveis partilhados pelo mesmo instrumento.-

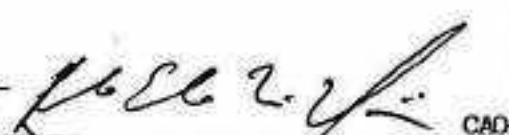
ITCMD recolhido nos Autos.-

Custas : 4,092,000 VRC.-

CPC : 204,600 VRC.-

Distr. nº 483/97.-

O Oficial:-



CAD

R-3/Mat. 48552. Em 21 de maio de 2004. Protocolo nº 108027 - PAGAMENTO EM INVENTÁRIO:

Consoante Formol de Partilha de assinatura da MM.ª Juíza Substituta da 1ª Vara Cível desta Comarca, Dr.ª Flávia da Costa Viana Teixeira, extraída dos Autos de Arrolamento, sob n.º 569/1990, em 08 de janeiro de 2003, por falecimento de LEONOR ALBINI TEIXEIRA (CPF/MF. 317.273.799-34), consta que por sentença datada de 27 de junho de 2002, que transitou em julgado em 28 de agosto de 2002, o imóvel desta objeto, estimado em R\$ 4,00 (quatro reais), foi partilhado à 1) IVONETE LOPES TEIXEIRA, viúva, do lar, inscrita no CPF sob n.º 005.622.189-47, C.I. 796.234-7-PR SSP; 2) CINTYA CRISTINA TEIXEIRA, solteira, maior e capaz, pedagoga, inscrita no CPF sob n.º 622.411.099-91, C.I. 4.342.907-8 PR; 3) JESSICA TEIXEIRA, solteira, maior e capaz, psicóloga, inscrita no CPF sob n.º 941.553.999-20, C.I. 5.563.930-2 PR, residentes e domiciliadas na Rua Getúlio Vargas, 730, aptº 103, nesta cidade; 4) FABIANA TEIXEIRA CECY, do lar, inscrita no CPF sob n.º 023.631.679-81, C.I. 5.565.628-2 PR, casada com MARCELO RIBEIRO CECY, pelo regime de comunhão parcial de bens, em 14.09.96, residente e domiciliada na Rua Manoel Bonifácio, 392, apt. 303, nesta cidade; 5) VANESCA TEIXEIRA VOI, pedagoga, inscrita no CPF sob n.º 768.039.029-00, C.I. 4.440.926-7 PR, casada com SERGIO LUIZ VOI, pelo regime de comunhão universal de bens, em data de 11.03.89, residente e domiciliada na Rua Comendador Corrêa Junior, 290, nesta cidade; 6) LUIZ GONÇALVES TEIXEIRA, portuário, inscrito no CPF sob n.º 002.247.829-91, C.I. 487.515-0-PR, casado com MARILENA MANTOVANI TEIXEIRA, pelo regime de comunhão de bens, em 11.04.70, residente e domiciliado na Rua Comendador Correa Junior, nº 750, nesta cidade; 7) DILMA THEREZINHA TEIXEIRA TORTATO, funcionária pública, inscrita no CPF sob n.º 017.946.719-00, C.I. 501.405-PR, casada com NELSON LUIZ TORTATO, pelo regime de comunhão de bens em 09.11.57, residente e domiciliada na Rua Comendador Silvio Cole, 155, em Curitiba-PR; 8) WILSON LUCIANO JÚNIOR, solteiro, maior e capaz, do comércio, inscrito no CPF sob n.º 910.938.139-20, C.I. 6.496.069-5-PR, e 9) PATRÍCIA TEIXEIRA LUCIANO, solteira, maior, capaz, do lar, inscrita no CPF sob n.º 711.243.909-44, C.I. 4.832.680-3-PR, residentes e domiciliados na Rua Conselheiro Correia, 478, nesta cidade, todos brasileiros. CONDICÕES:- O imóvel foi partilhado aos herdeiros nas seguintes proporções: à LUIZ GONÇALVES TEIXEIRA (6) e DILMA THEREZINHA TEIXEIRA TORTATO (7), a cada um, parte ideal de 25%; à IVONETE LOPES TEIXEIRA (1), parte ideal de 12,5%; à CINTYA CRISTINA TEXEIRA (2), JÉSSICA TEIXEIRA (3), VANESCA TEIXEIRA VOI (5) e FABIANA TEIXEIRA CECY (4), a cada uma, parte ideal de 3,125%; à WILSON LUCIANO JUNIOR (8) e PATRÍCIA LUCIANO (9), a cada um, parte ideal de 12,5%.

CCIR 2000/2001/2002.-

CERT.NEG. IAP n.º 235478 emitida em 17.05.2004.-

ITR 1998/1999/2000/2001/2002/2003.-

ITCMD S/R\$ 26.000,00 n.º 127/2002.-

Custas.- R\$ 452,76 = 4.312,00 VRC.-

O Oficial :-



Maxwell Davis de Oliveira
ESCREVENTE

SEGUE

CONTINUAÇÃO

Av-4/Mat. 48552. Em 21 de maio de 2004. Protocolo nº 108028 - **IDENTIFICAÇÃO:** Procede-se a presente averbação para que desta matrícula fique constando que o cônjuge da co-adquirente Fabiana Teixeira Cecy, o Sr. **MARCELO RIBEIRO CECY**, é portador da CI.RG n.º 5.044.605-0-SSP-PR e do CPF/MF. n.º 869.038.869-34, tudo de conformidade com os documentos hábeis que ficam arquivados neste Ofício.-
Custas :- R\$ 6,30 = 60,00 VRC.-

O Oficial:-

Maxwell Davis de Oliveira
ESCREVENTE

Av-5/Mat. 48552. Em 21 de maio de 2004. Protocolo nº 108029 - **IDENTIFICAÇÃO:** Procede-se a presente averbação para que desta matrícula fique constando que o cônjuge da co-adquirente Vanesca Teixeira Voi, o Sr. **SERGIO LUIZ VOI**, é portador da CI.RG n.º 3.178.746-7-PR e do CPF/MF. n.º 503.432.899-20; tudo de conformidade com os documentos hábeis que ficam arquivados neste Ofício.-
Custas :- R\$ 6,30 = 60,00 VRC.-

O Oficial:-

Maxwell Davis de Oliveira
ESCREVENTE

Av-6/Mat. 48552. Em 21 de maio de 2004. Protocolo nº 108030 - **PACTO ANTENUPCIAL:** Procede-se a presente averbação nos termos da escritura pública de pacto antenupcial lavrada nas Notas do 2º Tabelionato desta cidade, em 15 de fevereiro de 1989, às fls. 184, do livro 179, por certidão datada de 03 de março de 2004, a qual se acha registrada nesta Serventia no Livro 3 Auxiliar sob n.º 794, em 31.08.2001, da qual consta que a co-adquirente **VANESCA TEIXEIRA VOI** e seu marido **SERGIO LUIZ VOI**, são casados pelo regime de **COMUNHÃO UNIVERSAL DE BENS**, não só dos que cada um levar para o casamento, como dos que de futuro venham a adquirir a qualquer título, mesmo por doação ou sucessão, assim como os seus frutos e rendimentos.-
Custas :- R\$ 6,30 = 60,00 VRC.-

O Oficial:-

Maxwell Davis de Oliveira
ESCREVENTE

Av-7/Mat. 48552. Em 21 de maio de 2004. Protocolo nº 108031 - **IDENTIFICAÇÃO:** Procede-se a presente averbação para que desta matrícula fique constando que a cônjuge do co-adquirente Luiz Gonçalves Teixeira, a Sr.ª **MARILENA MANTOVANI TEIXEIRA**, é portadora da CI.RG n.º 820.298-2-SSP-PR e do CPF/MF. n.º 186.534.569-53; tudo de conformidade com os documentos hábeis que ficam arquivados neste Ofício.-
Custas :- R\$ 6,30 = 60,00 VRC.-

O Oficial:-

Maxwell Davis de Oliveira
ESCREVENTE

Av-8/Mat. 48552. Em 21 de maio de 2004. Protocolo nº 108032 - **IDENTIFICAÇÃO:** Procede-se a presente averbação para que desta matrícula fique constando que o cônjuge da co-adquirente Dilma Therezinha Teixeira Tortato, o Sr. **NELSON LUIZ TORTATO**, é portador da CI.RG n.º 141.308-PR e do CPF/MF. n.º 003.020.319-87; tudo de conformidade com os documentos hábeis que ficam arquivados neste Ofício.-
Custas :- R\$ 6,30 = 60,00 VRC.-

O Oficial:-

Maxwell Davis de Oliveira
ESCREVENTE

Av-9/Mat. 48552. Em 21 de maio de 2004. Protocolo nº 108033 - **CASAMENTO E IDENTIFICAÇÃO:** Procede-se a presente averbação para que desta matrícula fique constando que o co-adquirente, **WILSON LUCIANO JUNIOR**, contraiu matrimônio com **ADRIANA DE SOUZA RAMOS**, pelo regime de **COMUNHÃO PARCIAL DE BENS**, em 26 de maio de 2000, consoante se infere do Termo sob n.º 3388, às fls. 125, do livro BA-12, do Cartório de Registro Civil desta Comarca, passando esta a assinar **ADRIANA RAMOS LUCIANO**, e que a mesma é portadora da CI. 5.287.413-0-SSP-PR., e do CPF. 014.342.349-59, tudo de conformidade com os documentos que ficam arquivados neste Ofício.-
Custas:- R\$ 6,30 = 60,00 VRC.-

O Oficial :-

Maxwell Davis de Oliveira
ESCREVENTE

SEGUIE

CONTINUAÇÃO

R-10/Mat. 48552. Em 28 de junho de 2004. Protocolo nº 166249 - (Protocolo Auxiliar n.º 51149)

COMPRA E VENDA: Consoante escritura pública, lavrada nas Notas do 2º Tabelionato desta cidade, às folhas 113/119, do livro 253, em 31 de maio de 2004, FERTILIZANTES HERINGER LTDA, inscrita no CNPJ sob n.º 22.266.175/0001-88, com sede na Rodovia BR 262, KM 12, em Viana-ES., adquiriu de IVONETE LOPES TEIXEIRA, CINTYA CRISTINA TEIXEIRA, JESSICA TEIXEIRA, FABIANA TEIXEIRA CECY e seu marido MARCELO RIBEIRO CECY, brasileiro, analista de sistema; VANESCA TEIXEIRA VOI e seu marido SERGIO LUIZ VOI, brasileiro, comerciante; LUIZ GONÇALVES TEIXEIRA e sua mulher MARILENA MANTOVANI TEIXEIRA, brasileira, professora; DILMA THEREZINHA TEIXEIRA TORTATO e seu marido NELSON LUIZ TORTATO, brasileiro, aposentado; WILSON LUCIANO JÚNIOR e sua mulher ADRIANA RAMOS LUCIANO, brasileira, do lar e PATRÍCIA TEIXEIRA LUCIANO, todos já qualificados, pelo valor de R\$ 260.000,00 (duzentos e sessenta mil reais), o imóvel desta objeto. **CONDIÇÕES:**- A adquirente declarou ter pleno conhecimento das condições constantes do Reg. n.º 1 na presente e comprometeu-se a respeitá-la.-

CCIR 2000/2001/2002.-

CERT.NEG.DÉBITOS AMBIENTAIS - IAP - N.ºs 237198, 237195, 237201, 237206 expedidas em 25.05.2004; 237999, 238001, 238007, 238010 e 238013 expedidas em 28.05.2004.-

ITR 1998/1999/2000/2001/2002/2003.-

I.T. s/R\$ 260.000,00 sob n.º 0227642000.-

FUNREJUS :- R\$ 520,00.-

Custas :- R\$ 452,76 = 4.312,00 VRC.-

O Oficial:-

Av-11/Mat. 48552. Em 24 de setembro de 2004. Protocolo nº 108690 - **RECADASTRAMENTO:**

Procede-se a presente averbação para que da presente matrícula fique constando que o imóvel dela objeto foi recadastrado perante ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, com as seguintes características:- Nome do Imóvel: SÍTIO TEIXEIRA LOTE 42-A. Código do imóvel: 9500333770828. Mód. Rural: 10,0 HA. N.º Mód. Rurais: 1,30. Mód. Fiscais: 16,0 HA. N.º Mód. Fiscais: 0,81. F. Min. Parc.: 2,0 HA. Área total: 13,0 HA; tudo de conformidade com os documentos hábeis que ficam arquivados neste Ofício.-

Custas:- R\$ 6,30 = 60,00 VRC.-

O Oficial:-

Av-12/Mat. 48552. Em 06 de outubro de 2005. Protocolo nº 110488 - **TRANSFORMAÇÃO DE**

NATUREZA JURÍDICA:- Consoante 57ª Alteração Contratual realizada em 03 de novembro de 2004, devidamente registrada na Junta Comercial do Espírito Santo, sob nº 32300027946, em 27 de novembro de 2004, a adquirente FERTILIZANTES HERINGER LTDA, transformou a sua natureza jurídica de Sociedade Empresária Limitada para Sociedade por Ações, passando a denominar-se FERTILIZANTES HERINGER S/A; tudo de conformidade com os documentos que ficam arquivados neste Ofício.-

Custas :- R\$ 6,30 = 60,00 VRC.-

PASTA 469 - DOC. 045

MDO

O Oficial:-

Av-13/Mat. 48552. Em 18 de setembro de 2007. Protocolo nº 115685 - **TERMO DE COMPROMISSO DE PROTEÇÃO DE RESERVA LEGAL:**-

Procede-se a presente averbação, para constar a o Termo de Compromisso de Reserva Legal SISLEG n.º 1.073.860-1, assinado nesta cidade em data de 03 de maio de 2007, por FERTILIZANTES HERINGER S/A, anteriormente qualificada, e pelo Sr. Reginato Joaquim Grun Bueno, representante legal Escritório Regional do Litoral do Instituto Ambiental do Paraná. A proprietária por si, seus herdeiros e sucessores, gravou a restrição de RESERVA LEGAL sobre uma área de 4,9920 hectares, correspondendo à 38,40% da área total. A presente limitação e intocabilidade de uso se fazem em cumprimento ao que dispõe a Lei Federal n.º 4.771/85, a Lei Estadual n.º 11.054/95 e os Decretos Estaduais n.ºs 387/99, 3.320/04 e demais normas pertinentes. A proprietária firmou o referido Termo por si, seus herdeiros e sucessores, mantendo o presente gravame sempre bom, firme e valioso.-

PASTA 506 DOC. 039.-

Custas: R\$ 35,17 = 334,96 VRC.-

CAO

O Oficial:-

José Carlos de Oliveira
Substituto

SEGUIE

CONTINUAÇÃO

R-14/Mat. 48552. Em 26 de setembro de 2007. Protocolo nº 114.138 - **SERVIDÃO DE PASSAGEM**:- Consoante escritura pública, lavrada nas Notas do 11º Tabelionato de Curitiba-Pr., às folhas 112/115, do livro 500-N, em 28 de agosto de 2007, FERTILIZANTES HERINGER S/A., anteriormente qualificado, constituiu em favor de COPEL TRANSMISSÃO S/A, sociedade por ações subsidiária da COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA - COPEL, com sede na Rua Padre Agostinho, n.º 2.600, em Curitiba-Pr., inscrita no CNPJ sob n.º 04.368.943/0001-22, em troca da importância de R\$ 34.094,87 (trinta e quatro mil, noventa e quatro reais e oitenta e sete centavos), uma servidão perpétua de passagem para as linhas de transmissão de energia elétrica, LT 230 KV GPS - POSTO FISCAL, LT 230 KV POSTO FISCAL - UBERABA, LT 138 KV GPS - PARANAGUÁ, e LT 138 KV GPS - POSTO FISCAL, cuja área foi declarada de utilidade pública para fins de instituição de servidão administrativa pelo Decreto n.º 5930 em data de 20/10/1989, compreendendo uma área de 25.464,26m², com as seguintes divisas, metragens e confrontações: A poligonal tem início no marco 0=PP, situado no limite da faixa de segurança da LT 230 KV GPS - Posto Fiscal, na linha seca da divisa, confrontando com o lote 41-b, área de propriedade de Fertilizantes Heringer Ltda. Parte com o rumo 59º20'01"SE e segue 137,13m pelo limite da Faixa de Segurança da LT 230 KV GPS - Posto Fiscal, confrontando com área de mesma propriedade, até o marco 01. No rumo 75º29'27"SE, prossegue 306,52m pelo limite da faixa de segurança da LT 230KV GPS - Posto Fiscal, confrontando com área de mesma propriedade, até o marco 02. Com o rumo 64º29'57"SE, avança 92,35m pelo limite da faixa de segurança da LT 230KV GPS - Posto Fiscal, confrontando com área de mesma propriedade, até o marco 03. No rumo 62º00'39"SO, após 68,01m pela cerca de divisa, confrontando com área de propriedade de Rede Ferroviária Federal S/A. Com o rumo 57º45'52"NO segue 41,95m pelo limite da Faixa de Segurança da LT 138 KV GPS - Posto Fiscal, confrontando com área de mesma propriedade, até o marco 05. No rumo 72º55'20"NO, prossegue 302,66m pelo limite da Faixa de Segurança LT 138 KV GPS - Posto Fiscal, confrontando com área de mesma propriedade, até o marco 06. Com o rumo 65º10'13"NO, avança 134,67m pelo limite da Faixa de Segurança da LT 138 KV GPS - Posto Fiscal, confrontando com área de mesma propriedade, até o marco 07. Finalmente, no rumo 18º29'40"NE, após 51,57m pela linha seca de divisa, confrontando com o lote 41-B, área de propriedade de Fertilizantes Heringer Ltda., incide no marco 08=0PP. A outorgada poderá no exercício da servidão, fazer todas as instalações necessárias, cortar árvores que impeçam a construção ou aquelas que possa a vir impedir o bom funcionamento das linhas e assegurar o acesso a todo o pessoal da COPEL, ou seus empreiteiros, devidamente credenciados, para fins de construção, inspeção, manutenção das linhas e transporte de materiais necessários a essas finalidades, ingressando livremente na aludida faixa através de propriedade dos outorgantes, observadas as cautelas específicas. Os outorgante se comprometeram a não fazer e nem permitir construção dentro dos limites da faixa da servidão, limitando o uso e gozo nessa área ao que for compatível com a existência da servidão, abstendo-se de qualquer ato quem embarace ou cause dano as linhas de transmissão, obedecidos para tanto, os critérios técnicos fixados pela COPEL, com as quais os outorgantes expressaram e previamente concordaram. Os outorgantes poderão fazer plantações de pequeno porte na faixa de servidão da linha de transmissão, desde que não perturbem o funcionamento, manutenção e segurança destas mesmas linhas, isentando-se a outorgada de qualquer responsabilidade por danos materiais ou pessoais decorrentes do exercício desta faculdade. A instituição foi feita em caráter perpétuo e pelo valor de R\$ 3.989,42 (três mil, novecentos e oitenta e nove reais e quarenta e dois centavos), do qual os outorgantes deram plena quitação. Demais condições constantes da referida escritura.-

CCIR EXERCÍCIOS 2003/2004/2005.-

CERT. NEGATIVA DE DÉBITOS DE IMÓVEL RURAL, EXP. PELA SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL SOB CÓDIGO: 0B3E.83A2.4D7C.9F38 em data de 08/08/2007 - NIRF : 8.835.272-7

CERT. NEG. DÉBITOS AMBIENTAIS DO IAP N.º 433677. EXP. EM 10/08/2007.-

FUNREJUS : ISENTO Art. 3º, Inciso VII, letra "b", n.º 17 da Lei n.º 12.216/98, alterado pelo Art. 1º da Lei n.º 12.604/99.-

Custas :- R\$ 452,76 = 4.312,00 VRC.-

CAO

O Oficial:

Av-15/Mat. 48552. Em 17 de junho de 2008. Protocolo nº 115.946 de 02/06/2008 - **CORREÇÃO**:- Proceda-se a presente averbação para constar que, ao serem tomadas as indicações para o lançamento do registro precedente, foi omitido, do mesmo o valor dado em

Maxwell Davis
ESCRIVENTE

SEGUIE

troca, em decorrência do que, procedo à correção desta matrícula, EX-OFFÍCIO, por tratar-se de erro evidente, para configurar corretamente que a servidão foi constituída em troca da importância de R\$ 34.094,87 (trinta e quatro mil, noventa e quatro reais e oitenta e sete centavos).-

PASTA 520 – DOC. 040.-

Custas :- NIHIL.-

CAO

O Oficial :-

Paulo Eduardo Machado Marcondes
OFICIAL

AV-16/Mat. 48.552. Protocolo nº 133.239 de 01/10/2012. **CISÃO:** Consoante documentos hábeis que ficam arquivados nesta Serventia, os direitos decorrentes da servidão registrada sob nº 1 (um) nesta matrícula, foram vertidos para a **COPEL TRANSMISSÃO S/A**, inscrita no CNPJ sob nº 04.368.943/0001-22, com sede à Rua Padre Agostinho, 2600, Bairro Bigorinho, em Curitiba-PR. Custas: R\$ 88,83 = 830,00 VRC. PASTA 620 – DOC. 026.

Dou fé, Paranaguá, 30 de outubro de 2012.

CAO

Agente Delegado:-

Paulo Eduardo Machado Marcondes
AGENTE DELEGADO

AV-17/Mat. 48.552. Protocolo nº 133.239 de 01/10/2012. **CISÃO:** Consoante documentos hábeis que ficam arquivados nesta Serventia, os direitos decorrentes da Servidão referida na averbação precedente, em virtude da cisão e extinção da **COPEL TRANSMISSÃO S/A**, foram vertidos para a **COPEL DISTRIBUIÇÃO S/A**, inscrita no CNPJ sob nº 04.368.898/0001-06, com sede à Rua José Izidoro Biazetto, 158, Bloco C, Bairro Mossunguê, em Curitiba-PR. Custas: R\$ 88,83 = 630,00 VRC. PASTA 620 – DOC. 026.

Dou fé, Paranaguá, 30 de outubro de 2012.

CAO

Agente Delegado:-

Paulo Eduardo Machado Marcondes
AGENTE DELEGADO

R-18/Mat. 48.552. Protocolo nº 148.726 de 20/01/2017. **ALIENAÇÃO FIDUCIÁRIA:** Consoante escritura pública lavrada nas Notas do 2º Tabelionato de Ribeirão Preto-SP, as fls. 347/362, do Livro nº 934, em data de 16 de janeiro de 2017, por certidão expedida em 18 de janeiro de 2017, **FERTILIZANTES HERINGER S/A**, anteriormente qualificada, doravante denominada Devedora/Garantidora, alienou o imóvel objeto desta objeto em propriedade **FIDUCIÁRIA** às credoras fiduciárias **OCP S.A.**, companhia devidamente constituída sob as Leis do Marrocos, com sede na Rua 2 Rue Al Abtal, Hay Erraha, nº 20200, Casablanca, no Marrocos, e **OCP FERTILIZANTES LTDA.**, sociedade empresarial do tipo limitada, inscrita no CNPJ sob nº 18.105.959/0001-57, com sede na Avenida das Nações Unidas, nº 11.711, 19º Andar, Cj. 191, Edif. Jorge Wallace Simonsens, Bairro Vila Almeida, na cidade de São Paulo-SP, em garantia a uma linha de crédito rotativo no valor em Reais equivalente a R\$ 133.381.570,02 (cento e trinta e três milhões, trezentos e oitenta e um mil, quinhentos e setenta reais e dois centavos). Para fins do artigo 24 da Lei nº 9.514 e em cumprimento das disposições sob o artigo 66-B da Lei nº 4.728, de 14 de julho de 1965, conforme alterações, as principais características das Obrigações Garantidas estão descritas abaixo: Principal garantido (Inciso I do artigo 24 da LAF): US\$ 50.000.000 (cinquenta milhões de dólares norte-americanos), a ser apurado conforme Contrato de Crédito. Prazo (Inciso II do artigo 24 da LAF): O prazo de pagamento da Linha de crédito encontra-se discriminado no cronograma de produtos adquiridos, que constitui o Anexo IV, ao instrumento que aparelha o Contrato de Crédito. Juros Remuneratórios (Inciso III do artigo 24 da LAF): 6% (seis por cento) ao ano *pro rata die* até o vencimento. Encargos Moratórios (Inciso III do artigo 24 da LAF): em caso de mora no pagamento das Obrigações Garantidas, serão cobrados multa de mora no importe de 2% sobre o valor inadimplido, e juros de mora a taxa de 1% (um por cento) ao mês calculados *pro rata temporis* sobre o valor total aberto desde a data de vencimento até a data do efetivo pagamento. Contanto que todas as obrigações assumidas pela Devedora sejam devidamente cumpridas de acordo com o Contrato de Crédito e Outras Avenças, a este, a Devedora continuará a deter a posse direta do imóvel, estando autorizada a usá-lo e a continuar com as atividades que estiverem sendo executadas na data do presente instrumento ou outras relacionadas com o seu objeto social. Em conformidade com o disposto no § 2º do artigo 26 da Lei 9.514, as partes estabeleceram um período de carência de 1 (um) dia útil, após o qual a Devedora será notificada. Opção de compra dos imóveis pelas credoras: Na ocorrência de um evento de vencimento antecipado ou não pagamento na data de seu vencimento das obrigações garantidas, caso as Credoras optem por avaliar a viabilidade de exercer a Opção de Compra, deverão enviar a Credora uma lista contendo 3 (três) empresas especializadas independentes

SIGUE

CONTINUAÇÃO

escolhidas pelas Credoras, dentre as quais a Devedora deverá nomear e contratar 1 (uma) empresa em, no máximo, 3 (três) dias úteis para avaliar o valor de mercado dos imóveis. Valor de mercado dos imóveis para fins de execução: As partes declararam que, exclusivamente para fins de constituição da presente garantia o valor de mercado dos imóveis, inclusive atuais benfeitorias e acessões, é de R\$ 200.000.000,00, podendo referido valor ser devidamente revisado pelas partes, na forma da escritura. Ficou eleito o Foro da Comarca da Capital do Estado de São Paulo como competente para dirimir quaisquer dúvidas decorrentes da escritura, com a exclusão expressa de quaisquer outros, não importando o quão privilegiado possam vir a ser. As credoras dispensaram a apresentação das certidões de que trata a Lei Federal 7433/85, regulamentada pelo Decreto 93240/86, exceção feita as certidões de propriedade e a CNDT, em nome da devedora/garantidora, as quais ficaram arquivadas naquelas Notas sob nº 55/2017. Pela devedora/garantidora foi apresentada a certidão positiva com efeitos de negativa de débitos relativos aos tributos federais e a dívida ativa da União, emitida às 11:09:51 do dia 15/12/2016, válida até 13/06/2017, código de controle 8365.1D86.AB84.720F, a qual ficou arquivada naquelas Notas, em pasta própria sob nº 12/2017. Demais condições constantes da escritura. Consulta a Central Nacional de Indisponibilidade de Bens relativo ao CNPJ sob nº 22.266.175/0001-88, hash: 0222.4ce1.3f87.34ae.2d7f.ba01.aad3.a05d.c03.6b13; CNPJ sob nº 11.035.122/0001-30, hash: 2713.0ead.2406.a3bf.9869.2f8e.ff66.456a.70dd.72b5, e CNPJ sob nº 18.105.959/0001-57, hash: 094a.42be.6db7.e8f8.d9aa.5f49.e3e5.443a.77bb.bcf3. Custas: R\$ 392,39 = 2.156,00 VRC. FUNREJUS: Art. 167 da Lei 6.015/73.

Dou fé. Paranaguá, 15 de fevereiro de 2017.
CAO

Patrick Roberto Gasparetto
Oficial de Registro de Imóveis
Agente Delegado:

AV-19/Mat. 48.552. Protocolo nº 149.176 de 17/03/2017 **ZONA URBANA:-** Consoante Ofício/SR(09)GI/n.º 2183, datado de 14 de maio de 2009, do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA - SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL NO PARANÁ - SR(09), assinado por Irene Coelho de Souza Lobo, Superintendente Regional Substituto - Portaria/INCRA/P/n.º 178/06 - INCRA/PARANÁ e certidão expedida pela Prefeitura Municipal de Paranaguá, em 13 de março de 2017, procedo a presente averbação para que desta matrícula fique constando que o imóvel dela objeto, está localizado dentro do perímetro urbano desta cidade, conforme Lei Complementar nº 61/2007 e situa-se parte na Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE) e parte na Zona de Consolidação e Expansão Urbana 2 (ZCEU-2), conforme Lei Complementar n.º 062/2007, o qual se acha atualmente cadastrado com a seguinte inscrição imobiliária: 08.3.11.002.2015; tudo de conformidade com os documentos que ficam arquivados neste Ofício. Custas:- R\$ 21,92 = 120,44 VRC (Emolumentos: R\$ 14,79 - Funrejus: R\$ 2,73 - Selo: R\$ 4,40). **PASTA 707 - DOC 089.** Dou fé. Paranaguá, 29 de março de 2017.

Agente Delegado:-

Patrick Roberto Gasparetto
Oficial de Registro de Imóveis
Paranaguá Paraná

Certidão + Buscas + selo Digital
Funarpen (Leis Estaduais
6.149/70 e 13.228/01) + Funrejus
- 25% (Lei 18.415/2014) + ISS
Total: R\$ 44,53

Certidão de Ônus

CERTIFICO, na forma do artigo 19, §1º da Lei 6.015/73, que foi extraída por meio reprográfico a presente CERTIDÃO DE ÔNUS da Matrícula nº 48552, retratando fielmente o que se contém na original, refletindo a situação jurídica da propriedade, abrangendo alienações e ônus reais, bem como citações em ações reais e pessoais reipersecutórias, enfim todos os atos e direitos sobre o imóvel eventualmente constituídos.

06 de junho de 2019

Agente Delegado:

Joyce de M. Trento e Silva
Escritor

FUNARPEN - SELO DIGITAL Nº rF9UX . 6RivM . JX9Kb - ouQv5
. vV7ju
Consulte esse selo em <http://funarpen.com.br>





ANEXO 2.2.1.2-1: LAUDO PERICIAL

A series of handwritten signatures in blue ink, appearing to be a list of names or initials, possibly representing the authors or reviewers of the report.



EXMO.(A) SR.(A) DR.(A) JUIZ(A) FEDERAL DA VARA FEDERAL E JEF DE
PARANAGUÁ - PR

Autos nº: 2009.70.08.001543-2 - Ação Civil Pública

Autores: Ministério Público Federal

Ministério Público do Estado do Paraná

Réus: Fertilizantes Heringer Ltda.
IAP- Instituto Ambiental do Paraná

Marlene Aparecida Minikowski, Engenheira Química e de Materiais, Walter Sidney Caobianco, Engenheiro Florestal, Fernando Lucio Machado Ferrari, Geólogo, nomeados nos autos em epígrafe dando por terminado seus trabalhos, estudos e diligências, vêm respeitosamente a Vossa presença, apresentar suas conclusões consubstanciadas no **LAUDO PERICIAL**.

Termos em que
P. Deferimento.

Curitiba, 27 de Janeiro de 2014.

FERNANDO LÚCIO MACHADO FERRARI

GEÓLOGO | PERITO JUDICIAL

CREA/PR | nº. 31618/D

DR^a. MARLENE APARECIDA MINIKOWSKI

ENG^a. QUÍMICA E DE MATERIAIS | PERITA JUDICIAL

CREA/PR | nº. 5979/D

WALTER SIDNEY CAOBIANCO

ENGENHEIRO FLORESTAL | PERITO JUDICIAL

CREA/PR | nº. 20.737



Laudo Pericial

VARA FEDERAL E JEF DE PARANAGUÁ - PR

Autos nº: 2009.70.08.001543-2 - Ação Civil Pública

Autores: Ministério Público Federal
Ministério Público do Estado do Paraná

Réus: Fertilizantes Heringer Ltda.
IAP- Instituto Ambiental do Paraná



ÍNDICE

1. ÂMBITO DA PERÍCIA	10
2. INSTALAÇÃO DA PERÍCIA	10
3. CRONOLOGIA	11
4. CARACTERÍSTICAS GERAIS	17
4.1 DADOS DO MUNICÍPIO	17
4.2 CARACTERÍSTICAS DO ENTORNO DO CIP	17
4.3 DO IMÓVEL <i>SUB JUDICE</i>	21
4.3.1 DA LOCALIZAÇÃO	21
4.3.2 DO ZONEAMENTO URBANO.	21
5. RESPOSTAS AOS QUESITOS APRESENTADOS PELO MINISTÉRIO PÚBLICO ESTADUAL.....	29
6. RESPOSTA AOS QUESITOS APRESENTADOS PELO MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL.	82
7. RESPOSTAS AOS QUESITOS APRESENTADOS PELA RÉ	138
9. CONCLUSÃO.....	228
10. ENCERRAMENTO.....	235



ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1 - Dados do Municípios.</i>	17
<i>Tabela 2 – Transcrição da Tabela 1 extraída do Relatório de Emissões Atmosféricas, nº 8288 AB, 2º semestre de 2008, realizado por Emiatec Tecnologia Ambiental Ltda., anexo 1, pg. 03: Descrição dos equipamentos monitorados na empresa Fertilizantes Heringer.</i>	36
<i>Tabela 3 - Análise comparativa entre a Resolução SEMA 054/2006 e os resultados apresentados nos Relatórios de Emissões atmosféricas do 2º semestre de 2008, 1º e 2º semestres de 2009 da empresa Ré Fertilizantes Heringer Ltda.</i>	36
<i>Tabela 4 - Valores referenciais para emissões a partir de geração de calor ou energia utilizando derivados de madeira como combustível.</i>	38
<i>Tabela 5 - Limites de emissão para a fabricação de ácido sulfúrico - Resolução CONAMA 382/2006.</i>	41
<i>Tabela 6 - Extraída do Relatório de Emissões Atmosféricas do 1º semestre de 2009.</i>	42
<i>Tabela 7 - Impactos e medidas de controle e monitoramento adotados.</i>	44
<i>Tabela 8 - Programa de Gestão de águas e Efluentes, tabela extraída do EIA pg. 881.</i>	46
<i>Tabela 9 - Autorizações ambientais dos prestadores de serviços responsáveis pelo transporte e destinação de resíduos sólidos gerados na empresa Ré.</i>	48
<i>Tabela 10 - Relação de MTR, certificados de destinação de resíduos – ANO 2008.</i>	50
<i>Tabela 11 - Relação dos certificados de destinação de resíduos – ANO 2009.</i>	50
<i>Tabela 12 – Relação dos certificados de destinação de resíduos – ANO 2010 (informações disponíveis em: CD Heringer - arquivos 1, pasta 018 / PGRS 2010/revisão PGRS 2010) /PGRS2010; CD Heringer - 3ª diligência/certificados/certificados resíduos; CD Heringer - 5ª Diligência / 01 1 e 2 LOs – Certificados – MTRs).</i>	52
<i>Tabela 13 – Relação dos certificados de destinação de resíduos – ANO 2011 (informações disponíveis em: CD Heringer - arquivos 1, pasta 018 / PGRS 2011/notas fiscais 2011; CD Heringer - 5ª Diligência / 01 1 e 2 LOs/MTR e Certificados Resíduos 2011).</i>	55
<i>Tabela 14 - Relação dos certificados de destinação de resíduos – ANO 2012 (informações disponíveis em: CD Heringer - arquivos 1, pasta 018 / PGRS 2012/notas fiscais 2012; CD Heringer - 5ª Diligência / 01 1 e 2 LOs/M,TR e Certificados Resíduos 2012).</i>	57
<i>Tabela 15 - Resultados Analíticos dos levantamentos da perícia, (em anexo a este laudo pericial). em comparação com dados do laudo do IAP e do EIA corretivo.</i>	76
<i>Tabela 16 - Resultado de Análise do solo no Ponto S - 01.</i>	77
<i>Tabela 17 - Resultado de análise do solo no ponto S-02.</i>	77
<i>Tabela 18: Análise das alternativas locacionais – Fonte: EIA, cap. 4 pg. 74.</i>	84
<i>Tabela 19 - Informações sobre a profundidade do nível d'água freático na área leste. Fonte: Andes Geologia 2012.</i>	100
<i>Tabela 20 - Resultado do diagnóstico de águas superficiais. Parâmetros físico químicos. Pág. 411 do EIA.</i>	106
<i>Tabela 21 - Resultado do diagnóstico de águas superficiais. Parâmetros químicos. Pág. 412 do EIA.</i>	107
<i>Tabela 22 - Resultado do diagnóstico de águas subterrâneas. Parâmetros físico químicos. Pág. 407 do EIA.</i>	109
<i>Tabela 23 - Resultado do diagnóstico de águas subterrâneas. Parâmetros químicos. Pág. 408 do EIA.</i>	110



<i>Tabela 24 - Sondagens Percussivas Maio de 2007.</i>	116
<i>Tabela 25 - Sondagens Percussivas na área da Lagoa de Decantação. Maio de 2010.</i>	116
<i>Tabela 26 - Poços de monitoramento instalados.</i>	116
<i>Tabela 27 - Sondagens na área Leste.</i>	117
<i>Tabela 28 - Sondagens na área Oeste2.</i>	117
<i>Tabela 29 - Vulnerabilidade do aquífero livre na área do CIP.</i>	120
<i>Tabela 30 - Resultado do diagnóstico de águas subterrâneas. Parâmetros físico químicos. Pág. 407 do EIA.</i>	121
<i>Tabela 31 - Resultado do diagnóstico de águas subterrâneas. Parâmetros químicos. Pág. 408 do EIA.</i>	122
<i>Tabela 32 - Resultados do poço de monitoramento PM00. Poço de montante ao empreendimento para determinação do background.</i>	123
<i>Tabela 33 - Resultado para análise de água subterrânea no ponto PM 01.</i>	124
<i>Tabela 34 - Resultados de análises de águas subterrâneas para o ponto PM 02.</i>	125
<i>Tabela 35 - Resultado de análise de água subterrânea para o ponto PM03</i>	125
<i>Tabela 36 - Resultado para análise de água do ponto PM 04</i>	126
<i>Tabela 37 - Resultado da análise de água subterrânea para o poço PM 05.</i>	126
<i>Tabela 38 - Resultado para análise de Solo na área indicada pelo IAP e MPE próximo a planta de ácido Sulfúrico.</i>	128
<i>Tabela 39 - Resultado para análise de Solo na área indicada pelo IAP e MPE próximo a planta de ácido Sulfúrico.</i>	129
<i>Tabela 40 – Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença Prévia nº 5863</i>	139
<i>Tabela 41 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença de Instalação nº 2450</i>	140
<i>Tabela 42 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença Prévia nº 8885</i>	141
<i>Tabela 43 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença de Operação nº 8706</i>	141
<i>Tabela 44 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença de Instalação nº 3840</i>	142
<i>Tabela 45 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da renovação da Licença de Instalação nº 2450</i>	143
<i>Tabela 46 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da renovação da Licença de Instalação nº 3840</i>	143
<i>Tabela 47 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença de Operação nº 8706</i>	144
<i>Tabela 48 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença de Operação para a indústria de acidulação.</i>	144
<i>Tabela 49 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença Indústria de Conversão de Enxofre.</i>	145
<i>Tabela 50 - Documentos exigidos e obtidos para a instalação de sua unidade industrial da Fertilizantes Heringer</i>	156
<i>Tabela 51 - Documentos obtidos necessários para o funcionamento da unidade</i>	159
<i>Tabela 52 – Análise do EIA - RIMA Corretivo pelos IAP e Ministérios Públicos Federal e Estadual.</i>	160
<i>Tabela 53 - períodos com registros de evidências de possíveis modificações na área do CIP.</i>	176
<i>Tabela 54 - Sondagens executadas na área oeste 2</i>	177
<i>Tabela 55 - Análise comparativa entre a Resolução SEMA 054/2006 e os resultados apresentados nos Relatórios de Emissões atmosféricas do 2º semestre de 2008, 1º e 2º semestres de 2009 da empresa Ré Fertilizantes Heringer Ltda.(Tabela 3 inserida na resposta do quesito 4 do MPE).</i>	184
<i>Tabela 56 - Resultado do Monitoramento de Dióxido de Enxofre.</i>	186



<i>Tabela 57 – Quantidade de pentóxido de vanádio descartado em aterro industrial.....</i>	199
<i>Tabela 58 - Volume de precipitação em relação às caixas de sedimentação previstas</i>	202
<i>Tabela 59 - Dados de pluviometria na região de Paranaguá.</i>	204
<i>Tabela 60- Não conformidades apontadas pelo MPE em 29/03/2009, Avaliação do EIA/RIMA corretivo e medidas adotadas.</i>	211
Tabela 61 - Nota fiscal emitida pela Ré na coleta do entulho de construção versus certificado de destinação emitido pela Esgobran	Erro! Indicador não definido.
Tabela 62 – Quantidade de pentóxido de vanádio descartado em aterro industrial.....	Erro! Indicador não definido.



ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 – Principais empresas no raio de 10 km do CIP – Fonte: Google Earth.....</i>	18
<i>Figura 2 - Unidades de Conservação - Fonte: EIA/RIMA Corretivo Desenho 10141006UCA3.....</i>	19
<i>Figura 3 - Localização do imóvel no município de Paranaguá. Fonte: Google Maps.</i>	21
<i>Figura 4 - Lei de Zoneamento Urbano.....</i>	28
<i>Figura 5 – Atenuador (abafador) acústico.....</i>	34
<i>Figura 6: Mapa do zoneamento urbano definido pela Lei Complementar Municipal 05/1999 – Paranaguá Imagem adaptada a partir do original disposto no anexo I da LC 05/1999 do Município de Paranaguá.....</i>	61
<i>Figura 7: Perímetro urbano redefinido pela LC 61/2007 marcado pelo polígono com preenchimento em cinza – Fonte: Imagem adaptada do Anexo I – LC 61/2007 Paranaguá.....</i>	63
<i>Figura 8: Zoneamento urbano de Paranaguá a partir de 2007. Fonte: Anexo IV da LC 62/2007.....</i>	64
<i>Figura 9: Croqui de localização do complexo industrial Heringer segundo as áreas non aedificandi.....</i>	65
<i>Figura 10 - Reprodução parcial da Fotografia da Área da Região do CIP anterior a sua implantação.</i>	67
<i>Figura 11 - Extraída do levantamento topográfico realizado pela perícia. Apresentado em anexo na escala 1:1000.</i>	70
<i>Figura 12- Resultados extraídos do EIA corretivo, pg 412.</i>	73
<i>Figura 13 - Rosa dos ventos para o Município de Paranaguá. Fonte. EIA corretivo, pg. 299.....</i>	85
<i>Figura 14 – Localização do empreendimento e do Distrito de Alexandra. Fonte: modificado do EIA corretivo pg. 551.....</i>	86
<i>Figura 15 – Demister – vista geral </i>	87
<i>Figura 16 - Demister - vista geral na unidade de acidulação.....</i>	87
<i>Figura 17 - Demister - vista geral.....</i>	88
<i>Figura 18 - Demister – entrada.....</i>	88
<i>Figura 19 - Demister - parte interna.....</i>	88
<i>Figura 20 - Levantamento com estação total do centro do poço de captação.</i>	97
<i>Figura 21 - Demarcação do ponto identificado como mais próximo as construções.</i>	97
<i>Figura 22 - Identificação do leito do Rio Veríssimo nas proximidades do ponto de captação.....</i>	97
<i>Figura 23 - Curso d’água do Rio Veríssimo apresentando largura inferior a 10 metros.</i>	97
<i>Figura 24 - Demarcação do limite da APP </i>	99
<i>Figura 25 - Vista das construções junto ao limite da APP.....</i>	99
<i>Figura 26 - Imagem do levantamento topográfico efetuado pela perícia. Anexo Planta Topográfica da Área Leste escala 1:1.000.</i>	100
<i>Figura 27 - Presença de água estagnada no interior da área leste, nota-se a presença de clareiras entremeada a mata.</i>	102
<i>Figura 28 – Água estagnada eutrofizada, nota-se a presença de árvores mortas e descontinuidade do dossel.....</i>	102
<i>Figura 29 - Figura esquemática da situação encontrada na área leste. Fonte: Laudo Andes pg 19.</i>	103
<i>Figura 30 – Estaca no limite da água estagnada eutrofizada.....</i>	103
<i>Figura 31 – Lagoa estagnada eutrofizada.</i>	103



<i>Figura 32- Localização dos pontos amostrados.</i>	106
Figura 33 - Exemplo de Poço de Monitoramento (simples). Conforme NBR-15495-1	109
<i>Figura 34 - Mapa potenciométrico do CIP.</i>	111
Figura 35 - Pontos de amostragem de águas superficiais.	112
<i>Figura 36 – Avaliação da vulnerabilidade pelo método GOD.</i>	119
Figura 37 – Área do sulfúrico junto a saída da manilha a época da vistoria do MPE.	132
Figura 38 – Vista atual do processo de regeneração da área.	132
Figura 39 – Vista da área nas proximidades da CSS à época dos danos causados pela emissão de efluentes.....	133
Figura 40 – Vista do atual processo de regeneração espontânea da área.....	133
Figura 41 – Vista nas proximidades da Unidade de Granulação à época dos danos causas.	133
Figura 42 – Área atualmente encontra-se em processo de regeneração natural.	133
Figura 43 – Vista da área leste à época dos danos causados.	134
Figura 44 – Vista do atual processo de regeneração espontânea da área leste.	134
Figura 45 – Vista da RL nas proximidades da Unidade de Granulação na parte oeste.	135
Figura 46 – Vista do processo de regeneração da área.	135
Figura 47 – Vista da vegetação na proximidade do depósito na Unidade de Granulação.	136
Figura 48 – Vista da formação de copada na área em processo de regeneração natural.	136
<i>Figura 49- Cópia da Publicação em diário Regional da súmula de Auditoria compulsória.</i>	161
<i>Figura 50- Cópia da Publicação no Diário Oficial do Estado da súmula de Auditoria Ambiental compulsória.</i> ...	162
Figura 51 - Principais empresas no raio de 10 km do CIP - Fonte: Google Earth.....	168
<i>Figura 52: Área de Influência Direta da unidade industrial da ré Heringer - Fonte: EIA anexo desenho_10141006UCA3_unidades_conservacao</i>	173
<i>Figura 53 - Legenda do mapa de AID. Fonte: EIA anexo desenho_10141006UCA3_unidades_conservacao.</i>	174
<i>Figura 54 – Demarcação do limite da APP.</i>	175
<i>Figura 55 – Vista das construções junto ao limite da APP.</i>	175
Figura 56 – Pg. 2833 dos Autos - Indicação do MPE da existência de córrego secundário.	177
<i>Figura 57 - Planta com indicação da saída do emissário CSS. Fonte levantamento topográfico Calc Perícias escala 1:1.000.</i>	178
<i>Figura 58 – Vista da área nas proximidades da CSS à época dos danos causados pela emissão de efluentes.</i>	181
<i>Figura 59 – Vista do atual processo de regeneração espontânea da área.</i>	181
<i>Figura 60 - Fluxograma do processo produtivo. Fonte RIMA pg. 34.</i>	190
<i>Figura 61: Cortina para contenção de poeiras fugitivas.</i>	191
<i>Figura 62 - Cortina para contenção de poeiras fugitivas.</i>	191
<i>Figura 63 - Cortinas para contenção de poeiras fugitivas.</i>	191
<i>Figura 64 - Terreno compactado sendo preparado para colocação da camada de areia.</i>	213
<i>Figura 65 - Colocação da geomembrana sobre a areia.</i>	213
<i>Figura 66 - Colocação da geomembrana.</i>	213
<i>Figura 67 - Detalhe da emenda.</i>	214
<i>Figura 68 - Aplicação de camada de bica corrida sobre a geomembrana.</i>	214
<i>Figura 69- Imprimação asfáltica.</i>	214



Figura 70 - Acabamento com asfalto.215
Figura 71 - Sistema de Sparger que aplica o efluente da caixa de correção de pH sobre a pilha de enxofre.....215
Figura 72 - Venezianas instaladas no pátio de armazenamento de enxofre.....216

1. ÂMBITO DA PERÍCIA

No entendimento destes Signatários, a presente perícia tem as seguintes finalidades precípua:

- Identificar e localizar a área do imóvel *sub judice* denominado nos Autos de Complexo Industrial de Paranaguá pertencente à Requerida Fertilizantes Heringer S/A, doravante denominado também “CIP” e seu entorno;
- Vistoriar o complexo e instalações;
- Executar estudos e levantamentos para atendimento dos quesitos.
- Verificar o enquadramento técnico-legal da área objeto, com o intuito de determinar se o local consiste em área passível de dano, observando se eventualmente vem ocorrendo qualquer tipo de degradação ambiental e sua origem;
- Responder os quesitos conforme solicitado e apresentado pela Requerida Fertilizantes Heringer S/A às fls. 3264/3270 dos Autos e pelos Requerentes, sendo os quesitos do Ministério Público do Estado do Paraná formulados às fls. 3317/3320 e do Ministério Público Federal às fls. 3323/3330;
- Dar outros esclarecimentos que se fizerem necessários dentro da matéria para o deslinde da ação;
- Outras considerações pertinentes e/ou relevantes ao caso em tela

2. INSTALAÇÃO DA PERÍCIA

Em 28/06/2013, estes Peritos instalaram a perícia na unidade fabril da empresa Requerida situada à Rod. BR 277, km 10,5, s/n, Distrito de Alexandra, PR. Na oportunidade, solicitou informações, requereu documentos pertinentes aos trabalhos periciais e vistoriou a unidade fabril da empresa.

Demais diligências foram realizadas com objetivo de colher os subsídios necessários à elaboração do presente Laudo Pericial.

As partes foram devidamente intimadas para o referido ato, nos termos do Art. 431-A do CPC conforme intimação juntada às fls. 3400 dos Autos.

A presente perícia teve por objetivo atender o mandato de intimação e responder os quesitos elaborados pelas partes e deferidos pelo Juízo.



Estiveram presentes:

- Paulo Alfonso Conte - engenheiro florestal, assistente do Ministério Público Estadual
- Luciane Maranhão Schlichting - química, assistente do Ministério Público Estadual
- Bruno Boletta Marques - geólogo, assistente técnico da Ré Fertilizantes Heringer Ltda.
- Maurício Balensiefer - engenheiro florestal, assistente técnico da Fertilizantes Heringer Ltda.
- José Paulo Pereira - engenheiro agrônomo, gerente industrial corporativo da Fertilizantes Heringer Ltda.
- Walter da Costa Pereira - engenheiro químico, gerente industrial da Fertilizantes Heringer Ltda.
- Paulo Roberto Tomchak - engenheiro químico, assistente técnico da Fertilizantes Heringer Ltda.
- Roberta Danelon Leonhardt - advogada da Fertilizantes Heringer Ltda.
- Maurício Tecchio Romeu - engenheiro químico, consultor da Fertilizantes Heringer Ltda.
- Peritos do Juízo
 - Marlene Aparecida Minikowski - engenheira química e de materiais.
 - Fernando Lucio Machado Ferrari - geólogo.
 - Walter Sidney Caobianco - engenheiro florestal.

O Ministério Público Federal e IAP não compareceram, sendo que este não apresentou quesitos.

3. CRONOLOGIA

Para melhor compreensão dos fatos ocorridos, serão elencados os eventos mais relevantes contidos nos autos no entendimento destes signatários.

1999.12.05 – Lei Complementar Municipal 05/1999, define que a área contígua à BR 277 no raio de 1 km do eixo da rodovia é definida como Zona Industrial (ZI) desde que desprovida de vegetação.

2003.03.08 – Solicitação de Licença Prévia pela Heringer S/A junto ao IAP para as unidades de acidulação, granulação, mistura e armazenagem de fertilizantes com elaboração de PCA.

2003.11.05 - Vistoria técnica do IAP ao local de instalação solicitado pela Heringer, cujo resultado foi o Relatório de Inspeção Ambiental nº 40449.

2004.02.02 – Anuência da COPEL - Averbação nº 10 da Matrícula de Imóvel nº 53.595.



- 2004.02.04** – Memorando do IAP favorável à instalação da Unidade Industrial da Heringer.
- 2004.09.21** – Concedida Licença Prévia nº 5863 à Heringer pelo IAP para indústria de acidulação, granulação, mistura e armazenagem de fertilizantes.
- 2004.11.26** – Protocolado solicitação de LI para instalação de indústria de acidulação, granulação, mistura e armazenagem de fertilizantes.
- 2004.12.05** – Concedida Licença de Instalação nº 2450 à Heringer pelo IAP para unidades de acidulação, granulação, mistura e armazenagem de fertilizantes.
- 2005.03.18** – Embargos da obra de instalação da empresa; BO da Polícia Militar Florestal sobre apresentação de documentos referentes ao desmatamento provocado por terraplanagem que excedeu em 1 hectare a área autorizada na LI.
- 2005.03.21** – Emissão de Auto de Infração nº 21576, referente à área de terraplanagem que desatou área não autorizada e impediu a regeneração de vegetação em área de preservação ambiental; emissão do Auto de Infração 21575, referente à instalação da indústria em desacordo com a LI.
- 2005.07.19** – Aprovação do Projeto de Prevenção contra Incêndio e Pânico (PPI) para unidade industrial da Heringer S/A.
- 2005.08.24** - Anuência da COPEL – Termo de Compromisso – 001/2005. Carta Resposta – Anuência para Construção SED/DMEA 65/2010 PRT 15.795/2010 – 09/07/2010.
- 2005.09.27** – Concedida Licença Prévia nº 8885 à Fertilizantes Heringer pelo IAP para Conversão de Enxofre.
- 2005.10.05** – Concedida Licença de Operação nº 8706 à Fertilizantes Heringer pelo IAP para as atividades de mistura, ensaque e armazenagem de fertilizantes.
- 2005.05.22** – Concedida Licença Renovada de Instalação nº 2450 à Fertilizantes Heringer pelo IAP para indústria de acidulação e granulação.
- 2005.06.30** – Solicitação pela Heringer ao IAP Licença Prévia para as atividades de conversão de enxofre.
- 2005.09.27** – Concedida Licença Prévia nº 8885 para Fertilizantes Heringer autorizando a localização das atividades de conversão de enxofre com condicionantes entre os quais: (i) um a apresentação de PCA quando da solicitação da Licença de Instalação; e (ii) o cumprimento integral das cláusulas do Termo de Ajustamento de Conduta – TAC.
- 2005.10.17** – Solicitado ao IAP Licença de Instalação para a planta de conversão de enxofre.
- 2006.03.17** – Concedida Licença de Instalação nº 3840 à Fertilizantes Heringer pelo IAP para a planta de conversão de enxofre.



2006.08.07 – Solicitada renovação da Licença de Instalação nº 2.450, consolidando a cisão do processo de licenciamento ambiental das unidades produtoras (industriais): acidulação de rocha, granulação de SSP e unidade de expedição (mistura e ensaque).

2007.04.04 – Solicitada pela Heringer ao IAP renovação da LO para as atividades de mistura, ensaque e armazenagem de fertilizantes.

2007.05.22 – Emitida Renovação da Licença de Instalação nº 2.450 para acidulação de rocha, granulação de SSP e unidade de expedição (mistura e ensaque).

2007.12.03 – Concedida Licença de Instalação nº 3840 para a atividade de conversão de enxofre.

2008.09.29 – Concedida LO para as atividades de conversão de enxofre, acidulação e granulação para sintetização de fertilizantes.

2009.01.07 – Protocolado pedido de providências junto ao Ministério Público com abaixo assinado da comunidade do entorno da fábrica Fertilizantes Heringer S/A.

2009.01.07 – Coletada amostra de água no córrego lateral do terreno da Fertilizantes Heringer para análise de despejo de efluentes.

2009.01.28 - Autuada a empresa Ré (Auto de Infração Ambiental nº 72648) devido ao despejo de efluentes em desacordo com a Resolução CONAMA 357/05, emitido e Laudo Técnico sobre a infração.

2009.02.XX – 1ª Ação Civil Pública de Autoria do MP Estadual em face de Fertilizantes Heringer S/A.

2009.02.12 – Incêndio na unidade.

2009.02.14 a 04.07 – Paralisação da fábrica pelo Corpo de Bombeiros.

2009.03.XX – Emissão de Declaração de Carga Poluidora da empresa Heringer S/A.

2009.03.24 – Publicada reportagem na Gazeta Parnanguara sobre a fábrica Ré.

2009.03.27 – Apresentado Relatório de Vistoria à unidade industrial de Fertilizantes Heringer S/A pelo Centro de Apoio Operacional às Promotorias de Proteção ao Meio Ambiente.

2009.03.27 – Publicada reportagem na Gazeta do Povo sobre a reclamação da comunidade contígua à fábrica Ré e paralisação da mesma por infração ambiental.

2009.04.07 – Aprovação de novo PPI, após ampliação da fábrica.

2009.04.16 – Termo de Ajustamento de Conduta firmado entre a Fertilizantes Heringer S/A e o Comando do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná e conseqüente retorno das atividades da fábrica.



- 2009.06.16** – Licença de Localização e Funcionamento emitido pela Prefeitura de Paranaguá em benefício de Fertilizantes Heringer S/A.
- 2009.07.23** – Apresentação ao IAP do Relatório de Avaliação Atmosférica pela Fertilizantes Heringer.
- 2009.08.11** – Ordem de Fiscalização nº 027/2009 do IBAMA determinando vistoria técnica à empresa Fertilizantes Heringer para atendimento de denúncia de ilícitos ambientais.
- 2009.08.12** – Notificação do IBAMA nº393198 série B para que a empresa Fertilizantes Heringer instalasse tela de proteção para contenção de material particulado de enxofre no pátio da empresa, após comprovar instalação para o órgão.
- 2009.09.09** – Vistoria IAP.
- 2009.09.29** – Concedida LO para as atividades: conversão de enxofre, acidulação e granulação para sintetização de fertilizantes.
- 2009.10.14** – Ação Civil Pública Substitutiva de autoria do MP e MP Estadual, em face de Fertilizante Heringer S/A e IAP.
- 2009.10.07** – Notificação da Heringer ao IBAMA de cumprimento de “medidas compensatórias” exigidas.
- 2009.10.23** - Relatório de Acompanhamento de Coleta de Água/Solo – ref. Empresa Heringer Fertilizantes.
- 2009.10.29** – Notificação da Fertilizantes Heringer ao IAP de cumprimento dos Requisitos de Licenciamento da LO: Demonstrativo de aplicação referente às medidas compensatórias (Referente ao Termo de Compromisso de Conservação da Área de Reserva Legal).
- 2009.11.12** – Decisão do Juiz Federal licença ambiental do IAP concedido à Fertilizantes Heringer S/A e suspensão das atividades industriais.
- 2009.11.13** – Intimada Fertilizantes Heringer S/A, conforme despacho do JF em 12/11/09.
- 2009.11.19** – Denúncia do MPF sobre o descumprimento da ordem de paralisação da fábrica.
- 2009.11.20** – Juiz deferiu os pedidos referentes à denúncia do MPF, aplicando punição ao descumprimento da ordem judicial – Paralisação das atividades na unidade industrial Heringer S/A.
- 2009.11.26** – Moção de Apoio da Câmara Municipal de Paranaguá à empresa Fertilizantes Heringer S/A.
- 2009.11.27** – Publicada reportagem no jornal Gazeta Parnaguara sobre prejuízos econômicos para a empresa e região com a paralisação da unidade industrial.
- 2009.11.27** – Retomadas das atividades no parque industrial da Fertilizantes Heringer.



- 2009.11.30** – Intimação do IAP como Réu na Ação Civil Pública 2009.70.08.001543-2.
- 2009.12.01** – Nota de repúdio da ACIAP em relação à decisão judicial de suspensão das atividades industriais da Fertilizantes Heringer.
- 2009.12.07** – Atendida a Notificação nº 393198-B do IBAMA instalação de contenção do material particulado de enxofre.
- 2009.12.15** – Reunião entre representantes da Fertilizantes Heringer, da comunidade de Alexandra, Prefeitura de Câmara Municipal de Paranaguá para propor Termo de Ajustamento de Conduta (TAC).
- 2009.12.16** – Memorando da SEMA ao MPF e IAP solicitando providências quanto irregularidades ambientais na Fertilizantes Heringer.
- 2010.01.21** – Inspeção do IAP na Fertilizantes Heringer, constatado lançamentos de efluentes líquidos clandestinos; coleta de amostras para análise laboratorial.
- 2010.02.04** – Parecer técnico do IAP nº 07/2010 RIA 65458 sobre amostras coletadas em 21/1/10 – resultados excedem limites CONAMA nos quesitos: DBO 5, DQO, Fósforo total, Nitrogênio, Óleos e graxas e Óleos Minerais.
- 2010.02.xx** – Levantamento Comunitário sobre a presença da fábrica da Fertilizantes Heringer em Paranaguá.
- 2010.03.04** – Auto de Infração nº 5722 contra a Fertilizantes Heringer S/A por lançamento de efluentes líquidos em desacordo com as condicionantes estabelecidas na LO.
- 2010.03.05** – Abaixo assinado da população de Alexandra solicitando providências do Poder Público em relação aos danos ambientais provocados pela empresa Fertilizantes Heringer.
- 2010.03.16** – Recusa dos Autores em firmar TAC.
- 2010.04.15** – Publicada reportagem de denúncia ambiental no jornal Gazeta Parnanguara.
- 2010.04.12** – Abaixo assinado da população residente de Alexandra pedindo pelo não fechamento da fábrica.
- 2010.04.30** – Deferido pelo Juízo suspensão da licença ambiental conferida à Fertilizantes Heringer, paralisação imediata das atividades, retirada do material estocado a céu aberto e multa diária em caso de descumprimento.
- 2010.05.06** – Suspensão das Licenças Ambientais concedidas à Fertilizantes Heringer S/A em Paranaguá.
- 2010.06.01** – Abaixo assinado dos funcionários da fábrica solicitando o retorno das atividades industriais.



2010.06.08 – Parecer técnico da UFPR sobre as atividades promovidas no parque industrial da Heringer em Paranaguá a fim de pleitear por parte da empresa que parte da indústria voltasse a funcionar.

2010.06.13 – Parecer técnico emitido pela empresa Nefussi favorável ao funcionamento parcial da Fertilizantes Heringer.

2010.06.30 – Parecer Técnico emitido pela Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná (UFPR).

2010.07.15 – Audiência de Conciliação entre as partes.

2010.07.16 – Retorno das atividades referentes à Misturadora no parque industrial da Ré.

2010.08.05 – Inspeção do Ministério do Trabalho.

2011.02.05 – Abaixo assinado dos moradores de Alexandra apoiando a suspensão das atividades industriais da Fertilizantes Heringer na região justificando a melhora da qualidade de vida da população.

2011.02.17 – Vistoria da PM Ambiental à fábrica de Fertilizantes Heringer para verificar irregularidades no funcionamento em relação ao despacho do Juiz de 15/07/2010; notificada a Ré nº 6201 por “Construção de bacias de contenção de líquidos e de sistema de drenagem, com movimentação de solo, sem autorização ambiental competente. Colocação de material proveniente da escavação às margens de vegetação.”

2011.02.21 – Denúncia do MP relativa à armazenagem de enxofre a céu aberto pela empresa Ré em seu parque fabril.

2011.01.12 – Apensado autos nº 0000684-22.2011.8.16.0129 Ação de Indenização por Danos Morais movida por Lourival de Jesus Carneiro em face de Fertilizantes Heringer S/A.

2008.02.25 – Vistoria do IBAMA na fábrica da Heringer, detalhe do impedimento do IAP em aprovar a construção das bacias de contenção.

20011.02.28 – Embargo das obras no Parque Industrial da Fertilizantes Heringer pelo IBAMA.

2011.03.xx – Juntado RIMA aos autos.



4. CARACTERÍSTICAS GERAIS

4.1 DADOS DO MUNICÍPIO

Paranaguá está localizada na região no litoral do estado do Paraná. O município é citado como berço da civilização paranaense, sendo a cidade mais antiga do estado. Cidade histórica datada da primeira metade do século XVI tem em sua função principal a de porto escoador da produção do Paraná, que a interliga a todas as demais regiões, bem como a outros estados e ainda ao exterior.

De acordo com os dados do Caderno Estatístico do Município de Paranaguá editado pelo IPARDES (2013), apresenta os seguintes dados gerais:

Tabela 1 - Dados do Município.

População Estimada (2013)	148.232 habitantes
Área Territorial	806,225 km ²
Densidade Demográfica (2012)	176,69 hab/km ²
Altitude	3 m
Latitude	25°31'12" S
Longitude	48°30'33" W
Distância da Capital	86,6 km

4.2 CARACTERÍSTICAS DO ENTORNO DO CIP

No entorno da unidade fabril da empresa Ré, em um raio de 10 km, existem diversas empresas, entre as quais:

- 01 – Aterro Sanitário de Paranaguá
- 02 – Agroport Comércio de Importação e Exportação Ltda.
Estrada das Colônias, 170 - Jardim Esperança, Paranaguá - PR,
- 03 – Martini Meat S/A – Armazéns Gerais
Rodovia BR-277, km 06 - Box 343, Paranaguá - PR,
- 04 – Delta Fertilizantes Ltda.



Av. Sen. Atílio Fontana, 2605 - Parque S João, Paranaguá - PR,
05 – ADM do Brasil Ltda.

Av. Sen. Atílio Fontana, 1501 - Parque S João, Paranaguá - PR,
06 – BRF – Brasil Foods S/A

Av. Sen. Atílio Fontana, 1501 - Parque S João, Paranaguá - PR,
07 – Fortesolo Serviços Integrados Ltda.

Av. Airton Senna da Silva, 7520 - Parque S João, Paranaguá - PR,
08 – Yara Brasil Fertilizantes S/A

Rua José da Costa Leite, s/nº, Paranaguá – PR,
09 – Fertipar Fertilizantes do Paraná Ltda.

Av. José da Costa Leite, 251 - Vila Primavera, Paranaguá - PR,

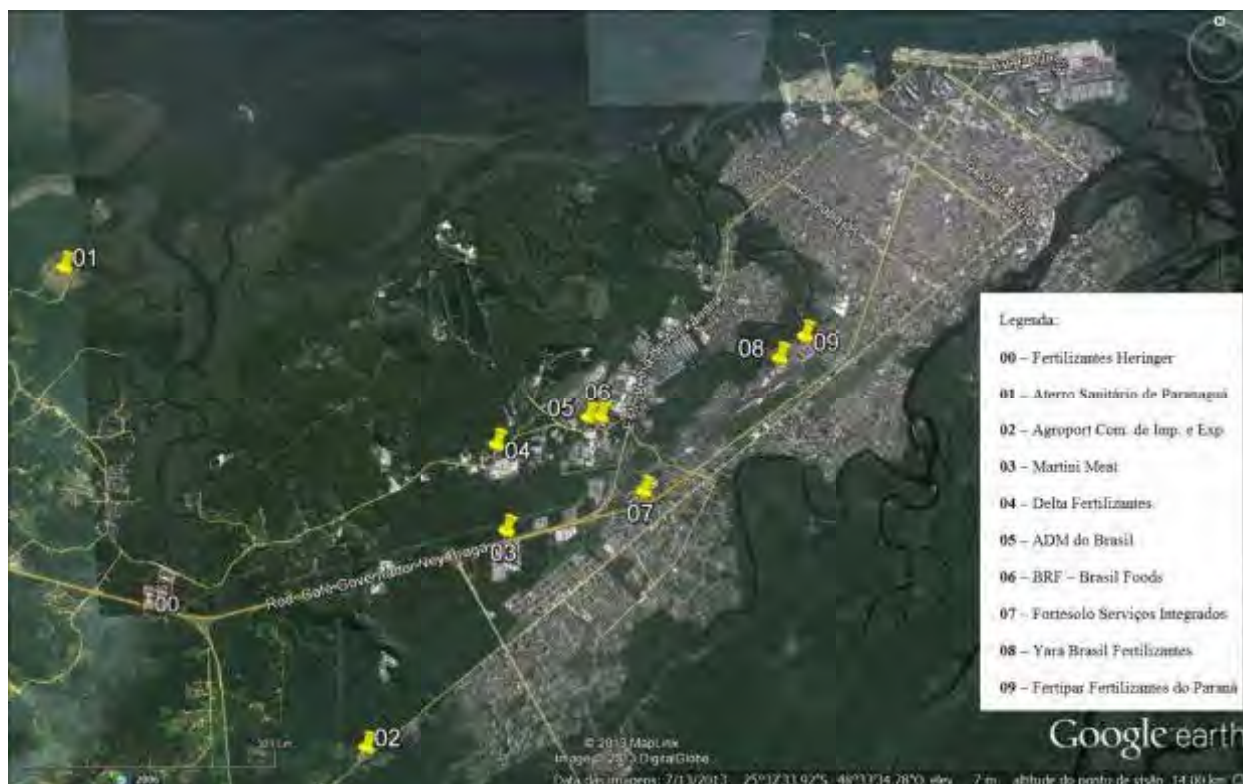


Figura 1 – Principais empresas no raio de 10 km do CIP – Fonte: Google Earth

No item 7.2.3.1, fls. 515/516 do EIA Corretivo foram indicadas as Unidades de Conservação que estão em um raio de 10 km da ADA do empreendimento, mostradas na figura abaixo.



Figura 2 - Unidades de Conservação - Fonte: EIA Corretivo Desenho 10141006UCA3





Existe duas unidades de conservação nas proximidades da Fertilizantes Heringer: Parque Nacional Saint Hilaire-Lange e a Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaratuba.

Os procedimentos para licenciamento ambiental de empreendimentos que afetam as Unidades de Conservação ou suas zonas de amortecimento estão definidos na Resolução nº. 428 do CONAMA, de 17 de dezembro de 2010. Em face do Art. 5º desta resolução, o empreendimento licenciado pela Fertilizantes Heringer não está sujeito a EIA/RIMA:

Art. 5º Nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA, o órgão ambiental licenciador deverá dar ciência ao órgão responsável pela administração da UC, quando o empreendimento:

I. puder causar impacto direto em UC;

II. estiver localizado na sua ZA; ou

III. estiver localizado no limite de até 2 mil metros da UC, cuja ZA não tenha sido estabelecida no prazo de até 5 anos a partir da data da publicação desta Resolução.

(...)

§ 2º Em se tratando de Áreas Urbanas Consolidadas, das APAs e RPPNs, não se aplicará o disposto no inciso III.

Ainda não está definido o plano de manejo, tampouco sua Zona de Amortecimento para o Parque Nacional Saint Hilaire-Lange.

O empreendimento da Requerida está localizado a mais de dois mil metros da Unidade de Conservação do Parque Nacional Saint Hilaire-Lange. Contudo o IAP, no processo de licenciamento do CIP, solicitou que o órgão responsável pelo parque (fls. 43 do protocolo SID nº. 5.977.696-7)¹ se manifestasse com relação ao pedido de licença prévia para Indústria de Acidulação, Granulação, Mistura e Armazenagem de Fertilizantes, o que foi feito através do Parecer nº. 18/04 – IBAMA/PR – PARNA Saint-Hilaire/Lange (fls. 44 do citado protocolo), de 30/08/2004, que concedeu anuência à instalação do empreendimento da Fertilizantes Heringer S/A.

A Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de Guaratuba, que possui plano de manejo, mas não Zona de Amortecimento, fica dispensada a necessidade de ciência ao órgão responsável pela administração da APA.

¹ Documento disponível no endereço: www.iap.pr.gov.br



4.3 DO IMÓVEL *SUB JUDICE*

4.3.1 DA LOCALIZAÇÃO

O imóvel *sub judice* está localizado no Município de Paranaguá na região litorânea do Estado do Paraná, tendo como principal acesso a Rodovia BR-277, km 10,53, no Distrito de Alexandra, sendo denominado de Complexo Industrial de Paranaguá (CIP) sob responsabilidade da Requerida a empresa Fertilizantes Heringer S/A.

A imagem abaixo mostra a localização e acesso ao imóvel em tela.



Figura 3 - Localização do imóvel no município de Paranaguá. Fonte: Google Maps.

4.3.2 DO ZONEAMENTO URBANO.

A análise dos fatos apresentado nos Autos remete ao histórico da legislação no que concerne ao zoneamento de uso e ocupação do solo do Município de Paranaguá. Antes do



processo de licenciamento da empresa requerida, vigorava a Lei Complementar nº. 4, de 21 de janeiro de 1998, alterada pela Lei Complementar nº. 5, em 15 de dezembro de 1999, a qual define:

Art. 1º - Fica alterado o zoneamento de uso e ocupação do solo, das áreas urbanas no perímetro a seguir descrito:

"Inicia-se na intersecção da BR-277 com o Rio Ribeirão. Seguindo pelo Rio Ribeirão, sentido à sua foz, até a Baía de Paranaguá. Margeando esta, até chegar à foz do Rio Emboguaçu, por este, até a BR-277. Seguindo por esta Rodovia, até encontrar a Rua "7", por esta rua, até encontrar a Rua Projetada. Seguindo pela Rua Projetada, até encontrar novamente a BR-277, vamos por esta Rodovia, até encontrar a antiga Estrada da BR-277. Seguindo por esta Rodovia, sentido Paranaguá, até encontrar o rio Emboguaçu. Seguindo por este rio, sentido à sua nascente, até encontrar a PR-407. Deflexionando para a esquerda, sentido Praia de Leste, até encontrar a Estrada das Colônias. Seguindo por esta, com uma distância de 1.541,00 metros, até encontrar o eixo da paralela de 1.500,00 metros da PR-407. Deflexionando para a direita, seguindo com uma distância 1.956,00 metros paralela à PR-407, vamos até a BR-277. Seguindo por esta, sentido à Curitiba, até encontrar o ponto inicial, na intersecção com o Rio Ribeirão."

O mapa de zoneamento, anexo da Lei Complementar 05/1999 mostra que a área hoje pertencente à empresa Fertilizantes Heringer S/A, estava fora dos limites da área urbana, isto é, localizada em área rural.

A Lei Complementar nº. 22, de 15 de dezembro de 2003, determinou a criação da Zona de Urbanização Específica – ZUE, alterando os limites da zona urbana nos seguintes termos:

"Art. 1- Nos termos do Art. 3º da Lei Federal nº 9.785 de 29 de Janeiro de 1999, admite-se o parcelamento do solo para fins urbanos, definindo-se como Zonas de Urbanização Específica (ZUE), os imóveis já antropizados situados a até 1.000m do eixo da BR-277, em ambos os lados, localizados fora dos limites do Perímetro Urbano de Paranaguá definido no anexo 1 da Lei Complementar nº 4 de 21 de Janeiro de 1998, no trecho compreendido entre a ponte do Rio Ribeirão e a ponte do Rio Jacareí, na divisa com o Município de Morretes e que não possuam cobertura vegetal relevante, ou que a possuam, em estágio inicial de regeneração.

§ 1º - Os imóveis situados nestes limites e que atendam a especificação do contido no Caput deste artigo serão considerados como Zona Industrial (ZI), Zona de Serviço e Indústria (ZSI) ou Zona de Serviços (ZS), com os mesmos parâmetros e exigências que aquelas zonas apresentam na Lei Complementar nº 5 de 05 de Dezembro de 1999, bem como as suas alterações."



A Fertilizantes Heringer S.A. solicitou ao IAP/ERLIT (protocolo SID nº. 5.834.763-9) “anexar ao processo acima, Lei Complementar nº 22/2003, que “Cria a Zona de Urbanização Específica” ZUE.

De acordo com a fl. 05 do processo IAP (SID nº. 5.977.696-7), Informação nº. 086/04 – PROJU de 18/03/2004, no que se refere à localização da empresa Fertilizantes Heringer, tem-se:

“(…)

Nada consta sobre a localização do imóvel face ao Macro Zoneamento do Litoral Paranaense – Decreto Estadual 5040/89, sendo necessária anuência prévia do Conselho do Litoral.

Tampouco manifestou-se o Escritório Regional sobre a localização do imóvel em razão da Lei Municipal Complementar nº. 22/2003.

Necessário esclarecer que a anuência prévia do Município constante às fls. 03 (...) Note-se ainda, que o documento em questão é anterior a Lei Complementar 22/2003, portanto, de qualquer maneira, necessário nova manifestação do Município.”

Diante destes fatos, a Fertilizantes Heringer² apresenta Anuência Prévia nº. 011/2004 na qual, o secretário Municipal do Meio Ambiente e Serviços Urbanos da Prefeitura Municipal de Paranaguá, emite parecer de conformidade da instalação da unidade industrial no que tange ao local e o tipo de atividade com as legislações aplicáveis.

O Decreto Estadual nº. 5040, de 11/0551989, que trata dos empreendimentos com uso industrial, estabelece, quanto à localização do empreendimento no Macro Zoneamento do Litoral Paranaense:

*“CAPÍTULO V
INDÚSTRIA*

Art. 11 - Não serão permitidas as atividades industriais, nos seguintes casos:

- a) nas UAN Serras (SS), Áreas Colúviais (SC), Planícies Aluviais Não-Significativas (SP), Planalto Dissecado (PD), Mangues (LM) e nas áreas com declividade superior a 25°;*
- b) nas áreas de ocorrência de associações vegetais relevantes;*
- c) nas áreas de sítios de importância para a reprodução e sobrevivência de espécies animais ameaçadas de extinção;*
- d) nas áreas e locais com ocorrência de conjuntos de importância histórica, artística, etnológica, paisagística e/ou sítios arqueológicos, incluindo seus entornos imediatos, cujas dimensões e características serão estabelecidas caso a caso;*

² Fonte: Fls. 11 do SID nº. 5.977.696-7



e) nas faixas de proteção dos mananciais, corpos e cursos d' água.

Parágrafo Único - Os demais casos, observados as normas legais pertinentes, deverão ser submetidos a apreciação final do Conselho do Litoral.

Art. 12 - Nas demais áreas as atividades industriais poderão ser desenvolvidas mediante observância dos seguintes princípios gerais e restrições:

a) apresentem os equipamentos convenientes para filtragem de suas emissões, a fim de que estas sejam compatíveis com um padrão de emissão de gases de qualidade tal que não afete a vida silvestre e permita o pleno desenvolvimento das espécies vegetais;

b) não impliquem liberação de partículas sólidas em suspensão aérea a níveis que venham a comprometer a vida silvestre e o pleno desenvolvimento das espécies vegetais;

c) as instalações industriais sejam feitas de forma a não comprometer a estabilidade das encostas;

d) a drenagem das águas pluviais das instalações e suas vias de acesso sejam efetuadas por meio das adequadas estruturas hidráulicas, de forma a preservar a estabilidade à erosão hídrica dos pontos de lançamento e dos corpos receptores;

e) as instalações industriais contem com os convenientes dispositivos de tratamento dos efluentes que permitam lançamentos de qualidade compatível com a classificação dos rios e cursos d' água receptores. ”

Em atendimento a esta legislação foi emitido Parecer³ do Conselho do Litoral, informando que a área pleiteada para licenciamento pela Fertilizantes Heringer está em Unidade Ambiental Natural (UAN) classificada como LR – Planícies de Restinga, de acordo com o Decreto Estadual nº. 5040/89, conforme mostrado no mapa juntado à fl. 37 do citado protocolo.

Esta informação corrobora com o citado no EIA/RIMA Corretivo apresentado pela requerida Fertilizantes Heringer S.A. no Capítulo 7 de EIA no Item 7.3.2.3 – Uso e Ocupação do Solo Planejado às fls. 567 onde apresenta o mapa que define o Macro Zoneamento do Litoral Paranaense.

Não há quaisquer restrições quanto a atividade industrial no que concerne à classificação apresentada, referida no Art. 11 transcrito acima, conforme corrobora o parecer às fls. 38 do citado protocolo. Solicita por final que seja encaminhado à Comissão Permanente do Conselho do Litoral para análise e deliberação.

Menciona-se também a informação constante às fls. 34 do mesmo protocolo, onde o Conselho do Litoral informa que “*quanto ao artigo 12, do Decreto Estadual 5040/89,*

³ Documento juntado às fls. 32 a 38 do protocolo SID nº. 5.977.696-7 de 29 de junho de 2004, explicitado na Informação Técnica nº. 019/2004



compete ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP mediante a apresentação do Plano de Controle Ambiental – PCA.

Por fim este processo foi submetido à apreciação do referido conselho, na Reunião 07/2004 da Comissão Permanente 04, conforme documentos apresentados às fls. 40 e 41 do protocolo SID nº. 5.977.696-7. Desta reunião resultou a concessão da Anuência Prévia nº. 10/2004 em 06/08/2004 à empresa Fertilizantes Heringer, conforme documento constante às fls. 42 do mesmo protocolo.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Prefeitura Municipal de Paranaguá, instituído pela Lei Complementar nº. 60/2007, estabeleceu os objetivos, instrumentos e diretrizes para as ações de planejamento da municipalidade. Esta lei, em vigor desde 27/08/ 2007, tem data posterior à implantação do Complexo Industrial de Paranaguá (CIP) pertencente à empresa Fertilizantes Heringer S/A.

A partir do Plano Diretor ficou determinada a discussão e aprovação de leis, tal como a Lei Complementar nº. 61/2007 que no Art. 2º dispôs sobre do perímetro urbano do município de Paranaguá, através do mapa inserido no Anexo I – Mapa de Perímetro Urbano, da descrita Lei Complementar⁴. Neste mapa, o imóvel pertencente a Requerida Fertilizantes Heringer S/A está atualmente inserido na área delimitada pelo perímetro urbano.

A Lei Complementar nº. 62, de 27 de agosto de 2007 instituiu o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo da municipalidade delimitando as subdivisões da Macrozona Urbana como segue:

“Art. 22 - A Macrozona Urbana subdivide-se em:

- I. Zona de Requalificação Urbana;*
- II. Zona de Consolidação e Qualificação Urbana I, II e III;*
- III. Zona de Consolidação e Expansão Urbana I e II e III; (redação dada pela Lei Complementar no 112 de 18 de dezembro de 2009)*
- IV. Zona de Interesse Portuário;*
- V. Zona de Interesse para Expansão Portuária;*
- VI. Zona de Desenvolvimento Econômico;*
- VII. Zona de Interesse Patrimonial e Turístico;*
- VIII. Zona de Ocupação Dirigida;*

⁴ Mapa inserido no EIA/RIMA Corretivo no Capítulo 7 às fls. 566 assim como o desenho 10141039ZMA3, que mostram a Lei de Zoneamento Urbano.



- IX. Zona de Recuperação Ambiental I e II;*
- X. Zona de Restrição à Ocupação;*
- XI. Zona Urbanizada de Interesse Especial – Ilha dos Valadares. ”*

(...)

SEÇÃO VI

DA ZONA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - ZDE

Art. 43 - A Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE) caracteriza-se por grandes glebas, ocupadas parcialmente, servidas por importante rede viária, aptas para ocupação por atividades industriais, comércio e serviços de grande porte, com potencial de incômodo ao uso residencial.

Parágrafo único - Para ocupação da ZDE devem ser elaborados planos específicos de urbanização e sistema viário, de acordo com a legislação municipal referentes a estes assuntos.

Art. 44 - São objetivos na Zona de Desenvolvimento Econômico:

- I. concentrar atividades econômicas de grande porte;*
- II. potencializar as atividades econômicas;*
- III. concentrar atividades de risco ambiental de forma controlada.*
- IV. concentrar atividades incômodas ao uso residencial de forma controlada.*

Parágrafo único - O uso e a ocupação da ZDE deverão estar em consonância com a legislação ambiental federal e estadual pertinente.

(...)

SEÇÃO X

DA ZONA DE RESTRIÇÃO À OCUPAÇÃO – ZRO

Art. 57 - A Zona de Restrição à Ocupação (ZRO) caracteriza-se pela existência de áreas com características naturais que exigem tratamento especial devido a seu potencial paisagístico e ambiental.

Art. 58 - São objetivos da Zona de Restrição à Ocupação:

- I - impedir a ocupação de forma a assegurar a qualidade de vida da população;*
- II - preservar os manguezais, as margens e as nascentes dos canais de drenagem;*
- III - possibilitar o uso e coleta dos recursos naturais, de forma planejada em compatibilidade com a conservação da natureza, seguindo as diretrizes e os objetivos do desenvolvimento sustentável;*
- IV - possibilitar a realização de atividades culturais, de lazer, de turismo e de contemplação de forma planejada;*
- V - valorizar o potencial paisagístico das áreas de beleza cênica.*

§ 1º - Constituem-se como áreas de restrição à ocupação, além das delimitadas pela ZRO, as seguintes:

- I - as faixas marginais ao longo dos corpos d'água;*
- II - as áreas cobertas por matas;*
- III - as áreas com declividade superior a 30% (trinta por cento);*
- IV - as áreas sujeitas à inundação;*
- V - as áreas de preservação permanente, definidas em legislação federal e estadual;*
- VI - outras áreas de interesse a serem incluídas mediante prévia aprovação do Conselho Municipal de Meio Ambiente e através de lei municipal.*

§ 2º - A título de incentivo à preservação e em atendimento ao princípio da justa distribuição dos ônus e bônus do processo urbano, os imóveis particulares localizados na ZRO receberão potencial construtivo fictício, conforme tabela do Anexo I, apenas e tão somente para fins de transferência de potencial construtivo, nos termos da lei específica.



Segundo as delimitações impostas pela Lei Complementar nº. 62/2007, o imóvel *sub judice* que pertencente à Fertilizantes Heringer está inserido na Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE). Esta lei é de 27/08/2007 época em que a unidade fabril da empresa requerida Fertilizantes Heringer estava totalmente implantada e com as licenças de instalação emitidas pelo órgão competente.

A Lei Complementar nº. 62/2007 sofreu alterações com a entrada em vigor da Lei Complementar nº. 112, de 18/12/2009, onde a faixa compreendida pela Zona de Restrição a Ocupação (ZRO) foi modificada com a inclusão, ao Art. 58 do § 1º:

“VII - a faixa de 100,00m (cem metros) contados a partir da faixa de domínio da BR-277 no trecho compreendido entre o limite Oeste com o município de Morretes e a atual Pr-407(A-08); (incluído pela Lei Complementar no 112 de 18 de dezembro de 2009) ”.

Com a alteração que modificou o mapa de zoneamento⁵ da municipalidade, o imóvel da Requerida enquadra-se parte na Zona de Desenvolvimento Econômico e parte na Zona de Restrição a Ocupação.

Há que esclarecer que Lei Complementar nº. 112 entrou em vigor em 18/12/2009, quando o CIP estava totalmente implantado (conforme apresentado no item 2.2 deste laudo – Cronologia).

A imagem abaixo, extraída da figura 7.3.2.3-6, item 7.3.2.3, capítulo 7 do EIA Corretivo – Uso e Ocupação do Solo Planejado, ilustra as alterações de zoneamento onde está instalada o CIP da empresa Fertilizantes Heringer.

⁵ Mapa foi inserido no EIA/RIMA Corretivo no Capítulo 7 do EIA no Item 7.3.2.3 – Uso e Ocupação do Solo Planejado (fl. 572 - Figura 7.3.2.3-5 - Desenho 10141007ZMA3 - Zoneamento Municipal).



Figura 4 - Lei de Zoneamento Urbano.



5. RESPOSTAS AOS QUESITOS APRESENTADOS PELO MINISTÉRIO PÚBLICO ESTADUAL

Transcrição fls. 3317/3320

1. As alternativas locacionais apresentadas no Estudo cumprem o que determina a Resolução CONAMA nº 001/1986 em termos de proximidade umas das outras e localização (todas no Município de Paranaguá) ou deveriam ter sido apresentadas outras alternativas, em outras localidades?

Resposta:

O estudo mencionado é o EIA/RIMA Corretivo, apresentado pela ré. Por ter sido elaborado depois da instalação do CIP, perdeu a função de Estudo Prévio conforme determina a Resolução CONAMA 001/86.

A Resolução mencionada não determina limites de proximidade entre os sítios a serem estudados. O procedimento determina que sejam identificadas as possíveis localidades para sua implantação. Identificando os impactos em cada uma das localidades, selecionando a opção menos impactante, cabendo ao órgão licenciador a avaliação e validação da alternativa locacional a partir da comprovação do rito burocrático.

A Resolução CONAMA 001/86 determina também que seja considerada no EIA a não implantação do empreendimento para que os impactos sejam confrontados tanto com as diversas alternativas locacionais quanto com a ausência do empreendimento. O EIA apresentado pela ré Heringer não considerou este fator.

Artigo 5º - O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;

2. A análise de alternativas locacionais neste tipo de Estudo, um EPIA-RIMA Corretivo, é pertinente ou tende a ser tendenciosa, pelo fato de o empreendimento já estar instalado? É possível afirmar, indubitavelmente, que, caso essa análise tivesse sido realizada antes de o Complexo Industrial ser construído, as considerações realizadas seriam as mesmas, bem como a consequente escolha do local a ser instalada a indústria?



Resposta:

A análise de alternativas locacionais é tendenciosa, pois se trata de empreendimento já implantado. Caso o estudo locacional fosse elaborado com plena imparcialidade, deveria descrever a existência de núcleos habitacionais existentes no entorno do terreno. Nos Autos constam diversos abaixo-assinados dos moradores do entorno da unidade industrial com reclamações relacionadas à perda da qualidade ambiental da região.

Outro fator não abordado diz respeito à opção pela macrorregião de Paranaguá. A justificativa pela escolha desconsidera a proximidade de diversas Unidades de Conservação tanto Federais quanto Estaduais que fazem parte de importante bioma protegido pela Lei da Mata Atlântica (Lei Federal 11.428/2006) inserida na Política Nacional de Meio Ambiente. A presença desse tipo de indústria na região litorânea do Paraná causa diversos impactos ambientais que afetam a qualidade do ar, da água e do solo de maneira proporcional à distância, ou seja, quanto mais próximo maior o impacto.

3. Alguns resultados apresentados no estudo para as medições de ruído e vibrações em pontos localizados no entorno imediato do Complexo Industrial, realizados sem a empresa estar em funcionamento, encontravam-se fora dos limites legislados (pag. 338, cap. 7). Considerando-se que a operação da empresa ampliará ainda mais esses impactos sobre a população local, informe se o Programa de Monitoramento de Ruídos proposto no EPIA é satisfatório ou se medidas adicionais deveriam ser tomadas a fim de minimizar este impacto no que tange à qualidade de vida da população?

Resposta:

Primeiramente há que se esclarecer que não foi apresentado EPIA e somente depois da Ré Fertilizantes Heringer ter iniciado suas atividades industriais foi apresentado EIA Corretivo.

Conforme descrito no PCA⁶, 6.2.1 Fauna:

A Floresta Atlântica possui uma grande diversidade de animais, além de muitos que já se encontram em categorias de ameaças de extinção, como: a onça-pintada, a jaguatirica, o mono-carvoeiro, o macaco-prego, o guariba, o mico-leão-dourado, várias espécies de sagüis, a preguiça-de-coleira, o caxinguelê, o tamanduá. São cerca de 250 espécies de mamíferos (55 endêmicas), 340 de anfíbios (87 endêmicas), além de, aproximadamente, 350 espécies de peixes (133 endêmicas). Em conjunto os mamíferos, aves, répteis e anfíbios que ocorrem na Floresta Atlântica somam 1.810 espécies, sendo 389 endêmicas. Este bioma abriga, aproximadamente, 7% de todas as espécies do planeta.

⁶ Juntado às fls. 1756/1757 do Apenso 2



(...)

Numerosas espécies da flora e da fauna são únicas e características: a maioria das aves, répteis, anfíbios e borboletas são endêmicas, ou seja, são encontradas apenas nesse ecossistema.

(...)

Hoje, 171 das 202 espécies de animais brasileiros considerados ameaçados de extinção são originários da Floresta Atlântica.

Infelizmente, nesse cenário de grande riqueza e endemismo de espécies observa-se também um elevado número de espécies em extinção. Em alguns grupos, como o das aves, 10 % das espécies encontradas no bioma se enquadram em alguma categoria de ameaça. No caso dos mamíferos, o número de espécies ameaçadas de extinção atinge aproximadamente 14%.

Do EIA, capítulo 9, tópico 9.5.1.2.1 Afugentamento da fauna, afirma que houve impacto permanente sobre a fauna:

O impacto mais significativo ocorreu durante a limpeza do terreno com a remoção da camada superficial do solo e vegetação rasteira. Este impacto ocorreu sobre a fauna presente na ADA e no entorno imediato da AID. Correspondeu a um impacto negativo uma vez que os componentes da fauna deixaram de utilizar parte de sua área de vida. Como o aspecto ambiental agiu diretamente no fator ambiental impactado é considerado um impacto primário, ou direto. Pode ser considerado permanente, uma vez que a fauna afugentada, devido às emissões de ruídos e vibrações, não deverá voltar a se estabelecer nos habitats suprimidos. Sua ocorrência foi imediata, iniciando concomitantemente ao início da atividade. A expressão deste impacto é local, apenas na ADA e pequena parte da AID. Poder ser considerado irreversível, pois se trata da etapa inicial de ocupação, onde os organismos afetados não voltaram a utilizar, ou atualmente utilizam de modo marginal, os habitats suprimidos e seu entorno. Este impacto representou uma magnitude média, mesmo tendo uma cobertura vegetal composta apenas por vegetação rasteira, sem uma estrutura florestal presente, e utilizado de forma secundária pelos componentes da fauna vertebrada terrestre, esses componentes bióticos pré-estabelecidos estão acostumados a utilizar os Habitats suprimidos. Por outro lado, estes organismos têm como característica serem generalistas e formarem grupos de pouca diversidade. No entanto, a relevância e significância deste impacto foram consideradas de nível médio.

Do EIA, capítulo 9, tópico 9.5.2.3.8 Alteração da qualidade de vida:

Este impacto é relacionado a duas atividades ou processos vinculados ao empreendimento:

- As operações de caminhões gerando como aspecto ambiental o aumento dos índices de ruído e vibrações*
- A produção de fertilizantes e a lavagem de gases na acidulação, gerando como aspecto ambiental emissões odoríferas*

(...)

Quando a fábrica voltar a operar será necessária nova bateria de medições para que sejam verificadas as fontes mais significativas para que sejam adotadas as devidas medidas de controle destas emissões.

A emissão constante de ruídos configura como impacto a alteração das condições de qualidade de vida da população, e corresponde a um impacto negativo, de abrangência na



AID sendo que este afeta a população que vive no entorno do empreendimento, e é de origem primária e imediata, pois o desconforto causado à população acontece logo que a atividade se inicia. Tem duração temporária, de acordo com a movimentação dos caminhões e cíclico. É um impacto considerado reversível, de pequena magnitude, pois a maior parte da população que sofreria com o impacto estava localizada nos bairros da AID, portanto afastadas do empreendimento. É classificado como de pequena magnitude e média relevância, pois é inevitável a ocorrência de incômodos a população, com isso pode-se considerar média a significância do impacto.

Do EIA, capítulo 10, tópico 10.4 consta que a Ré “prevê o desenvolvimento do monitoramento de ruídos” e ainda:

Sugere-se o desenvolvimento do Programa de acompanhamento em período de 02 (dois) anos, com uma periodicidade mensal de monitoramento, contemplando inicialmente, medições diurnas e noturnas, podendo-se realizar ajustes em relação a esta periodicidade em função dos primeiros resultados obtidos.

Do EIA, capítulo 11, item d, tem-se:

No aspecto de ruídos, a principal fonte identificada e com maior potencial de causar incômodos à comunidade de Alexandra é a abertura da válvula de alívio do sistema de geração de energia, na unidade de conversão de enxofre. O controle desta fonte de ruídos foi contemplado no Plano de Ação de Controle Ambiental já desenvolvido pela empresa, com a instalação, em fevereiro de 2010, de um abafador de ruídos.

• Do RIMA, pg. 22:

O processo de geração de vapores também conta com a instalação de silenciador na válvula de segurança para redução dos ruídos. A unidade de ácido sulfúrico possui quatro torres de resfriamento de água, por troca de calor, sendo duas relativas ao ácido e as demais relacionadas ao vapor de geração de energia elétrica na turbina.

Do “Balanço das Ações Ambientais 2009 / 2010 / 2011”, item 34:

Instalação de silenciador para descarte de vapor

Motivo: Garantir que os ruídos gerados durante o procedimento de descarte de vapor tenham níveis aceitáveis de acordo com a legislação (65 dbA no limite da fábrica).

Do EIA, capítulo 7, tabela 7.1.3.3 – 1 apresenta os Níveis de critério de Avaliação (NCA) conforme NBR 10.151 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT:



Tabela 7.1.3.3.1-1:
Valores limite para os níveis de Ruído conforme NBR 10.151

Tipo de área	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área predominantemente industrial	70	60

Segundo esta classificação, os pontos de medição de ruído, tanto os internos quanto os externos, são classificados conforme demonstrado na tabela 7.1.3.3 - 2 a seguir.

Tabela 7.1.3.3.1-2:
Classificação das áreas onde os pontos de medição de ruídos foram realizados

PONTOS	LOCALIZAÇÃO	TIPO DE ÁREA
1	Junto rodovia (frente ECOVIA)	Área predominantemente industrial
2	Junto chácara à beira da rodovia	Área predominantemente industrial
3	Junto casa denominada casa das ostras	Área predominantemente industrial
4	Estrada velha frente casa nº 74	Área mista, predominantemente residencial
5	Junto estrada de ferro aos fundos da empresa	Área mista, predominantemente residencial

Tabela 7.1.3.4-1:
Níveis de Ruído Ambiente e Ruído de Fundo dos pontos externos ar CIP

PONTO	LOCALIZAÇÃO	PERÍODO DIURNO	PERÍODO NOTURNO
1	Junto rodovia (frente ECOVIA)	LAeq = 72,7 dB(A) L90 = 63,9 dB(A)	LAeq = 72,5 dB(A) L90 = 62,6 dB(A)
2	Junto chácara à beira da rodovia	LAeq = 67,5 dB(A) L90 = 56,8 dB(A)	LAeq = 67,5 dB(A) L90 = 54,5 dB(A)
3	Junto casa denominada casa das ostras	LAeq = 45,6 dB(A) L90 = 43,8 dB(A)	LAeq = 50,4 dB(A) L90 = 44,0 dB(A)
4	Estrada velha frente casa nº 74	LAeq = 54,5 dB(A) L90 = 42,6 dB(A)	LAeq = 55,3 dB(A) L90 = 44,2 dB(A)
5	Junto estrada de ferro aos fundos da empresa	LAeq = 51,6 dB(A) L90 = 45,9 dB(A)	LAeq = 46,2 dB(A) L90 = 42,9 dB(A)

Tabela 7.1.3.4-3:
Resumo dos resultados obtidos na medição de ruído para efeito de comparação com os valores de referência

PONTOS MEDIDOS	PONTOS EXTERNOS		PONTOS INTERNOS	LIMITES PARA NÍVEIS DE RUIDO - BR 10.151 (PONTOS EXTERNOS)		LIMITES PARA NÍVEIS DE RUIDO - BR 10.151 (PONTOS INTERNOS)
	DIURNA	NOTURNA		DIURNA	NOTURNA	DIURNA
1	72,7	72,5	67,8	70	60	70
2	67,5	67,5	66,8	70	60	70
3	45,6	50,4	63,8	70	60	70
4	54,5	55,3	54,9	55	50	70
5	51,6	46,2	-	55	50	-

Nota: Os valores comparados foram os de LEO (Nível equivalente contínuo) - Índice usado como referência no estudo realizado em dB (A).



As notas fiscais 002806 de 02/02/2010 e 0022826 de 11/03/20?? (faltam dois números) emitidas pela DrM Acústica Indústria e Comércio Ltda., contra a Fertilizantes Heringer, e o romaneio de 11/03/2010 comprovam que a Ré adquiriu um “Atenuador Acústico tipo II”. A Figura 5 mostra o abafador de ruído já instalado.



Figura 5 – Atenuador (abafador) acústico.

Na proposta DrM 014/10 Rev. A de 26/01/2010 apresentada pela referida empresa, é sugerido a instalação de silenciadores mistos de alta performance “objetivando atender a um nível máximo de pressão sonora de 85dB (A) a uma distância de 1 metro da fonte sonora, nas condições operacionais especificadas”.

Em face do exposto nos documentos acima, tem-se:

- No entorno da fábrica, ainda persiste uma família, as outras foram removidas, porém há que se considerar os danos causados à fauna,*
- Se as condições ambientais forem propícias, no que concerne a baixo nível de ruído e vibração entre outras, pode ocorrer regeneração parcial da fauna.*
- Evidentemente, se não forem tomadas medidas mitigadoras, os níveis de ruído e vibração serão maiores quando toda a unidade estiver em plena operação e, conseqüentemente a população de Alexandra será afetada, os espécimes que estão em vias de regeneração serão afugentados.*
- O monitoramento de ruído e vibração não deve se limitar ao período de dois anos, mas ser permanente.*
- A eficiência real do abafador de ruído instalado só poderá ser averiguada mediante monitoramento sistemático com a unidade completa em operação, quando então todos os*



equipamentos estarão funcionando e a movimentação de caminhões será muito maior acarretando alteração no nível de geração de ruídos e vibração.

4. É possível afirmar, através da devida caracterização dos compostos químicos, que as emissões dos compostos gerados no processo de fabricação do superfosfato podem causar danos à saúde humana, levando à perda da qualidade de vida da população local?

Resposta:

A empresa Ré, Fertilizantes Heringer, na fabricação de superfosfato gera emissões atmosféricas nos seguintes processos: acidulação, caldeira, despoeiramento interno e externo, conversão de SO₂ e granulação.

Os limites de lançamento de emissões na atmosfera foram analisados à luz de duas resoluções vigentes:

- *Resolução SEMA 054/2006 - estabelece limites de concentração das emissões na chaminé;*
- *Resolução CONAMA 03/1990 - define valores máximos para concentração de poluentes no ambiente, no caso o entorno da fábrica.*

Devido ao fato de que o parque industrial da empresa Ré não estar operando em sua totalidade desde maio de 2010, as análises de qualidade do ar após essa data não foram consideradas neste laudo, sendo analisados somente os relatórios referentes ao período de dezembro de 2008 a abril de 2010.

Concentrações das emissões nas chaminés

Nos Relatórios de Emissões Atmosféricas do 2º semestre de 2008 (realizado por Emiatec Tecnologia Ambiental Ltda.) e do 1º e 2º semestres de 2009 (realizados por EnvLab Análises Laboratoriais Químicas e Industriais)⁷, disponibilizados pela empresa Fertilizantes Heringer, foram aferidos índices de concentração relativos a emissão de dióxido de enxofre (SO₂), material particulado total (MPT), óxidos nitrosos (NO_x), monóxido de carbono (CO) e percentual de oxigênio (O₂).

⁷ Fonte: CD Heringer – arquivos 1, pasta 002 Relatórios de Emissões Atmosféricas – OK.



Tabela 2 – Transcrição da Tabela 1 extraída do Relatório de Emissões Atmosféricas, nº 8288 AB, 2º semestre de 2008, realizado por Emiatec Tecnologia Ambiental Ltda., anexo 1, pg. 03: Descrição dos equipamentos monitorados na empresa Fertilizantes Heringer.

<i>Equipamento</i>	<i>Características</i>	<i>Amostragem</i>	<i>Parâmetros</i>
<i>Conversão de SO₂</i>	<i>Processo de queima de enxofre para conversão em Dióxido de enxofre.</i>	<i>Chaminé</i>	<i>SO₂</i>
<i>Caldeira</i>	<i>Capacidade de produção de vapor de 15ton/h, combustível cavaco de madeira.</i>	<i>Chaminé</i>	<i>Material Particulado Total e Gases de combustão (CO, NO_x e O₂)</i>
<i>Acidulação</i>	<i>Acidulação da rocha fosfática</i>	<i>Duto de exaustão</i>	<i>Material Particulado Total</i>
<i>Granulação</i>	<i>Secagem e resfriamento do superfosfato</i>		
<i>Filtro de manga Granulação</i>	<i>Retenção do despoeiramento do granulador</i>		

Tabela 3 - Análise comparativa entre a Resolução SEMA 054/2006 e os resultados apresentados nos Relatórios de Emissões atmosféricas do 2º semestre de 2008, 1º e 2º semestres de 2009 da empresa Ré Fertilizantes Heringer Ltda.

<i>UNIDADE PRODUTIVA</i>	<i>FONTE DE EMISSÃO</i>	<i>POLUENTE</i>	<i>PARÂMETROS</i>		<i>MEDIÇÕES</i>			
			<i>SEMA 054/2006</i>	<i>Unidade</i>	<i>2º.sem/2008</i>	<i>1º.sem/2009</i>	<i>2º.sem/2009</i>	
<i>Granulação</i>	<i>Lavador de gases</i>	<i>MPT</i>	<i>art. 52 item A</i>	<i>75</i>	<i>mg/Nm³</i>	<i>34</i>	<i>57,2</i>	<i>34,2</i>
		<i>SO_x</i>	<i>art. 62 item D</i>	<i>500</i>	<i>mg/Nm³</i>	<i>-----</i>	<i>4,7</i>	<i>15,1</i>
		<i>F</i>	<i>art. 52 item D</i>	<i>5</i>	<i>mg/Nm³</i>	<i><0,100</i>	<i>0,848</i>	<i>0,015</i>
	<i>Caldeira</i>	<i>MPT</i>	<i>art. 21 item IV</i>	<i>400</i>	<i>mg/Nm³</i>	<i>479</i>	<i>60,2</i>	<i>101,9</i>
		<i>CO</i>		<i>2000</i>	<i>mg/Nm³</i>	<i>756</i>	<i>760</i>	<i>482,5</i>
		<i>NO_x</i>		<i>500</i>	<i>mg/Nm³</i>	<i>12</i>	<i>69,8</i>	<i>39</i>
<i>Acidulação</i>	<i>Lavador de gases</i>	<i>MPT</i>	<i>art. 52 item A</i>	<i>75</i>	<i>mg/Nm³</i>	<i>94</i>	<i>59,2</i>	<i>32</i>
		<i>SO_x</i>	<i>art. 62 item D</i>		<i>mg/Nm³</i>	<i>-----</i>	<i>ND</i>	<i>101,6</i>
		<i>F</i>	<i>art. 52 item C</i>	<i>5</i>	<i>mg/Nm³</i>	<i><0,100</i>	<i>0,545</i>	<i>1,872</i>
<i>Ácido Sulfúrico</i>	<i>Exaustor de SO₂</i>	<i>SO_x</i>	<i>art. 62 item D</i>	<i>500</i>	<i>mg/Nm³</i>	<i>991</i>	<i>962,9</i>	<i>940</i>

A análise do Relatório de Emissões Atmosféricas de dezembro de 2008, período no qual a empresa estava em pleno funcionamento, mostra que:

- ***Monitoramento das emissões atmosféricas pela caldeira - foi lançado na atmosfera 479 mg/Nm³ de material particulado, ou seja, 19,75% além do limite máximo estabelecido pela Resolução SEMA 054/2006 que é de 400 mg/Nm³.***



- **Monitoramento de emissões atmosféricas no processo de Conversão de SO_2** - foi lançado na atmosfera 991 mg/Nm^3 de SO_2 , ou seja, 98% além do limite máximo estabelecido pela Resolução SEMA 054/2006, que é de 500 mg/Nm^3 .
- **Monitoramento das emissões atmosféricas no processo de acidulação** - foi lançado na atmosfera 94 mg/Nm^3 de material particulado, ou seja, 25% além do limite máximo estabelecido pela Resolução SEMA 054/2006 que é de 75 mg/Nm^3 .

Os demais poluentes analisados no período encontravam-se em conformidade com o estabelecido na Resolução SEMA 054/2006.

A análise do Relatório de Emissões Atmosféricas do 1º e 2º semestres de 2009 mostra:

- **Redução das emissões de material particulado** - evidenciando eficácia das medidas mitigadoras tomadas pela empresa Ré.
- **Monitoramento de emissões atmosféricas no processo de Conversão de SO_2** - em abril e outubro de 2009 foi lançado na atmosfera $962,9 \text{ mg/Nm}^3$ e 940 mg/Nm^3 de SO_2 , ou seja, 92,58% e 88%, respectivamente, além do limite máximo estabelecido pela Resolução SEMA 054/2006, que é de 500 mg/Nm^3 . Ressalta-se que tais valores de concentração de SO_2 , embora tenham sido apresentados nas tabelas de medições, não estão indicados na conclusão dos relatórios.

Os relatórios elaborados pelo laboratório Envlab⁸ indicam que a potência nominal da Caldeira é de 4,53MW, entretanto, no Manual da Caldeira, disponibilizado em cumprimento à 3ª Diligência, consta que a capacidade calorífica da caldeira é de 11.629.518 kcal/h, ou seja, 13,53MW/h. A diferença entre os valores das potências declaradas causa impacto na categoria de emissões, pois quanto menor a potência, mais permissivo é o controle de emissões conforme tabela abaixo extraída da Resolução SEMA 054/2006.

Transcrição da tabela extraída da Resolução SEMA 054/2006 – Art. 21 item IV, página 15.

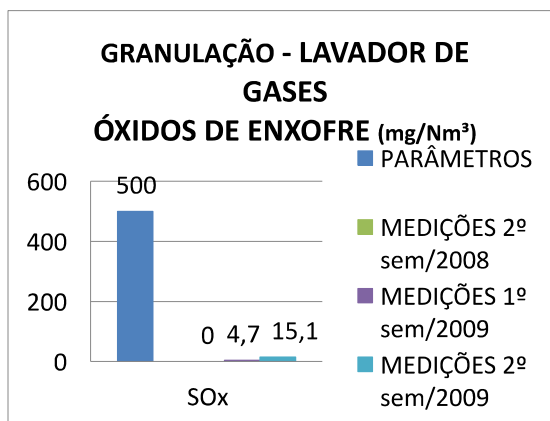
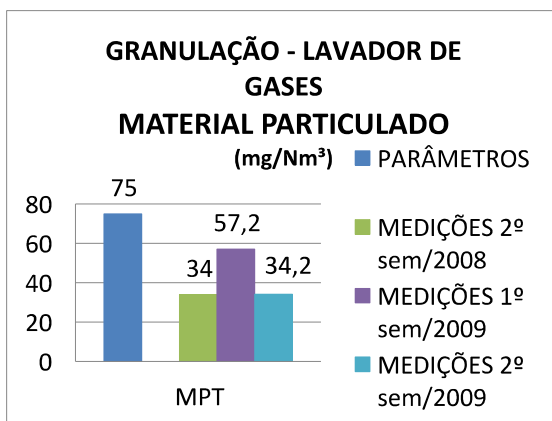
⁸ A empresa Envlab elaborou os relatórios referentes ao 1º e 2º semestres de 2009. Estes relatórios foram disponibilizados pela empresa Ré no CD Heringer – arquivos 1, pasta 002 Relatórios de Emissões Atmosféricas – OK.



Tabela 4 - Valores referenciais para emissões a partir de geração de calor ou energia utilizando derivados de madeira como combustível.

Potência Térmica Nominal – MW	Densidade Colorimétrica	MP-total mg/Nm ³	CO mg/Nm ³	NO _x mg/Nm ³	SO _x mg/Nm ³	Automonitoramento	
						Amostragem	Frequência
						Parâmetros	
Até 0,5	20% equivalente ao Padrão 1 da Escala Ringelmann	560	6.000	NA	NA	CO ou MP-total, O ₂	Anual
Entre 0,5 e 2,0		560	3.000	NA	NA		Anual
Entre 2,0 e 10		560	2.500	NA	NA	MP-total, CO, NO _x e O ₂	Semestral
Entre 10 e 50		400	1.000	500	NA		Semestral
Entre 50 e 100		200	1.000	500	NA		Semestral
Acima de 100		100	500	500	NA	MP-total, CO, NO _x e O ₂	Contínuo

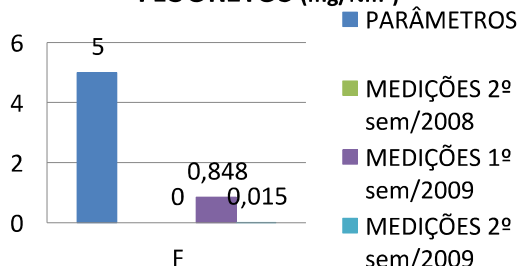
Os gráficos abaixo apresentam a concentração de poluentes emitidos pela empresa Fertilizantes Heringer ao longo de três períodos (dezembro/2008, abril e outubro/2009) e os valores definidos na Resolução SEMA 054/2006:





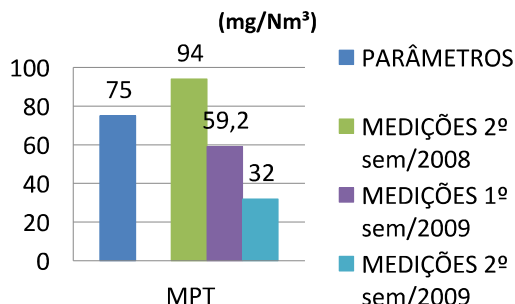
GRANULAÇÃO - LAVADOR DE GASES

FLUORETOS (mg/Nm³)



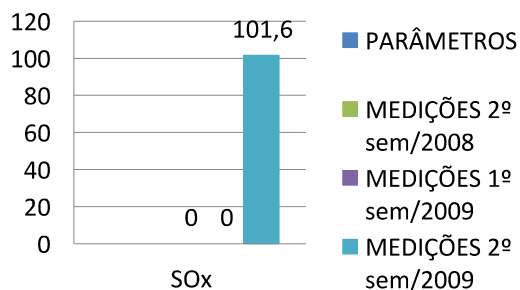
ACIDULAÇÃO

MATERIAL PARTICULADO (mg/Nm³)



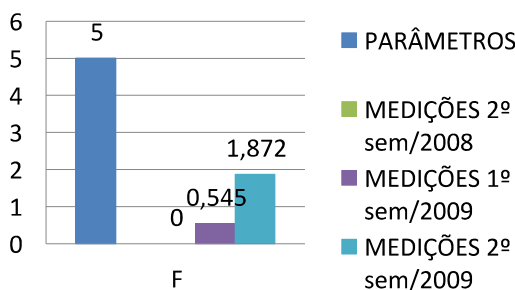
ACIDULAÇÃO

ÓXIDOS DE ENXOFRE (mg/Nm³)



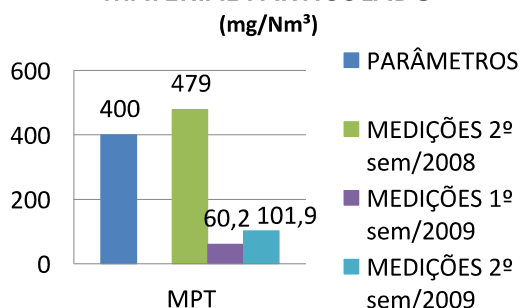
ACIDULAÇÃO

FLUORETOS(mg/Nm³)



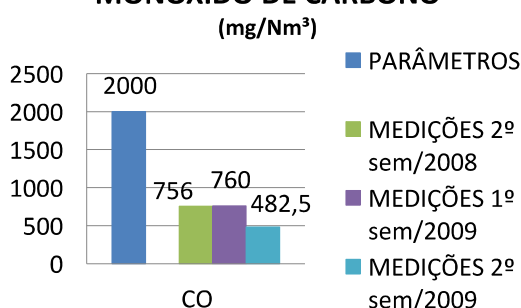
GRANULAÇÃO - CALDEIRA

MATERIAL PARTICULADO (mg/Nm³)



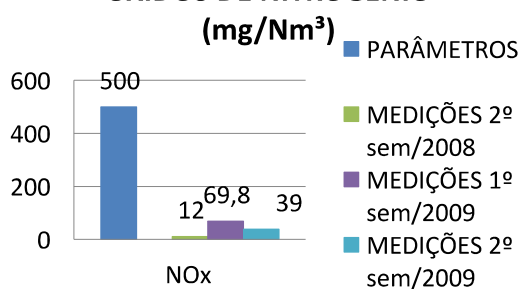
GRANULAÇÃO - CALDEIRA

MONÓXIDO DE CARBONO (mg/Nm³)



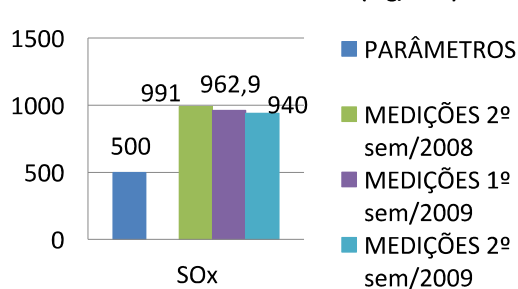
GRANULAÇÃO - CALDEIRA

ÓXIDOS DE NITROGÊNIO (mg/Nm³)



EXAUSTOR DE SO2

ÓXIDOS DE ENXOFRE (mg/Nm³)





Concentrações de poluentes atmosféricos no entorno da fábrica Fertilizantes Heringer.

De acordo com o monitoramento da qualidade do ar realizado pelo laboratório Lactec em dezembro de 2008⁹, a qualidade do ar no entorno do parque industrial da Ré está em conformidade com os parâmetros estabelecidos pelas Resoluções SEMA e CONAMA. O monitoramento realizado em março de 2010 pelo Réu - IAP também apresentou resultados compatíveis com a legislação¹⁰. Contudo, o laboratório Lactec recomendou monitoramento da qualidade do ar em todas as estações do ano:

Recomendamos que novos monitoramentos fossem realizados para verificar a influência das emissões da empresa, na qualidade do ar, em todas as estações do ano.

A empresa Ré - Fertilizantes Heringer não apresentou outras análises a respeito.

No que concerne à exposição humana a altas concentrações de SO₂, estudos realizados na Universidade Federal da Bahia¹¹ concluem que:

O SO₂ é um gás irritante, fortemente hidrofílico, muito solúvel na mucosa nasal e no trato respiratório superior. Os principais efeitos sobre a saúde, associados com a exposição a altas concentrações deste gás, incluem doenças respiratórias, alterações nas defesas pulmonares causando bronquite e enfisema, e o agravamento de doenças cardiovasculares. Algumas plantas são muito sensíveis ao SO₂, tendo suas folhas amareladas ou mesmo morrendo, quando expostas a concentrações mais baixas que as que afetam a saúde humana¹⁰. SO₂ é precursor de sulfatos, que incorporados ao aerossol atmosférico são associados com a acidificação de corpos d'água, redução da visibilidade, corrosão acelerada de edificações, monumentos, estruturas metálicas e condutores elétricos.

Trabalho publicado por Martins e Lorenzi, conclui que populações expostas a concentrações de SO₂ maior ou igual a 500 mg/Nm³ combinada com elevado nível de material particulado (MP) apresentam elevadas taxas de mortalidade por bronquites e demais problemas respiratórios, afetando mais intensamente idosos e indivíduos com disfunções cardíacas ou respiratórias pré-existentes¹².

⁹ Fonte: CD Heringer – arquivos 1, pasta 007 – Monitoramento da qualidade do ar. Documento disponibilizado pela Ré Fertilizantes Heringer.

¹⁰ Fonte: CD Heringer – arquivos 1, pasta 007 – Monitoramento da qualidade do ar. Documento disponibilizado pela Ré Fertilizantes Heringer

¹¹ CAMPOS, Vânia P.; CRUZ, Lícia P. S.; ALVES, Eagles M.; SANTOS, Tatiane de S.; SILVA, Adriano D.; SANTOS, Ana C. C. dos; LIMA, Angelo M. V.; PAIXÃO, Carine S.; SANTOS, Daniele C. M. B.; BRANDÃO, Denise S.; ANDRADE, Elisângela J. S.; MOREIRA, José I. Jr.; CONCEIÇÃO, Karla C. S.; RAMOS, Márcia de S.; PONTES, Maria C. G.; AMARAL, Misael F. do; MATTOS, Rosiene R. “*Monitoramento atmosférico passivo de SO₂, NO₂ e O₃ em áreas urbanas e de influência industrial como prática de química ambiental para alunos de graduação*”, Revista Técnica Quím. Nova vol.29 no.4 São Paulo July/Aug. 2006.

¹² MARTINS, Luiz Jr; LORENZI, Ricardo Luiz. *Acidente químico com dióxido de enxofre em um populoso distrito de uma grande metrópole: cenários de exposição a partir de um modelo Gaussiano de dispersão*, Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, 32 (116): 31-37, 2007.



A análise mais detalhada dos efeitos da exposição ao SO₂ na saúde humana deverá ser feita por profissional da área de saúde.

5. Em termos dos incômodos à população local e possíveis danos à saúde humana, os Programas referentes às Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar apresentam uma solução efetiva?

Resposta:

Não é possível avaliar a efetividade dos programas propostos para a redução de emissões atmosféricas porque a fábrica não está operando plenamente.

Porém, analisando-se os processos industriais em face das medidas mitigadoras adotadas, a maioria delas em cumprimento às exigências dos Órgãos Públicos, nota-se, por meio das análises químicas realizadas, que há uma redução significativa dos impactos.

Na data da instalação da perícia constatou-se que foram instalados lavadores de gases nas unidades de granulação e acidulação.

O principal problema, quantificado e descrito na resposta ao quesito de nº 4 acima, é a alta concentração de emissão de SO₂. A empresa Ré, para contornar o fato usou o artifício de considerar os parâmetros menos restritivos, ou seja, a Resolução CONAMA 382/2006 em detrimento da mais restritiva - Resolução SEMA 054/2006.

A Resolução CONAMA 382/2006 calcula as emissões de SO_x com base na produção de ácido sulfúrico, gerando resultados de concentração na unidade H₂SO₄ a 100%, conforme tabela abaixo extraída da referida resolução (anexo XVII item 3).

Tabela 5 - Limites de emissão para a fabricação de ácido sulfúrico - Resolução CONAMA 382/2006

<i>Unidade de produção</i>	<i>Fontes de emissão</i>	<i>SO₂⁽¹⁾</i>	<i>SO₃⁽¹⁾</i>
<i>Ácido Sulfúrico (H₂SO₄)</i>	<i>Torre de absorção de H₂SO₄</i>	<i>2,0kg/t de H₂SO₄ a 100%</i>	<i>0,15kg/t de H₂SO₄ a 100%</i>

A Resolução SEMA 054/2006 define que as concentrações de SO_x nas emissões atmosféricas não devem ultrapassar o limite de 500 mg/Nm³ de acordo com transcrição abaixo.

V. Substâncias gasosas inorgânicas

Artigo 62 - A concentração de substâncias gasosas inorgânicas, medida através de dutos e chaminés, nas emissões geradas em atividades como indústrias químicas e petroquímicas,



onde as matérias primas e insumos utilizados sejam precursores dessas substâncias gasosas inorgânicas, não devem ultrapassar:

(...)

d) para a emissão de substâncias gasosas inorgânicas de Classe IV, com taxa de emissão por substância acima de 5000 g/h: 500 mg/Nm³ para cada substância, incluindo:

- Óxidos de Enxofre (SO₂ e SO₃), expresso como SO₂;
- Óxidos de Nitrogênio (NO e NO₂), expresso como NO₂.

A diferença no método de monitoramento das concentrações pode ser claramente notada nos relatórios de emissões atmosféricas do ano de 2009 (1º e 2º semestres)¹³, como a seguir demonstrado.

Na tabela abaixo, extraída de Relatório de Emissões Atmosféricas do 1º semestre de 2009, a concentração de SO₂ não está em conformidade com a metodologia estabelecida pela Resolução SEMA 054/2006, os valores registrados extrapolam o limite máximo permitido (500 mg/Nm³ para cada substância, incluindo SO₂ e SO₃, expresso como SO₂). (Grifo nosso).

Tabela 6 - Extraída do Relatório de Emissões Atmosféricas do 1º semestre de 2009.

EXAUSTOR DO SO ₂							
Nº da Leitura	Data	Hora	% O ₂ Medida	Conc. SO ₂ (ppm)	Conc. SO ₂ (mg/Nm ³)	Temperatura Chaminé (°C)	Temperatura Ambiente (°C)
1	20/06/09	11:39	6,8	336	960,0	81	28
2	20/06/09	11:41	6,7	336	960,0	80	29
3	20/06/09	11:43	6,7	336	960,0	80	29
4	20/06/09	11:45	6,7	337	962,9	80	29
5	20/06/09	11:47	6,7	337	962,9	80	29
6	20/06/09	11:49	6,7	337	962,9	80	29
7	20/06/09	11:51	6,7	337	962,9	80	29
8	20/06/09	11:53	6,7	337	962,9	80	29
9	20/06/09	11:55	6,7	338	965,7	80	29
10	20/06/09	11:59	6,7	340	971,4	80	29
Médias	---	----	6,7	337	962,9	80	29

Considerando a informação contida no relatório supracitado no período analisado, a taxa de emissão de SO₂ era de 31,25 kg/h (ou seja, 31.250 g/h)¹⁴, portanto em conformidade com o estabelecido pela Resolução SEMA 054/2006 já citada anteriormente.

O Programa de Emissões Atmosféricas contempla estudos para substituição da rocha fosfática, porém a empresa ainda não os iniciou. Portanto, enquanto não forem sanadas as questões

¹³ Relatórios de Emissões Atmosféricas emitidos pela empresa EnvLab, contratada pela Ré Fertilizantes Heringer e apresentados pela mesma na instalação da perícia, CD Heringer – arquivos 1, pasta 002.

¹⁴ Relatório de Emissões Atmosféricas 1º semestre de 2009 – EnvLab, CD Heringer – arquivos 1, pasta 002, pg 6.



relativas às emissões de SO₂, no que tange aos incômodos para a população, estes certamente serão mantidos.

6. Tendo-se em vista as características da água subterrânea da região, bem como se considerando as atividades a serem desenvolvidas pela empresa em pleno funcionamento, informe sobre impacto a ser causado em termos da qualidade da água subterrânea.

Resposta:

As águas subterrâneas na região do CIP circulam em três tipos de aquíferos:

***Aquífero livre ou poroso:** constituído por areias e cascalhos inconsolidados da planície costeira. É muito vulnerável e suscetível à interferência das marés e precipitação das chuvas assim como às barreiras físicas superficiais. Sua área de recarga compreende toda a superfície do terreno.*

***Aquífero confinado:** constituído por sedimentos e camadas de areia e cascalhos da Formação Alexandra¹⁵, estas camadas de areia e cascalhos podem ser permeáveis com circulação de águas, e confinadas por camadas de argila e silte. Este aquífero é vulnerável porque possui recarga vertical das águas oriundas do aquífero livre.*

***Aquífero cristalino fraturado:** constituído por rochas do Complexo Migmatítico Costeiro¹⁶. Este aquífero é pouco vulnerável à atividade do CIP. Sua recarga é vertical com águas que infiltram a partir dos aquíferos superiores.*

Tendo em vista a atividade da empresa Ré, para as águas subterrâneas podem ser previstos os impactos relacionados na tabela a seguir, com seus programas de controle e monitoramento.

¹⁵ Formação Alexandra, é unidade geológica reconhecida regionalmente constituída por rochas e sedimentos que representam um período de deposição ou com características geológicas e propriedades correlacionáveis.

¹⁶ Complexo Migmatítico Costeiro corresponde a rochas cristalinas, granitos, migmatíticos e gnaisses, impermeáveis. A água circula somente nas regiões fraturadas da rocha.



Tabela 7 - Impactos e medidas de controle e monitoramento adotados¹⁷.

IMPACTOS CAUSADOS EM TERMOS DE QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA.			
IMPACTO AO MEIO FÍSICO			
<u>SUB GRUPO</u>	<u>IMPACTO</u>	<u>MEDIDA DE CONTROLE</u>	<u>MONITORAMENTO</u>
ÁGUA	Alteração da qualidade de água subterrânea. (referência: Resoluções CONAMA e a Potabilidade)	Plano de gestão de águas superficiais, subterrâneas e de efluentes	Através de poços de monitoramento instalados, com análise semestral e análises quinzenais nos pontos de emissão de efluentes e águas superficiais a montante e jusante
ÁGUA	Alteração da qualidade de água superficial. (referência Resoluções CONAMA)	Plano de gestão de águas superficiais, subterrâneas e de efluentes	Através de poços de monitoramento instalados, com análise semestral e análises quinzenais nos pontos de emissão de efluentes e águas superficiais a montante e jusante
ÁGUA	Alteração da quantidade de água subterrânea.	Mapa potenciométrico elaborado no EIA	Não foi contemplada a execução de estudos de condutividade hidráulica ao longo de períodos de atividade do CIP.
ÁGUA		Plano de gestão de águas superficiais, subterrâneas e de efluentes	Construção de emissários, implantação da ETE e circuito fechado do balanço hídrico com aproveitamento integral das águas e efluentes gerados.
ÁGUA	Alteração do fluxo de recarga da água subterrânea.	Mapa potenciométrico elaborado no EIA	Não foi contemplado a execução de estudos de condutividade hidráulica ao longo de períodos de atividade do CIP.
ÁGUA		Não é aplicável à atividade	Não é aplicável à atividade. O nível do aquífero só é afetado por empreendimentos de grande porte com área de influência regional. Ex: usinas hidrelétricas, rodovias, mineração etc...
ÁGUA		Plano de gestão de águas superficiais, subterrâneas e de efluentes	Através de poços de monitoramento instalados, com análise semestral e análises quinzenais nos pontos de emissão de efluentes e águas superficiais a montante e jusante
ÁGUA	Poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos	Plano de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos / Plano de gestão de águas superficiais, subterrâneas e de efluentes.	Documental e fotográfico. Devem ser emitidos relatório semestrais para o Plano de gerenciamento de resíduos sólidos/ Análise semestral dos poços de monitoramento.

¹⁷ Fonte: http://www.crea-pr.org.br/crea3/html3_site/impactos_ambientais.html e tabela 5.1 do EIA



IMPACTOS CAUSADOS EM TERMOS DE QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA			
Impacto ao meio físico			
<u>SUB GRUPO</u>	<u>IMPACTO</u>	<u>MEDIDA DE CONTROLE</u>	<u>MONITORAMENTO</u>
SOLO	Contaminação do solo (substâncias poluentes inorgânicas).	Plano de gestão de águas superficiais, subterrâneas e de efluentes	Através de poços de monitoramento instalados, com análise semestral e análises quinzenais nos pontos de emissão de efluentes e águas superficiais a montante e jusante
SOLO	Contaminação do solo (substâncias poluentes orgânicas).	Plano de gestão de águas superficiais, subterrâneas e de efluentes	Através de poços de monitoramento instalados, com análise semestral e análises quinzenais nos pontos de emissão de efluentes e águas superficiais a montante e jusante
SOLO	Diminuição da capacidade de regeneração do meio	Diminuição da capacidade de regeneração do meio	Não é aplicável. A atividade prevê o controle de emissões dos efluentes.

7. O “Subprograma de Monitoramento da Qualidade dos Efluentes, Águas Superficiais e Subterrâneas” prevê o controle e mitigação adequados ao impacto causado às águas subterrâneas da região ou medidas devem ser previstas?

Resposta:

O Programa de gestão de águas e efluentes é apresentado no capítulo 10, item 10.2.2 do EIA.

Tabela 8 - Programa de Gestão de águas e Efluentes, tabela extraída do EIA pg. 881.

Os programas ambientais de mitigação, controle e monitoramento para águas superficiais, qualidade de efluentes e águas subterrâneas são satisfatórios, no entanto, não estão implantados. A empresa instalou a montante do empreendimento um poço de monitoramento (PM - 00) para estabelecer um comparativo (background¹⁸) de águas subterrâneas a montante e jusante do empreendimento. Entende-se que para o completo monitoramento das águas subterrâneas deverão ser instalados poços de monitoramento também nos limites da área leste, pois, o lençol freático em toda a área do empreendimento é raso. As interferências no nível de água deste

¹⁸ Background ou teor o de fundo, ou ainda, o meio sem a interferência do usuário.



aquífero, provenientes de precipitação pluviométrica e alterações na dinâmica das águas superficiais podem se alterar, mesmo que temporariamente, o fluxo local do aquífero livre. Esta previsão deve ser feita, uma vez que, topograficamente, a área é plana e existem no entorno elementos que podem modificar sensivelmente esta condição. Entre as quais se podem citar:

- *Alteração no sistema de drenagens da rodovia BR 277,*
- *Retomada de obras na malha ferroviária,*
- *Revestimento da estrada Alexandra/Paranaguá entre outros.*

8. Informe se o Complexo Industrial possui as autorizações ambientais, certificados de destinação e qualquer outra documentação exigida pela legislação pertinente, referentes a todos resíduos gerados pelo empreendimento desde sua fase de implantação.

Resposta:

No capítulo 4 do EIA, item 4.1.3.2.4 - Resíduos Sólidos, consta:

Os resíduos sólidos gerados durante as obras de implantação do CIP tiveram a seguinte destinação:

As sucatas de ferro foram recolhidas por sucateiros;

As sobras de madeira foram em parte doadas a moradores locais e outra parte retirada por carreteiros;

Os resíduos orgânicos tais como restos de comida do refeitório eram retirados por empresas devidamente licenciadas e destinadas adequadamente;

Resíduos como plásticos, papéis, papelão e vidros eram colocados em caçambas e enviados para empresas locais de reciclagem;

Não foi registrada geração de resíduos sólidos classe 1 em quantidade significativa (por exemplo, resíduos oleosos e recipientes de latas de tinta e solventes, etc), sendo que as pequenas quantidades geradas foram retiradas da área da obra e destinadas pelos próprios empreiteiros, não tendo sido portanto, obtidos certificados de Destinação de Resíduos Industriais – CDRI para a eventual retirada dos resíduos gerados nas obras de implantação do Complexo.

Foram disponibilizados para perícia¹⁹:

➤ *Autorizações ambientais dos prestadores de serviços responsáveis pelo transporte e destinação de resíduos sólidos gerados na empresa Ré, listadas nas tabelas abaixo;*

➤ *Certificados de destinação de parte dos resíduos gerados a partir de 2008 relacionados nas tabelas abaixo;*

¹⁹ Fontes: CD Heringer – arquivos 1. Pasta 018 cópias dos PGRs

CD Heringer – 3ª diligência. Pasta 05 Certificados. Pasta 06 Planilha

CD Heringer - 5ª diligência. Pasta 01 1 e 2 LOs- Certificados; Pasta 02 PGRS 2013; Pasta 03 1 Notas Fiscais 2013; Pasta 3 2 Certificados e MTRS 2013



- *PGRS - Programa de Gestão de Resíduos Sólidos elaborados a partir de dezembro de 2008, revisados anualmente;*
- *Plano de ação previsto no PGRS elaborado a partir de 2010.*

Pontos não conformes:

- *Embora previsto nos PGRS, não é feito Check list do transporte de resíduos e auditoria nas empresas coletoras e receptoras de resíduos;*
- *A licença de algumas empresas está com prazo de validade vencido, indicado em negrito na tabela abaixo.*

A tabela abaixo relaciona as autorizações ambientais dos prestadores de serviços disponibilizadas pela Fertilizantes Heringer.

Tabela 9 - Autorizações ambientais dos prestadores de serviços responsáveis pelo transporte e destinação de resíduos sólidos gerados na empresa Ré.

Autorizado / atividade	Nº do documento	Expedida em	Validade
Eloir Martins - Coleta e transporte de resíduo sólido classes I, II, IIA e IIB - Coleta e transporte de resíduos	LO 6717 LO 6717	16/03/2011 19/06/2013	16/03/2013 19/06/2017
Ambserv Sul Serviços Ambientais Ltda - Coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde por autoclave. - Coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde. - Coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde.	LO 17100 LO 17100 LO 17100	16/10/2008 07/10/2010 10/10/2012	16/10/2010 17/10/2012 10/10/2014
Associação de Coletores e Recicladores da Ilha dos Valadares- Triagem e comercialização de resíduos sólidos recicláveis, classe II	LAS 003/11-Erlit	19/04/2011	19/04/2017
ASSEPAR - Triagem e comércio de material reciclável - Triagem e comércio de material reciclável	AA 30533 LAS 001145	09/12/2011 18/07/2013	09/12/2013 18/07/2017
CETRIC - Tratamento e disposição final de resíduos sólidos das classes de risco I, IIA e IIB, - Serviço de coleta e transporte rodoviário de resíduos de serviço de saúde industriais classe I; 53.10.00 - Serviço de coleta e transporte rodoviário de resíduos de serviço de saúde industriais classe I; 53.10.00	Declaração sobre LAO 442/2006 e LAO 515/2005 LAO 539/2008 LO 512/2010	02/10/2006 26/10/2005 17/02/2010 06/07/2010	01/10/2010 26/12/2008 17/02/2013 06/11/2014



- Tratamento e disposição final de resíduos sólidos das classes de risco I, IIA e IIB, segundo ABNT-NBR 10004, incluindo resíduos sólidos urbanos/aterro sanitário industrial, 71.60.03/71.60.04 - Estação de tratamento e armazenamento de resíduos, trituração, blendagem descont de tanques, trat. de efluentes e transporte	LO 21130	06/05/2010	06/05/2012
CIAS - Aterro sanitário classe IIA	LAO 2255	08/08/2007	08/08/2009
Esgobran - Armazenamento temporário de resíduos classe I e serviços de coleta, transportes e tratamento de efluentes de tanques séptico e sistema SAO com tratamento prévio. Cód.71.60.01 - Transporte rodoviário de produtos perigosos (resíduos industriais). 47.10.10 - Armazenamento temporário de resíduos classe I (cod. 71.60.01), serviço de coleta, transporte e tratamento de efluentes de tanques sépticos e sistema SAO (separador de água e óleo) com tratamento prévio e efluentes líquidos, classes I,II, IIA e IIB. Cod. 71.60.03	LAO 074/2007/ITJ LAO 007/2008/ITJ LAO 070/2008/ITJ	11/10/2007 23/07/2008 06/03/2008 23/07/2008	11/10/2011 23/10/2011 06/03/2012 23/10/2011
FILTROIL - Manut. ind. reg.de óleos industriais deriv.de petróleo, reciclagem solventes, trat. de emulsões oleosas	LO 9194	21/05/2009	21/05/2011
JM Tratamento de Resíduos Ltda - Unidade de tratamento de resíduos sólidos com unidade de triagem, compostagem e aterro sanitário	LO 16324	10/07/2008	10/07/2012
Lwart Lubrificantes Ltda - Depósito fechado (sem vendas) para armazenamento de óleos lubrificantes usados, regenerados, graxas, etc. - Transporte e resíduos perigosos (óleo lubrificante usado ou contaminado)	LO 6544 LO 5187	15/08/2008 15/04/2008	15/08/2014 15/04/2012
Mega Reciclagem de Materiais Ltda - Descontaminação e reciclagem de lâmpadas e equipamento de medição com mercúrio	LO 7056	03/12/2008	03/12/2014
Processa Tecnologia Ambiental Ltda - Processamento de resíduos industriais classes I e II – blendagem para co-processamento	LO 8073	24/07/2007	24/07/2009

Foram apresentados os seguintes certificados de destinação de resíduos.



Tabela 10 - Relação de MTR²⁰, certificados de destinação de resíduos – ANO 2008.

Resíduo	Data de retirada/coleta	Quantidade	Empresa	Nº certificado
Lâmpada	25/02/2008	246 unidades	Mega Reciclagem	713-3829
Óleo usado	08/07/2008	600 L	Nortoil	060373
Material não reciclável e orgânico	02/05/2008 a 29/12/2008		CIAS	Sem nº.
Sólidos contaminados	15/02/2008	0,70 ton	Processa Tec. Ambiental	MTR 005079
	07/05/2008	2.60 ton		PTA 518/2008 MTR 005592 PTA 678/2008

Tabela 11 - Relação dos certificados de destinação de resíduos – ANO 2009.

Resíduo	Data de retirada/coleta	Quantidade	Empresa	Nº certificado
EPI – sucata	07/12/2009	1340 kg	Esgobran	154/2009
Galeria pluvial - resíduo	02/12/2009	11260 kg	Esgobran	1568/2009
	02/12/2009	6900 kg	Esgobran	1570/2009
	02/12/2009	33960 kg	Esgobran	1571/2009
	02/12/2009	11840 kg	Esgobran	1569/2009
	11/12/2009	10980 kg	Esgobran	1575/2009
	11/11/2009	12440 kg	Esgobran	1576/2009
	02/12/2009	6740 kg	Esgobran	1572/2009
Granalha usada	26/10/2009	Não consta	Esgobran	-
Óleo usado	13/04/2009	1200 L	Lwart	82467
	27/07/2009	360 L	Lwart	85507
	17/08/2009	240 L	Lwart	85533
	20/10/2009	720 L	Lwart	87396
	04/12/2009	450 L	Lwart	89257
Lâmpadas	04/05/2009	40 kg	Mega Reciclagem	715-4729
	18/08/2009	90 unidades	Mega Reciclagem	715-4981
	17/12/2009	231 unidades	Mega Reciclagem	715-5301
Lodo borra oleosa	15/06/2009	6150 kg	Esgobran	1001/2009
	06/07/2009	10200 kg	Esgobran	1081/2009
	06/07/2009	9920 kg	Esgobran	1082/2009
	06/07/2009	4800 kg	Esgobran	1083/2009
	15/07/2009	6580 kg	Esgobran	1095/2009
	03/08/2009	4420 kg	Esgobran	1144/2009
	14/08/2009	5060 kg	Esgobran	1189/2009
	17/09/2009	6640 kg	Esgobran	1244/2009
	29/09/2009	5200 kg	Esgobran	1372/2009
	13/11/2009	7840 kg	Esgobran	1578/2009
	14/11/2009	16760 kg	Esgobran	1580/2009
	17/11/2009	2180 kg	Esgobran	1584/2009
	30/11/2009	35410 k	Esgobran	1587/2009
	22/12/2009	1220 kg	Esgobran	0035/2010
22/12/2009	920 kg	Esgobran	0034/2010	

²⁰ MTR - Manifesto de Transporte de Resíduo



	22/12/2009	1120 kg	Esgobran	0037/2009
Orgânico e material não reciclável	06/01/2009 a 28/12/2009	Não quantificado	CIAS	Sem nº.
Resíduo de pintura	10/09/2009	7,92 ton	Processa Tecnol.. Ambiental	PTA 2050/2009
Sólidos contaminados	15/02/2009	1,14 ton	Processa Tecnol.. Ambiental	MTR 7234/09 PTA 1433/09
	30/03/2009	0,71 ton	Processa Tecnol. Ambiental	MTR 7550/09 PTA 1571/2009
	25/06/2009	1,83 ton	Processa Tecnol. Ambiental	MTR 8004 PTA 1816/2009
	02/07/2009	0,96 ton	Processa Tecnol. Ambiental	MTR 8043/09 PTA 1839/2009
	19/08/2009	1,80 ton	Processa Tecnol. Ambiental	MTR 8417/09 PTA2015/2009
	31/08/2009	2,96 ton	Processa Tecnol. Ambiental	MTR8350 PTA 1975/2009
	10/09/2009	1,27 ton	Processa Tecnol. Ambiental	MTR 8487/09 PTA 2050/2009
	10/06/2009	23290 kg	Esgobran	1000/2009
	16/06/2009	17820 kg	Esgobran	1002/2009
	17/06/2009	15080 kg	Esgobran	1045/2009
	17/06/2009	17280 k	Esgobran	1003/2009
	18/06/2009	19840 kg	Esgobran	1046/2009
	07/07/2009	10440 kg	Esgobran	1085/2009
	07/07/2009	7600 kg	Esgobran	1086/2009
	07/07/2009	13120 kg	Esgobran	1087/2009
	07/07/2009	12960 kg	Esgobran	1084/2009
	08/07/2009	18100 kg	Esgobran	1088/2009
	10/07/2009	16200 kg	Esgobran	1089/2009
	10/07/2009	14700 kg	Esgobran	1090/2009
	13/07/2009	13060 kg	Esgobran	1091/2009
	14/07/2009	13520 kg	Esgobran	1093/2009
	14/07/2009	13420 kg	Esgobran	1094/2009
	15/07/2009	14920 kg	Esgobran	1096/2009
	17/08/2009	19220 kg	Esgobran	1194/2009
	18/08/2009	18980 kg	Esgobran	1188/2009
	18/08/2009	215480 kg	Esgobran	1190/2009
	18/08/2009	16080 kg	Esgobran	1196/2009
	18/08/2009	18600 kg	Esgobran	1195/2009
	19/08/2009	20960 kg	Esgobran	1191/2009
	19/08/2009	20960 kg	Esgobran	1193/2009
	19/08/2009	13940 kg	Esgobran	1192/2009
	05/11/2009	1280 kg	Esgobran	1470/2009
	18/11/2009	760 kg	Esgobran	1585/2009
13/11/2009	1420 kg	Esgobran	1579/2009	
03/12/2009	1050 kg	Esgobran	1573/2009	
21/12/2009	2180 kg	Esgobran	0036/2010	
20/04/2009	6,99 ton	Processa Tecnol. Ambiental	PTA 1632/2009 PTA 1668/2009	
04/05/2009	0,52 ton	Processa Tecnol. Ambiental	PTA 1745/2009 PTA 1886/2009	
29/05/2009	1,19 ton	Processa Tecnol. Ambiental	PTA 1862/2009 PTA 1961/2009	
21/07/2009	2,15 ton	Processa Tecnol. Ambiental		
10/07/2009	0,72 ton	Processa Tecnol. Ambiental		
13/05/2009	1,66 ton	Processa Tecnol. Ambiental		



	19/08/2009	1,81 ton	Processa Tecnol.	PTA 1975/2009
	31/08/2009	2,96 ton	Ambiental	PTA 2015/2009
	10/09/2009	1,27 ton	Processa Tecnol.	PTA 2050/2009
	02/10/2009	2,53 ton	Ambiental	PTA 2110/2009
Tijolo anti ácido	18/12/2009	3420 kg	Esgobran	1589/2009

Tabela 12 – Relação dos certificados de destinação de resíduos – ANO 2010 (informações disponíveis em: CD Heringer - arquivos 1, pasta 018 / PGRS 2010revisão PGRS 2010) /PGRS2010; CD Heringer - 3ª diligência/certificados/certificados resíduos; CD Heringer - 5ª Diligência / 01 1 e 2 LOs – Certificados – MTRs).

Resíduo	Data retirada/coleta	de	Quantidade	Empresa	Nº certificado
Borracha	18/01/2010		860 pç	Não informado	Venda
	11/03/2010		1200 pç	Não informado	Venda
			2960 pç	Não informado	Venda
	23/03/2010	27/05/2010	3.340 kg	CIAS	Não informado
Filtro de mangas	10/03/2010		540 kg	CIAS	Não informado
	17/03/2010		4060 kg	CIAS	Não informado
Entulho de construção civil (kg)	03/01/2010		1.000	CIAS	Não informado
	29/01/2010		3.520	CIAS	Não informado
	03/02/2010		2.000	CIAS	Não informado
	24/02/2010		1.840	CIAS	Não informado
	01/03/2010		2.260	CIAS	Não informado
	04/03/2010		3.840	CIAS	Não informado
	09/03/2010		7880	Esgobran	0291/2010
	12/03/2010		7880	Esgobran	0292/2010
	11/03/2010		1.000	CIAS	Não informado
	12/03/2010		1.000	CIAS	Não informado
	15/03/2010		1.000	CIAS	Não informado
	15/03/2010		1.000	CIAS	Não informado
	16/03/2010		1.000	CIAS	Não informado
	17/03/2010		1.000	CIAS	Não informado
	19/03/2010		2.000	CIAS	Não informado
	20/03/2010		1.000	CIAS	Não informado
	22/03/2010		2.740	CIAS	Não informado
	25/03/2010		2.000	CIAS	Não informado
	26/03/2010		8.820	CIAS	Não informado
	30/03/2010		2.000	CIAS	Não informado
	05/04/2010		2680	CIAS	Não informado
	08/04/2010		6.340	CIAS	Não informado
	13/04/2010		1.240	CIAS	Não informado
	16/04/2010		2.000	CIAS	Não informado
	11/05/2010		3.420	CIAS	Não informado
	12/05/2010		4.000	CIAS	Não informado
13/05/2010		2.000	CIAS	Não informado	
19/05/2010		2.000	CIAS	Não informado	
21/05/2010		5.080	CIAS	Não informado	
24/05/2010		3.480	CIAS	Não informado	
26/05/2010		4.000	CIAS	Não informado	



	27/05/2010	3.340	CIAS	Não informado
	31/05/2010	2.000	CIAS	Não informado
	08/06/2010	2.000	CIAS	Não informado
	28/06/2010	2.740	CIAS	Não informado
	07/07/2010	2.040	CIAS	Não informado
	12/07/2010	1.000	CIAS	Não informado
	20/07/2010	1.000	CIAS	Não informado
	27/07/2010	1.000	CIAS	Não informado
	11/10/2010	2.000	CIAS	Não informado
	18/10/2010	2.000	CIAS	Não informado
	21/10/2010	2.000	CIAS	Não informado
	22/10/2010	2.000	CIAS	Não informado
	01/11/2010	4.140	CIAS	Não informado
	01/12/2010	2.240	CIAS	Não informado
Sucata de EPI's	08/04/1010	1.200 kg	Esgobran	0264/2010
	27/07/2010	700 m ³	Esgobran	0788/2010
Efluente de galeria pluvial (m ³)	09/01/2010	6.020	Esgobran	0032/2010
	17/03/2010	4.320	Esgobran	0285/2010
	23/03/2010	32.360	Esgobran	0277/2010
	23/03/2010	34.140	Esgobran	0276/2010
	23/03/2010	34.400	Esgobran	0273/2010
	23/03/2010	33.260	Esgobran	0278/2010
	23/03/2010	30.220	Esgobran	0275/2010
	23/03/2010	32.820	Esgobran	0270/2010
	23/03/2010	37.600	Esgobran	0272/2010
	23/03/2010	32.900	Esgobran	0271/2010
	19/04/2010	5.420	Esgobran	0415/2010
	15/05/2010	12.400	Esgobran	0419/2010
	15/05/2010	15.400	Esgobran	0529/2010
	15/05/2010	13.960	Esgobran	0417/2010
	18/05/2010	21.380	Esgobran	0424/2010
	18/05/2010	17.780	Esgobran	0423/2010
	21/05/2010	11.060	Esgobran	0536/2010
	21/05/2010	13.350	Esgobran	0534/2010
	01/06/2010	20.900	Esgobran	0537/2010
	01/06/2010	7.660	Esgobran	0532/2010
	01/06/2010	5.340	Esgobran	0539/2010
	18/06/2010	17.240	Esgobran	0549/2010
	18/06/2010	15.900	Esgobran	0548/2010
	18/06/2010	11.420	Esgobran	0550/2010
	18/06/2010	9.400	Esgobran	0804/2010
	18/06/2010	1.740	Esgobran	0805/2010
	18/06/2010	4.960	Esgobran	0806/2010
	22/06/2010	9.440	Esgobran	0802/2010
	22/06/2010	7.060	Esgobran	0803/2010
	23/06/2010	9.880	Esgobran	0801/2010
	23/06/2010	7.220	Esgobran	0800/2010
	24/06/2010	11.480	Esgobran	0799/2010
	13/07/2010	6.400	Esgobran	0795/2010
	13/07/2010	10.520	Esgobran	0797/2010
	13/07/2010	10.880	Esgobran	0798/2010
Resíduo de granalha (kg)	17/03/2010	3.060	Esgobran	0289/2010
	07/05/2010	6.200	Esgobran	0522/2010



	11/05/2010	8.100	Esgobran	0420/2010
	14/05/2010	15.340	Esgobran	0527/2010
	19/05/2010	5.240	Esgobran	0427/2010
	25/05/2010	4.080	Esgobran	0538/2010
	01/06/2010	3.220	Esgobran	0543/2010
	01/06/2010	3.380	Esgobran	0540/2010
	01/06/2010	3.300	Esgobran	0542/2010
	01/06/2010	3.300	Esgobran	0541/2010
	08/06/2010	4.160	Esgobran	0545/2010
	09/06/2010	3.220	Esgobran	0546/2010
	16/06/2010	5.200	Esgobran	0547/2010
	29/06/2010	5.040	Esgobran	0807/2010
	30/06/2010	4.580	Esgobran	0794/2010
	13/07/2010	4.660	Esgobran	0672/2010
	14/07/2010	4.580	Esgobran	0673/2010
	16/07/2010	1.380	Esgobran	11170/2010
	16/07/2010	5.120	Esgobran	11155/2010
	20/07/2010	4.360	Esgobran	11158/2010
	04/10/2010	8.990	Esgobran	11156/2010
	06/10/2010	5.760	Esgobran	111264/2010
	20/10/2010	8.060	Esgobran	111265/2010
	25/10/2010	7.400	Esgobran	111267/2010
	10/11/2010	11.260	Esgobran	111270/2010
	17/11/2010	10.860	Esgobran	111271/2010
	03/12/2010	8.060	Esgobran	111374/2010
	14/12/2010	8.160	Esgobran	111436/2010
	16/12/2010	7.560	Esgobran	111435/2010
	21/12/2010	6.680	Esgobran	111434/2010
Lã de vidro (kg)	17/03/2010	1.960	Esgobran	0284/2010
	25/03/2010	1.500	Esgobran	0269/2010
	18/05/2010	880	Esgobran	0531/2010
Lâmpadas (unidades)	21/05/2010	373	Mega Recilcagem	715-5709
	13/12/2010	220	Mega Recilcagem	715-6314
Lodo borra oleosa	21/01/2009	4.160	Esgobran	0136/2010
	25/01/2009	260	Esgobran	0135/2010
	27/02/2010	2.860	Esgobran	0187/2010
	01/03/2010	6.080	Esgobran	0188/2010
	17/03/2010	4.500	Esgobran	0286/2010
	25/03/2010	11.920	Esgobran	0268/2010
	03/04/2010	4.480	Esgobran	0295/2010
	18/05//2010	3.760	Esgobran	0425/2010
	01/06/2010	6740	Esgobran	0516/2010
	02/06/2010	1.660	Esgobran	0544/2010
	08/06/2010	740	Esgobran	0793/2010
	20/08/2010	3.600	Esgobran	11159/2010
	13/09/2010	180	Esgobran	11153/2010
	05/11/2010	3.760	Esgobran	111268/2010
	17/11/2010	2.740	Esgobran	111272/2010
	25/11/2010	9.340	Esgobran	111437/2010
	26/11/2010	2.720	Esgobran	111438/2010
	03/12/2010	11.360	Esgobran	111439/2010
Borra oleosa (kg)	01/12/2010	5.080	Ecológica	MTR n° 2583
Óleo usado (L)	08/03/2010	400	Lwart Lubrificantes	90687
	22/03/2010	520	Lwart Lubrificantes	92302



	15/07/2010	840	Lwart Lubrificantes	95183
	16/11/2010	480	Lwart Lubrificantes	98398
Pentóxido de vanádio (kg)	05/03/2010	9580	Esgobran	0190/2010
	09/03/2010	6780	Esgobran	0191/2010
	17/03/2010	1320	Esgobran	0287/2010
	20/03/2010	10960	Esgobran	0283/2010
	22/03/2010	9660	Esgobran	0280/2010
	22/03/2010	5800	Esgobran	0281/2010
	23/03/2010	5960	Esgobran	0274/2010
Resíduos de pintura (kg)	06/01/2010	2780	Esgobran	0033/2010
	25/01/2010	3300	Esgobran	0134/2010
	12/02/2010	1208	Esgobran	0129/2010
	24/02/2010	200	Esgobran	0178/2010
	17/03/2010	1900	Esgobran	0288/2010
	19/03/2010	5240	Esgobran	0282/2010
	23/03/2010	920	Esgobran	0279/2010
	29/03/2010	1620	Esgobran	0266/2010
	31/03/2010	2400	Esgobran	0267/2010
	08/04/2010	1420	Esgobran	0265/2010
	16/04/2010	3220	Esgobran	0416/2010
	06/05/2010	920	Esgobran	0414/2010
	21/05/2010	3400	Esgobran	111273/2010
	24/06/2010	1240	Esgobran	0796/2010
	02/07/2010	920	Esgobran	0691/2010
	14/07/2010	1200	Esgobran	0671/2010
	20/08/2010	600	Esgobran	11160/2010
	02/09/2010	800	Esgobran	11154/2010
	21/10/2010	3860	Esgobran	111266/2010
	08/11/2010	980	Esgobran	111269/2010
	29/11/2010	1800	Esgobran	111373/2010
	23/12/2010	660	Esgobran	111433/2010
	Resíduo de tijolo antiácido (kg)	10/03/2010	25280	Esgobran	0175/2010
11/03/2010		35980	Esgobran	0172/2010
10/03/2010		10220	Esgobran	0176/2010
10/03/2010		9920	Esgobran	0177/2010
11/03/2010		24720	Esgobran	0173/2010
11/03/2010		24740	Esgobran	0174/2010
Resíduo de vidros contaminados (kg)	07/05/2010	320	Esgobran	0520/2010
			Esgobran	
Solo contaminado	25/01/2010	19660 kg	Esgobran	0133/2010
	27/02/2010	4620 kg	Esgobran	0189/2010
	04/03/2010	12880 kg	Esgobran	0186/2009

Observação: Sucatas de alumínio são vendidas.

Tabela 13 – Relação dos certificados de destinação de resíduos – ANO 2011 (informações disponíveis em: CD Heringer - arquivos 1, pasta 018 / PGRS 2011/notas fiscais 2011; CD Heringer - 5ª Diligência / 01 1 e 2 LOs/MTR e Certificados Resíduos 2011).

Resíduo	Data de retirada/coleta	Quantidade	Empresa receptora	Nº certificado
---------	-------------------------	------------	-------------------	----------------



EPI inutilizados, resíduos de pintura	21/01/2011	1,30 ton	CETRIC	MTR 12254
	24/04/2011	700 kg	CETRIC	MTR 013131
	08/07/2011	520 ton	CETRIC	MTR 013939
Resíduos de pintura	21/01/2011	1,14 ton	CETRIC	MTR 12254
	08/02/2011	1,22 ton	CETRIC	MTR 012408
	22/02/2011	2,26 ton	CETRIC	MTR 012528
	24/04/2011	1,44 ton	CETRIC	MTR 013131
	28/05/2011	1,32 ton	CETRIC	MTR 013490
	08/07/2011	1,14 ton	CETRIC	MTR 013939
	19/08/2011	0,80 ton	CETRIC	MTR 14241
	16/09/2011	1,28 ton	CETRIC	MTR 14509
03/11/2011	1,30 ton	CETRIC	MTR 14921	
Granalha usada	19/01/2011	15320ton	CETRIC	MTR 012227
	21/01/2011	12320 ton	CETRIC	MTR 012228
	26/01/2011	11200 ton	CETRIC	MTR 012271
	08/02/2011	18440 ton	CETRIC	MTR 012407
Lã de vidro	19/09/2011	260 kg	CETRIC	MTR 14535
Lodo borra oleosa	20/01/2011	7330 kg	Filtroil Quim Refin. de óleos Ltda	08047
	19/05/2011	6920 L		08554
	14/07/2011	3230L		08811
Madeira	02/04/2011	3240 kg	CIAS	MTR 12913
	25/10/2011	1720 kg	CIAS	MTR 14867
Óleo usado	05/05/2011	420 L	LWART	103335
	21/08/2011	300 L	LWART	105145
	08/11/2011	380 L	LWAR	110854
Lixo não reciclável	05/01/2011 a 29/12/2011		CIAS	Sem nº
Papel e papelão	31/01/2011 a 21/12/2011		CIAS	Sem nº
Plástico	02/03/2011 a 01/08/2011		CIAS	Sem nº
Tijolo anti ácido	16/08/2011	1,06 ton.	CETRIC	MTR 14241

Lodo borra oleosa:

*No manifesto de carga e na nota fiscal nº 34476 emitidos pela Ré contra Filtroil Quim Refin. de Óleos Ltda. de 21/01/2011 consta **8.300,000 kg**; o certificado de destinação nº 08047 emitido por esta empresa, rastreável pelo número da nota fiscal (nº 34476), a quantidade processada foi de **7.330kg**, ou seja, 970 kg a menos do que o indicado na nota fiscal.*

*No manifesto de carga e na nota fiscal nº 39065 emitidos pela Ré contra Filtroil Quim Refin. de óleos Ltda. de 19/05/2011 consta **6.480 kg**; no certificado de destinação nº 08554 emitido por esta empresa (rastreado pela data e placa do veículo transportador), a quantidade processada foi de **6.920L**.*

*No manifesto de carga e na nota fiscal nº 42504 emitidos pela Ré contra Filtroil Quim Refin. de Óleos Ltda. de 14/07/2011 consta **4.180 kg**; no certificado de destinação nº*



08811 emitido por esta empresa, a quantidade processada foi de 3.230 L, ou seja, 950 kg a menos do que o indicado na nota fiscal.

Tabela 14 - Relação dos certificados de destinação de resíduos – ANO 2012 (informações disponíveis em: CD Heringer - arquivos 1, pasta 018 / PGRS 2012/notas fiscais 2012; CD Heringer - 5ª Diligência / 01 1 e 2 LOs/MTR e Certificados Resíduos 2012).

Resíduo	Data de retirada/coleta	Quantidade	Empresa receptora	Nº certificado
Borracha sucata	19/12/2012	1,94 ton	CETRIC	MTR 19076
EPI inutilizado	27/12/2012	1,02ton	CETRIC	MTR 19186
	28/11/2012	1,90 ton	CETRIC	MTR 18872
	11/09/2012	1,78 ton	CETRIC	MTR 18099
	15/06/2012	1,82 ton	CETRIC	MTR 17138
	16/03/2012	0,580 ton	CETRIC	MTR 16175
Estopas e resíduos de pintura	20/01/2012	1700 kg	CETRIC	MTR 15644
	16/02/2012	780 kg	CETRIC	MTR 15896
	16/03/2012	1740 kg	CETRIC	MTR 16174
	10/04/2012	1000 kg	CETRIC	MTR 16449
	17/05/2012	1900 kg	CETRIC	MTR 16790
	14/06/2012	1820 kg	CETRIC	MTR 17138
	21/07/2012	4160 kg	CETRIC	MTR 17602
	16/08/2012	760 kg	CETRIC	MTR 17858
	18/08/2012	1780 kg	CETRIC	MTR 18099
	27/09/2012	2900 kg	CETRIC	MTR 18294
	16/10/2012	1420 kg	CETRIC	MTR 18489
	07/11/2012	1180 kg	CETRIC	MTR 18702
	28/11/2012	1900 kg	CETRIC	MTR 18872
	10/12/2012	760 kg	CETRIC	MTR19029
	11/12/2012	1700 kg	Essencis	16006.30/01
17/12/2012	1700 kg	Essencis	016006.30/01	
26/12/2012	1020 KG	CETRIC	MTR 19186	
Lã de vidro	11/09/2012	1780 kg	CETRIC	MTR 18099
	27/09/2012	2900 kg	CETRIC	MTR 18294
Lâmpadas	03/09/2012	342 unidades	Mega Reciclagem	715-8162
	19/12/2012	178 unidades		715-8493
Madeira	08/03/2012 a 19/12/2012		CIAS	Sem nº
Óleo usado	05/03/2012	580 L	Lwart	113247
	24/04/2012	320 L	Lwart	116459
	12/06/2012	280 L	Lwart	111141
	02/08/2012	360 L	Lwart	119289
	20/11/2012	580 L	Lwart	122686
Lixo não reciclável	05/01/2012 a 26/12/2012		CIAS	Sem nº
Plástico, entulho	20/01/2012 a 21/08/2012	1460 kg	CIAS	Sem nº
Telhas de amianto	27/09/2012	2900 kg	CETRIC	MTR 18294
	17/10/2012	1420 kg	CETRIC	MTR 18489



No que tange à destinação de resíduos gerados em 2012, tem-se os seguintes comentários:

- *Resíduos de saúde: a empresa Ambserv trata e emite mensalmente certificados de tratamento.*
- *Resíduos orgânicos: foram apresentados “Certificados de disposição final de resíduos” emitidos pelo CIAS no período de 05/01/2010 a 30/12/2010.*
- *Papéis e papelão: foram apresentados “Certificados de disposição final de resíduos” emitidos pelo CIAS no período de 12/02/2010 a 08/11/2010.*
- *Plástico: foram apresentados vinte e nove “Certificados de disposição final de resíduos” emitidos pelo CIAS.*
- *Entulho de construção civil: foram transportados pela Paramaguá Ambiental (Eloir Martins) e disposto no CIAS.*
- *Nenhum dos certificados de destinação emitido pela CIAS está numerado.*
- *Não foi apresentado Certificado de Destinação de Resíduo de borra oleosa, conforme movimentação comprovada nas notas fiscais emitidas pela Fertilizantes Heringer contra Filtroil Química Refinadora de Óleos Ltda. EPP. Notas fiscais de saída n°: 34476, 39065, 42504. (CD Heringer– arquivos 1, pasta 018 cópia dos PGRS – OK/PGRS2012/Notas Fiscais/Lodo Borra Oleosa.*

9. O impacto ambiental “Perda de habitat” pode ser classificado como temporário, conforme afirmado no EPIA? Qual seria a melhor maneira de controlar e mitigar este impacto? O Estudo deveria ter proposto algum programa relacionado a ele?

Resposta:

- a) O impacto ambiental “Perda de habitat” pode ser classificado como temporário, conforme afirmado no EPIA?*

O EIA Corretivo às fls. 756 no item 9.5.1.2.5 descreve o seguinte:

A perda de Habitat é um impacto que teve efeito sobre a ADA do empreendimento, especificamente na área ocupada. Trata-se de um impacto negativo, de origem primária, que ocorreu de maneira direta em relação ao aspecto ambiental. Teve duração temporária, ocorreu durante a remoção da cobertura vegetal e de maneira imediata ao início do processo de remoção da cobertura vegetal. Sua expressão foi localizada, ocorrendo apenas na ADA do empreendimento. O Habitat suprimido era constituído por vegetação rasteira de pequeno



porte, configurando um impacto de média magnitude. Sua relevância e significância também podem ser consideradas de médio porte.

No entender destes signatários, o termo “duração temporária”, refere-se somente à duração da operação de supressão da vegetação de pequeno porte. A alteração, gerada pela ocupação do CIP, provocou “perda de habitat” de caráter definitivo. O local não é passível de recuperação às condições anteriores à da ocupação, tendo em vista atividade hoje existentes no local.

b) Qual seria a melhor maneira de controlar e mitigar este impacto?

O impacto negativo é considerado de caráter permanente e irreversível, não sendo possível mitigar a perda de habitat provocada pela ocupação na área da unidade industrial com a permanência do CIP. Mesmo com a desmobilização integral do CIP, será impossível reverter ao “status quo” anterior à implantação. No entanto, todas as atividades, sejam comerciais ou industriais, desde que estejam de acordo com o plano diretor e legislação vigente, sua ocupação e uso são licenciáveis. Desta forma, no curso do processo de licenciamento deverá sempre ser contemplada a maneira de mitigar, a qual deve ser estabelecida pelo órgão ambiental competente, através de condicionantes da LAO Licença Ambiental de Operação.

c) O Estudo deveria ter proposto algum programa relacionado a ele?

A empresa apresentou um programa de compensação ambiental pelo uso do local no item 10.8 - Programa de Compensação Ambiental (SNUC) do EIA corretivo, que propõe compensação baseada em:

Este cálculo de Compensação Ambiental nos moldes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) objetiva apresentar a proposição de medida de compensação ambiental por danos ambientais associados à implantação e operação do empreendimento, através da identificação e proposição de cálculo do montante e de alternativas para aplicação dos recursos financeiros previstos no Artigo 36 da Lei Federal nº 9.985/00 (SNUC).

Tal artigo estabelece que um empreendimento que cause alterações significativas no ambiente local e regional está obrigado a destinar recursos a serem aplicados em Unidade de Conservação (UC), preferencialmente de Proteção Integral, como compensação ambiental.

Segundo o Decreto nº 6.848/09, o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para o fim de compensação ambiental será calculado pelo produto do grau de impacto ambiental (GI) com o valor de referência (VR).

Apesar de o presente documento apresentar uma proposta de valor de compensação ambiental, o Decreto 6.848/09 estabelece que o grau de impacto do empreendimento (GI) deve ser definido pelo IBAMA, a partir das informações apresentadas nos estudos



ambientais do processo de licenciamento, e que as informações necessárias para o cálculo do valor de referência (VR) deverão ser apresentadas ao órgão licenciador antes da emissão da licença de instalação.

Nestes termos, ressalta-se que o valor proposto a seguir se refere a um cálculo baseado nas premissas de que o empreendimento estaria em fase de licenciamento ambiental, e de que este seria alicerçado por um Estudo de Impacto Ambiental. E, ainda que apresentada a proposta do montante financeiro a ser destinado a Unidades de Conservação, o empreendedor deverá cumprir o aporte conforme o que venha a ser determinado pelo órgão competente.

Outro ponto que vale destacar é a edição da Resolução Conjunta SEMA/IAP n° 001/2010 que também estabelece uma metodologia de gradação de impacto, em relação a qual o presente programa poderá sofrer ajustes.

Comentários dos peritos:

Nos autos não foi encontrada nenhuma manifestação do órgão ambiental competente sobre a proposição acima, apresentada no EIA corretivo. No entender destes signatários deverá ser finalizada a análise do EIA corretivo pelo órgão ambiental competente e apresentado parecer técnico caso considerem que as proposições, inclusive e a compensação ambiental, atendem ou não o estabelecido em Lei.

10. A instalação e operação do Complexo Industrial estão plenamente de acordo com o Zoneamento Urbano do Município de Paranaguá ou existe alguma restrição?

Resposta:

Para responder a este quesito é necessário primeiramente analisar o que os Planos Diretores do Município de Paranaguá previram para a área onde a ré Fertilizantes Heringer se instalou.

1998-1999

As Leis Complementares (LC) do Município de Paranaguá 04/1998 e 05/1999 definem que a área estava fora do perímetro urbano, ou seja, era Zona Rural, não sendo permitidas instalações industriais.

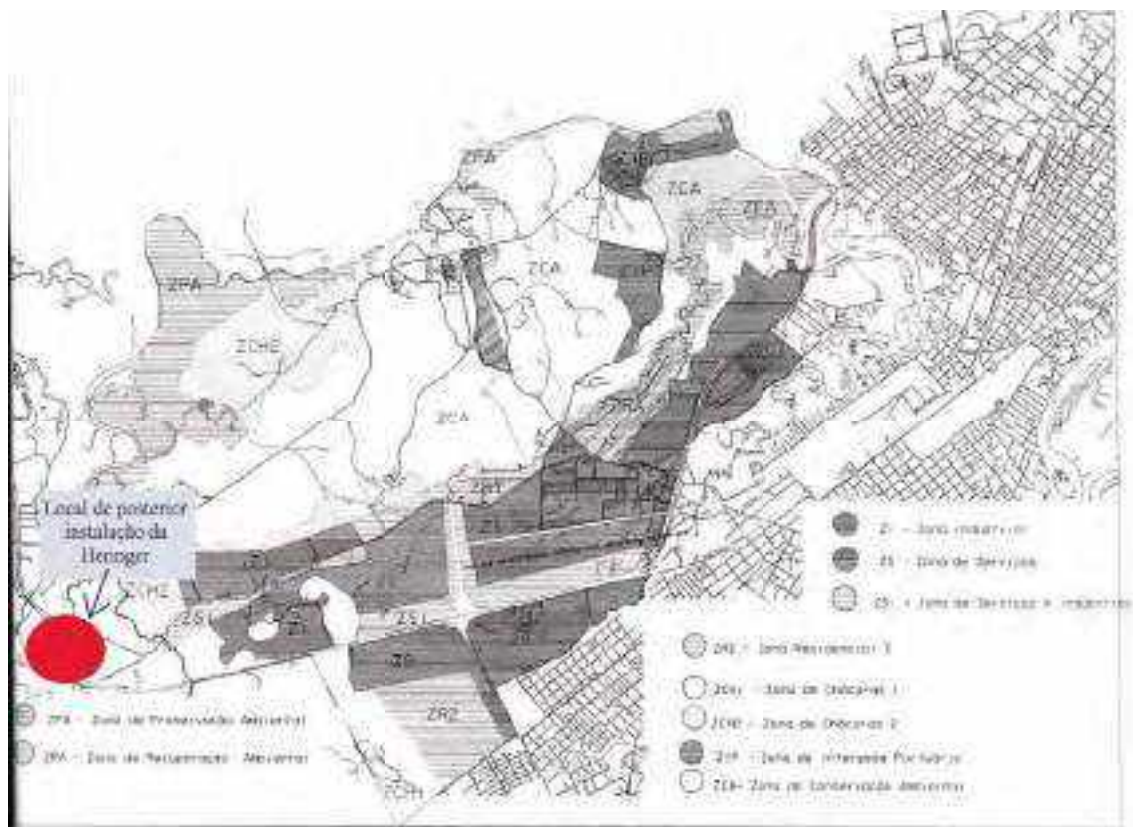


Figura 6: Mapa do zoneamento urbano definido pela Lei Complementar Municipal 05/1999 – Paranaguá Imagem adaptada a partir do original disposto no anexo I da LC 05/1999 do Município de Paranaguá

Outro ponto importante a ser destacado é o Art. 17:

LC 05/1999

Art. 17: É condição mínima necessária para a liberação de atividades e empreendimentos industriais e de serviços gerais nas zonas Industrial, de Serviços, de Serviços e Indústrias e de Interesse Portuário, a manutenção de no mínimo 20% (vinte por cento) da área do terreno destinada à reserva de área verde, em área contínua.

§ 1º - Caso não exista no local, a área verde deverá ser implantada com espécies nativas da região, de acordo com projeto específico e cronograma de implantação.

§ 2º - Os empreendimentos que vierem a se implantar nessas zonas em lotes iguais ou superiores a 2.000 m², deverão averbar a área de vegetação a ser preservada no Registro de Imóveis da Comarca, sendo esta condição prévia para a obtenção do alvará de construção.

§ 3º - Nos terrenos maiores que 2.000,00 m², poderá ser incluído no cálculo da taxa de permeabilidade, as áreas verdes a serem averbadas conforme o disposto neste artigo.

2003



A LC 22, sancionada em 15 de dezembro de 2003 determina que todos os terrenos situados fora do perímetro urbano de Paranaguá e que apresentassem interferência de ação humana numa faixa de 1000m a partir da BR-277 deixam de compor a Zona Rural:

Art. 1º - Nos termos do Art. 3º da Lei Federal nº 9.785 de 29 de Janeiro de 1999, admite-se o parcelamento do solo para fins urbanos, definindo-se como Zonas de Urbanização Específica (ZUE), os imóveis já antropizados situados a até 1.000m do eixo da BR-277, em ambos os lados, localizados fora dos limites do Perímetro Urbano de Paranaguá definido no anexo 1 da Lei Complementar nº 4 de 21 de Janeiro de 1998, no trecho compreendido entre a ponte do Rio Ribeirão e a ponte do Rio Jacareí, na divisa com o Município de Morretes e que não possuam cobertura vegetal relevante, ou que a possuam, em estágio inicial de regeneração.

O texto desta Lei não especifica qual será o tipo de zoneamento aplicável diretamente no terreno no qual a Fertilizantes Heringer instalou-se, porém abre a possibilidade para implantação de unidades industriais e também de serviços. É pertinente lembrar que em 08/03/2003 a empresa Ré solicitou Licença Prévia junto ao IAP para instalação das unidades de acidulação, granulação, mistura e armazenagem de fertilizantes.

(Art.1º)

§ 1º - Os imóveis situados nestes limites e que atendam a especificação do contido no Caput deste artigo serão considerados como Zona Industrial (ZI), Zona de Serviço e Indústria (ZSI) ou Zona de Serviços (ZS), com os mesmos parâmetros e exigências que aquelas zonas apresentam na Lei Complementar nº 5 de 05 de Dezembro de 1999, bem como as suas alterações.

Os parâmetros, aos quais o § 1º se refere, dizem respeito à manutenção de Reserva Legal nos terrenos destinados à implantação de indústrias:

Portanto, o texto acima justifica a obrigatoriedade da Fertilizantes Heringer manter 20% de sua área total como Reserva Legal sendo ela existente ou não. Neste segundo caso com a exigência de recomposição da biota.

2007

Em 27 de agosto de 2007 foi sancionada a LC 61 que redefine o perímetro urbano de Paranaguá, consolidando o terreno no qual a Ré Heringer à época instalava sua unidade industrial como área pertencente à macrozona urbana.



Figura 7: Perímetro urbano redefinido pela LC 61/2007 marcado pelo polígono com preenchimento em cinza – Fonte: Imagem adaptada do Anexo I – LC 61/2007 Paranaguá

No mesmo ano, a LC 62 definiu para a área a qualificação de Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE) com as seguintes características:

Art. 43 - A Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE) caracteriza-se por grandes glebas, ocupadas parcialmente, servidas por importante rede viária, aptas para ocupação por atividades industriais, comércio e serviços de grande porte, com potencial de incômodo ao uso residencial.

Parágrafo Único - Para ocupação da ZED devem ser elaborados planos específicos de urbanização e sistema viário, de acordo com a legislação municipal referentes a estes assuntos.

Art. 44 - São objetivos na Zona de Desenvolvimento Econômico:

- I - concentrar atividades econômicas de grande porte;*
- II - potencializar as atividades econômicas;*
- III - concentrar atividades de risco ambiental de forma controlada.*
- IV - concentrar atividades incômodas ao uso residencial de forma controlada.*

Parágrafo Único - O uso e a ocupação da ZDE deverão estar em consonância com a legislação ambiental federal e estadual pertinente.

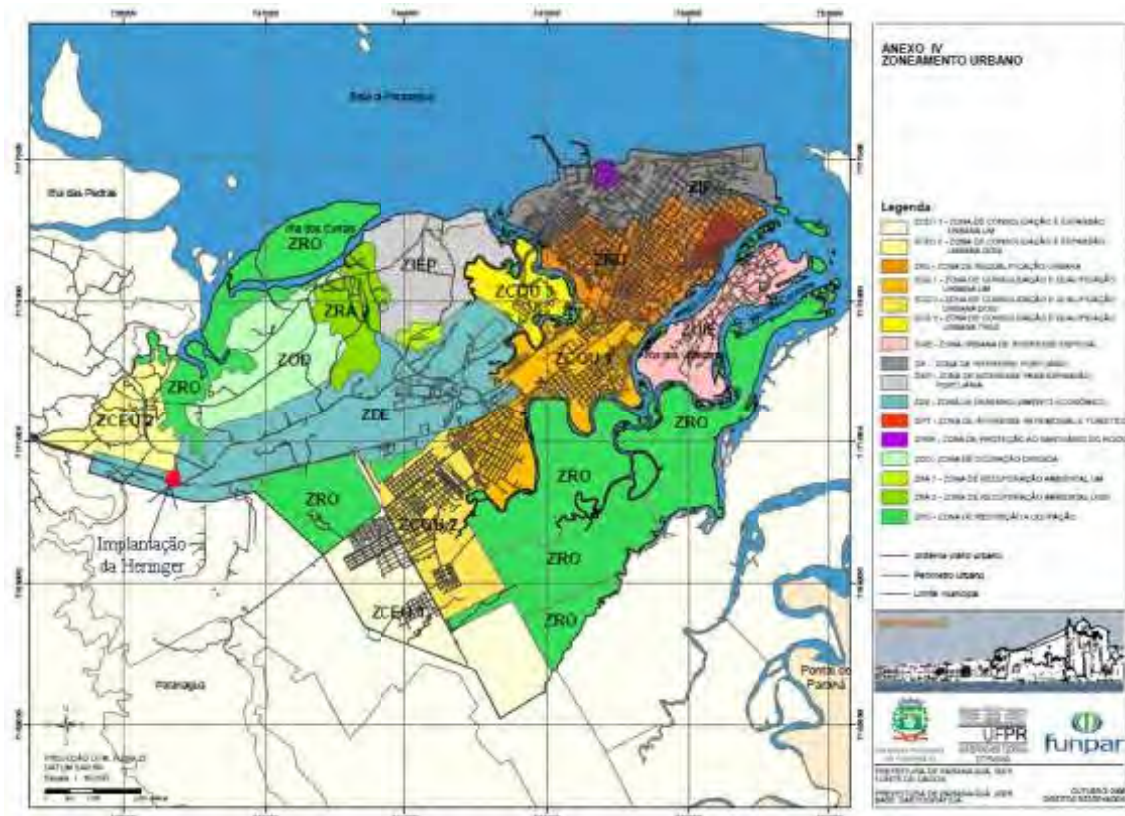


Figura 8: Zoneamento urbano de Paranaguá a partir de 2007. Fonte: Anexo IV da LC 62/2007

Ou seja, a partir da data de sanção da LC (27/08/2007) a Heringer encontrava-se plenamente regular no que dizia respeito ao Zoneamento Urbano de Paranaguá.

2009

Com a entrada em vigor da LC 112/2009, ficou estabelecido que a faixa de 100 m contígua à rodovia BR-277 se torna Zona de Restrição à Ocupação (ZRO). A ré Heringer implantou-se em período no qual a ocupação industrial era permitida, conforme figura abaixo:

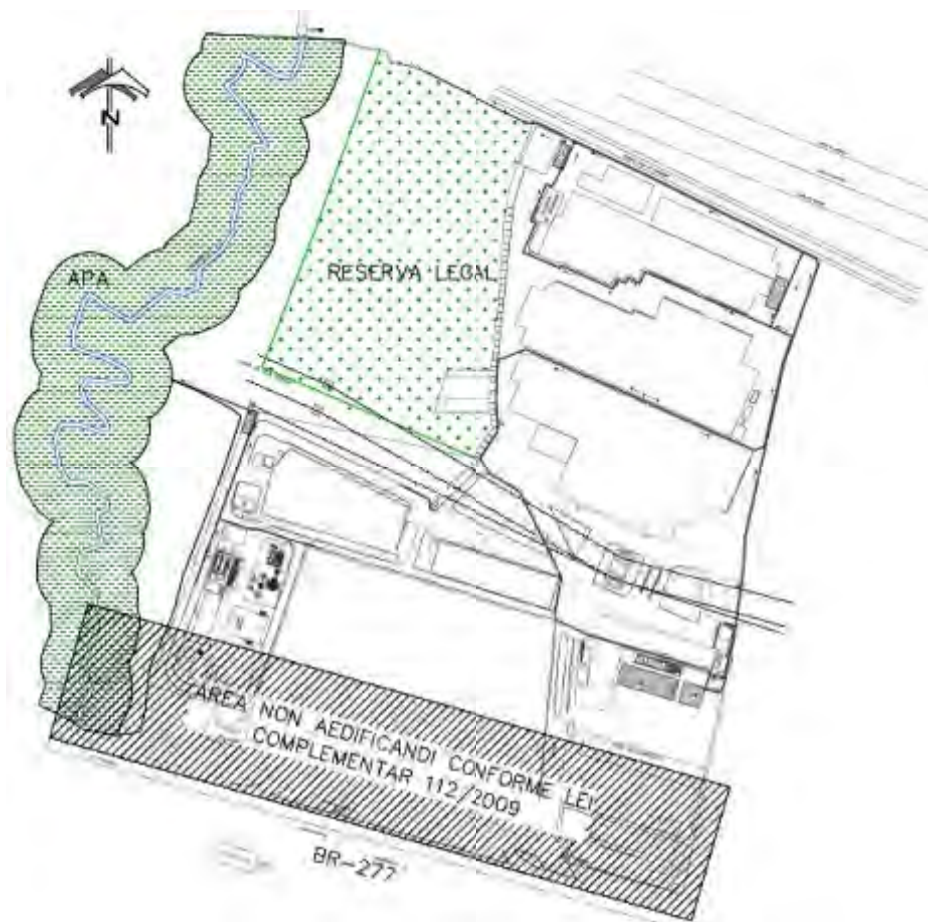


Figura 9: Croqui de localização do complexo industrial Heringer segundo as áreas *non aedificandi*.

Portanto, com base no histórico de alterações no Plano Diretor do Município de Paranaguá, pode-se concluir que, apesar de ter entrado com pedido de Licença Prévia para implantação de sua indústria no período em que o terreno ainda pertencia à Zona Rural do Município, atualmente a ré Heringer encontra-se em conformidade com a legislação urbanística em vigor, com restrições de ampliação na faixa de 100m contígua à rodovia, conforme Figura 9: Croqui de localização do complexo industrial Heringer segundo *as áreas non aedificandi*.

11. O empreendedor prestou a devida assistência às 41 (quarenta e uma) famílias removidas das áreas contíguas às instalações da empresa? O estudo Informa que uma família ainda permanece no local. Essa situação ainda permanece? Qual a condição atual? Existe previsão para que sua remoção seja realizada?

Resposta:



Quanto à assistência médica devida às famílias, não é da competência destes peritos avaliarem. Em incursão ao entorno da área do CIP. Foram entrevistados moradores²¹ do distrito de Alexandra. A família do Sr. Sandro Santos, informou verbalmente não tem interesse em sair do local e mais, estão construindo uma casa para a filha, ou seja, serão duas famílias que permanecerão nas proximidades do CIP. Quando questionado acerca do incômodo provocado pelo odor e pela atividade da empresa, o Sr. Sandro Santos relatou que: sua família mora há 83 (oitenta e três anos) no local; que seus irmãos já negociaram com a Fertilizantes Heringer Ltda.

12. Qual é a tipologia da cobertura local, do entorno da área em questão? É possível verificar, por meio de imagens ou documentação anterior à instalação da referida empresa Fertilizantes Heringer Ltda, qual era a cobertura florestal da área em questão? Se sim, apontar se tal cobertura era passível de corte.

Resposta:

A tipologia vegetal predominante no entorno do empreendimento é classificada como “Floresta Ombrófila Densa Atlântica”. O EIA Corretivo apresentou uma caracterização detalhada às fls. 420 no item 7.2 descrevendo a vegetação do entorno, atestada por estes signatários em diligências.

O terreno atualmente ocupado pela implantação do CIP estava desprovido de vegetação significativa em data anterior ao licenciamento ambiental.

Estes signatários não podem atestar a situação pretérita por vistoria. No entanto é possível comprovar a inexistência de vegetação passível de corte no local atual do CIP da empresa Fertilizantes Heringer, através de fotografias aéreas da região anteriores a implantação do CIP. Reproduzimos abaixo parte da imagem obtida do ITCG Instituto de Terras, Cartografia e Geociências, que contempla a área do CIP.

²¹ Pessoas entrevistadas: Lotário Dresch – chefe do posto da Polícia Rodoviária Federal em Alexandra – está no local desde 1996 quando foi transferido para este posto.

João Elias – funcionário da Ecovias, morador em Morretes e trabalha na Ecovias desde 2004.

José Carlos – funcionário do Posto Atlântico, morador de Alexandra, nasceu no local há 41 anos.

Fábio do Roccio – encarregado no Posto Atlântico, mora na região desde que nasceu há 31 anos.

Edith e João - moram há 12 anos no local – próximo à estrada de ferro. Durante o andamento do trabalho pericial mudaram-se para Praia de Leste.



Figura 10 - Reprodução parcial da Fotografia da Área da Região do CIP anterior a sua implantação.

Informações Técnicas da Fotografia:

Fotografias Aéreas da Faixa Litorânea dos voos cobrindo a região dos municípios de Antonina, Guaratuba, Matinhos, Morretes e Paranaguá.

Data do voo: Abril de 2003

Escala nominal: 1:25.000

Números de Faixas de voo: 09

Formato das Fotografias: JPEG

Faixa: 4

Foto: 1952

Disponível em:

<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=53>

O RIA (Relatório de Inspeção Ambiental) n.º 40449 emitido pelo IAP durante o processo de licenciamento com data de vistoria de 05/11/03, em conformidade com a imagem acima “a área está desprovida de vegetação significativa (não culmina em material lenhoso), havendo apenas gramíneas”.



13. Existe alguma Unidade de Conservação próxima da área em questão? A área em questão encontra-se na zona de amortecimento desta Unidade de Conservação?

Resposta:

Analisando o desenho 10141006UCA3 – Unidades de Conservação, anexo ao EIA capítulo 7.2.3, é possível observar as seguintes Unidades de Conservação dentro do limite de 10 km da área de influência direta (AID):

- *Parque Nacional Saint Hilaire-Lange*
- *APA Estadual de Guaratuba*
- *APA Federal de Guaraqueçaba*
- *Floresta Estadual do Palmito*

Unidade de Conservação inserida no raio de 20 km:

- *Estação Ecológica do Guaraguaçu*

Unidades de Conservação existentes no raio de 30 km:

- *Estação Ecológica da Ilha do Mel*
- *Parque Ecológico da Ilha do Mel*
- *Reserva Biológica Federal de Bom Jesus*

Unidades de Conservação inseridas na Área de Influência Indireta (Sub-bacia hidrográfica no qual o terreno da ré se insere - mapa apresentado no EIA²³):

- *Reserva de Proteção Integral Federal da ilha dos Currais*
- *Parque Nacional do Superagui*
- *Parque Estadual do Boguaçu*

Com base na publicação da Câmara dos Deputados, ‘Conservação da Biodiversidade Legislação e Políticas Públicas’²³, o bioma Mata Atlântica apresenta como espécies endêmicas 46,6% de suas plantas, 22,0% de seus mamíferos, 18,4% de suas aves, 30,5% de seus répteis, 73,5% de seus anfíbios e 38% de seus peixes. Tamaña importância foi protegida por lei exclusiva, 11.418/2006. Isso posto, torna-se imprescindível a classificação de emissões atmosféricas na região a nível secundário.

²² Informações retiradas do Cadastro Nacional das Unidades de Conservação, disponibilizado pelo Ministério do Meio Ambiente no site <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>, acessado em 16/01/2014 às 15h30, sobrepostas no mapa da área delimitada pelo desenho_10141012AISA2_AID_meio_fisico_biotico_rev03.

²³ GANEM, Roseli Senna. “Conservação da Biodiversidade, Legislação e Políticas Públicas”, Série Memória e Análise de Leis. Biblioteca da Câmara dos Deputados, Centro de Informação e Documentação, páginas 116-120. Brasília, 2011.



O Ministério do Meio Ambiente descreve a Mata Atlântica e sua importância:

Mesmo reduzida e muito fragmentada, estima-se que na Mata Atlântica existam cerca de 20.000 espécies vegetais (cerca de 35% das espécies existentes no Brasil), incluindo diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Essa riqueza é maior que a de alguns continentes (17.000 espécies na América do Norte e 12.500 na Europa) e por isso a região da Mata Atlântica é altamente prioritária para a conservação da biodiversidade mundial. Em relação à fauna, os levantamentos já realizados indicam que a Mata Atlântica abriga 849 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 espécies de répteis, 270 de mamíferos e cerca de 350 espécies de peixes.

Além de ser uma das regiões mais ricas do mundo em biodiversidade, tem importância vital para aproximadamente 120 milhões de brasileiros que vivem em seu domínio, onde são gerados aproximadamente 70% do PIB brasileiro, prestando importantíssimos serviços ambientais. Regula o fluxo dos mananciais hídricos, assegura a fertilidade do solo, suas paisagens oferecem belezas cênicas, controla o equilíbrio climático e protege escarpas e encostas das serras, além de preservar um patrimônio histórico e cultural imenso. Neste contexto, as áreas protegidas, como as Unidades de Conservação e as Terras Indígenas, são fundamentais para a manutenção de amostras representativas e viáveis da diversidade biológica e cultural da Mata Atlântica.²⁴

O empreendimento embora esteja localizado próximo a unidades de conservação, não se insere na zona de amortecimento de nenhuma delas.

14. Existe (m) córrego (s) na área em questão e seu entorno? Se sim, qual o estado de conservação de suas áreas de Preservação Permanente e de sua água?

Resposta:

Dentro dos limites do CIP não existe córrego. Existe um córrego em seu entorno conhecido como Rio Veríssimo. Este córrego consta nos documentos de outorga, fornecidos pelo Instituto das Águas do Paraná, localiza-se na área imediatamente adjacente à área periciada. A água apresenta aspecto límpido com concentração de óxidos de ferro, que são característicos de rios de planície litorânea.

- *A classificação do rio Veríssimo bem como de todos os córregos da região está estabelecida na Portaria Surehma 005/1989, art. 2º, como Classe I.*

²⁴ Disponibilizado no site do Ministério do Meio Ambiente, <http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>, acessado em 16/01/2014 às 14:24 h.



- *Existe intervenção na área de preservação permanente, conforme mostrado na planta escala 1:1000 da área oeste 02, indicado pelo ponto UTM SAD 69 coordenada 738819E/717033S informado pelo Ministério Público Federal.*
- *A qualidade da água corresponde à informada no EIA corretivo e dados obtidos na campanha de amostragem realizada pelos peritos.*

Figura 11 - Extraída do levantamento topográfico realizado pela perícia. Apresentado em anexo na escala 1:1000.



Resultado de análise da água efetuada pelos peritos:

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	AS - 01 Monte		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coleta:	Ramon (Biosagi-Curitiba)	Data da coleta:	07/08/2013 15:40:00
Data da entrada no laboratório:	09/08/2013 08:55	Data de Elaboração do RRA:	28/08/2013

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 13
pH (a 20°C)	---	2 + 13	8,38	8,0
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,01	0,05 (2)
Sulfato	mg/L	3	1,7	20
Nitrito (como N)	mg/L	0,5	0,1	30
Nitro (como N)	mg/L	0,05	0,03	1
Ferro Dissolvido	mg/L	0,05	0,07	0,3
Cinco Oxido Manganês	mg/L	3	< 3	---

As seguintes análises foram realizadas no local de amostragem: pH (a 20°C)

VMP CONAMA 357 ART 13 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 13 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas de classe II

Obs: (2) VMP Análises Líquidas: 0,050 mg/L - VMP Análises Sólidas: 0,050 mg/L - VMP Análises Líquidas: 0,050 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação

Abreviação

Q(1) resultado(s) inferior(es) ao limite(s) analítico(s)

Em Branco de Resultados se pode ser reproduzido por amostra em análise alternativa

Este relatório contém a referência interna nº 2810902013-0

Dados de Origem

Resultados dos resultados da amostra nº 2810902013-0 preparada com os dados dos relatórios de análise: 2810902013-0 - Parcela: 2810902013-0 - Parcela (Bacia Urbana) analisada e em documento

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 13 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas de classe II, podemos observar que Q(1) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não ultrapassou os limites permitidos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	AS - 2 Juvate		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coleta:	Ramon (Biosagi-Curitiba)	Data da coleta:	07/08/2013 16:12:00
Data da entrada no laboratório:	09/08/2013 08:55	Data de Elaboração do RRA:	28/08/2013

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 13
pH (a 20°C)	---	2 + 13	6,80	8,0
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,07	0,05 (2)
Sulfato	mg/L	3	1,8	20
Nitrito (como N)	mg/L	0,5	0,8	30
Nitro (como N)	mg/L	0,05	0,17	1
Ferro Dissolvido	mg/L	0,05	0,77	0,3
Cinco Oxido Manganês	mg/L	3	< 3	---

As seguintes análises foram realizadas no local de amostragem: pH (a 20°C)

VMP CONAMA 357 ART 13 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 13 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas de classe II

Obs: (2) VMP Análises Líquidas: 0,050 mg/L - VMP Análises Sólidas: 0,050 mg/L - VMP Análises Líquidas: 0,050 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação

Abreviação

Q(1) resultado(s) inferior(es) ao limite(s) analítico(s)

Em Branco de Resultados se pode ser reproduzido por amostra em análise alternativa

Este relatório contém a referência interna nº 2810902013-0

Dados de Origem

Resultados dos resultados da amostra nº 2810902013-0 preparada com os dados dos relatórios de análise: 2810902013-0 - Parcela: 2810902013-0 - Parcela (Bacia Urbana) analisada e em documento

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 13 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas de classe II, podemos observar que Q(1) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não ultrapassou os limites permitidos



Os parâmetros contemplados cobrem a análise de possíveis contaminantes oriundos do CIP. A concentração de ferro dissolvido encontra-se acima do permitido pela legislação tanto a montante, antes de adentrar a área da ré Fertilizantes Heringer, quanto a jusante após receber o lançamento de efluentes do CIP. Este parâmetro não é restritivo uma vez que o ferro é o elemento mais abundante na natureza e na região, devido às características geológicas²⁵ e hidrogeológicas que favorecem a concentração de ferro nas águas superficiais.

Ocorre variação na concentração de fósforo total²⁶ com acréscimo a jusante associada descarga de esgoto doméstico e sanitários, pois, além das emissões do CIP no segmento analisado, ocorre contribuição de águas superficiais oriundas de um cemitério e moradias situadas ao longo da estrada de acesso Paranaguá - Alexandra. Deve ser previsto no programa de monitoramento da empresa o controle deste parâmetro para evidenciar as fontes de sua variação conforme preceitua a NBR 15515-1/2011.

1) Resultados apresentados no EIA corretivo

O resultado da análise efetuada pela requerida mostra que a concentração de ferro dissolvido é superior à estabelecida na legislação. Porém o teor de ferro não é um parâmetro restritivo e não constitui indicador de poluição ou degradação ambiental oriundos do CIP uma vez que a concentração de ferro dissolvido já está aumentada nas águas de montante que abastecem o Rio Veríssimo.

²⁵ As rochas da região são ricas em minerais de ferro que, quando oxidados e intemperizados são precipitados no solo e na água dando origem a depósitos pantanosos de ferro e manganês, e crosta laterítica.

²⁶ O fósforo constitui-se no principal nutriente, assim como o nitrogênio, para os processos biológicos. A falta de fósforo na água ocorre em alguns processos industriais resultando na necessidade de adição de fósforo, seu excesso causa a proliferação de algas, eutrofização das águas.



	Resolução CONAMA 357.05 Artigo 14	PA-01	PA-02
CONDIÇÕES DE QUALIDADE			
Óleos e graxas, em mg/L	Virtualmente Ausentes	<10	<10
Turbidez, em NTU	40	12	15
DOO, em mg de O ₂ /L	-	30,0	27,0
DBO, em mg de O ₂ /L	3	<3	<3
PADRÕES DE QUALIDADE DE ÁGUA			
PARÂMETROS INORGÂNICOS (mg/L)			
Alumínio dissolvido	0,1	<0,1	<0,1
Antimônio	0,005	<0,005	<0,005
Arsênio total	0,01	<0,01	<0,01
Bário total	0,7	0,012	0,012
Berílio total	0,04	<0,005	<0,005
Boro total	0,5	<0,2	<0,2
Cádmio total	0,001	<0,001	<0,001
Chumbo total	0,01	<0,01	<0,01
Cobalto total	0,05	<0,005	<0,005
Cobre dissolvido	0,009	<0,009	<0,009
Cromo total	0,05	<0,01	<0,01
Ferro dissolvido	0,3	0,37	0,31
Fluoreto total	1,4	<0,50	<0,50
Fósforo total	0,1	<0,05	<0,05
Lítio total	2,5	<0,1	<0,1
Manganês total	0,1	0,029	0,036
Mercurio total	0,0002	<0,0002	<0,0002
Níquel total	0,025	<0,01	<0,01
Nitrato+nitrato, em N	10,0 para N-NO ₃ 1,0 para N-NO ₂	0,32	<0,30
Nitrogênio amoniacal total	3,7 para pH<7,5	0,30	0,50
Prata total	0,01	<0,01	<0,01
Selênio	0,01	<0,01	<0,01
Sulfato	250	<5,00	<5,00
Vanádio	0,1	<0,01	<0,01
Zinco total	0,18	<0,05	<0,05
Outros Parâmetros			
TKN, em mg/L	-	0,47	0,98
Coliformes totais, em UFC/100 ml	-	6900	4900
Sólidos Sedimentáveis, mL/L	-	< 0,10	< 0,10

Figura 12- Resultados extraídos do EIA corretivo, pg. 412.



15. Foi considerada pelo órgão ambiental ou outro órgão, ou pela própria empresa Fertilizantes Heringer Ltda., a presença de corpo(s) hídrico(s) na área em questão, durante o processo de licenciamento ambiental? Se sim, quais as providências tomadas e por qual(is) órgão(s).

Resposta:

Nenhum órgão público, seja ambiental ou não, considerou a existência de corpo hídrico dentro da área do CIP. Os relatórios de inspeção ambiental (RIA), fls. 517, 1645, 1663 e 1680 dos autos, não indicam a ocorrência de córregos e ressaltam que a área é plana e sem vegetação significativa. A empresa Heringer não informa no Plano de Controle Ambiental a existência de córrego na área interna do CIP.

16. Está catalogado algum corpo hídrico pelo mapeamento do Estado do Paraná para a área em questão? Qual seu estado de conservação?

Resposta:

Não. Em consulta ao Departamento de Engenharia e Geoprocessamento do Instituto de Águas do Paraná contatou-se que existe um mapeamento de recursos hídricos do Estado do Paraná, apoiado na digitalização da Folha Paranaguá SG.22-X-D-V/2-NE MI 2858/2-NE escala 1:50.000. Nesta escala não é possível catalogar um corpo hídrico inferior a dez metros de largura. Pelo Mapeamento do Estado do Paraná, está catalogado o Ribeirão Grande, classe I até a influência da maré conforme Portaria Surehma n°005/89 de 06/09/1989. Situa-se no entorno, fora da área do CIP.

17. Ocorre ou ocorreu contaminação por sulfato ou outro produto advindo da planta da empresa Fertilizantes Heringer Ltda, na vegetação localizada em área contígua? Verificar níveis residuais na área contígua.

Resposta:

Sim. Houve contaminação identificada pelo laudo do IAP n° 365/2009.

Resultados da perícia:

- *Não existe vestígio de contaminação por sulfato no solo uma vez que sulfatos são solúveis em água, portanto carregados pela água;*
- *A vegetação está em estado de regeneração e não apresenta vestígio de sulfato;*



- *A concentração de fósforo total está acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 art. 14. A montante do empreendimento na área Leste. No entanto não é possível afirmar que esta contaminação seja oriunda do CIP, pois, o fósforo aparece em águas naturais devido principalmente às descargas de esgotos sanitários. A matéria orgânica fecal e de decomposição de organismos vivos, e os detergentes em pó empregados em larga escala domesticamente, constituem a principal fonte de fósforo. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam fósforo em quantidades excessivas. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar excesso de fósforo em águas naturais. Ainda, por ser nutriente para processos biológicos, o excesso de fósforo em esgotos sanitários e efluentes industriais conduz a processos de eutrofização das águas naturais.*
- *O resultado da análise do solo e vegetação feita pela perícia e não mostrou níveis irregulares ou residuais de contaminantes oriundos do CIP. O nível residual de fósforo total no ponto AS05 a montante da planta industrial, indica a ocorrência de águas estagnadas com restos de matéria orgânica em decomposição.*
- *O IAP coletou e analisou água na área oeste. O resultado obtido na perícia para este local não apresentou níveis residuais de sulfato no solo ou água. Ainda na área oeste foi realizada a coleta e análise de águas superficiais a montante e a jusante que não indicam níveis residuais de sulfato e fósforo nesta área.*



Tabela 15 - Resultados Analíticos dos levantamentos da perícia, (em anexo a este laudo pericial) em comparação com dados do laudo do IAP e do EIA corretivo.

RESULTADOS ANALÍTICOS DA PERÍCIA - ÁGUAS SUPERFICIAIS						
PONTO ANALISADO	pH	FÓFORO TOTAL (mg/L)	SULFATOS (mg/L)	NITRATOS (mg/L)	NITRITOS (mg/L)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)
EFL	6,95	N.R	N.R	N.D.	N.D.	N.R
MONTANTE	7,02	N.R	N.R	0,51	N.D.	N.R
JUSANTE	7,15	N.R	N.R	0,64	N.D.	N.R
AS 01 MONTANTE	6,56	0,01	< 5	0,8	0,02	0,01
AS 02 JUSANTE	6,65	0,07	7	0,9	0,17	0,737
AS 05 LADO DIREITO	6,54	0,82	71,3	0,8	0,83	0,923
RESULTADOS ANALÍTICOS DOS AUTOS, EIA, e PCA.						
PONTO ANALISADO	pH	FÓFORO TOTAL (mg/l)	SULFATOS (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	NITRITOS (mg/l)	FERRO DISSOLVIDO (mg/l)
PA 01	6,48	<0,05	<5	N.R	N.R	0,37
PA 02	6,63	<0,05	<5	N.R	N.R	0,31
AIA PT 01 39410	N.R	N.R	2460	N.R	N.R	N.R
AIA PT 02 39411	N.R	N.R	400	N.R	N.R	N.R
Resolução conama nº 357 art 14	6 a 9	0,025	250	10	1	0,3

- *A perícia coletou duas amostras de solo no mesmo local onde o IAP coletou amostras de água. Os resultados das análises não indicam níveis residuais de sulfato no solo.*



Tabela 16 - Resultado de Análise do solo no Ponto S-01

DADOS REFERENTES À AMOSTRA						
Identificação do Cliente:	S-01 - Funchos					
Assessor Rotulado como:	Solo					
Coletor:	Ramon (Rovagn-Curitiba)	Data da coleta:		07/08/2013 14:50:00		
Data da análise no laboratório:	09/08/2013 09:05	Data de Elaboração do RRA:		28/08/2013		
RESULTADOS PARA A AMOSTRA						
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*
Percentagem de Solos	% pp	0,05	55,4	---	---	---
pH (Superfície e 75)	---	7 a 11	5,84	---	---	---
Profundidade	cm/lyr	1	188	---	---	---
Secagem	mg/lyr	0,1	1019	---	---	---
Resíduos	mg/lyr	0,005	> 0,005	0,08	0,04	0,13
Estresse	mg/lyr	0,005	> 0,005	18	30	33
Estresse/Co	mg/lyr	0,005	> 0,005	10	16	17
e-Nitro	mg/lyr	0,005	> 0,005	---	---	---
e-p-Nitro	mg/lyr	0,005	> 0,005	---	---	---

VI Agrícola* - Valores de Investigação para Área Agrícola - Classe 420.
 VI Residencial* - Valores de Investigação para Área Residencial - Classe 420.
 VI Industrial* - Valores de Investigação para Área Industrial - Classe 420.

Nota:
 LQ - Limite de Quantificação.

Abreviaturas:
 O () resultados obtidos no campo (C) resultados analíticos.
 Este Relatório de Resultados só pode ser reproduzido por meio e sem nenhuma alteração.

Este relatório encontra-se submetido a Portaria Nº 181/94/2013.

Dado de Origem:
 Formulário de protocolo de amostra nº 181/94/2013-4 preparado com os dados dos referidos de coleta: 181/94/2013-1 - Pesticidas associados a este documento.

Direção de Controle Qualidade:
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Agrícola - Classe 420, podem ser observados que: O () resultados analíticos ou limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Residencial - Classe 420, podem ser observados que: O () resultados analíticos ou limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Industrial - Classe 420, podem ser observados que: O () resultados analíticos ou limites permitidos.

Tabela 17 - Resultado de análise do solo no ponto S-02.

DADOS REFERENTES À AMOSTRA						
Identificação do Cliente:	S-02 - Casa de Sogrador					
Assessor Rotulado como:	Solo					
Coletor:	Ramon (Rovagn-Curitiba)	Data da coleta:		07/08/2013 14:50:00		
Data da análise no laboratório:	09/08/2013 09:06	Data de Elaboração do RRA:		28/08/2013		
RESULTADOS PARA A AMOSTRA						
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*
Percentagem de Solos	% pp	0,01	55,4	---	---	---
pH (Superfície e 75)	---	7 a 11	6,00	---	---	---
Profundidade	cm/lyr	1	400	---	---	---
Secagem	mg/lyr	0,1	330	---	---	---
Resíduos	mg/lyr	0,005	> 0,005	0,08	0,04	0,13
Estresse	mg/lyr	0,005	> 0,005	18	30	33
Estresse/Co	mg/lyr	0,005	> 0,005	---	---	---
e-Nitro	mg/lyr	0,005	> 0,005	---	---	---
e-p-Nitro	mg/lyr	0,005	> 0,005	---	---	---

VI Agrícola* - Valores de Investigação para Área Agrícola - Classe 420.
 VI Residencial* - Valores de Investigação para Área Residencial - Classe 420.
 VI Industrial* - Valores de Investigação para Área Industrial - Classe 420.

Nota:
 LQ - Limite de Quantificação.

Abreviaturas:
 O () resultados obtidos no campo (C) resultados analíticos.
 Este Relatório de Resultados só pode ser reproduzido por meio e sem nenhuma alteração.

Este relatório encontra-se submetido a Portaria Nº 181/94/2013.

Dado de Origem:
 Formulário de protocolo de amostra nº 181/94/2013-4 preparado com os dados dos referidos de coleta: 181/94/2013-1 - Pesticidas associados a este documento.

Direção de Controle Qualidade:
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Agrícola - Classe 420, podem ser observados que: O () resultados analíticos ou limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Residencial - Classe 420, podem ser observados que: O () resultados analíticos ou limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Industrial - Classe 420, podem ser observados que: O () resultados analíticos ou limites permitidos.



- *O início da operação da unidade fabril afetou a vegetação existente em áreas contíguas. Nas diligências efetuadas, observou-se que a vegetação encontra-se em fase de recuperação natural. Os programas e subprogramas propostos no item 9.5.2.2.4. do EIA Corretivo (fls. 811/813) são adequados para mitigar ou mesmo eliminar os riscos de impactos negativos sobre a cobertura vegetal.*

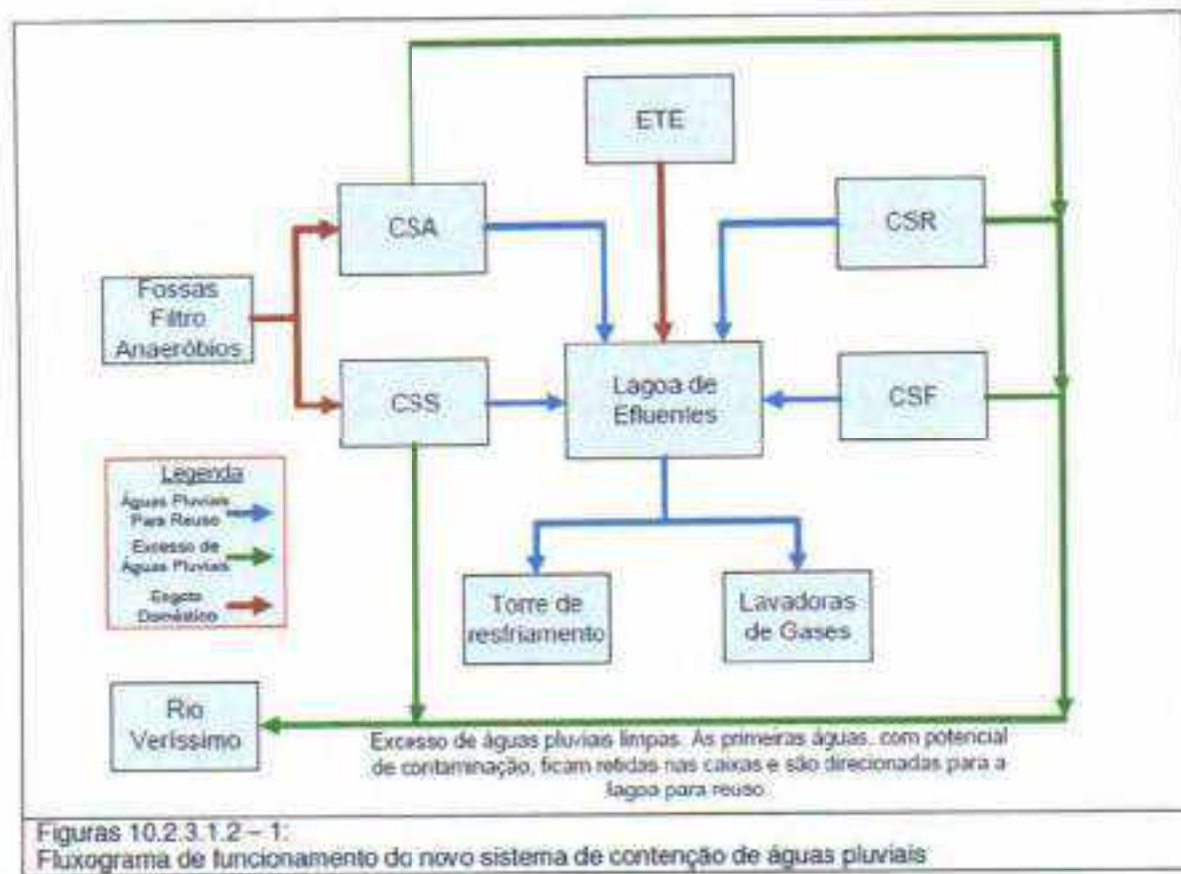
18. Qual a destinação das águas pluviais que circulam sobre a planta da empresa em questão Fertilizantes Heringer Ltda.? Existe tratamento das mesmas antes de seu lançamento?

Resposta:

Os efluentes gerados no sistema passam por caixas de segregação (CSS e CSA) antes de serem enviados ao Rio Veríssimo.

O excedente das águas pluviais que circulam sobre a planta da empresa Ré, que não é aproveitado no sistema de produção, é destinado ao Rio Veríssimo por meio de dois emissários, um na área da Unidade de Ácido Sulfúrico e outro na área da Unidade Acidulação de Rocha Fosfática.

O fluxograma de funcionamento do sistema de contenção de águas pluviais é mostrado na figura 10.2.3.1.2-1 do EIA abaixo copiada.



Os projetos de drenagem pluvial feitos pela CCB-P, anexo 10.2.3.1.2 – Projeto Águas Efluentes do EIA Corretivo, contemplam: canaletas de contenção, cinco bacias/cisternas de contenção/sedimentação e canaleta extravasora equipadas com medidores de vazão.

A ré paralisou suas obras de construção de bacias de contenção e emissário para águas pluviais. Não foi efetivado o “Projeto Águas Efluentes” previsto no EIA Corretivo porque a Fertilizantes Heringer está aguardando conclusão dos processo judicial para reiniciar as atividades.

Em caso de chuvas torrenciais os referidos efluentes sanitários poderão extravasar diretamente no Rio Veríssimo com tratamento insuficiente, já que o sistema de caixas de sedimentação é para coleta de águas pluviais e prevê uma válvula de escape para eventos superiores ao máximo previsto. É necessário verificar a qualidade do efluente após as fossas-filtro-anaeróbias para garantir que atendem a Resolução CONAMA 357/2005.

As obras de drenagem das águas pluviais, objeto do Projeto de Drenagem foram paralisadas com a interdição do CIP.



19. Existe abastecimento de água por meio de poços cacimba à população residente no entorno da referida empresa? Se sim, qual é a qualidade dessas águas? Em caso de contaminação comprovada, quais as providências tomadas pela empresa em questão?

Resposta:

Não existe abastecimento por poços caçimba a menos de 200 m do empreendimento.

- *Conforme informado por moradores, existem 02 poços caçimba localizados depois do traçado da estrada de ferro.*
- *Estes poços não estão cadastrados e não possuem outorga de uso da água. Para coletar água para análise é obrigatório obter-se anuência do proprietário do imóvel.*
- *O proprietário da área onde se localiza um dos poços cacimba usa o imóvel para atividade de lazer e o perito não logrou encontrá-lo.*
- *No segundo poço caçimba, o proprietário do imóvel não permitiu a coleta argumentando que raramente usa a água o poço, que o mesmo está fechado e tem abastecimento da companhia de águas de Paranaguá.*
- *Poços tipo caçimba independente da localização geográfica captam águas do lençol freático que constitui o aquífero livre e são suscetíveis a contaminações desde regionais até pontuais.*

A contaminação de poços caçimba na região do entorno do CIP, quando resultante do processo de mistura, granulação e acidulação da rocha fosfática, seria notada, no primeiro momento, nos poços de monitoramento PM 01 – PM 02 – PM 04 e PM 05 obrigatoriamente, pois estão à montante dos poços cacimba. As análises de água dos poços de monitoramento não apresentam resultados superiores ao permitido para consumo humano, portanto, a contaminação de poços tipo caçimba não é proveniente da atividade no CIP.

20. Em documento datado de 28 de outubro de 2011, do Centro de Apoio Operacional às Promotorias de Proteção ao Meio Ambiente, é solicitado o imediato monitoramento das Áreas de Influência Direta do empreendimento em foco, empresa Fertilizantes Heringer Ltda, conforme texto abaixo:

“Ressalta-se ainda pela especial importância de monitoramento imediato do entorno em foco, Fertilizantes Heringer Ltda, posto que no texto contido às folhas de nº 2955, retratam o lançamento de efluente no entorno da empresa, conjuntamente com lançamento de águas pluviais.”



Assim, solicita-se quais as providências tomadas pela empresa ré Fertilizantes Heringer Ltda, e seus resultados, quanto ao caso em foco?

Resposta:

A Ré Fertilizantes Heringer contratou a empresa CCB-P Engenharia e Projetos SS Ltda. Para desenvolver projeto de captação de águas pluviais e efluentes sanitários para reaproveitamento no processo industrial. De acordo com as premissas descritas no EIA e o projeto executivo apresentado por diligência, em tempos de estiagem, todo efluente sanitário gerado deverá ser reaproveitado nos processos produtivos devido ao sistema de fossas-filtro-anaeróbios interligados às caixas de sedimentação e lagoa de efluentes.

No período chuvoso, com o enchimento das caixas de sedimentação devido à precipitação pluviométrica intensa e constante, o efluente do pátio será descartado diretamente no Rio Veríssimo. O EIA, pg. 864, descreve o sistema de segurança para rejeição de águas em situações de saturamento das CS:

Considerando que as caixas de sedimentação e lagoa de efluentes possuem um volume total definido, da ordem de 2.740 m³, sendo 1.300 m³ nas caixas de sedimentação e 1.440 m³ da lagoa de efluentes, será necessária a instalação de um sistema de segurança para caso de ocorrência de chuvas torrenciais acima do normal (tromba d'água ou chuva em vários dias consecutivos). Este sistema prevê a instalação de desvios, via válvulas de bloqueio, na entrada das caixas sedimentadoras, para que após o enchimento completo destas, as águas pluviais sejam desviadas para descarte no Rio Veríssimo. O lançamento das águas pluviais excedentes continuará sendo feito nos dois pontos atualmente existentes (saída da CSS e manilha final). O desvio das águas de chuva excedentes das caixas CSF e CSR, será feito para a manilha final, a exemplo do que já acontece atualmente com a CSA.

*Este lançamento **deverá, obrigatoriamente, ser monitorado de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, art. 15.** As águas pluviais com potencial poluidor também deverão ser tratadas como efluente industrial e sua qualidade verificada de acordo com a NBR 9897/1987, a fim de garantir que apenas os 20 mm iniciais de captação pluvial serão necessários para carrear a poluição difusa no complexo industrial.*



6. RESPOSTA AOS QUESITOS APRESENTADOS PELO MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL.

Transcrito fls. 3324/3330

1. Informe e especifique, se for o caso, se ocorreram falhas no processo de licenciamento ambiental da unidade industrial da Fertilizantes Heringer Ltda, CIP, em Paranaguá/PR.

Resposta:

O processo de licenciamento ambiental tem dois aspectos a serem analisados: documental e executivo

Fase documental

A empresa cumpriu todas as exigências estabelecidas pelo Réu IAP.

Fase executiva

Compreende as etapas de implantação, instalação e operação do sistema, implantação de medidas de controle, mitigadoras e compensatórias.

Pontos deficientes

No licenciamento prévio: estudo de alternativa locacional e diagnóstico dos impactos ambientais do meio físico, biótico e socioeconômicos na área do CIP e seu entorno;

Na fase de instalação: invasão da APP na área oeste;

Na fase de operação: medidas de controle de emissões atmosférica, odoríferas ruído e vibrações, e monitoramento de águas superficiais e subterrâneas.

Devido às características do empreendimento entende-se que é necessária apresentação de EIA/RIMA para o diagnóstico dos impactos ambientais.

Os produtos finais da indústria Ré resultam do processamento de rocha fosfática. Os fertilizantes fosfatados são classificados em três grupos: superfosfato simples ou SSP, cujo percentual de pentóxido de fósforo (P_2O_5) varia entre 15 e 21%; superfosfato triplo ou TSP que contém mais de 40% de fósforo; e termofosfato. Quando em operação, empresa produz ácido sulfúrico, matéria prima básica utilizada no ataque ácido da rocha fosfática para produzir o superfosfato simples e o superfosfato triplo, respectivamente. O processo de produção emite poluentes atmosféricos, cuja concentração variam conforme o produto produzido e o tipo de processo empregado: material



particulado, óxidos de enxofre (SO_x) e gera também material particulado nas etapas de transferências e classificação que ocorrem no decorrer do processo de produção. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, estudos sobre os efeitos de materiais particulados evidenciam o aumento da mortalidade e da morbidade na população exposta aos poluentes gerados pela Indústria de Fertilizantes. (Conforme publicado no endereço www.mma.gov.br_port_conama_processos_198FC8A8_JustFertilizantesVerFinal)

2. No processo de licenciamento ambiental da unidade industrial da Fertilizantes Heringer Ltda., em Paranaguá/PR foi cumprido o que determina a Resolução Conama nº 001/1986 sobre a alternativa locacional? Explique.

Resposta:

Não, pois a resolução CONAMA 001/86 define que o estudo de alternativas locacionais deve confrontar os impactos previstos em cada sítio com a possibilidade de não implantação do empreendimento.

Somado a isso está o fato de que foi omitido no estudo locacional a existência de residências no entorno do terreno o que foi determinante para sustentar a proposta de que o local onde a empresa já estava instalada era a melhor opção, ver quadro abaixo extraído do EIA, p. 74:



Tabela 18: Análise das alternativas locacionais – Fonte: EIA, cap. 4 pg. 74

Tabela 4.2.1.2.1 – 1:
Avaliação das Alternativas Locacionais

Requisitos	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Área útil aproximada (em ha)	22,98	9,43	20,98	12,38 (2003) 10,6 (2009)**
Área livre e desimpedida	não atende	atende parcialmente(**)	não atende	atende parcialmente(*)
Acesso viário	atende	atende	Atende	atende
Existência de infraestrutura urbana	atende	atende	Atende	atende
Não existência de vegetação protegida	atende	atende	Atende	atende
Alastamento de núcleos residenciais consolidados	atende parcialmente (menos de 1 km)	atende	atende parcialmente (menos de 1 km)	atende

(*) - Existe na área um posto de combustíveis, restando cerca 11,5 ha livres onde foi implantada a indústria Heinger

(**) - Em 2009, a área disponível dentro da ZDE foi reduzida por força da criação da Zona de Restrição à Ocupação – ZRO.

(***) - Pois a área é pequena (menor que o CIP pedosa)

De acordo com a tabela, a área 4 (terreno no qual a empresa já estava estabelecida à época de elaboração do EIA) atende perfeitamente às necessidades, porém se houvesse citado a existência das famílias no entorno, como está demonstrado nos abaixo-assinados juntados aos autos, a área 4 também não seria adequada.

3. É possível afirmar que a localização do empreendimento é adequada do ponto de vista da metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)? Justifique.

Resposta:

O princípio básico do licenciamento e avaliação de Impacto Ambiental é a publicidade e a legalidade.

À luz do ritual burocrático estabelecido pela Resolução Conama 001/86 e resoluções pertinentes bem como instrução normativa do IAP que dispõem sobre o licenciamento ambiental, e ainda considerando que todos os órgãos e instituições envolvidos foram consultados, a localização do empreendimento é adequada.



4. Considerando a localização do distrito de Alexandra, Paranaguá/PR, a noroeste da indústria e a predominância dos ventos de sul e sudeste (conforme mostra a Figura 1), bem como a opinião dos moradores de Alexandra de que o odor é o maior ponto negativo relacionado à operação da empresa no local (conforme mostra a Figura 2), caso a análise de alternativas locacionais tivesse sido realizada em momento anterior à instalação da indústria, o local onde esta se encontra hoje teria sido o mais indicado do ponto de vista das emissões odoríferas?

Resposta:

Sob o ponto de vista exclusivo da posição geográfica do município de Alexandra e das emissões odoríferas, o local onde hoje se encontra a empresa ré Fertilizantes Heringer não teria sido o mais indicado. Os ventos na região sopram de sul e sudeste levando consigo o odor na direção do distrito de Alexandra.

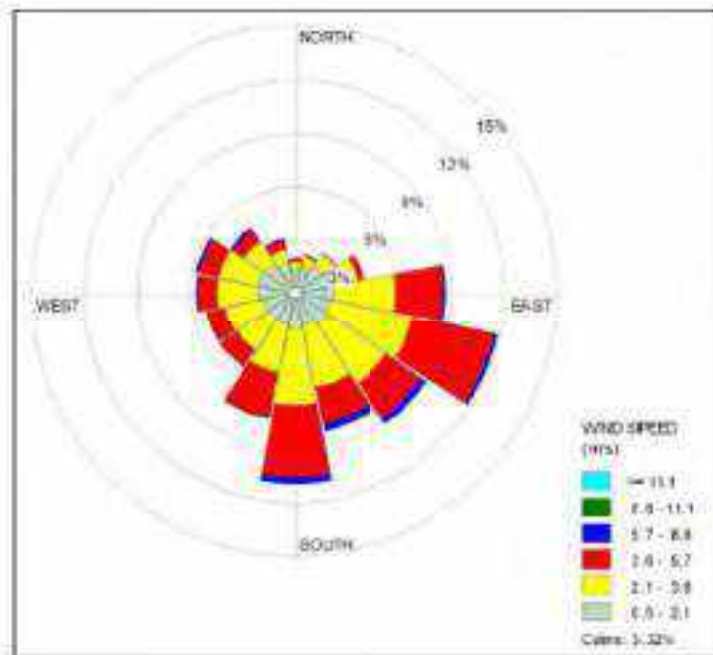


Figura 13 - Rosa dos ventos para o Município de Paranaguá. Fonte. EIA corretivo, pg. 299



Figura 14 – Localização do empreendimento e do Distrito de Alexandra. Fonte: modificado do EIA corretivo pg. 551.

5. Informe e justifique o resultado das seguintes atividades propostas no Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar (EIA, p. 841), previstas para estarem concluídas até 31/07/2011: a) verificar a viabilidade da instalação de um demister no último estágio da lavadora de gases da Acidulação; e b) estudar a instalação de demister no último estágio da lavadora de gases da Granulação. Informe, também, o resultado que essas ações terão na redução das emissões odoríferas da empresa.

Resposta:

Demister é um equipamento projetado para reter névoa, ou seja, um eliminador de gotas. As partículas líquidas que chegam ao topo do eletrólito tendem a coalescer na superfície das esferas e devido à condensação e impactos retornam à solução eletrolítica. As esferas do demister também isolam e recobrem o fluido, reduzindo desta forma a perda de calor, consequentemente aumentando a eficiência térmica.

Este equipamento não tem como função principal a redução emissões odoríferas, mas sim evitar arraste de gotículas com o fluxo gasoso.

Foram instalados dois demisteres, um na Acidulação e outro na Granulação. Em anexo encontra-se: nota fiscal de compra de esferas de plástico para demister. A título de ilustração são mostradas abaixo: Figura 15 – Demister – vista geral, Figura 16 - Demister - vista geral na unidade de



acidulação, Figura 17 - Demister - vista geral, Figura 18 - Demister – entrada e Figura 19 - Demister - parte interna.

Considerando-se que parte dos gases que causam odores são retidos pelo demister, supõe-se que haverá redução da emissão de odores. O resultado do impacto na redução de arraste de gotas no sistema de lavagem de gases, com conseqüente redução de odores, só poderá ser avaliado quando a unidade estiver em operação plena.



Figura 15 – Demister – vista geral



Figura 16 - Demister - vista geral na unidade de acidulação



Figura 17 - Demister - vista geral



Figura 18 - Demister – entrada



Figura 19 - Demister - parte interna



6. Mesmo sabendo que o Programa de Gestão de Emissões Odoríferas (EIA, p. 892) está previsto para ser concluído até 12 meses após o reinício de operação da fábrica, informe o status atual (com foco nas ações que puderam ser desenvolvidas previamente) das seguintes atividades propostas nesse programa:

- a) Pesquisa de aplicação de produtos para neutralização de odores ou aplicação de substâncias mascarantes;

Resposta:

A Ré Fertilizantes Heringer apresentou como medida mitigadora a implantação de tecnologia baseada em Ozônio, fornecida pela empresa Brasil Ozônio. Segundo a pesquisa, este sistema já está implantado na empresa Yara Fertilizantes S.A. no município de Rio Grande, aprovado e licenciado pela FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – RS:

Uma das instalações mais importantes da BrasilOzônio, e inclusive atestada pela FEPAM como a primeira de que se tem conhecimento no mundo, abatendo odores resultantes do processo de acidulação de superfosfatos está na empresa YARA Brasil Fertilizantes S.A, em funcionamento desde 2010, localizada na cidade de Rio Grande, cidade esta em que 2 novas instalações estão em funcionamento nas indústrias de fertilizantes da Bunge e Timac Agro. Nestas instalações está comprovada que a ação do gás Ozônio, quando combinadas suas características, como: volume de produção + concentração + vazão de injeção + local de aplicação, com as características físicas do lavador de gases, físico-químicas das matérias primas utilizadas na produção do fertilizante e vazão e temperatura dos gases resultantes, promove um abatimento acentuado dos odores resultantes do processo de acidulação de superfosfatos.²⁷

A Brasil Ozônio afirma que todo o ozônio gerado no processo é transformado em Oxigênio:

Podemos garantir com absoluta certeza, que não há nenhuma possibilidade de haver residual de Ozônio após o processo de desodorização, não somente pelo fato do Ozônio se transformar espontaneamente em Oxigênio, como também por que estaremos injetando 4,8 m³/h de O₃ a uma concentração de 55 g/m³ em um volume de mais de 50.000 m³/h de gás (menos de 0,01% do volume total), o que garante a utilização de todo o ozônio aplicado, sem nenhum malefício ao meio ambiente.²⁸

²⁷ Fonte: documento apresentado pela ré Heringer e elaborado pela empresa a ser contratada Brasil Ozônio em anexo.

²⁸ Fonte: documento apresentado pela ré Heringer e elaborado pela empresa a ser contratada Brasil Ozônio em anexo.



b) Testes de produção com diversas rochas sedimentares de origens distintas, com realização de análises químicas da composição das rochas utilizadas e das condições de emissão de odores de cada uma;

Resposta:

Conforme informado pela ré Fertilizantes Heringer, os testes serão feitos quando a unidade industrial voltar a operar e for instalado o sistema de ozônio, como alternativa para minimizar emissões odoríferas.

c) Contratação de empresa ou entidade com experiência no levantamento dos dados técnicos relacionados a emissões odoríferas.

Resposta:

Para levantamento de dados relativos a odores, a ré Fertilizantes Heringer contratou a empresa JSA Ltda. do consultor John Sinden, documento em anexo.

O laudo apresentado aponta as origens do odor nas indústrias de fertilizantes fosfatados e argumenta que, em geral, os odores liberados são em concentrações inferiores ao máximo permitido pelas normas técnicas internacionais. O consultor informa também que foram realizados testes de reagentes para amenizar os odores gerados:

Além disto, foi testada a adição de dos reagentes para reduzir ao odor - água oxigenada e ozônio, nenhuma deles eliminou 100% de odor, mas as duas reduzir ao cheiro bastante. Os produtos gerados são água; oxigênio e sulfatos.

Com base nas pesquisas relatadas pela ré Fertilizantes Heringer, esta equipe de peritos entende que a empresa deverá operar somente com instalação de ozônio ou outro sistema que seja eficiente na redução de emissão de odores. Em paralelo, reitera-se a necessidade de contratação de empresa especializada em controle de emissões odoríferas a fim de garantir a eficiência do sistema mitigador aplicado e o bem estar da população local.

7. Informe quais os compostos presentes nas rochas sedimentares são responsáveis pelas emissões odoríferas e qual a provável concentração desses gases na saída das chaminés da indústria e nas comunidades ao redor da indústria antes e após a implantação das medidas previstas nos Programas de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar e de Emissões Odoríferas.



Resposta:

As rochas sedimentares possuem em sua composição principal apatita mineral e os secundários aluminossilicatos e carbonetos. Estes elementos não possuem odor no seu estado in natura, porém ao entrarem em contato com ácidos (no processo fabril da Fertilizantes Heringer é utilizado ácido sulfúrico - H_2SO_4) liberam gases contendo enxofre (S). Outro fator responsável pela emissão de odor é a presença de matéria orgânica sedimentar, muitas vezes associada à rocha ou à sua manipulação e armazenagem.

Estudos científicos, publicados por Balbinot em 2010 pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) constataam que os compostos sulfurados são altamente odorantes:

Os compostos sulfurados estão entre as substâncias mais odorantes conhecidas e podem ser detectadas em baixíssimas concentrações, na ordem de ppb (parte por bilhão). Quanto à estrutura química, eles se dividem em duas categorias: sulfetos (-S) e mercaptanas (-SH).

Sinden relatou em seu laudo que no processo fabril da ré Fertilizantes Heringer ocorre liberação de mercaptanas, porém não quantifica a concentração das emissões. Balbinot afirma que mercaptanas são detectadas pelo olfato humano, dependendo do tipo de composto liberado, em concentrações mínimas que variam de 0,0002 a 102 ppb²⁹. O olfato humano é altamente sensível às mercaptanas, ou seja, concentrações muito baixas são suficientes para o desconforto humano. Não é possível determinar a concentração de gases na chaminé da fábrica porque a unidade está paralisada.

8. Nas concentrações as quais a população estará exposta, existe evidência de que os agentes químicos presentes nas emissões odoríferas possam causar doenças?

Resposta:

Mercaptano, citado no laudo de Sinden, é um termo genérico para uma família de compostos orgânicos de enxofre que contém um grupo sulfídrico (SH) ligado a um átomo de carbono. A mais simples e conhecida destas substâncias é o metil mercaptano, que às vezes é chamado simplesmente de mercaptano, que é um gás incolor, inflamável com odor similar a repolho podre.

²⁹ PPB – parte por bilhão



A FISPQ³⁰ deste produto não indica o limite de exposição ocupacional (limite superior para a concentração aceitável de uma substância perigosa no ar ou no local de trabalho), contudo, identifica os seguintes perigos:

“Contato com vapor: irritante para o nariz e garganta. Irritante para os olhos, pode causar dor, lacrimejamento, vermelhidão, inchaço e deficiência visual. Venenoso se inalado. Pode causar sensibilização em contato com a pele.

Contato com líquido: irritante par a pele. Irritante para os olhos. Venenoso se ingerido”.

A concentração de agentes químicos presentes nas emissões gasosas deverá ser quantificada com a indústria em operação e, somente então, poder-se-á, por meio de tecnologia adequada, determinar se as emissões odoríferas são prejudiciais à saúde.

Maiores informações acerca dos prejuízos que as emissões odoríferas possam causar deverão ser fornecidas pelo profissional de saúde.

9. A implantação das medidas previstas nos Programas de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar e de Emissões Odoríferas serão suficientes para eliminar ou reduzir as concentrações dos agentes químicos presentes nas emissões odoríferas a índices não perceptíveis à comunidade, de modo que não causem incômodos?

Resposta:

De acordo com documento disponibilizado pela ré e emitido pela empresa Brasil Ozônio (CD Heringer – arquivos 1 / 003 Pesquisas sobre ozônio) a experiência de implantação do sistema de ozônio em indústria similar no Rio Grande do Sul apresentou bons resultados no que concerne à mitigação das emissões odoríferas. O documento trata-se de um relatório que sinteticamente informa redução de odores com o funcionamento do sistema, porém não fornece dados numéricos comprobatórios.

Conforme informações do técnico da FEPAM que realizou o licenciamento do novo sistema de controle de odor e acompanhou todo o período de testes, antes de sua aprovação, a eficiência no controle de odor é facilmente percebida logo que os equipamentos iniciam o funcionamento, tanto no controle do odor característico da atividade como na eliminação da irritação causada pelas substâncias geradas no processo industrial. Estas emissões são significativamente reduzidas e, no caso da irritação, controladas totalmente.

³⁰ FISPQ – Ficha de Segurança de Produto Químico, fontes de consulta: www.sistemasinter.cetesb.sp.gov.br; www.comgas.com.br;



A implantação desse sistema na fábrica do Rio Grande do Sul foi acompanhada pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM) que monitorou os primeiros 60 dias de operação e em seguida autorizou a utilização do mesmo, baseada nos bons resultados obtidos.

Portanto, levando em consideração a experiência da empresa Brasil Ozônio e os resultados constatados pelo órgão ambiental do Estado do Rio Grande do Sul, pode-se afirmar que o sistema, quando implementado no complexo industrial da ré Fertilizantes Heringer Ltda., poderá apresentar melhoras na qualidade das emissões odoríferas, desde que as instruções técnicas da empresa a ser contratada sejam atendidas.

10. Informe qual seria, na sua opinião, a solução técnica mais adequada para a minimização dos odores gerados na produção de superfosfato simples pó.

Resposta:

Não é atribuição do perito emitir opinião ou indicar soluções técnicas. Para tal questão, deve ser contratado profissional com competência técnica na área.

11. Informe se o CIP possui as necessárias autorizações para captação de água superficial e subterrânea, e para lançamento de efluente industrial no rio Veríssimo. Liste essas autorizações ou outorgas e respectivas validades.


Resposta:

Sim. A empresa Fertilizantes Heringer possui todas as autorizações necessárias para a utilização de recursos hídricos e emissão de efluentes, as quais estão citadas abaixo:


Captação Rio Veríssimo – Portaria nº. 651/2011 – Data: 04/07/2011

Órgão emissor:	Instituto das Águas do Paraná	
Outorga para:	Autorização de direito de uso para captação/derivação	
Regime e condições:	Finalidade: Processo industrial Vazão outorgada: Até 30,00 m ³ /h Bombeamento: 24h/dia / 7dias/semana Demanda máxima: Até 720,00 m ³ /dia	



Validade:	27/06/2018	
Outros:	Revoga a Portaria nº. 265/2008-DRH	

Poço Artesiano de Captação 01 – Portaria nº. 1027/2011 – Data: 06/10/2011


Órgão emissor:	Instituto das Águas do Paraná	
Outorga para:	Autorização de direito de uso para extração de água de aquífero subterrâneo	
Regime e condições:	Finalidade: Consumo humano / Processo industrial / Lavagem de veículos Vazão outorgada: Até 3,30 m ³ /h Bombeamento: 16h/dia / 7dias/semana Demanda máxima: Até 52,80 m ³ /dia	
Validade:	10 anos	

Poço Artesiano de Captação 02 – Portaria nº. 95/2011 – Data: 03/02/2011

Órgão emissor:	Instituto das Águas do Paraná	
Outorga para:	Autorização de direito de uso para extração de água de aquífero subterrâneo	
Regime e condições:	Finalidade: Processo industrial Vazão outorgada: Até 25,00 m ³ /h Bombeamento: 18h/dia / 7dias/semana Demanda máxima: Até 450,00 m ³ /dia	
Validade:	09/05/2018	
Outros:	Revoga a Portaria nº. 202/2008	

Poço Artesiano de Captação 04 – Portaria nº. 35/2011 – Data: 28/01/2011

Órgão emissor:	Instituto das Águas do Paraná	
----------------	-------------------------------	--

Outorga para:	Autorização de direito de uso para extração de água de aquífero subterrâneo	
Regime e condições:	Finalidade: Processo industrial Vazão outorgada: Até 30,00 m ³ /h Bombeamento: 18h/dia / 7dias/semana Demanda máxima: Até 540,00 m ³ /dia	
Validade:	09/05/2018	
Outros:	Revoga a Portaria nº. 200/2008	

Manancial Rio Veríssimo, Ponto 1 e Ponto 2 – Declaração nº. 1991/2011 – DPCA

Órgão emissor:	Instituto das Águas do Paraná
Outorga para:	Dispensa de outorga para utilização de recursos hídricos por tratar-se de uso insignificante
Motivo da dispensa:	Art. 1º, inciso III – Lançamentos de efluentes igual ou menor que 1,8m ³ /h
Regime e condições:	Finalidade: Diluição
Emissão:	04/07/2011

Para o lançamento de efluentes no Rio Veríssimo a Fertilizantes Heringer possui as seguintes autorizações:

Portaria nº. 1517/2012 – DPCA – Data: 07/11/2012

Órgão emissor:	Instituto das Águas do Paraná
Outorga para:	Autoriza a intervenção para o lançamento de água pluviais concentrado
Regime e condições:	Curso d'água: Rio Veríssimo Intervenção: Emissário com diâmetro de 1,20 m / Extensão de 83,0 m / Vazão máxima calculada de 1.166,00 l/s
Validade:	35 anos

Portaria nº. 1518/2012 – DPCA – Data: 07/11/2012

Órgão emissor:	Instituto das Águas do Paraná
Outorga para:	Autoriza a intervenção para o lançamento de água pluviais concentrado

Regime e condições:	Curso d'água: Rio Veríssimo Intervenção: Emissário com diâmetro de 0,60 m / Extensão de 59,55 m / Vazão máxima calculada de 1.416,00 l/s
Validade:	35 anos

12. Esclareça se existe alguma estrutura ou porção do CIP na Área de Preservação Permanente (APP) do rio Veríssimo, conforme a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, em especial nas proximidades do ponto de captação de água (UTM, zona 22 Sul 738.819mE/7.170.33mS, datum SAD69) da indústria. Informe o método de levantamento utilizado e sua precisão, que deve ser compatível com a questão a ser esclarecida. Ilustre o levantamento em produto cartográfico com escala 1:1000 ou maior, com grade de coordenadas e identificação do datum adotado

Resposta:

Sim. Durante as diligências verificou-se que o principal curso de água existente nas proximidades do empreendimento de propriedade da Fertilizantes Heringer é o Rio Veríssimo localizado na porção oeste do CIP - Complexo Industrial de Paranaguá.

Visto que foi questionada a localização de parte do CIP em Área de Preservação Permanente nas proximidades do ponto de captação de água junto ao Rio Veríssimo³¹, foi solicitado pelos Signatários do presente Laudo Pericial à empresa Maia Serviços Topográficos, a realização do levantamento topográfico georreferenciado, para caracterizar com exatidão a localização do Rio Veríssimo.

Equipamentos utilizados:

- *Estação Total Leica Tc 307 - Precisão de 1 milímetro.*
- *GPS: Leica GPS900CS - precisão de 1,5 a 5 mm*

Para execução do levantamento topográfico, os profissionais percorreram toda a extensão do Rio Veríssimo, com GPS de precisão, para caracterizar a possível existência de ramificações do leito do rio e também para que fosse possível alocar com precisão o curso d'água do referido rio.

³¹ Laudo Técnico nº. 030/2011 – 4ª CCR – fls. 2803 verso dos Autos



Foram levantados pontos imutáveis, ou seja, aqueles que não se deslocam ao longo do tempo, de forma que pudesse ser realizada a amarração de forma precisa para execução do levantamento topográfico.

Com o intuito de definir com exatidão a real posição do ponto de captação de água junto ao Rio Veríssimo, foram coletadas informações, com o auxílio da estação total, de modo a identificar o centro do poço de captação (Figura 20) e, após, foi determinado o ponto mais próximo das construções erigidas pela empresa Fertilizantes Heringer (Figura 21), nos arredores da Unidade de Ácido Sulfúrico.

Os pontos levantados pela equipe de topografia foram identificados com a fixação de estacas, pintadas na ponta com tinta spray azul, cravadas no solo.

Também foram identificados pontos junto ao leito do Rio Veríssimo, o qual fica mais afastado do ponto de captação na direção oposta das construções da fábrica Figura 21.



Figura 20 - Levantamento com estação total do centro do poço de captação.



Figura 21 - Demarcação do ponto identificado como mais próximo às construções.



Figura 22 - Identificação do leito do Rio Veríssimo nas proximidades do ponto de captação.

Figura 23 - Curso d'água do Rio Veríssimo apresentando largura inferior a 10 metros.

Devido à existência do Rio Veríssimo nas proximidades do empreendimento em tela, necessário se faz avaliar a hipótese de intervenção em Área de Preservação Permanente (APP). Para isto transcreve-se abaixo parte da Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012, em vigor, que define os limites de conservação:

“CAPÍTULO II

DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Seção I

Da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei n.º 12.727, de 2012).

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;”

A partir das informações obtidas durante as diligências, onde foi percorrida toda a extensão do Rio Veríssimo, pode-se afirmar que em nenhum momento este rio possui largura superior a 10 (dez) metros entre os limites estabelecidos pela BR-101 e a estrada velha de Alexandra.

Portanto, de acordo com a legislação vigente citada, é aplicável a largura mínima de 30 (trinta) metros para a APP na extensão do Rio Veríssimo em análise. Nesta faixa existe a obrigatoriedade de manutenção da vegetação existente, de acordo com o que descreve o Art. 7º da referida legislação.



“Art. 7º A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado.”

Com base na necessidade de manutenção da faixa de APP nos moldes da legislação, foi executado, a partir do levantamento topográfico georreferenciado, mapa que demonstra a faixa limite de preservação permanente contendo a largura mínima estabelecida de 30 (trinta) metros.

O mapa que demonstra o levantamento topográfico realizado para a localização do Rio Veríssimo está no Item 2.1 do anexo LEVANTAMENTOS REALIZADOS em escala de 1:1000.

A partir das informações levantadas durante as diligências, foi possível identificar em campo o limite da faixa correspondente à Área de Preservação Permanente pertinente ao Rio Veríssimo em relação ao ponto de captação.

Foi demarcado no solo com tinta spray o ponto correspondente ao limite máximo dos 30 metros da faixa de APP, sendo este o mais próximo das construções erigidas pela empresa Fertilizantes Heringer com relação ao Rio Veríssimo.

As imagens abaixo ilustram a situação descrita.



Figura 24 - Demarcação do limite da APP



Figura 25 - Vista das construções junto ao limite da APP



13. A partir de investigação das características naturais da área úmida vizinha, ao leste da planta industrial (armazéns de fertilizantes, matéria-prima e cura), esclareça se esta constitui nascentes, mesmo que do tipo difusa, ou outra feição natural que constitua APP. Considere na investigação as informações sobre profundidade do nível freático, disponível nos levantamentos geotécnicos produzidos pela Fertilizantes Heringer Ltda, e as características topográficas e florísticas do local. Justifique o entendimento apresentado. Ilustre a questão por meio de esboços e produtos cartográfico com escala de 1:1000 ou maior, com grade de coordenadas e identificação do datum adotado.

Resposta:

A área leste do CIP foi investigada pela empresa Andes Geologia Ltda. com sondagens a trado manual e caracterização do solo.

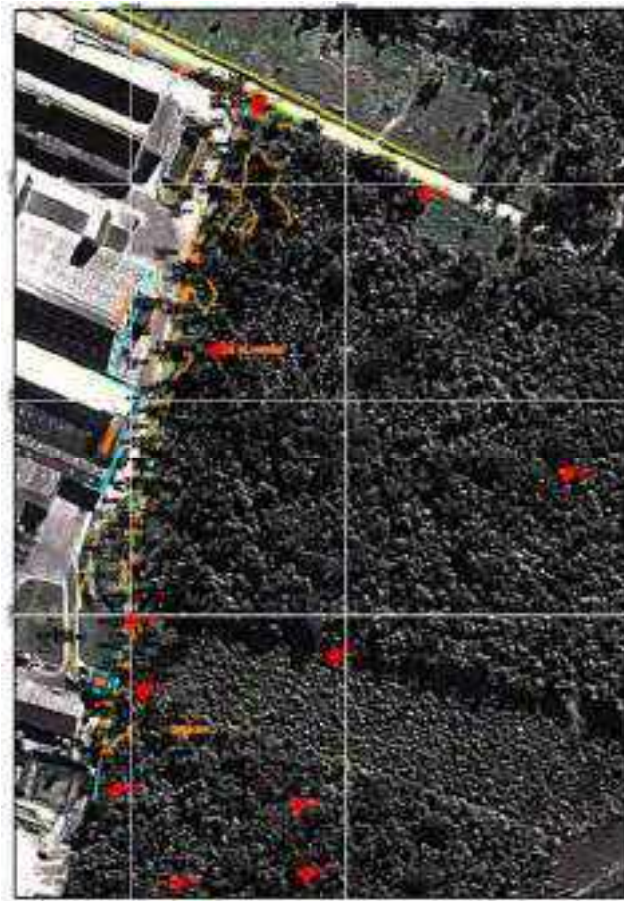


Figura 26 - Imagem do levantamento topográfico efetuado pela perícia. Anexo Planta Topográfica da Área Leste escala 1:1.000.



O Levantamento topográfico foi realizado pela empresa Maia Topografia Ltda. A superfície levantada é plana com desnível de 1m (um metro) desde o ponto mais próximo ao ST 04 até a estrada Alexandra - Paranaguá onde é o ponto mais baixo. A planta resultante do levantamento é apresentada na escala 1:1.000 no Anexo: Planta da Área Leste 1.1000.

Foram obtidos os seguintes valores para o nível de água do lençol freático:

Tabela 19 - Informações sobre a profundidade do nível d'água freático na área leste. Fonte: Andes Geologia 2012.

<i>SONDAGENS NA ÁREA LESTE</i>		
<i>SONDAGENS</i>	<i>NÍVEL D'ÁGUA INICIAL (m)</i>	<i>PROFUNDIDADE FINAL (m)</i>
<i>ST 01</i>	<i>1,20</i>	<i>5,00</i>
<i>ST 02</i>	<i>0,60</i>	<i>4,50</i>
<i>ST 03</i>	<i>1,00</i>	<i>5,50</i>
<i>ST 04</i>	<i>6,50</i>	<i>6,50</i>
<i>ST 05</i>	<i>5,90</i>	<i>5,90</i>
<i>ST 06</i>	<i>0,10</i>	<i>2,60</i>
<i>ST 07</i>	<i>1,00</i>	<i>3,70</i>
<i>ST 08</i>	<i>0,60</i>	<i>3,50</i>
<i>ST 09</i>	<i>0,50</i>	<i>3,50</i>
<i>ST 10</i>	<i>1,20</i>	<i>4,50</i>

A interpretação dos dados de nível de água apresentados, indica a condição de nível de água raso nas áreas mais baixas do terreno.

Características do solo:

O solo na área leste é argiloso com colorações variando do marrom amarelado superficialmente, ao cinza e cinza esverdeado em profundidades maiores, com características de hidromorfismo. Nas condições geológicas da planície litorânea, solos hidromórficos não constituem indicativos de nascentes, mas, sim, de solo saturado em água sob interferência das marés e com oscilações do lençol freático em função da baixa declividade e precipitação de chuvas ou ausência dela.

Características da vegetação:

A área em análise é constituída por floresta ombrófila densa em estágio médio/avançado de regeneração. Pode-se observar, a partir das imagens de satélite existentes, que neste local



predominava a existência de mata fechada, não podendo ser identificada a existência de descontinuidade do dossel.

Contudo, a partir da investigação das características em campo durante as diligências, constatou-se a existência de clareiras entremeadas à mata fechada, formando assim descontinuidade do dossel. Estas clareiras podem ser observadas nos pontos onde existe a presença de água estagnada. Nota-se que essa situação não é característica deste tipo de floresta no local observado, porém, em virtude da água estagnada, as árvores, inclusive de porte, acabaram mortas por afogamento.

A ocorrência de árvores de porte mortas dentro dos limites do alagamento em diversos pontos caracteriza que o local anteriormente não apresentava água estagnada.

Caso este local se encontrasse encoberto por água estagnada anteriormente verificar-se-ia, ao invés da floresta morta pelo afogamento, vegetação compatível com terrenos úmidos, como a presença de higrófilas.

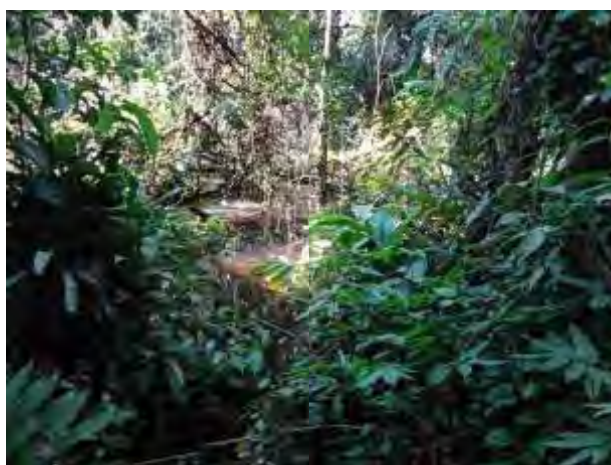


Figura 27 - Presença de água estagnada no interior da área leste, ocorrência de clareiras entremeada à mata.



Figura 28 – Água estagnada eutrofizada, ocorrência de árvores mortas e descontinuidade do dossel.

Nascente é uma manifestação em superfície de água proveniente do lençol subterrâneo. Os lençóis subterrâneos freáticos dão origem a dois tipos de nascentes: nascentes de encosta e nascentes difusas.

Nascentes difusas são aquelas que surgem onde a camada impermeável situa-se de tal forma que fique paralela à parte mais baixa do terreno e próxima a sua superfície, ocorrerá um fluxo d'água



da encosta para o lençol freático. Esse fluxo promoverá um aumento do nível de água do lençol freático, fazendo com que em alguns momentos, o nível seja elevado até a superfície do terreno. Desta forma a classificação das nascentes como pontuais ou difusas depende de como ocorre a manifestação do lençol freático no terreno, se ele ocorre em um só local é pontual, se ocorre em mais de um local é difusa.

A partir dos levantamentos podemos concluir que:

Na área leste ocorre acúmulo de águas pluviais no interior de bacias deposicionais, proporcionadas pela baixa declividade do terreno. A permeabilidade do substrato nesta área foi atestada por laudo executado pela Mineropar e por sondagens executadas indicando a presença de uma camada confinante superficial até a profundidade de 1m, de sedimentos argilosos, com permeabilidade baixa $K = 0,000001 \times 10^{-6} \text{ cm/s}^2$, camada impermeável da fig 04. Abaixo desta camada ocorrem argilas com areia fina de permeabilidade média que permitem o acúmulo, e movimentação da água através de seus espaços vazios. (K) $0,001368 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$. Esta condição está ilustrada na figura abaixo:

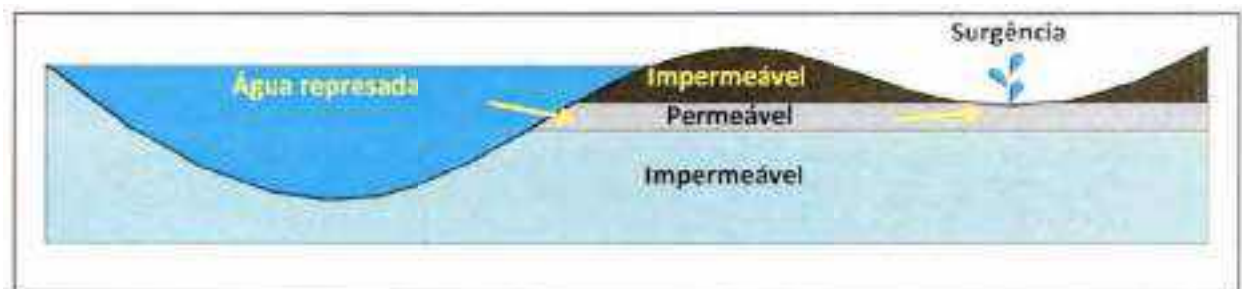


Figura 29 - Figura esquemática da situação encontrada na área leste. Fonte: Laudo Andes pg. 19.

A água represada é devido ao acúmulo de água, formando uma lagoa eutrofizada, que foi observada no terreno e mapeada na data da perícia. Seu limite está indicado em planta no Anexo Planta da Área Leste 1:1.000. Este limite foi marcado no terreno com estaca pintada com tinta indelével de spray azul.

³² A permeabilidade é denominada K, os resultados são classificados com base no expoente 1×10^{-x} , o qual varia de -1 a -10. Índice 10^{-1} significa permeabilidade alta, ou seja, que a camada absorve a água e transmite com facilidade. Índice 10^{-10} significa permeabilidade baixa, ou seja, que a camada não absorve e não transmite água.



Figura 30 – Estaca no limite da água estagnada eutrofizada.

Figura 31 – Lagoa estagnada eutrofizada.

Nestas condições, a água represada e eutrofizada satura a camada inferior de areia e silte permeáveis formando surgências a jusante como aquelas dos pontos ST 01 e ST 02 relatadas no mesmo laudo.

*Não é descartada, no entanto, a possibilidade de ocorrência de nascentes difusas nas áreas mais baixas do terreno em função da oscilação do lençol freático em longos períodos de chuva. No entanto esta condição somente pode ser conclusiva após monitoramento e mapeamento da área durante um período mínimo de um ano. Deve ser obrigatoriamente monitorados os índices pluviométricos, e realizados o mapeamento das ocorrências de zonas encharcadas **com surgência de água** e o levantamento topográfico detalhado das surgências. Estes Signatários entendem que seja mais prudente aguardar a conclusão das obras de drenagem do lado leste que deverá contribuir para a eliminação da água estagnada do local.*

Do acima exposto, depois de concluída a drenagem, será prudente realizar levantamento e monitoramento de possíveis nascentes na região em estudo. De posse dos resultados, o órgão ambiental deverá se manifestar sobre a existência ou não de APP para cumprimento da legislação.

14. Caso a área úmida vizinha, ao leste da planta industrial (armazéns de fertilizantes, matéria-prima e cura), constitua nascentes, esclareça se existe alguma estrutura ou porção do CIP na Área de Preservação Permanente (APP) de nascentes, conforme a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Informe o método de levantamento utilizado e sua precisão, que deve



ser compatível com a questão a ser esclarecida. Ilustre o levantamento em produto cartográfico com escala 1:1000 ou maior, com grade de coordenadas e identificação do datum adotado.

Resposta:

Não foram identificadas nascentes difusas na área úmida vizinha, ao leste da planta industrial. A água represada é devida ao acúmulo, formando uma lagoa eutrofizada, que foi observada em campo e mapeada na data da perícia. Para definição da aplicação dos limites de APP é necessário a efetivação de ao menos uma drenagem para escoamento das águas superficiais e após este escoamento deve ser efetuado o monitoramento e mapeamento das possíveis surgências durante um período de aproximadamente 1 (um) ano.

Será prudente realizar o levantamento e monitoramento, depois de concluída a drenagem, para verificar possíveis nascentes da região em estudo. Após a entrega dos relatórios o órgão ambiental deverá se manifestar sobre a existência ou não de APP para cumprimento da legislação.

15. Informe a quantidade e adequação, frente às características do empreendimento, do diagnóstico de águas superficiais e subterrâneas, e dos respectivos programas de monitoramento ambiental e mitigação dos impactos do CIP. Liste eventuais deficiências. Justifique.

Resposta:

Diagnóstico das águas superficiais.

O diagnóstico de águas superficiais compreende a análise de amostras a montante e jusante de águas superficiais nos pontos indicados na planta do anexo 7.1.8.5-1 do EIA. Figura 32.

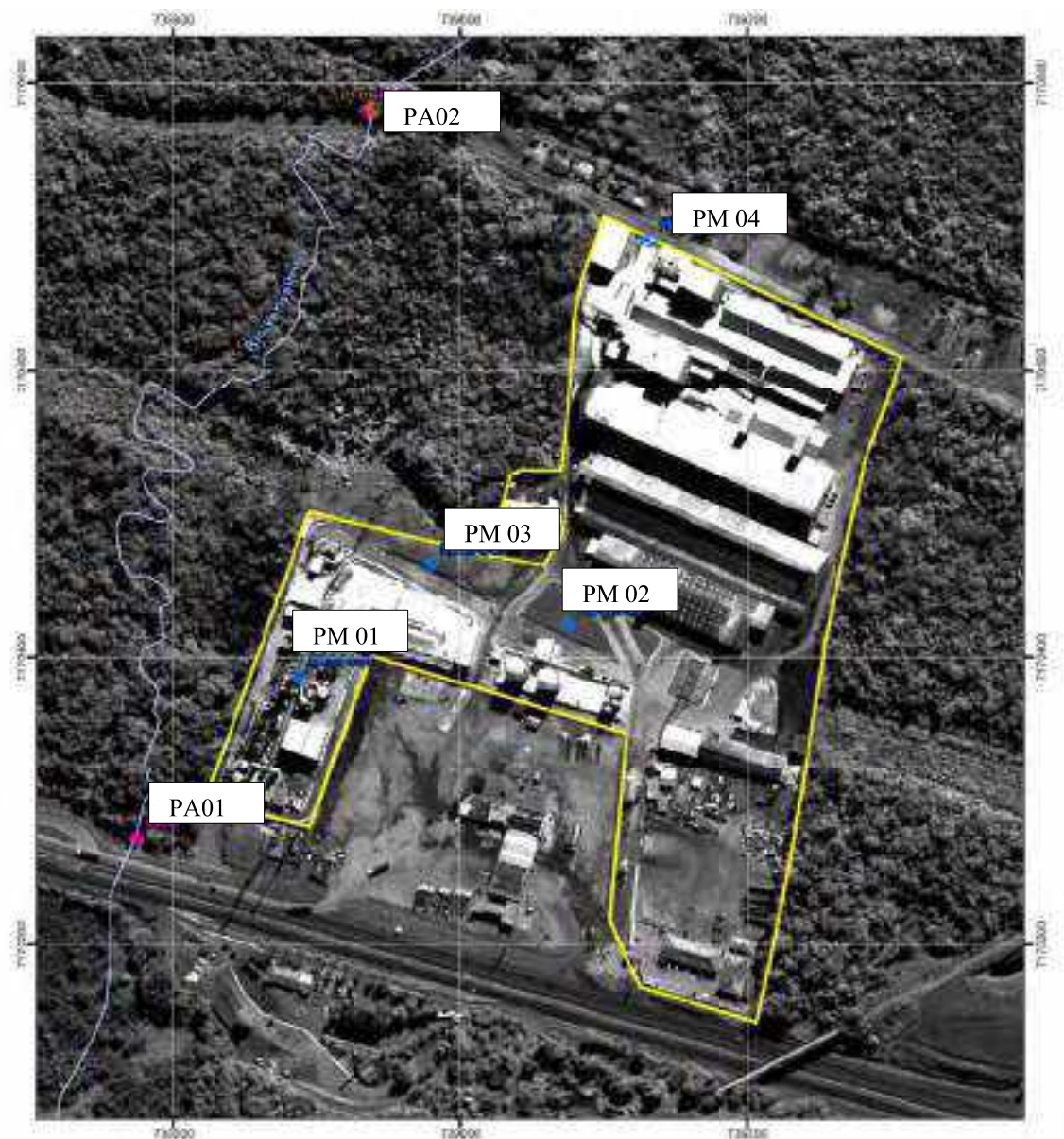


Figura 32- Localização dos pontos amostrados.

Tabela 20 - Resultado do diagnóstico de águas superficiais. Parâmetros físico químicos. Pg. 411 do EIA.

Pontos de Coleta	Data Coleta	Prof. (m)	OD (mg/L)	OD %	Cond (µS/cm)	Salinida de (‰)	EH (mV)	pH	Temp (°C)	Chuvvas 24h (S/C)
Resolução CONAMA 357 Art. 14			Não inferior a 6 mg/L					Entre 6,0 e 9,0		
PA-01	7/7/2010	0,15	8,02	83,50	36,00	0,02	103,37	6,48	17,77	S
PA-02	7/7/2010	0,10	5,14	53,70	69,00	0,03	113,97	6,63	17,86	S



Tabela 21 - Resultado do diagnóstico de águas superficiais. Parâmetros químicos. Pg. 412 do EIA.

	Resolução CONAMA 357/05 Artigo 14	PA-01	PA-02
CONDIÇÕES DE QUALIDADE			
Óleos e graxas, em mg/L	Virtualmente Ausentes	<10	<10
Turbidez, em NTU	40	12	15
DOO, em mg de O ₂ /L	-	30,0	27,0
DBO, em mg de O ₂ /L	3	<3	<3
PADRÕES DE QUALIDADE DE ÁGUA			
PARÂMETROS INORGÂNICOS (mg/L)			
Alumínio dissolvido	0,1	<0,1	<0,1
Antimônio	0,005	<0,005	<0,005
Arsênio total	0,01	<0,01	<0,01
Bário total	0,7	0,012	0,012
Berílio total	0,04	<0,005	<0,005
Boro total	0,5	<0,2	<0,2
Cádmio total	0,001	<0,001	<0,001
Chumbo total	0,01	<0,01	<0,01
Cobalto total	0,05	<0,005	<0,005
Cobre dissolvido	0,009	<0,009	<0,009
Cromo total	0,05	<0,01	<0,01
Ferro dissolvido	0,3	0,37	0,31
Fluoreto total	1,4	<0,50	<0,50
Fósforo total	0,1	<0,05	<0,05
Lítio total	2,5	<0,1	<0,1
Manganês total	0,1	0,029	0,036
Mercurio total	0,0002	<0,0002	<0,0002
Níquel total	0,025	<0,01	<0,01
Nitrato+nitrato, em N	10,0 para N-NO ₃ 1,0 para N-NO ₂	0,32	<0,90
Nitrogênio amoniacal total	3,7 para pH<7,5	0,30	0,50
Prata total	0,01	<0,01	<0,01
Selênio	0,01	<0,01	<0,01
Sulfato	250	<5,00	<5,00
Vanádio	0,1	<0,01	<0,01
Zinco total	0,18	<0,05	<0,05
Outros Parâmetros			
TKN, em mg/L	-	0,47	0,98
Coliformes totais, em UFC/100 ml	-	6900	4900
Sólidos Sedimentáveis, mL/L	-	<0,10	<0,10

Para o diagnóstico de águas superficiais ocorrem valores acima do permitido na resolução Conama 357/2005 para os parâmetros nitrato +nitrito em N, ferro dissolvido total e manganês. Observa-se que nitrato+nitrato, em N ocorre acima do valor na amostra PA 01 a montante do empreendimento.



Os parâmetros ferro dissolvido e manganês não constituem parâmetros restritivos, pois são constituintes da crosta e abundantes nos solos principalmente solos úmidos. Também não é de se estranhar a ocorrência destes dois elementos visto que na região o Complexo Migmatítico Costeiro possui ocorrências dos dois minerais na forma de veios na rocha. E ocorrem tanto a montante quanto a jusante do empreendimento.

Diagnóstico das Águas Subterrâneas.

O diagnóstico de águas subterrâneas foi realizado a partir de quatro poços de monitoramento³³ instalados conforme ilustrado na figura abaixo. Durante as sondagens foram coletadas amostras de solo. Após a conclusão da instalação dos poços foi realizada a coleta de amostras de águas do aquífero livre.

³³ Poço de monitoramento, o principal meio para controle da qualidade da água em subsuperfície. Consiste em um poço ou furo de sondagem realizado com trado manual ou mecânico que atinge a água em seu nível freático e ultrapassa este nível a mais de 1,5 metros. Neste furo é instalado um tubo de PVC com ranhuras que variam desde 0,25 mm até 1,5 mm e comprimento equivalente ao substrato ou camada em que ocorre a água, e que permitem que a água passe para o interior do poço.

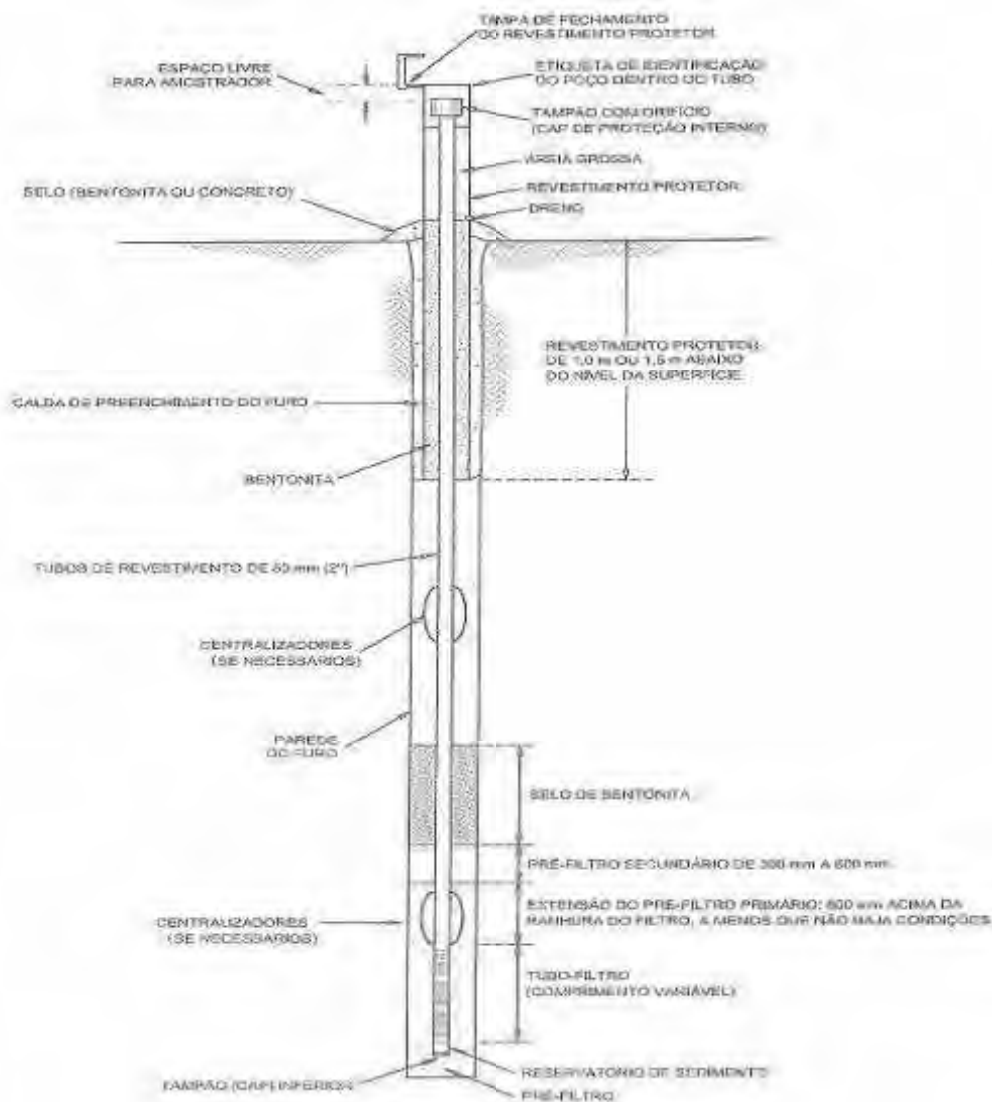


Figura 33 - Exemplo de Poço de Monitoramento (simples). Conforme NBR-15495-1

Tabela 22 - Resultado do diagnóstico de águas subterrâneas. Parâmetros físico químicos. Pág. 407 do EIA.

Ponto	OD %	OD mg/L	E_H (mV)	pH	Condutividade ($\mu\text{s/cm}$)	Salinidade (‰)	Temp. (°C)
PM - 01	15,20	1,30	-2,90	6,04	1691,33	0,85	24,56
PM - 02	29,37	2,43	109,90	5,27	729,00	0,35	24,74
PM - 03	65,37	5,13	-3,03	6,20	974,33	0,48	26,55
PM - 04	14,53	1,22	77,30	5,65	104,00	0,05	24,19



Tabela 23 - Resultado do diagnóstico de águas subterrâneas. Parâmetros químicos. Pág. 408 do EIA.

	Resolução CONAMA 420/09	PM-01	PM-02	PM-03	PM-04
Parâmetros Inorgânicos					
Metais e semi-metais dissolvidos (µg/L)					
Alumínio	3500	<100	595	183	<100
Antimônio	5	<5	<5	<5	<5
Arsênio	10	<10	<10	<10	<10
Bário	700	134	193	428	207
Boro	500	<200	244	<200	<200
Cádmio	5	<5	<5	<5	<5
Chumbo	10	<10	<10	<10	<10
Cobalto	70	5,07	47,2	16,6	<5
Cobre	2000	<30	<30	<30	<30
Cromo	50	<10	<10	<10	<10
Ferro	2450	11360	43250	46930	3518
Manganês	400	1551	1450	3253	298
Mercurio	1	<1	<1	<1	<1
Molibdênio	70	<20	<20	<20	<20
Níquel	20	<10	25,9	11,1	<10
Prata	50	<10	<10	<10	<10
Selênio	10	<10	<10	<10	<10
Vanádio	-	<10	13,7	18	<10
Zinco	1050	<50	111	<50	<50
Série Nitrogenada, em mg/L					
Nitrato como N	10	< 0,3	0,40	< 0,3	10,8
Nitrogênio Amoniacoal	-	1,8	3,49	9,38	0,71
Amônia (como NH ₃) [*]	1,5 [*]	0,0013	0,0004	0,012	0,002
Outros Parâmetros					
Fósforo total, em µg/L	-	688	176	691	1745
DQO, em mg de O ₂ /L	-	122	57,0	179	102

*Portaria 518/04

As análises na fase de diagnóstico das águas subterrâneas indicaram valores acima do máximo permitido na resolução Conama 420/09 para nitrato, ferro dissolvido, manganês e níquel.

O valor acima do máximo permitido ocorre no poço PM 04. Os parâmetros ferro dissolvido, manganês e níquel não constituem parâmetros restritivos, pois são constituintes da crosta e abundantes nos solos principalmente solos úmidos. Também não é de se estranhar a ocorrência destes elementos visto que, na região o Complexo Migmatítico Costeiro possui ocorrências destes minerais na forma de veios na rocha.



A partir do nível do lençol freático e das cotas topográficas de elevação dos poços de monitoramento foi elaborado o mapa potenciométrico³⁴ indicando um fluxo de sudeste para noroeste das águas subterrâneas.

Figura 34 - Mapa potenciométrico do CIP.

Não existem programas de mitigação para águas superficiais e subterrâneas, pois, são meios ambientais que devem ser preservados e se houver contaminação deve ser feita remediação ambiental. Assim se houver vazamentos devem ser tomadas medidas de remediação.

Programas de Controle Ambiental.

³⁴ Mapa potenciométrico é um mapa que indica o fluxo ou sentido de fluxo da água subterrânea em uma determinada região.



Águas superficiais:

Para as águas dos efluentes são previstas amostragens quinzenais nos pontos indicados na Figura 35.

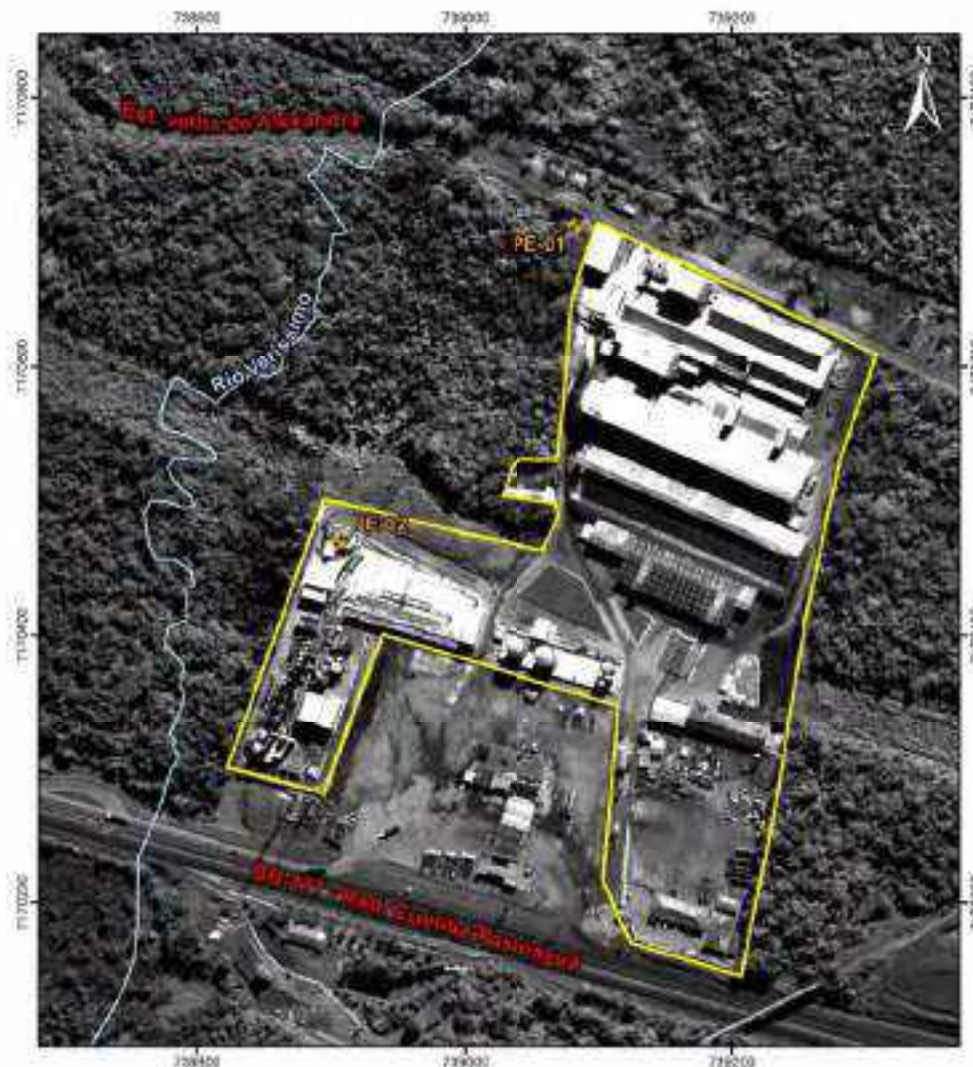


Figura 35 - Pontos de amostragem de águas superficiais.

As águas superficiais serão analisadas as águas a montante e a jusante do rio Veríssimo e a jusante e montante dos dois pontos de lançamentos de efluentes.

A3 Parâmetros para análise

Serão analisados os seguintes parâmetros: DBO, DQO, sólidos sedimentáveis, nitrogênio amoniacal total, sulfato, metais totais (arsênio, bário, boro, cádmio, chumbo, clareto, cromo, estanho, mercúrio, níquel, prata selênio e zinco), metais dissolvidos (cobre, ferro, manganês) e fluoreto.



B1 Abrangência

Será realizado um monitoramento da qualidade das águas superficiais por meio de coleta de amostras e análises físico-químicas em quatro pontos amostrais (PAS-01, PAS-02, PAS-03 e PAS-04) no corpo receptor (Rio Veríssimo), a montante e a jusante dos dois pontos de lançamento de efluentes.

B3 Parâmetros para análise

Serão analisados os seguintes parâmetros: DBO, DQO, sólidos sedimentáveis, nitrogênio amoniacal total, sulfato, metais totais (arsênio, bário, boro, cádmio, chumbo, cianeto, cromo, estanho, mercúrio, níquel, prata selênio e zinco), metais dissolvidos (cobre, ferro, manganês) e fluoreto.

A periodicidade prevista de amostragem é quinzenal com a emissão de relatórios mensais a serem entregues ao órgão ambiental.

Águas subterrâneas:

O EIA prevê a coleta de amostras nos 4 poços de monitoramento instalados.

C3 Parâmetros para análise

Serão analisados os seguintes parâmetros: Metais e semi-metais dissolvidos (alumínio, antimônio, arsênio, bário, boro, cádmio, chumbo, cobalto, cobre, cromo, ferro, manganês, mercúrio, molibdênio, níquel, prata, selênio, vanádio e zinco), nitrato e nitrogênio amoniacal.

Serão analisados os seguintes parâmetros: Metais e semi-metais dissolvidos (alumínio, antimônio, arsênio, bário, boro, cádmio, chumbo, cobalto, cobre, cromo, ferro, manganês, mercúrio, molibdênio, níquel, prata, selênio, vanádio e zinco), nitrato e nitrogênio amoniacal.

A periodicidade de amostragem será semestral. Com emissão de relatório a ser entregue ao órgão ambiental.

Deficiências e justificativas:



- *Não foi realizada instalação de poço a montante do empreendimento para que ocorra o monitoramento da água subterrânea antes de adentrar a área do CIP.*
- *As características topográficas e geológicas da área do CIP e seu entorno concluem ser topograficamente plana e recoberta por sedimentos de planície litorânea, com lençol freático raso. O próprio EIA destaca que é difícil saber até onde ocorrem influências das chuvas e da própria maré na oscilação do lençol freático. Neste caso, são insuficientes as quantidades de poços de monitoramento para o empreendimento mesmo que legalmente não existam exigências que normatizem quantidades destes equipamentos de controle.*
- *A baixa declividade e o gradiente hidráulico com interferência das marés podem colocar em risco as áreas leste e norte da planta, ou seja, áreas não cobertas pelos poços de monitoramento que são o principal equipamento para reconhecimento da qualidade da água subterrânea e identificação de vazamentos e plumas de contaminação³⁵.*
- *O mapa potenciométrico de toda a área do CIP já caracterizada como plana e com lençol freático raso foi elaborado com 4 furos de sondagem. Neste caso para se estabelecer a superfície potenciométrica ou fluxo da água subterrânea seria necessário um número maior de sondagens e informações.*
- *Os parâmetros definidos para monitoramento tanto de águas superficiais quanto de águas subterrâneas não foram justificados em função da atividade da indústria e não contemplam fósforo total e sulfatos que são parâmetros importantes para a atividade desenvolvida.*
- *Não foi definido, a partir dos resultados do diagnóstico, limite quantitativo ou background³⁶ para as águas superficiais e subterrâneas. Neste caso específico nota-se que o teor de nitrato acima do valor permitido na resolução Conama ocorre antes da passagem da água pelo CIP. O mesmo ocorre para os parâmetros ferro dissolvido e manganês.*
- *Não foram contempladas análises das águas superficiais que adentram o CIP a partir da área Leste.*

³⁵ Delimitação da extensão da contaminação de um meio, água, solo ou ar.

³⁶ Background ou teor de fundo ou ainda processo que ocorre sem interação do usuário. Neste caso é o teor a partir do qual pode se considerar que a contaminação é oriunda do CIP.



16. Tendo em vista (a) às características hidrogeológicas da área, conforme apresentadas no EIA Corretivo, (b) a posição do nível freático informado nos perfis geotécnicos produzidos pela Fertilizantes Heringer Ltda e (c) as considerações do LT nº 030/2011-4ªCCR sobre o tema; informe sobre vulnerabilidade à contaminação das águas subterrâneas no local de instalação do CIP e sobre a adequação ambiental desse sítio para a instalação de uma indústria de fertilizantes e ácido sulfúrico. Justifique.

Resposta:

a) Características hidrogeológicas da área

Conforme apresentado no EIA, ocorrem três aquíferos.

Aquífero livre ou não confinado - *compreende a superfície freática que é constituída de sedimentos inconsolidados, argila, areia e cascalhos. É o mais vulnerável a contaminações e sofre influência das chuvas e das marés.*

Aquífero confinado – *é constituído de areia e cascalho da Formação Alexandra, confinado por lentes e camadas de argilas impermeáveis. É menos vulnerável a contaminações.*

Aquífero confinado e semi confinado (Cristalino) – *São aquíferos profundos como aqueles atingidos pelos poços tubulares utilizados na captação de água para o CIP. A água circula neste aquífero através de fraturas na rocha (granitos, gnaisses e granulitos que são rochas duras e impermeáveis). Devido à espessura de seu manto de alteração constituído por argilas e areias finas, o aquífero possui características de confinado a semi confinado. Este aquífero é pouco vulnerável a contaminações.*

Para fins de avaliação da vulnerabilidade foi analisado o aquífero mais vulnerável, isto é o aquífero não confinado. Com abrangência em todo o CIP, este aquífero foi objeto das sondagens e instalação de poços de monitoramento.

b) Profundidade do lençol freático

A profundidade do lençol freático na Área do CIP foi avaliada a partir de sondagens geotécnicas na fase de implantação (Tabela 24 - Sondagens Percussivas Maio de 2007.), sondagens para instalação da lagoa de Decantação (Tabela 25Tabela 25), sondagens para instalação de poços de monitoramento (Tabela 26), sondagens de investigação na área Leste (Tabela 27) e Oeste 2 (Tabela 28).



Tabela 24 - Sondagens Percussivas Maio de 2007.

SONDAGEM	NÍVEL D'ÁGUA
SP 01	1,2
SP 02	1,39
SP 03	1,2
SP 04	1,08
SP 05	3,1
SP 06	NFE
SP 07	1,4
SP 08	0,8
SP 09	1,6
SP 10	0,86
SP 11	1,3
SP 12	1
SP 13	0,9
SP 14	0,7

Tabela 25 - Sondagens Percussivas na área da Lagoa de Decantação. Maio de 2010.

SONDAGEM	NÍVEL D'ÁGUA	TOPO ROCHOSO
SP 01	2,00	13,60
SP 02	1,93	12,05
SP 03	2,00	13,04
SP 04	1,82	13,12
SP 05	1,75	15,06
SP 06	1,69	14,10
SP 07	1,71	13,15
SP 08	1,70	12,02

Tabela 26 - Poços de monitoramento instalados.

POÇOS DE MONITORAMENTO	
SONDAGEM	NÍVEL D'ÁGUA
PM 00	2,7
PM 01	1,5
PM 02	1,3
PM 03	2,2
PM 04	6,4
PM 05	4,37



Tabela 27 - Sondagens na área Leste.

SONDAGENS NA ÁREA LESTE		
SONDAGENS	NÍVEL DE ÁGUA	PROF. FINAL
ST 01	1,20	5,00
ST 02	0,60	4,50
ST 03	1,00	5,50
ST 04	6,50	6,50
ST 05	5,90	5,90
ST 06	0,10	2,60
ST 07	1,00	3,70
ST 08	0,60	3,50
ST 09	0,50	3,50
ST 10	1,20	4,50

Tabela 28 - Sondagens na área Oeste2

SONDAGEM	NÍVEL DE ÁGUA	PROF. FINAL
ST-01/PM-06	0,87	3,5
ST-02	0,45	2
ST-03/PM-07	0,63	3,5
ST-04	0,2	2,5
ST-05	0,1	2
ST-06	0,1	2,5
ST-07	0,25	2
ST-08	0,1	2,5
ST-09	0,1	2,5
ST-10	0,1	2,50

Destes resultados conclui-se que a profundidade do lençol freático é rasa, ou seja, situa-se a menos de 6,4 m (metros) da superfície.



c) Considerações do LT n° 030/2011-4ªCCR sobre o tema.

O diagnóstico das águas subterrâneas, apresentado no EIA, foi baseado em levantamento bibliográfico e em dados obtidos de quatro poços de monitoramento (EIA, p. 389), e indicou que a planta industrial ocupa área mais alta em relação aos aluviões circunvizinhos, e que essa elevação foi acentuada pela instalação de aterro com espessuras da ordem de 0,1 a 1,9m. O nível d'água subterrânea na área do empreendimento está situado entre 1,3 e 6,4m de profundidade, e entre 1 e 2m nas áreas vizinhas mais baixas. O próprio estudo reconhece a vulnerabilidade à "contaminação por efluentes de qualquer espécie" decorrente da "posição elevada do lençol" (EIA, p. 367). A avaliação da distribuição dos poços de monitoramento (pt 19, Figuras 6 e 16; pt 23, Figuras 6 e 17; pt 24, Figuras 6 e 18; e pt 31, Figuras 6 e 19), à luz do mapa potenciométrico (Figura 10141062 POTA3), permite indicar a necessidade de mais poços de monitoramento localizados, pelo menos: a) a jusante da planta industrial, com a finalidade de fornecer dados de controle da qualidade (*background*) da água subterrânea em condições não susceptíveis à eventual contaminação pelo empreendimento, e b) no extremo SW da área de reserva legal localizada a oeste da planta industrial, em posição propícia para monitorar a água subterrânea que se desloca sob a área do Setor de Sulfúrico. É necessário lembrar que a verificação de contaminação de um corpo d'água superficial ou de um aquífero não se dá pela confrontação das análises químicas desses com parâmetros estabelecidos em regulamentos ou padrões, mas sim com a comparação com resultados obtidos em amostras de controle, coletadas em áreas próximas, em condições geoambientais similares, mas a jusante do empreendimento, e portanto, sem possibilidade de ser contaminada por efluentes gerados nesse. Os padrões mencionados no EIA têm funções específicas, como indicar a potabilidade ou classificar o manancial, mas nenhum deles a de apontar a contaminação.

d) Vulnerabilidade do aquífero freático na área do CIP.

A vulnerabilidade pode ser definida como: a facilidade com a qual um dado contaminante pode migrar para as águas subterrâneas ou para o aquífero de interesse em determinadas situações de uso do solo. Portanto, a vulnerabilidade depende das características do aquífero (litologias, porosidade, etc.), da área (uso do solo, topografia, etc.) e do contaminante (mobilidade, densidade, etc.).

Existem várias metodologias para se determinar a vulnerabilidade de aquíferos. A metodologia GOD (Grau de confinamento do aquífero, Ocorrência de tipos litológicos, Depth – profundidade do lençol freático) foi desenvolvida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e é utilizada como parâmetro nesta avaliação.

Os parâmetros empregados nesta metodologia são:



- *Ocorrência do lençol freático (livre, confinado, semi-confinado).*
- *Litologia da zona vadosa e camadas confinantes.*
- *Profundidade do lençol freático (espessura da zona vadosa).*

É um índice é atribuído a cada um dos parâmetros, sendo que o valor 1 é atribuído no caso da vulnerabilidade ser a maior. Estes índices são multiplicados entre si para produzir a classificação final, que é então transformada em vulnerabilidade de aquíferos, variando entre extrema (por exemplo, aquíferos livres, rasos e de litologia grosseira) a baixa (aquíferos confinados ou aquíferos livres profundos com solos impermeáveis). A Figura 36 mostra os componentes da metodologia GOD.

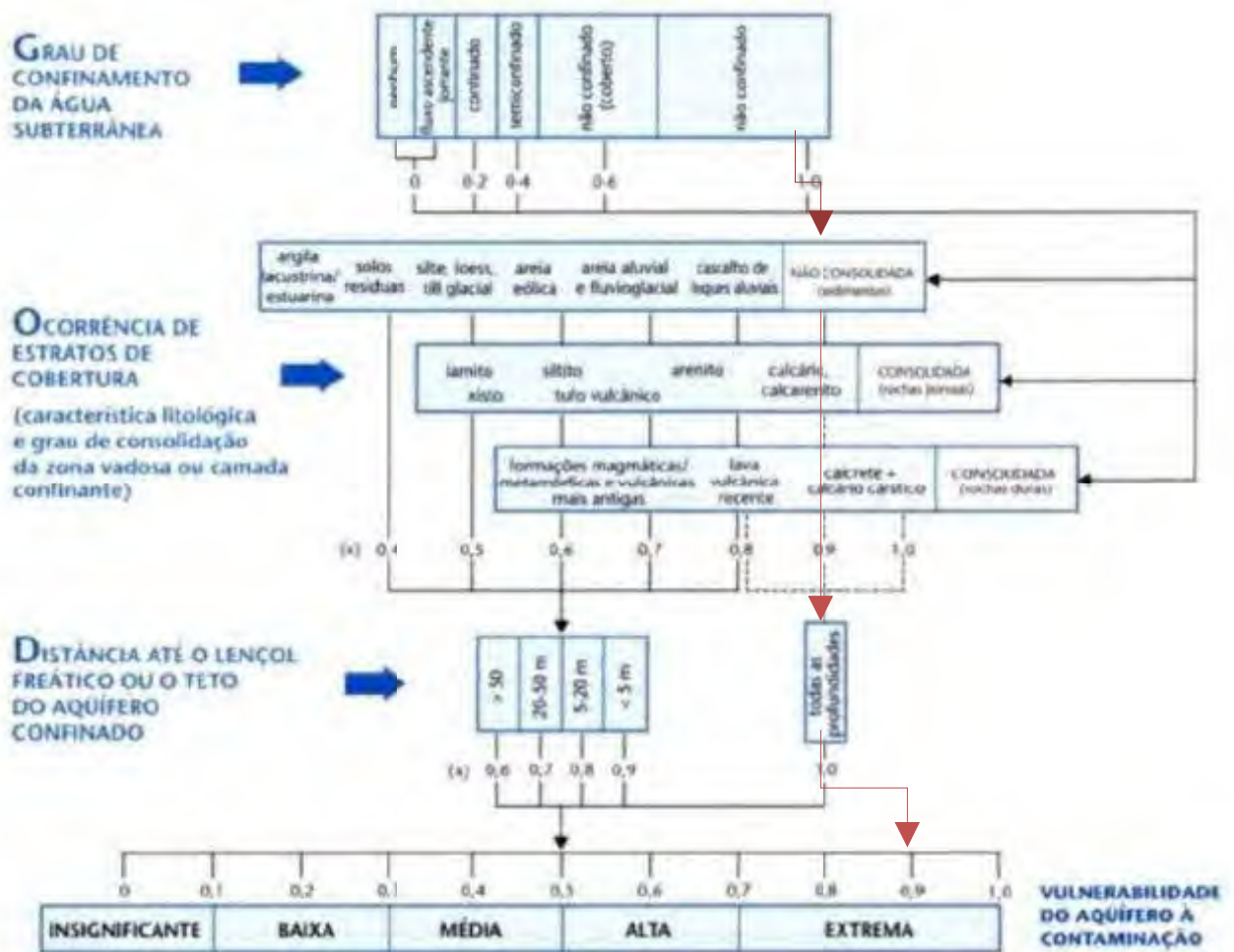


Figura 36 – Avaliação da vulnerabilidade pelo método GOD.

Os dados disponíveis e permitem a caracterização da vulnerabilidade do aquífero no Sítio do CIP. A vulnerabilidade para as águas do aquífero freático no sítio do CIP aplicada esta metodologia consiste na multiplicação dos valores atribuídos a cada item:



Tabela 29 - Vulnerabilidade do aquífero livre na área do CIP.

	Característica	Tipo	Peso atribuído
Avaliação	Ocorrência do lençol Freático	Livre ou não confinado	1
	litologia	inconsolidada	1
	Profundidade do lençol freático	<5	0,9
Resultado	Vulnerabilidade	Extrema	0,9

Esta metodologia, assim como outras, é aplicada para a avaliação regional de um aquífero e cada sítio deve ser analisado puntualmente.

e) Adequação ambiental do sítio para implantação de uma indústria de fertilizantes e ácido sulfúrico. E justificativa.

*O objetivo da avaliação da vulnerabilidade de aquíferos é fornecer dados para que as autoridades possam definir áreas que necessitem tratamento prioritário ou investigações adicionais. E com isto, definir também as medidas de controle e prevenção a contaminação do aquífero em **função de sua utilização**.*

O objetivo do estudo de vulnerabilidade de aquífero não é definir de forma inequívoca a adequação ambiental de um sítio para instalação de um empreendimento, mas sim ser ferramenta para ser utilizada para limitar e apoiar políticas de urbanização, e de uso da água subterrânea.

A vulnerabilidade está também associada à qualidade da água desejada, como descrito nas páginas 16 a 47 do parecer LT n°30/2011-4ª CCR, ao enfatizar que comparações com padrões estabelecidos em normas e resoluções têm o objetivo tão somente de indicar potabilidade ou classificar um manancial, e não de indicar contaminação.

Para a área do CIP o manancial subterrâneo não é utilizado diretamente para captação de água para abastecimento público. O manancial subterrâneo abastece os rios da planície costeira de



Paranaguá. Desta forma conclui-se que deve ser avaliado não somente a vulnerabilidade, mas, também a possibilidade de implementação de controles e alternativas tecnológicas de prevenção a contaminação do solo e água.

A adequação ambiental de um sítio neste caso deve ser medida não somente pelo impacto causado, mas também pela tecnologia utilizada. Justifica, portanto este perito que, a adequação ambiental de qualquer empreendimento ou sítio, é uma consequência tecnológica e não somente de posição geográfica, geológica ou hidrogeológica.

17. Considerando todos os dados químicos de água subterrânea da área investigada, produzidos nas fases de diagnóstico e monitoramento ambiental, informe sobre a eventual existência de alteração da qualidade da água subterrânea provocada pelo CIP. Justifique e apresente os resultados analíticos que subsidiaram a resposta.

Resposta:

Os dados químicos de água subterrânea apresentados na fase de diagnóstico (não foi realizado de monitoramento). O resultado das análises, feito tanto no diagnóstico quanto na perícia, mostra que a concentração de nitrato excede ao valor máximo permitido pela resolução Conama n° 396/2008 nos poços PM 04 e PM 02, respectivamente. Nestes locais deve ser realizada investigação confirmatória conforme preceitua a NBR 15515-1//2011. Somente após este procedimento será possível avaliar a origem da contaminação.

Os valores de ferro dissolvido acima do permitido na resolução Conama 396/2008 ocorrem em todos os poços de monitoramento, inclusive no poço de montante, portanto a contaminação não é proveniente do CIP.

Resultados da fase de diagnóstico:

Tabela 30 - Resultado do diagnóstico de águas subterrâneas. Parâmetros físico químicos. Pág. 407 do EIA.

Ponto	OD %	OD mg/L	E _H (mV)	pH	Condutividade (µs/cm)	Salinidade (‰)	Temp. (°C)
PM - 01	15,20	1,30	-2,90	6,04	1691,33	0,85	24,56
PM - 02	29,37	2,43	109,90	5,27	720,00	0,35	24,74
PM - 03	65,37	5,13	-3,03	6,20	974,33	0,48	26,55
PM - 04	14,53	1,22	77,30	5,65	104,00	0,05	24,19



Tabela 31 - Resultado do diagnóstico de águas subterrâneas. Parâmetros químicos. Pág. 408 do EIA.

	Resolução CONAMA 420/09	PM-01	PM-02	PM-03	PM-04
Parâmetros Inorgânicos					
Metais e semi-metais dissolvidos (µg/L)					
Alumínio	3500	<100	595	183	<100
Antimônio	5	<5	<5	<5	<5
Arsênio	10	<10	<10	<10	<10
Bário	700	134	193	428	207
Boro	500	<200	244	<200	<200
Cádmio	5	<5	<5	<5	<5
Chumbo	10	<10	<10	<10	<10
Cobalto	70	5,07	47,2	16,6	<5
Cobre	2000	<30	<30	<30	<30
Cromo	50	<10	<10	<10	<10
Ferro	2450	11360	43250	46930	3518
Manganês	400	1551	1450	3253	298
Mercurio	1	<1	<1	<1	<1
Molibdênio	70	<20	<20	<20	<20
Níquel	20	<10	25,9	11,1	<10
Prata	50	<10	<10	<10	<10
Selênio	10	<10	<10	<10	<10
Vanádio	-	<10	13,7	18	<10
Zinco	1050	<50	111	<50	<50
Série Nitrogenada, em mg/L					
Nitrato como N	10	< 0,3	0,40	< 0,3	10,8
Nitrogênio Amoniacal	-	1,8	3,49	9,38	0,71
Amônia (como NH ₃) [*]	1,5 [*]	0,0013	0,0004	0,012	0,002
Outros Parâmetros					
Fósforo total, em µg/L	-	688	176	691	1745
DOO, em mg de O ₂ /L	-	122	57,0	179	102

*Portaria 518/04

As análises na fase de diagnóstico das águas subterrâneas indicaram valores acima do máximo permitido na resolução Conama 420/09 para nitrato, ferro dissolvido, manganês e níquel.

O valor acima do máximo permitido para nitrato ocorre no poço PM 04. Os parâmetros ferro dissolvido, manganês e níquel não constituem parâmetros restritivos pois são constituintes da crosta e abundantes nos solos principalmente solos úmidos. Também não é de se estranhar a ocorrência destes elementos visto que, na região o Complexo Migmatítico Costeiro possui ocorrências destes minerais na forma de veios na rocha.

Não foram realizadas análises de monitoramento.

Levantamento efetuado pelos peritos:



Durante as diligências foram realizadas coletas e análises de água nos poços de monitoramento instalados para confirmação e comparação dos resultados.

Tabela 32 - Resultados do poço de monitoramento PM00. Poço de montante ao empreendimento para determinação do background.

DADOS REFERENTES À AMOSTRA					
Identificação do Cliente:	PM00				
Amostra: Rotulada como:	Água Subterrânea				
Coletor:	Ramon (Bicongi-Curitiba)	Data da coleta:	07/08/2011 10:24:00		
Data da entrada no laboratório:	09/08/2011 08:58	Data de Elaboração do RRA:	28/08/2011		

RESULTADOS PARA A AMOSTRA					
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	LQF	VMP - Contorno Máximo
pH (a 25°C)	---	2 a 11	5,90	---	---
Sólidos Totais	mg/L	500	8,68	---	---
Ódio	ppb	3000	34000	3000	100000
Nitrito (como N)	mg/L	100	0,70	100	10000
Nitro (como N)	mg/L	20	21,8	20	1000
Ferro Dissolvido	mg/L	10	841	100	200
Óxido e Óxido Sulfato	mg/L	5	5	---	---

As seguintes análises foram realizadas no local de amostragem: pH (a 25°C)

LQ - Limite Quantitativo Prático - Resolução Conama 356 de 3 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea

VMP - Contorno Máximo - Valores de Referência para Contorno Máximo - Resolução Conama 359 de 3 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea

Nota:

LQ = Limite de Quantificação

Atenção:

Os resultados (1) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Em função da natureza do poço os resultados podem ser representados por valores de concentração média.

Este relatório contém a seguinte referência: N° 302895-2011-8

Título do Projeto:

Relatório dos resultados da amostra N° 102895-2011-1) gerada para os dados das análises de água: 07/08/2011 - Curitiba, 08/08/2011 - Foz de São Carlos, 09/08/2011 - Foz de São Carlos, 10/08/2011 - Foz de São Carlos

Assinatura:

Diretor de Controle de Qualidade:

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores de Referência para Contorno Máximo - Resolução Conama 359 de 3 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea podem ser observados os seguintes resultados: Ferro Dissolvido no monitoramento não possui ponto.

A análise da água no poço PM00 a montante do empreendimento apresenta valores alterados para ferro dissolvido.



Tabela 33 - Resultado para análise de água subterrânea no ponto PM 01.

DADOS REFERENTES AO CLIENTE					
Empresa solicitante:	Fazenda Lúcio Machado Ferraz				
Endereço:	Rua Paulo Alves Paço, 2045 - Centro - Aracatuba - PR - CEP: 83.702-290				
Nome do Solicitante:	Fazenda Lúcio Machado Ferraz				
DADOS REFERENTES A AMOSTRA					
Identificação do Cliente:	PM 01				
Amostra Rotulada como:	Água Subterrânea				
Coletor:	Rainson (Blangy-Cunha)	Data da coleta:	07/08/2015 14:22:00		
Data de entrada no laboratório:	02/08/2015 09:00	Data de Elaboração do RRA:	28/08/2015		
RESULTADOS PARA A AMOSTRA					
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	LQP	VMP - Comissão Brazuca
pH (a 23°C)	—	2 a 12	4,20	—	—
Índice Turb.	mg/L	0,01	0,10	—	—
Sólido	mg/L	1000	3790	100	21000
Nitro (como N)	mg/L	50	100	50	10000
Nitro (como N)	mg/L	30	29,6	30	1000
Ferro Dissolvido	mg/L	30	9037	100	600
Óxido e Óxido-Manganês	mg/L	5	< 1	—	—

As seguintes análises foram realizadas ao nível de acidez mg/L (a 23°C):

LQP - Limites Químicos Fundamentados - Resolução Comissão PR de 1 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea
VMP - Comissão Brazuca - Valores de Referência para Comissão Brazuca - Resolução Comissão PR de 1 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea

Nota:
LQ = Limite de Qualidade (µg/L)

Abreviatura
Ox. = oxidação (O₂); Detec. = detecção; A (L) = amostra (L) analisada (L)
Em função de resultados, o pódo (se especificado) por amostra e sua medição altera (L)

Em relação a análise, referir o relatório N° 18169/2015

Dados de origem:
Resumo dos resultados de amostra n° 18169/2015-2 preparado com os dados dos relatórios de análise 18169/2015-1 - Paracatuba, 18169/2015-1 - Fazenda / São Carlos inseridos neste documento

Declaração de Confiabilidade:
Conferenciado os resultados obtidos, para a amostra e com os Valores de Referência para Comissão Brazuca - Resolução Comissão PR de 1 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea padrão, observando que: O(s) resultado(s) Ferro Dissolvido não atende(m) ao(s) limite(s) permitido(s).

A análise da água no poço PM01 apresenta valores alterados para ferro dissolvido.



Tabela 34 - Resultados de análises de águas subterrâneas para o ponto PM 02.

DADOS REFERENTES A AMOSTRA					
Identificação do Cliente:	PM 02				
Amostra Rotulada como:	Água Subterrânea				
Coletor:	Ramon (Biosapi-Curitiba)	Data da coleta:	07/08/2013 11:22:00		
Data de entrada no laboratório:	09/08/2013 09:00	Data de Elaboração do RRA:	18/08/2013		
RESULTADOS PARA A AMOSTRA					
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	LQP	VMP - Consumo Humano
pH (a 25°C)	---	7 a 11	8,37	---	---
Ferros Total	mg/L	0,01	0,05	---	---
Nitrito	mg/L	10000	21900	3000	210000
Nitro (como N)	mg/L	400	31400	400	20000
Nitro (como N)	mg/L	30	181	30	6000
Ferro Dissolvido	mg/L	10	10288	100	100
Óxido e Óxido Manganês	mg/L	1	1	---	---

Atenção: nitrito (sem unidade) refere-se ao total de amostra pH (a 25°C)

LQP - Limite Químico Potencial - Resolução Conselho 96 de 7 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea
VMP - Consumo Humano - Valores de Referência para Consumo Humano - Resolução Conselho 186 de 5 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea

Nota:
LQ = Limite de Quantificação

Abreviatura
O() resultado () refere-se ao subitem () amostra () amostragem

Este Relatório de Análise não pode ser reproduzido por meios eletrônicos ou impressos.

Este relatório contém informações confidenciais de nº 181790/2013-0

Dados de Origem
Resultado dos resultados de amostra nº 181790/2013-0 preparado com os dados dos coletores de campo 181790/2013-1 - Patocheira, 181790/2013-2 - Foz de São Carlos, município de São Lourenço.

Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostragem, os Valores de Referência para Consumo Humano - Resolução Conselho 186 de 5 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea potável, observou-se que O() parâmetro(s) Nitro (como N), Ferro Dissolvido não satisfaz(em) os limites permitidos.

A análise da água no poço PM 02 apresenta valores alterados para ferro dissolvido e nitrito.

Tabela 35 - Resultado de análise de água subterrânea para o ponto PM03

DADOS REFERENTES A AMOSTRA					
Identificação do Cliente:	PM 03				
Amostra Rotulada como:	Água Subterrânea				
Coletor:	Ramon (Biosapi-Curitiba)	Data da coleta:	07/08/2013 11:55:00		
Data de entrada no laboratório:	09/08/2013 09:01	Data de Elaboração do RRA:	28/08/2013		
RESULTADOS PARA A AMOSTRA					
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	LQP	VMP - Consumo Humano
pH (a 25°C)	---	7 a 11	8,30	---	---
Ferros Total	mg/L	0,01	0,0	---	---
Nitrito	mg/L	25000	15000	3000	210000
Nitro (como N)	mg/L	100	1170	100	10000
Nitro (como N)	mg/L	10	25,0	10	1000
Ferro Dissolvido	mg/L	10	1110	100	100
Óxido e Óxido Manganês	mg/L	1	1	---	---

Atenção: nitrito (sem unidade) refere-se ao total de amostragem pH (a 25°C)

LQP - Limite Químico Potencial - Resolução Conselho 96 de 7 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea
VMP - Consumo Humano - Valores de Referência para Consumo Humano - Resolução Conselho 186 de 5 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea

Nota:
LQ = Limite de Quantificação

Abreviatura
O() resultado () refere-se ao subitem () amostra () amostragem

Este Relatório de Análise não pode ser reproduzido por meios eletrônicos ou impressos.

Este relatório contém informações confidenciais de nº 181790/2013-0

Dados de Origem
Resultado dos resultados de amostra nº 181790/2013-0 preparado com os dados dos coletores de campo 181790/2013-1 - Patocheira, 181790/2013-2 - Foz de São Carlos, município de São Lourenço.

Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostragem, os Valores de Referência para Consumo Humano - Resolução Conselho 186 de 5 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea potável, observou-se que O() parâmetro(s) Nitro (como N), Ferro Dissolvido não satisfaz(em) os limites permitidos.

A análise da água no poço PM03 apresenta valores alterados para ferro dissolvido.



Tabela 36 - Resultado para análise de água do ponto PM 04

DADOS REFERENTES A AMOSTRA					
Identificação do Cliente:	PM 4				
Amostra Rotulada como:	Água Subterrânea				
Colônia:	Ranoni (Bomari-Curitiba)	Data de coleta:	07/08/2013 17:37:00		
Data da entrada no laboratório:	12/08/2013 16:50	Data de Elaboração do RRA:	23/08/2013		

RESULTADOS PARA A AMOSTRA					
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	LQP	VMP - Consumo Humano
pH a 20°C	---	1 x 13	7,12	---	---
Índice Turb	NTU	300	0,17	---	---
Sólidos	mg/L	3000	2400	3000	25000
Sólidos (resíduo 2)	mg/L	100	110	100	10000
Sólidos (resíduo 3)	mg/L	30	33	30	1000
Ferro Dissolvido	mg/L	10	17	100	100
Óxido de Ferro Misto	mg/L	1	1,1	---	---

As seguintes análises foram realizadas no local de coleta (pH a 20°C)

LQP - Limite Quantitativo Padrões de Resolução Conama 356 de 3 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea
VMP - Consumo Humano - Valores de Referência para Consumo Humano - Resolução Conama 356 de 3 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea

Siga
LQ - Limite de Quantificação

Atenção
Os resultados referem-se aos itens em anexo (v) anexado(s) analítico(s)
Este Relatório de Resultados só pode ser reproduzido por meio de uma ordem específica

Este relatório contém e substitui o relatório Nº 20388/2013

Data de Origem
Fornecido aos resultados do relatório nº 20388/2013 preparado com os dados dos coletados de campo: 20388/2013-1 - Curitiba, 20388/2013-1 - Paraná / São Carlos emitiu este e este documento

Data de validação de conformidade
Comparado-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores de Referência para Consumo Humano - Resolução Conama 356 de 3 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea podendo observar que Oxygênio e Ferro Dissolvido não atendem os limites permitidos.

A análise da água no poço PM04 apresenta valores alterados para ferro dissolvido.

Tabela 37 - Resultado da análise de água subterrânea para o poço PM 05.

DADOS REFERENTES A AMOSTRA					
Identificação do Cliente:	PM 5				
Amostra Rotulada como:	Água Subterrânea				
Colônia:	Ranoni (Bomari-Curitiba)	Data de coleta:	07/08/2013 17:00:00		
Data da entrada no laboratório:	12/08/2013 16:58	Data de Elaboração do RRA:	23/08/2013		

RESULTADOS PARA A AMOSTRA					
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	LQP	VMP - Consumo Humano
pH a 20°C	---	1 x 13	7,13	---	---
Índice Turb	NTU	300	0,19	---	---
Sólidos	mg/L	3000	3000	3000	25000
Sólidos (resíduo 2)	mg/L	100	120	100	10000
Sólidos (resíduo 3)	mg/L	30	31,7	30	1000
Ferro Dissolvido	mg/L	10	26,8	100	100
Óxido de Ferro Misto	mg/L	1	1,1	---	---

As seguintes análises foram realizadas no local de coleta (pH a 20°C)

LQP - Limite Quantitativo Padrões de Resolução Conama 356 de 3 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea
VMP - Consumo Humano - Valores de Referência para Consumo Humano - Resolução Conama 356 de 3 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea

Siga
LQ - Limite de Quantificação

Atenção
Os resultados referem-se aos itens em anexo (v) anexado(s) analítico(s)
Este Relatório de Resultados só pode ser reproduzido por meio de uma ordem específica

Este relatório contém e substitui o relatório Nº 20388/2013

Data de Origem
Fornecido aos resultados do relatório nº 20388/2013 preparado com os dados dos coletados de campo: 20388/2013-1 - Curitiba, 20388/2013-1 - Paraná / São Carlos emitiu este e este documento

Data de validação de conformidade
Comparado-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores de Referência para Consumo Humano - Resolução Conama 356 de 3 de Abril de 2005 - Padrão para Água Subterrânea podendo observar que Oxygênio e Ferro Dissolvido não atendem os limites permitidos.

Todos os parâmetros analisados atendem a resolução Conama 420/09.



18. Informe se a Fertilizantes Heringer Ltda. apresentou ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP), para análise e aprovação, Projeto Básico Ambiental (PBA) para a mitigação dos impactos ambientais previstos no EIA. Em caso positivo, indique os projetos previstos, se esses foram aprovados pelo IAP, e o estágio de cada programa.

Resposta:

De acordo com a documentação acostada aos Autos, a Requerida Fertilizantes Heringer não apresentou Projeto Básico Ambiental, uma vez que não houve exigência do réu IAP.

19. Informe se a Fertilizantes Heringer Ltda. efetuou a recuperação de todas as áreas degradadas pelo empreendimento. Compare as atividades executadas com as atividades propostas pelo PBA.

Resposta:

A empresa não realizou as medidas propostas no Plano de Recuperação Ambiental. Nas diligências realizadas verificou-se que as áreas afetadas pela implantação do CIP estão em processo de regeneração natural, como mostrado nas fotos abaixo.

Conforme fls. 1999/2000 dos Autos, em 21/06/2010, o Ministério Público Estadual, constatou lançamento irregular de efluentes na saída da manilha, próxima da Unidade de Ácido Sulfúrico, localizado na parte oeste do CIP, causando degradação da faixa de vegetação. Atualmente a vegetação nesta área está em processo de regeneração natural, uma vez que a referida manilha foi selada. A medida tomada faz parte do programa de gestão de águas e efluentes.

Em 07/01/2009 o IAP realizou análise de água deste local, que indicou alterações de DBO, DQO e sulfatos. Os emissários foram redirecionados para as caixas de captação após essa ocorrência. O resultado das duas análises de solo realizadas pela perícia não indicaram alterações nos índices de sulfato, nitritos e nitratos. Contudo, há que se considerar que estes compostos sendo solúveis em meio aquoso e dificilmente deixam vestígios por tempo prolongado após lançamento no solo.

Análise de solo realizada pelos peritos:



Tabela 38 - Resultado para análise de Solo na área indicada pelo IAP e MPE próximo a planta de ácido Sulfúrico.

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	S-01 Fusão		
Amostra Rotulada como:	Solo		
Coletor:	Rattoni (Biotopi-Curitiba)	Data da coleta:	07/08/2013 15:05:00
Data de entrada no laboratório:	09/08/2013 09:05	Data de Elaboração de RR:	28/08/2013

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residual**	VI Industrial**
Percentagem de sólidos	%pp	0,01	12,4	---	---	---
pH (segundo a NBR)	---	1 a 13	5,04	---	---	---
Podão	mg/kg	1	188	---	---	---
Matéria	mg/kg	34	1004	---	---	---
Dióxido	mg/kg	0,000	11,889	0,00	0,00	0,01
Tributo	mg/kg	0,000	11,889	30	30	75
Estibato	mg/kg	0,000	11,889	15	40	95
o-Nitro	mg/kg	0,000	11,889	---	---	---
m-p-Nitro	mg/kg	0,000	11,889	---	---	---

VI Agrícola* - Valores de Investigação para Área Agrícola - Classe 400.
 VI Residual** - Valores de Investigação para Área Residual - Classe 420.
 VI Industrial** - Valores de Investigação para Área Industrial - Classe 420.

NBR
 LQ = Limite de Quantificação

Abreviaturas
 O(s) resultado(s) inferior(es) ao limite LQ é(ão) considerado(s) como zero.
 Este Resultado de Resultado não pode ser reportado por estar a sua unidade inferior.

Este relatório contém informações confidenciais. Nº 0017901818.0

Dados de Origem
 Resultado das análises da amostra nº 1017901818.0 preparada com os dados dos relatórios de ensaio 1517802011.1 - Encaminhado através do documento

Direção & Condições

Comparação de os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Agrícola - Classe 400 podem ser observados por O(s) parâmetro(s) analisado(s) em base permitida.
 Comparação de os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Residual - Classe 420 podem ser observados por O(s) parâmetro(s) analisado(s) em base permitida.
 Comparação de os resultados obtidos para a amostra com os Valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Industrial - Classe 420 podem ser observados por O(s) parâmetro(s) analisado(s) em base permitida.



Tabela 39 - Resultado para análise de Solo na área indicada pelo IAP e MPE próximo a planta de ácido Sulfúrico.

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	S-02 - Casa do Sogrador		
Amostra Rotulada como:	Solo		
Coletor:	Ramon (Bioagri-Curitiba)	Data da coleta:	07/08/2013 14:50:00
Data da entrada no laboratório:	09/08/2013 09:06	Data de Elaboração do RR(L):	28/08/2013

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultado analítico	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*
Porcentagem de Matéria orgânica (Digerida a 55°C)	%pp	0,00	2,00	---	---	---
Teor de Nitrogênio	mg/kg	0,00	6,00	---	---	---
Teor de Fósforo	mg/kg	1	400	---	---	---
Teor de Cálcio	mg/kg	1,0	300	---	---	---
Teor de Magnésio	mg/kg	0,000	0,000	0,00	0,05	0,10
Teor de Potássio	mg/kg	0,000	0,010	50	10	10
Teor de Sódio	mg/kg	0,000	0,000	---	---	---
Teor de Zinco	mg/kg	0,000	0,010	---	---	---
Teor de Cobre	mg/kg	0,010	0,010	---	---	---

VI Agrícola* - Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420
VI Residencial* - Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420
VI Industrial* - Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420

Nome:

LQ = Limite de Quantificação.

Abreviatura:

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Resultados só poderá ser reproduzido por escrito e sua finalidade será:

Este relatório contém a substância relacionada nº 1817072013.0

Data de Origem:

Resultado dos resultados da amostra nº 181 7072013-1 gerado em 09/08/2013 às 09:06:00 (data de emissão) / 28/08/2013 às 09:06:00 (data de elaboração)

Declaração de Conformidade:

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) analisado(s) não apresenta(m) conformidade.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) analisado(s) não apresenta(m) conformidade.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) analisado(s) não apresenta(m) conformidade.

Os resultados obtidos satisfazem a resolução Conama nº 420/2009.

Análise realizada pelo IAP:



Relatório de Ensaios Nº 67/2009



Solicitante/empreendimento:

Solicitante: ERLIT/Fiscalização

Empresa: FERTILIZANTES HERINGER S/A

Endereço: RODOVIA BR 277 - KM 10,53 - São

Fone: 4134685000

Município/UF: Paranaguá/PR

E-Mail:

Informações da Coleta:

Coletor: Sebastião Garcia de Carvalho

Ficha de Coleta Nº 35-417

Data/Hora de Coleta: 07/01/2009 12:15:00

Data de Entrada no Laboratório: 07/01/2009

Natureza Amostra: Efluente Líquido

Classificação da Amostra: Tratado Industrial

Tipo Amostra:

Lugar da Coleta: Passo 02 - Após saída de clarificação

Município/UF: Paranaguá/PR

Localidade da Coleta: Paranaguá

Coordenadas: -

Chuva últimas 48 horas: Sim

Chuva no momento Coleta: Não

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	Expressão	Unidade	Valor
DBO-5 dias	Diluição	O2	mg/L	3,6
DQO	Refluxo Pichardo/Árvore	O2	mg/l	16
Óxido nítrico	espectrofotômetro	Óxido nítrico	mg/L	< 5,0
Sulfato	Turbidimétrico	SO4	mg/L	400
Sulfato Total	Iodométrico	S-2	mg/L	< 0,20

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.

Observações:


Técnico Analista

Técnico Responsável
Sua Firma e Assinatura
Carimbo do Laboratório




LABORATÓRIOS DE ANÁLISES AMBIENTAIS - www.lap.pr.gov.br
CURITIBA - Rua Engenheiro Roberto, 5256 - 80210-100 - Fone: (41) 3213-3318 - fax: (41) 3213-3318
LONDREMA - Rua Brasil, 1113 - 81015-710 - (41) 3273-8792 - fax: (41) 3273-8792
TOLEDO - Rua Guará, 1832 - 82503-220 - (41) 3282-3270 - fax: (41) 3282-3270





IAP
INSTITUTO AMBIENTAL
DO PARANÁ

Relatório de Ensaios N° 65/2009



PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

Solicitante/Empreendimento

Solicitante: ORLIT/Fiscalização
 Empresa: FERTILIZANTES HERINGER S/A
 Endereço: RODOVIA BR 277 - KM 10,53 - SNR
 Fone: 4134685000

Município/UF: Paranaguá/PR
 E-Mail:

Informações da Coleta

Coleta: semáforo Garcia de Carvalho
 Ficha de Coleta Nº: 35418

Data/Hora de Coleta: 07/01/2009 11:55:00
 Data de Entrada no Laboratório: 07/01/2009

Natureza Amostra: Efluente Líquido
 Classificação da Amostra: Tratado Industrial
 Tipo Amostra:

Local da Coleta: Pariba 01 - Saída de Galena - Água Fluída
 Município/UF: Paranaguá/PR


Localização da Coleta: Paranaguá
 Coordenadas: -

Quem Último 48 horas: Sim
 Químico no momento Coleta: Não


Ensaios realizados no Laboratório de Física Química/CTBA

Parâmetro	Método	Expressão	Unidade	Valor
DBO 5 dias	Diluição	O2	mg/L	56
DQO	Reflexo Fehling/Ampola	O2	mg/L	82
Óleos e graxas	gravimétrico	Óleos e graxas	mg/L	< 5
Sulfato	Turbidimétrico	SO4	mg/L	2.160
Sulfeto Total	Indométrico	S-2	mg/L	< 0,20


Os resultados desta análise têm validade somente à amostra acima especificada.
 Observações:



 Técnico Analista



 Técnico Responsável
 Luiz Paulo Knebel
 Engenheiro Químico



LABORATÓRIOS DE ANÁLISES AMBIENTAIS - www.iap.pr.gov.br
 CURITIBA - Rua Engenheiros Rebouças, 1206 - 13015-100 - Fone: (41) 3215-3748 - fax: 3215-3749
 L. COBRIMA - Rua Brás, 1145 - 86095-310 - (41) 3274-8257 - fax: 3274-8257
 TOLEDO - Rua Godói, 5131 - 81401-228 - (41) 3012-2270 - fax: 3012-2270



Figura 37 – Área do sulfúrico junto a saída da manilha a época da vistoria do MPE.



Figura 38 – Vista atual do processo de regeneração da área.

O lançamento de efluentes fora dos padrões de qualidade provenientes da Caixa de Sedimentação do Sulfúrico em APP do Rio Veríssimo, provocou impacto ambiental, conforme demonstrado no Relatório do Centro de Apoio Operacional às Promotorias de Proteção ao Meio Ambiente – Ministério Público do Estado do Paraná de 21/06/2010 às fls. 1999 dos autos.

O novo sistema de gestão de águas e efluentes não foi concluído. Quando em operação, este sistema deverá ter sua eficácia comprovada pelo órgão ambiental responsável.

Nas proximidades da CSS, foi implantada uma caixa de efluentes com sistema de comportas, a qual impede a saída de efluentes contaminados, que segundo a empresa Ré, deverão ser reutilizados no processo produtivo. A perícia constatou que a área encontra-se em processo de regeneração natural, e se localiza na faixa de domínio e segurança da COPEL, que faz manutenção periódica através de roçada baixa, impedindo crescimento da vegetação.



Figura 39 – Vista da área nas proximidades da CSS à época dos danos causados pela emissão de efluentes.



Figura 40 – Vista do atual processo de regeneração espontânea da área.

A área de vegetação nas proximidades da Unidade de Granulação foi afetada pelo lançamento de poluentes atmosféricos, advindos da operação do empreendimento, conforme apontado no EIA Corretivo nas fls. 424, item 7.2.1.3 – Cobertura Vegetal Local, no tópico A.3.

As áreas afetadas estão em processo de regeneração natural evoluindo para o estágio médio de regeneração. Atualmente a fábrica não se encontra em plena atividade.



Figura 41 – Vista nas proximidades da Unidade de Granulação à época dos danos causados.



Figura 42 – Área atualmente encontra-se em processo de regeneração natural.

Na área localizada a leste do CIP constatou-se danos devidos a presença de água estagnada no terreno causando afogamento das árvores. Estes danos tiveram seus impactos minimizados



quando iniciaram as obras de drenagem de águas superficiais que facilitou o seu escoamento parcial possibilitando a regeneração espontânea da vegetação nas proximidades da estrada Alexandra/Paranaguá.

Atualmente, as obras estão paralisadas e inacabadas e a drenagem do local está prejudicada. É necessário que seja solicitado licenciamento ambiental para realização das obras de drenagem. Após conclusão das obras, deverá ser feito monitoramento para verificação da eficiência do sistema e da regeneração vegetação.



Figura 43 – Vista da área leste à época dos danos causados.



Figura 44 – Vista do atual processo de regeneração espontânea da área leste.

Até o fechamento do presente laudo o IAP não havia exigido a apresentação do PBA.

20. Informe se a fertilizantes heringer ltda efetuou a recuperação da vegetação na área de reserva legal do empreendimento.

Resposta:

Uma das áreas de Reserva Legal que sofreu impacto ambiental encontra-se nas proximidades da Unidade de Granulação, no lado Oeste da planta do CIP. A caracterização dessa área está descrita no EIA Corretivo a partir das fls. 424, no item 7.2.1.3 – Cobertura Vegetal Local, no tópico A.3.

O impacto ambiental sofrido está relacionado principalmente à emissão de efluentes líquidos no solo e lançamento de poluentes atmosféricos. As principais alterações da vegetação natural foram descritas em detalhes no item 9.5.2.2.4 do EIA Corretivo às fls. 811 a 813.



As medidas de controle e mitigação dos impactos causados à vegetação foram apresentadas pela Fertilizantes Heringer no EIA Corretivo às fls. 920 no tópico Programa de Recuperação Ambiental, o qual define as estratégias e passos a serem executados. O Ministério Público Federal informou, às fls. 2802 (verso) dos autos, que as ações previstas são adequadas aos impactos identificados e que estas devem ser detalhadas quando da apresentação do Projeto Executivo (Projeto Básico Ambiental – PBA ou outro) para aprovação do órgão ambiental competente.

Em diligências ao CIP, verificou-se que a empresa ainda não iniciou os programas previstos no EIA Corretivo, tampouco o IAP exigiu o PBA. Contudo pode-se constatar em campo que as áreas afetadas estão em processo de regeneração natural evoluindo para o estágio médio de regeneração. Isto se deve à redução de emissões atmosféricas porque a unidade está parcialmente inativa e também às obras de drenagens de águas superficiais executadas até o momento.



Figura 45 – Vista da RL nas proximidades da Unidade de Granulação na parte oeste.



Figura 46 – Vista do processo de regeneração da área.



Figura 47 – Vista da vegetação na proximidade do depósito na Unidade de Granulação.



Figura 48 – Vista da formação de copada na área em processo de regeneração natural.

A área de Reserva Legal, localizada na porção leste, proximidades da área de manutenção, foi afetada pela presença de água estagnada que ocasionou a morte de árvores de porte por afogamento. O impacto negativo foi minimizado com o início das obras de drenagem de águas superficiais, que permitiram seu escoamento parcial, possibilitando a regeneração da vegetação espontaneamente.

Com a paralisação das obras de drenagem por despacho judicial, o escoamento de água no local está prejudicado.

É necessário que seja solicitado licenciamento ambiental para continuidade das obras de drenagem. Após conclusão das obras, deverá ser feito monitoramento para verificação da eficiência do sistema e da regeneração vegetação.

21. Informe se a Fertilizantes Heringer Ltda. efetuou o pagamento da compensação ambiental prevista no artigo 36 da Lei Federal nº 9.985/2000. Compare o valor pago com o indicado no EIA (p. 920) fazendo as devidas atualizações.

Resposta:

Conforme informado verbalmente, na data de instalação da perícia, pelo gerente industrial da Ré Fertilizantes Heringer, Sr. Walter da Costa Pereira - engenheiro químico, a empresa não efetuou o pagamento da compensação ambiental porque está aguardando solicitação do órgão ambiental.

22. Outras considerações que se fizerem necessárias pelo Sr Perito



Resposta:

As considerações necessárias e pertinentes ao trabalho pericial estão inseridas no corpo do laudo.



7. RESPOSTAS AOS QUESITOS APRESENTADOS PELA RÉ

Transcrição das fls. 3264 a 3270.

1. Qual é o órgão competente para o licenciamento ambiental do CIP da Fertilizantes Heringer Ltda. em Paranaguá?

Resposta:

No Estado do Paraná o órgão competente para licenciamento ambiental, é o Instituto Ambiental do Paraná – IAP. De acordo com o estabelecido pela Política Nacional do Meio Ambiente, toda construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades que utilizam recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.

2. Quais foram os documentos exigidos pelo órgão ambiental para a Fertilizantes Heringer Ltda. quando do licenciamento do CIP?

Resposta:

Segundo informado pela empresa Ré, para licenciamento do CIP, o IAP exigiu os documentos abaixo relacionados.

- **LP - Licença Prévia nº 5863** para as atividades de “Indústria de Acidulação, Granulação, Mistura e Armazenagem de Fertilizantes”.

Expedição: 21/09/2004. Validade: 21/09/2006.



Tabela 40 – Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença Prévia nº 5863

Data	Documentos exigidos
03/10/2003	RLA – Requerimento de Licenciamento Ambiental nº 5.677.937-0
03/10/2003	CEI – Cadastro de Estabelecimento Industrial Fluxograma dos Processos; Croqui da Situação do Terreno; Ofício Sobre Detalhamento do CEI.
03/10/2003	Anuência Prévia nº. 043/2003 – Prefeitura Municipal de Paranaguá
03/10/2003	Súmula de Pedido de Licença Prévia (Folha do Litoral) – 02/10/2003.
03/10/2003	Fatura da Súmula de Pedido de Licença Prévia (Diário Oficial do Paraná) – 03/10/2003.
03/10/2003	Comprovante de Pagamento da Taxa Referente ao Pedido de Licença Prévia Para Indústria de Fertilizantes – 03/10/2003.
	Termo de Responsabilidade e Compromisso de Conservação de Área de Preservação Permanente e Conservação de Área de Reserva Legal. SISLEG – 1.028.291-2 Protocolo 5.834.225-4. Croqui do terreno
14/11/2003	Termo de Responsabilidade de Compromisso de Conservação de Área de Preservação Permanente e Conservação de Área de Reserva Legal – Registro no SISLEG nº. 1.028.291-2 Protocolo nº. 5.834.225-4
02/02/2004	Registro de Imóvel – Matrícula nº. 53.595 com ônus do Termo de Conservação de Reserva Florestal Legal.
06/04/2004	Cópia da Lei Complementar nº. 22/2003, que Cria a Zona de Urbanização Específica – ZUE.
20/04/2004	Anuência Prévia nº. 043/2003 - Prefeitura Municipal de Paranaguá.
01/04/2004	Anuência Prévia nº. 011/2004 - Prefeitura Municipal de Paranaguá.
29/03/2004	Registro de Imóvel – Matrícula nº. 53.595 com averbações de: Cancelamento de Locação em Favor de Petrobras Distribuidora S/A; Recadastramento do Imóvel Perante o INCRA. Certificado de Cadastro de Imóvel Rural – Código do Imóvel Rural 9.500.255.070.083
06/08/2004	Anuência Prévia nº. 10/2004 – Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense
30/08/2004	IBAMA – Parecer / Anuência à Instalação do Empreendimento.
08/09/2004	ART - Anotação de Responsabilidade Técnica do Projeto – Solicitado pelo COLIT.
02/02/2004	Registro de Imóvel – Matrícula nº. 53.595 com ônus do Termo de Conservação de Reserva Florestal Legal.
08/07/2004	Ofício Ré – Projeto Paranaguá Fase 1 e Fase 2



➤ **LI - Licença de Instalação n° 2450**, para as atividades de “Indústria de Acidulação, Granulação, Mistura e Armazenagem de Fertilizantes”

Expedição: 15/12/2004. Validade: 15/06/2006

Tabela 41 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença de Instalação n° 2450

Data	Documentos exigidos
26/11/2004	RLA – Requerimento de Licenciamento Ambiental n° 8.329.871-5
26/11/2004	CEI – Cadastro de Estabelecimento Industrial
26/11/2004	Contrato Social - Fertilizantes Heringer Ltda.
26/11/2004	Matrícula de Imóvel n° 53.595 Lote 41B
26/11/2004	Cópia da Licença Prévia n° 5863
26/11/2004	Súmula de Pedido de Licença de Instalação (Folha do Litoral – 25/09/2004) Súmula de Concessão de Licença Prévia (Folha do Litoral – 25/09/2004)
26/11/2004	Súmula de Pedido de Licença de Instalação (Diário Oficial do Paraná – 27/09/2004) Súmula de Concessão de Licença Prévia (Diário Oficial do Paraná – 27/09/2004)
26/11/2004	Comprovante de Pagamento da Taxa Referente ao Pedido de Licença de Instalação Para Indústria de Fertilizantes – 23/09/2004.
26/11/2004	PCA – Plano de Controle Ambiental - 2004
13/05/2005	Ofício para Inclusão, na LI n° 2450, do Processo Produtivo de Conversão de Enxofre Mineral na Implantação da Unidade Industrial em Paranaguá.
16/05/2005	Ofício FH – Embargo n° 17.151 AIAs 21.575 E 21.576 Pedido de Desembargo de Área
07/04/2005	Comprovantes de Pagamento Taxa AIA 21.575 e 21.576 – valor R\$ 2.000,00 (dois mil reais) e R\$ 10.000,00 (dez mil reais)
	Autorização Ambiental n° 8191 Expedição 15/12/2004 – Validade 15/06/2005 – Execução de Serviços de Terraplanagem.
02/12/2004	RLA – Requerimento de Licenciamento Ambiental n° 8.329.932-0
02/12/2004	COD – Cadastro de Obras Diversas
02/12/2004	Comprovante de Pagamento da Taxa Referente ao Pedido de Autorização Ambiental para Terraplanagem – 29/11/2004.

➤ **LP – Licença Prévia n° 8885**, para as atividades de “Indústria de Conversão de Enxofre”.

Expedição: 27/09/2005. Validade: 27/09/2007

Tabela 42 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença Prévia n° 8885

Data	Documentos exigidos
30/06/2005	RLA – Requerimento de Licenciamento Ambiental n° 8.644.029-6
30/06/2005	CEI – Cadastro de Estabelecimento Industrial
30/06/2005	Anuência Prévia n° 043/2003 – Prefeitura Municipal de Paranaguá
30/06/2005	Matrícula de Imóvel n° 53.595
30/06/2005	Comprovante de Pagamento da Taxa Referente ao Pedido de Licença Prévia – 13/07/2005
30/06/2005	Anuência Prévia n° 023/2005 – Prefeitura Municipal de Paranaguá.
30/06/2005	Súmula do Pedido de Licença Prévia (Jornal Indústria e Comércio – 14/07/2005).
30/06/2005	Súmula de Pedido de Licença Prévia (Diário Oficial do Paraná – 15/07/2005).

➤ **LO - Licença de Operação n° 8706**, para as atividades de “Unidade de Mistura, Ensaque e Armazenagem de Fertilizantes”:

Expedição: 05/10/2005. Validade: 05/10/2007.

A LI n° 2450 foi desmembrada em dois processos:

- Unidades de Acidulação e Granulação – processo de licenciamento manteve a LI n° 2450;*
- Unidade de Mistura, Ensaque e Armazenamento de Fertilizantes – processo de licenciamento inserido na LO n° 8706.*

Tabela 43 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença de Operação n° 8706

Data	Documentos exigidos
12/08/2005	RLA – Requerimento de Licenciamento Ambiental n° 8.632.110-6
12/08/2005	CEI – Cadastro de Estabelecimento Industrial
12/08/2005	Cópia da Licença de Instalação n° 2450.
12/08/2005	Súmula da Concessão de Licença de Instalação (Folha do Litoral – 17/12/2004). Súmula do Pedido de Licença de Operação (Folha do Litoral – 12/08/2005). Súmula do Pedido de Licença de Operação (Diário Oficial do Paraná – 12/08/2005).
12/08/2005	Comprovante de Pagamento da Taxa Referente ao Pedido de Licença de Operação – 10/08/2005.
08/09/2005	Ofício de Entrega da Anuência da APPA. Anuência da APPA – 08/09/2005 – Ofício 550/05-APPA.

➤ **LI - Licença de Instalação n° 3840**, para as atividades de “Indústria de Conversão de Enxofre”:

Expedição: 17/03/2006, Validade: 17/03/2008.



Tabela 44 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença de Instalação nº 3840

Data	Documentos exigidos
17/10/2005	RLA – Requerimento de Licenciamento Ambiental nº 8.761.831-5
17/10/2005	CEI – Cadastro de Estabelecimento Industrial
17/10/2005	Cópia da Licença Prévia nº 8885.
17/10/2005	Cópia da Licença de Operação nº 8706.
17/10/2005	Súmula da Concessão da Licença Prévia (Diário Oficial do Paraná – 03/10/2005). Súmula de Pedido de Licença Instalação (Diário Oficial do Paraná – 03/10/2005). Súmula da Concessão da Licença Prévia (Indústria e Comércio – 29/09/2005). Súmula de Pedido de Licença Instalação (Indústria e Comércio – 29/09/2005).
17/10/2005	Cópia do Contrato Social
17/10/2005	Registro de Imóvel Matrícula nº 53.595
13/10/2005	Apresentação do PCA – Plano de Controle Ambiental – 2005 ART – Anotação de Responsabilidade Técnica – Eng. Florestal Estefania Prezutti – nº 2005106520-3
	Registro da área junto ao SISLEG (matrícula nº 48.552) assinada por profissional habilitado.
	Proposta de conservação de área de 1,1 hectares dentro da própria propriedade da Empresa destinada à compensação ambiental proposta no protocolo de nº 8.534.369 (pedido de embargo).
13/10/2005	Comprovante de Pagamento da Taxa para Licença de Instalação para Indústria de Conversão de Enxofre – 28/09/2005.
31/01/2006	Ofício FH sobre o Parecer Técnico nº 311/05 – IAP DEPAM/DTA Anexos: Estudo de Dispersão de Poluentes de Uma Fonte Estacionária a Ser Localizada no Município de Paranaguá. Garantias do Fabricante do Catalisador. Planta Planialtimétrica do Terreno de Instalação da Unidade de Conversão de Enxofre. Analisador de Gases. Fluxogramas de Processo

➤ **LI – Licença de Instalação nº 2450 (renovação), para as atividades de “Indústria de Acidulação e Granulação de Fertilizantes”**
Expedição: 22/05/2007. Validade: 22/05/2008.

**Tabela 45 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da renovação da Licença de Instalação n° 2450**

Data	Documentos exigidos
15/08/2006	RLA – Requerimento de Licenciamento Ambiental n° 9.184.630-6
15/08/2006	CEI – Cadastro de Estabelecimento Industrial
15/08/2006	Cópia da Licença de Instalação n° 2450.
15/08/2006	Súmula de Concessão da Licença de Instalação (Diário Oficial – 16/12/2004). Súmula de Concessão da Licença de Instalação (Folha do Litoral – 17/12/2004). Súmula de Renovação da Licença de Instalação (Diário Oficial – 10/08/2006). Súmula de Renovação da Licença de Instalação (Jornal Indústria e Comércio – 14/08/2006).
15/08/2006	Comprovante de Pagamento da Taxa de Renovação da Licença de Instalação – 08/08/2006.
17/10/2005	Requerimento de Cadastro de Imóvel com Reserva Legal e Preservação Permanente – SPI 8.761.832-3. Registro de Imóveis – Referente a Averbação de Área de Reserva Legal na Matrícula n° 48.552 – 11/05/2007.

➤ **LI – Licença de Instalação n° 3840 (renovação), para as atividades de “Indústria de Conversão de Enxofre”.**

Expedição: 17/03/2006. Validade: 17/03/2008.

Tabela 46 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da renovação da Licença de Instalação n° 3840

Data	Documentos exigidos
11/10/2007	RLA – Requerimento de Licenciamento Ambiental n° 9.741.127-1.
11/10/2007	CEI – Cadastro de Estabelecimento Industrial.
11/10/2007	Cópia da Ata da Assembleia. Cópia do Estatuto Social. Cópia da Procuração.
11/10/2007	Cópia da Licença de Instalação n°. 3840.
11/10/2007	Súmula de Concessão da Licença de Instalação n° 3840 (Diário Oficial – 08/10/2007). Súmula do Pedido de Renovação da Licença de Instalação n° 3840. Súmula do Pedido de Renovação da Licença de Instalação n° 3840.
11/10/2007	Comprovante de Pagamento da Taxa para Renovação do Licenciamento Ambiental – 28/09/2007.
11/10/2007	Estudo de Dispersão de Poluentes de Uma Fonte Estacionária a Ser Localizada no Município de Paranaguá



- **LO – Licença de Operação n° 8706 (renovação), para as atividades da “Unidade de mistura, ensaue e armazenagem de fertilizantes”**
Expedição: 17/10/2005. Validade: 05/10/2007.

Tabela 47 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença de Operação n° 8706

Data	Documentos exigidos
04/04/2007	RLA – Requerimento de Licenciamento Ambiental n° 9.441.335-4
04/04/2007	CEI – Cadastro de Estabelecimento Industrial
04/04/2007	Comprovante de Pagamento da Taxa Referente ao Pedido Renovação da Licença de Operação – 28/03/2007.
04/04/2007	Cópia da Licença de Operação n° 8706.
04/04/2007	Súmula de Concessão da Licença de Operação (Indústria e Comércio – 21/03/2006). Súmula de Concessão da Licença de Operação (Diário Oficial do Paraná – 22/03/2006). Súmula do Pedido de Renovação da Licença de Operação (Indústria e Comércio – 30/03/2007). Súmula do Pedido de Renovação da Licença de Operação (Diário Oficial do Paraná). Súmula da Auditoria Compulsória (Diário Oficial do Paraná – 29/03/2007).
04/04/2007	Cópia da Ata da Assembleia. Cópia do Estatuto Social.
13/09/2007	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Avaliação do Ruído no Entorno.

- **LO – Solicitação de Licença de Operação referente à Indústria de Acidulação e Granulação de Fertilizantes.**

Tabela 48 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença de Operação para a indústria de acidulação.

Data	Documentos exigidos
21/05/2008	RLA – Requerimento de Licenciamento Ambiental n° 9.904.921-9
21/05/2008	CEI – Cadastro de Estabelecimento Industrial
21/05/2008	Súmula de Licença de Operação (Diário Oficial – 13/05/2008). Súmula de Licença de Operação (Indústria e Comércio – 12/05/2008).
21/05/2008	Comprovante de Pagamento da Taxa de Licença de Operação – 21/05/2008.
21/05/2008	Cópia da Procuração.



	Cópia da Ata da Assembleia. Cópia da Ata de Reunião do Conselho. Cópia do Estatuto Social.
23/05/2008	Cópia da Licença de Instalação nº 2450.
08/08/2008	Súmula de Publicação do Pedido de LO (Diário Oficial – 13/05/2008)

➤ *LO – Solicitação de Licença de Operação referente à Indústria de Conversão de Enxofre.*

Tabela 49 - Documentos exigidos pelo IAP para a concessão da Licença Indústria de Conversão de Enxofre.

Data	Documentos exigidos
02/07/2008	RLA – Requerimento de Licenciamento Ambiental nº 9.905.091-8
02/07/2008	CEI – Cadastro de Estabelecimento Industrial
02/07/2008	Cópia da Procuração. Cópia da Ata da Assembleia. Cópia da Ata de Reunião do Conselho. Cópia do Estatuto Social.
02/07/2008	Súmula de Licença de Operação. Súmula de Licença de Operação (Indústria e Comércio – 12/05/2008).
02/07/2008	Cópia da Licença de Instalação nº 3840.
02/07/2008	Comprovante do CNPJ.
02/07/2008	Comprovante de Pagamento da Taxa de Licenciamento – 21/05/2008
19/10/2008	Ofício FH “Cumprimento de Condicionantes” Entrega de documentos: Instrumento particular de contrato de transferência de direitos possessórios de imóvel rural quitado, que entre si fazem: Posto Atlântico e Fertilizantes Heringer Ltda.

➤ *LO – Licença de Operação nº 16938 expedida 29/09/2008 para as atividades de conversão de enxofre, acidulação e granulação a. sintetização de fertilizantes, com validade até 29/09/2010.*

➤ *Licença de Operação nº. 8706 – Mistura, Ensaque e Armazenamento de Fertilizantes – Aguardando Renovação.*



3. A Fertilizantes Heringer Ltda. apresentou todos os documentos exigidos pelo órgão Ambiental quando do licenciamento da unidade de Paranaguá?

Resposta:

Sim. A Ré Fertilizantes Heringer Ltda. apresentou todos os documentos exigidos pelo IAP durante o processo de licenciamento ambiental do CIP e da unidade de mistura, conforme relacionados na resposta ao quesito 2 imediatamente acima.

4. Quais foram as exigências e condicionantes estabelecidas pelo órgão ambiental durante o processo de licenciamento?

Resposta:

- *LP nº 5863 (Indústria de Acidulação, Granulação, Mistura, Ensaque e Armazenamento de Fertilizantes).*

Exigências:

Este empreendimento, de acordo com as características apresentadas, necessita das Licenças de Instalação e Operação, devendo ser encaminhado o Plano de Controle Ambiental –PCA, em 02 vias, contemplando no mínimo:

- Diagnóstico dos impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento, como por exemplo: obras de terraplanagem, corte de vegetação, canalização de nascentes, entre outros, elaborado por técnico habilitado, com as medidas mitigadoras desses impactos.*
- Projeto de Controle de Poluição Ambiental, elaborado por técnico habilitado e apresentado de acordo com as Diretrizes específicas deste IAP.*

A Licença de instalação está condicionada à apresentação do Plano supra, para análise e aprovação do IAP.

A Licença de Operação estará condicionada à implantação do Plano referenciado, previamente aprovado pelo IAP.

O não cumprimento à legislação ambiental vigente sujeitará a empresa e/ou seus representantes, às sanções previstas na Lei Federal 9.605/98, regulamentada pelo Decreto 9.179/99.

Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água desde que obedeçam as seguintes condições:



- a) *pH entre 5 a 9;*
- b) *temperatura: inferior a 40°C, sendo que a elevação da temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C;*
- c) *materiais sedimentáveis até 1ml/litro em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;*
- d) *regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vezes a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor;*
- e) *óleos e graxas*
 - óleos minerais até 20mg/l*
 - óleos vegetais e gorduras animais até 50mg/l;*
- f) *Ausência de materiais flutuantes.*

➤ ***LI n° 2450 (Indústria de Acidulação, Granulação, Mistura, Ensaque e Armazenamento de Fertilizantes);***

Exigências:

Este IAP, após análise do Plano de Controle Ambiental – PCA apresentado, considera tecnicamente viável o conceito para o tratamento dos efluentes a ser implantado na empresa acima referenciada, sendo ônus da projetista e da empresa o perfeito funcionamento do sistema, visando o atendimento ao estabelecido na legislação ambiental vigente. Ressalvamos, porém que este parecer não exime os responsáveis ao já mencionado sistema, bem como à disposição final dos efluentes industriais.

As emissões provenientes do processo industrial e de combustão deverão atender aos parâmetros fixados pela Resolução n° 041/02-SEMA, bem como quanto ao Automonitoramento.

➤ ***LP n° 8885 (Indústria de Conversão de Enxofre);***

Exigências:

A emissão da Licença de Instalação está condicionada ao cumprimento dos quesitos abaixo listados:



- Deverá ser obedecida a legislação quanto ao nível de ruído – Resolução n° 001/90 do CONAMA e quanto a nível de qualidade do ar Resolução 041/02 – SEMA

- Deverá apresentar Projeto Técnico, conforme normas do IAP, com ART, memorial descritivo e de cálculo para sistema de exaustão, ventilação e captação do pó gerado no processo.

- Deverá apresentar Projeto (em 02 vias) relativo ao Sistema de Tratamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, elaborado por técnico habilitado segundo as diretrizes do IAP para apresentação de projetos.

- Deverá elaborar PCA para a área degradada, elaborado por técnico habilitado, com apresentação de ART.

- Deverá ser cumprido na íntegra as cláusulas do termo de Ajustamento de Conduta a ser firmado.

Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água desde que obedeçam as seguintes condições:

a) pH entre 5 a 9;

b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a elevação da temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C;

c) materiais sedimentáveis até 1ml/litro em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;

d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vezes a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor;

e) óleos e graxas

--óleos minerais até 20mg/l

--óleos vegetais e gorduras animais até 50mg/l;

f) ausência de materiais flutuantes.

➤ **LO n° 8706 (Mistura, Ensaque e Armazenamento de Fertilizantes)**

Exigências:

As ampliações ou alterações nos processos de produção ou volumes produzidos, ora licenciados, de conformidade com o estabelecido pela RESOLUÇÃO N° 031/98 – SEMA/IAP, de 24 de agosto



de 1998 em seu Artigo 4º, ensinarão novos licenciamentos, prévio, de instalação e de operação, para a parte ampliada ou alterada.

A concessão desta licença não impedirá exigências futuras, decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais, conforme Decreto Estadual 857/79 – Artigo 7º, §2º.

O não cumprimento à legislação ambiental vigente sujeitará a empresa e/ou seus representantes, às sanções previstas na Lei Federal 9.605/98, regulamentada pelo Decreto 9.179/99.

É terminantemente proibida a queima a céu aberto de qualquer tipo de material.

As emissões atmosféricas deverão atender os padrões de lançamento estabelecidos na Resolução 041/02-SEMA (Artigo 60)

A qualidade do ar no entorno do empreendimento deverá atender os padrões de qualidade estabelecidos na Resolução nº003/90-CONAMA

A emissão de ruídos deverá atender os níveis estabelecidos na Resolução nº 001/90-CONAMA.

Esta licença foi concedida com base nas informações constantes no CEI (Cadastro Industrial) apresentado e não dispensa, tampouco substitui quaisquer outros alvarás e/ou certidões de qualquer natureza a que eventualmente esteja sujeita, exigidas pelas legislações Federal, Estadual, ou Municipal.

Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água desde que obedeçam as seguintes condições:

- a) pH entre 5 a 9;*
- b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a elevação da temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C;*
- c) materiais sedimentáveis até 1ml/litro em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;*
- d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vezes a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor;*
- e) óleos e graxas*
 - óleos minerais até 20mg/l*
 - óleos vegetais e gorduras animais até 50mg/l;*
- f) ausência de materiais flutuantes.*



➤ **LI n° 3840 (Indústria de Conversão de Enxofre)**

Exigências:

A presente Licença de Instalação foi emitida de acordo com o que estabelece o Artigo 8º, Inciso III da resolução N° 237/97-CONAMA, e 2º, Inciso II da Resolução SEMA/IAP n° 31/98, e autoriza a instalação do empreendimento de acordo com as especificações constantes do projeto de Controle de Poluição Ambiental aprovado, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes à implantação do projeto apresentado, analisado e previamente aprovado pelo IAP.

O não cumprimento à legislação ambiental vigente sujeitará a empresa e/ou seus representantes, às sanções previstas na Lei Federal 9.605/98, regulamentada pelo Decreto 9.179/99.

A concessão desta licença não impedirá exigências futuras, decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais, conforme Decreto Estadual 857/79 – Artigo 7º, §2º.

Esta licença foi concedida com base nas informações constantes no CEI (Cadastro Industrial) apresentado e não dispensa, tampouco substitui, quaisquer outros alvarás e/ou certidões de qualquer natureza a que eventualmente esteja sujeita, exigidas pelas legislações Federal, Estadual, ou Municipal.

➤ **LI n° 2450 - Renovação (Indústria de Acidulação e Granulação de Fertilizantes)**

Exigências:

Este empreendimento, de acordo com as características apresentadas, necessita de Licença de Operação.

Esta licença foi concedida com base nas informações constantes no CEI (Cadastro Industrial) apresentado e não dispensa, tampouco substitui, quaisquer outros alvarás e/ou certidões de qualquer natureza a que eventualmente esteja sujeita, exigidas pelas legislações Federal, Estadual, ou Municipal.

Este IAP, após análise do Plano de Controle Ambiental - PCA apresentado, considera tecnicamente viável o conceito para tratamento de efluentes a ser implantado na empresa acima referenciada, sendo ônus da projetista e da empresa o perfeito funcionamento do sistema, visando o atendimento ao estabelecido na legislação ambiental vigente. Ressalvamos, porém que este



parecer não exime os responsáveis ao já mencionado sistema, bem como à disposição final dos efluentes industriais.

As emissões provenientes do processo industrial e de combustão deverão atender aos parâmetros fixados pela Resolução n°054/06 – SEMA, bem como quanto ao automonitoramento.

➤ ***LI n° 3840 Renovação (Indústria de Conversão de Enxofre)***

Exigências:

A presente Licença de Instalação foi emitida de acordo com o que estabelece o Artigo 237/97 - CONAMA, e 2º, Inciso II da Resolução SEMA/IAP n° 31/98, e autoriza a instalação do empreendimento de acordo com as especificações constantes do projeto de Controle de Poluição Ambiental aprovado, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes da qual constituem motivos determinantes.

A Licença de Operação estará condicionada à implantação do projeto apresentado, analisado e previamente aprovado pelo IAP.

- As emissões atmosféricas devem atender aos artigos 59, 73 e 74 da Resolução n°054/06 – SEMA.

- Os níveis de pressão sonora (ruídos) decorrentes da atividade no local do empreendimento deverão estar em conformidade com aqueles preconizados pela Resolução n° 001/90.

- É terminantemente proibida a queima a céu aberto de qualquer tipo de material.

- A emissão da licença solicitada não impedirá exigências futuras decorrentes do avanço tecnológico ou de modificações das condições ambientais.

- O não cumprimento à legislação ambiental vigente sujeitará a empresa e/ou seus representantes, às sanções previstas na Lei Federal 9.605/98, regulamentada pelo Decreto 9.179/99.

- Este IAP, após análise do Plano de Controle Ambiental - PCA apresentado, considera tecnicamente viável o conceito para tratamento de efluentes a ser implantado na empresa acima referenciada, sendo ônus da projetista e da empresa o perfeito funcionamento do sistema, visando o atendimento ao estabelecido na legislação ambiental vigente. Ressalvamos, porém que este parecer não exime os responsáveis ao já mencionado sistema, bem como à disposição final dos efluentes industriais.

Esta licença foi concedida com base nas informações constantes no CEI (Cadastro Industrial) apresentado e não dispensa, tampouco substitui, quaisquer outros alvarás e/ou certidões de



qualquer natureza a que eventualmente esteja sujeita, exigidas pelas legislações Federal, Estadual, ou Municipal.

➤ ***LO – No. 16938 (Indústria de Conversão de Enxofre, Acidulação, Granulação e Sintetização de Fertilizantes)***

Exigências:

- As ampliações ou alterações nos processos de produção ou volumes produzidos, ora licenciados, de conformidade com o estabelecido pela RESOLUÇÃO N° 065/08 – SEMA/IAP, de 01 de julho de 2008 em seu Artigo 59, ensejarão novos licenciamentos, prévio, de instalação e de operação, para a parte ampliada ou alterada.

- A concessão desta licença não impedirá exigências futuras, decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais, conforme Decreto estadual 857/79 – Artigo 7º, §2º.

- O não cumprimento à legislação ambiental vigente sujeitará a empresa e/ou seus representantes, às sanções previstas na Lei Federal 9.605/98, regulamentada pelo Decreto 9.179/99.

- Deverá ser apresentada readequação de toda situação dominial do empreendimento, para análise do IAP, num prazo de 90 (noventa) dias, sob pena de cancelamento da presente Licença de Operação.

- Deverá ser apresentado num prazo de 30 (trinta) dias os seguintes documentos:

- demonstrativo de aplicação referente às medidas compensatórias;

- anuência da COPEL referente à linha de transmissão que passa no local;

Após 180 (cento e oitenta) dias de início de operação do empreendimento, deverá ser realizada Auditoria Ambiental, de acordo com as diretrizes do IAP. Para posterior apresentação ao IAP em (noventa) dias;

- Apresentação dos seguintes documentos técnicos:

- declaração de carga poluidora de acordo com a Portaria IAP 019/2006

- Plano de Automonitoramento de emissões atmosféricas de acordo com a Resolução SEMA 054/2006.



- Os efluentes líquidos gerados poderão ser lançados, direta ou indiretamente no corpo receptor, desde que atenda às seguintes condições:

- pH entre 5 a 9;*
- temperatura: inferior a 40°C, sendo que a elevação da temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C;*
- materiais sedimentáveis até 1ml/litro em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;*
- regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vezes a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor;*
- óleos a graxas*
 - óleos minerais até 20mg/l*
 - óleos vegetais e gorduras animais até 50mg/l;*
- ausência de materiais flutuantes.*
- A DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) deverá ser inferior a 50mg/L;*
- A DQO (Demanda Química de Oxigênio) deverá ser inferior a 150mg/L;*
- Nitrogênio amoniacal total 20,0 mg/L N;*
- Sulfeto 1,0 mg/L S;*
- Manganês dissolvido 1,0 mg/L Mn;*
- É terminantemente proibida a queima a céu aberto de qualquer tipo de material.*
- As emissões atmosféricas deverão atender os padrões de lançamento estabelecidos na Resolução 054/06-SEMA.*
- Deverá ser realizado o automonitoramento do efluente final do sistema de tratamento de efluentes líquidos, para apresentação da Declaração de carga Poluidora, de acordo com os critérios estabelecidos na Portaria 019/06 – IAP.*
- A qualidade do ar no entorno do empreendimento deverá atender os padrões estabelecidos na resolução n° 003/90 – CONAMA.*
- A emissão de ruídos deverá atender os níveis estabelecidos na Resolução n° 001/90 – CONAMA.*



5. A Fertilizantes Heringer Ltda. cumpriu todas as exigências e condicionantes estabelecidas pelo órgão ambiental no decorrer do processo de licenciamento ambiental?

Resposta:

Em análise aos autos do processo de licenciamento ambiental junto ao IAP, foi possível verificar o pleno atendimento de todas as condicionantes e exigências que culminaram com a emissão das licenças ambientais.

Além das exigências constantes nos autos, nas várias fases de licenciamento, para cada licença emitida foram determinadas condicionantes para que se desse o prosseguimento ao licenciamento ambiental.

6. Todos os processos de licenciamento ambiental devem obrigatoriamente ser instruídos por EIA-RIMA?

Resposta:

Não. Com relação à necessidade de elaboração do estudo de impacto ambiental e o respectivo relatório de impacto ambiental, a Resolução n.º 001/86 do CONAMA determina:

“Artigo 2º - Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:

(...)

XII. Complexo e unidades industriais e agroindústrias (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos);

XIII. Distritos industriais e zonas estritamente industriais - ZEI;

Artigo 3º - Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo RIMA, a serem submetidos à aprovação do IBAMA, o licenciamento de atividades que, por lei, seja de competência federal.”

Seguindo a mesma linha do diploma legal, a Resolução n.º 237 do CONAMA, de 19 de dezembro de 1997, revogou o Artigo 3º supra citado e definiu o que segue:

“Art. 3º - A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá



de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

Parágrafo único. O órgão ambiental competente, verificando que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, definirá os estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento.”

O IAP tem discricionariedade para definir o Estudo Ambiental apropriado?

Resposta:

Sim. Conforme estabelecido pela legislação acima, verifica-se que o órgão ambiental competente tem discricionariedade, quando a atividade em licenciamento não for considerada de potencial degradação ao meio ambiente, para determinar quais estudos ambientais devem ser apresentados para obtenção do licenciamento ambiental.

7. A Fertilizantes Heringer Ltda. obteve todas as licenças, anuências e autorizações para a instalação de sua unidade industrial junto aos órgãos competentes nas esferas municipal, estadual e federal (IBAMA, Prefeitura Municipal de Paranaguá, Corpo de Bombeiros, Companhia Paranaense de Energia – COPEL, Autoridade Portuária de Paranaguá e Antonina – APPA, Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense - COLIT)?

Resposta:

Sim. A Ré Fertilizantes Heringer Ltda. obteve junto aos órgãos competentes as licenças, anuências e autorizações necessárias à instalação de sua unidade industrial no Município de Paranaguá, conforme listado na tabela abaixo.

Tabela 50 - Documentos exigidos e obtidos para a instalação de sua unidade industrial da Fertilizantes Heringer

<i>Data</i>	<i>Documento</i>
<i>03/10/2003</i>	<i>Anuência Prévia n° 043/2003 – Prefeitura Municipal de Paranaguá</i>
<i>01/04/2004</i>	<i>Anuência Prévia n° 011/2004 - Prefeitura Municipal de Paranaguá.</i>
<i>30/06/2005</i>	<i>Anuência Prévia n° 023/2005 – Prefeitura Municipal de Paranaguá.</i>
<i>06/08/2004</i>	<i>Anuência Prévia n° 10/2004 – Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense (COLIT)</i>



30/08/2004	<i>Parecer / Anuência n° 18/04 – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA – Parque Saint-Hilaire Lange).</i>
08/09/2005	<i>Ofício de Entrega da Anuência da APPA. Anuência da APPA – 08/09/2005 – Ofício 550/05-APPA.</i>
02/02/2004	<i>Anuência COPEL - Averbação n° 10 da Matrícula de Imóvel n° 53.595</i>
24/08/2005	<i>Anuência COPEL – Termo de Compromisso – 001/2005 Carta Resposta – Anuência para Construção SED/DMEA 65/2010 PRT 15.795/2010 – 09/07/2010</i>
09/06/2006	<i>Certificado de Vistoria (Corpo de Bombeiros) n° 124.350/2006</i>

A partir de agosto de 2007, as Unidades de Conservação passaram a ser geridas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, conforme extraído do site <http://www.icmbio.gov.br/portal/quem-somos/o-instituto.html>, acessado em 1/01/2014:

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade é uma autarquia em regime especial. Criado dia 28 de agosto de 2007, pela [Lei 11.516](#), o ICMBio é vinculado ao Ministério do Meio Ambiente e integra o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama).

Cabe ao Instituto executar as ações do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, podendo propor, implantar, gerir, proteger, fiscalizar e monitorar as UCs instituídas pela União.

Sendo assim, é necessária a anuência desse novo órgão em relação aos novos assuntos relacionados a impactos nas Unidades de Conservação circunvizinhas à unidade industrial da ré Fertilizantes Heringer Ltda.

8. Queira o Sr. Perito informar qual é a composição do Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense – COLIT?

Resposta:

A composição do Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense sofreu várias alterações desde sua instituição pelo Decreto n° 4.605, de 26 de dezembro de 1984. Serão relacionadas somente as compreendidas no período em que a empresa Ré iniciou os tramites para a aquisição do terreno para a instalação do seu parque industrial até a presente data.

17/07/1996 - Composição do COLIT alterada pelo Decreto Estadual n° 2154³⁷

I - O Secretário de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, como Presidente;

II - O Secretário de Estado do Desenvolvimento Urbano;

³⁷ Fonte: http://www.colit.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao/Coletanea_2013_Volume_1.pdf



- III - O Secretário de Estado do Planejamento e Coordenação Geral;*
- IV - O Secretário de Estado do Esporte e do Turismo;*
- V - O Secretário de Estado dos Transportes;*
- VI - O Secretário de Estado da Cultura;*
- VII - O Prefeito Municipal de Antonina;*
- VIII - O Prefeito Municipal de Guaraqueçaba;*
- IX - O Prefeito Municipal de Guaratuba;*
- X - O Prefeito Municipal de Matinhos;*
- XI - O Prefeito Municipal de Morretes;*
- XII - O Prefeito Municipal de Paranaguá;*
- XIII - O Prefeito de Pontal do Paraná;*
- XIV - Um representante das categorias patronais, indicado de comum acordo pelas suas federações estaduais;*
- XV - Um representante dos trabalhadores, indicado de comum acordo pelas suas federações estaduais;*
- XVI - Um representante do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia da 7ª Região;*
- XVII - Um representante da Promotoria de Proteção do Meio Ambiente;*
- XVIII - Um representante das entidades ambientalistas do Paraná que atuem no Litoral Paranaense;*
- XIX - Um representante das colônias de pescadores do Litoral Paranaense;*
- XX - Um representante das entidades da Construção Civil, incorporadoras e do mercado imobiliário e*
- XXI - Dois representantes das associações comunitárias do Litoral Paranaense.*

17/04/1997 - Composição do COLIT alterada pelo Decreto Estadual nº 3060
Inclui o Prefeito de Pontal do Paraná na composição do Conselho do Litoral.

16/05/2007 – Composição do COLIT alterada pelo Decreto nº 828³⁸:
I - o Secretário de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, como Presidente;
II - o Secretário de Estado do Desenvolvimento Urbano;
III - o Secretário de Estado do Planejamento e Coordenação Geral;
IV - o Secretário de Estado do Turismo;
V - o Secretário de Estado dos Transportes;
VI - o Secretário de Estado da Cultura;
VII - o Secretário de Estado da Agricultura e do Abastecimento;
VIII - o Secretário de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior;
IX - o Secretário de Estado da Indústria, Comércio e Assuntos do Mercosul;
X - o Procurador Geral do Estado;
XI - o Coordenador da Microrregião do Litoral do Estado do Paraná;
XII - o Superintendente da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina – APPA;
XIII - o Presidente do Instituto de Terras, Cartografia e Geociências;
XIV - o Prefeito Municipal de Antonina;
XV - o Prefeito Municipal de Guaraqueçaba;
XVI - o Prefeito Municipal de Guaratuba;
XVII - o Prefeito Municipal de Matinhos;
XVIII - o Prefeito Municipal de Morretes;

³⁸ Fonte: http://www.colit.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao/Coletanea_2013_Volume_2.pdf



- XIX - o Prefeito Municipal de Paranaguá;*
XX - o Prefeito Municipal de Pontal do Paraná;
XXI - um representante da Universidade Federal do Paraná, do campus do Litoral e do Centro de Estudos do Mar;
XXII - um representante do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia da 7ª Região;
XXIII - um representante das Associações Comerciais do Litoral;
XXIV - um representante das entidades ambientalistas do Paraná que atuem no litoral paranaense;
XXV - um representante do Sindicato Estadual dos Servidores Públicos da Agricultura, Meio Ambiente, Fundepar e afins do Estado do Paraná – SINDI/SEAB;

9. A empresa obteve todos os alvarás necessários para seu funcionamento?

Resposta:

Sim. A empresa Ré obteve os seguintes alvarás necessários para o funcionamento da unidade:



Tabela 51 - Documentos obtidos necessários para o funcionamento da unidade

Data	Documento
28/07/2009	Polícia Federal – Certificado de Registro Cadastral nº 2006/003387
01/02/2012	Prefeitura Municipal de Paranaguá – Licença Sanitária do Exercício Profissional (RESTAURANTE) nº 21588
08/02/2012	Prefeitura Municipal de Paranaguá – Licença Sanitária do Exercício Profissional nº 24709
01/03/2012	Prefeitura Municipal de Paranaguá - Licença de Localização e Funcionamento
21/03/2012	Polícia Civil – Alvará 7999/2012 Depósito de Produtos Controlados; Importação e Exportação de Produtos Controlados; Comércio de Produtos Controlados.
10/04/2012	CRQ – Certificado de Anotação de Função Técnica nº 31831/12
19/04/2012	IBAMA/CTFA– Certificado de Registro nº 12152 – Registro nº 1201010000431
06/05/2009	CRQ – Certificado de Registro nº 04519
01/06/2012	CREA – Anotação de Responsabilidade Técnica nº 20121753222
31/05/12	Exército – Certificado de Registro nº 29462
27/07/2012	CORPO DE BOMBEIROS – Certificado de Vistoria nº 124350/2012
29/08/2012	Polícia Federal – Certificado de Licença de Funcionamento nº 00047126-7
11/09/2012	MAPA – Registro de Estabelecimento EP – PR 93.886-6
11/09/2012	MAPA – Identificação de Responsabilidade Técnica
18/09/12	Prefeitura Municipal de Paranaguá – Declaração de Conformidade – Ambulatório



10. Pode o Sr. Perito esclarecer se o EIA-RIMA Corretivo foi submetido à análise do IAP e dos Ministérios Públicos Federal e Estadual?

Resposta:

Sim. O EIA - RIMA Corretivo elaborado após o início das atividades industriais da empresa Ré foi submetido à análise do IAP e dos Ministérios Públicos Federal e Estadual, conforme abaixo discriminado.

Tabela 52 – Análise do EIA - RIMA Corretivo pelos IAP e Ministérios Públicos Federal e Estadual.

Data	Documento
06/04/2011	Manifestação do IAP - Parecer Técnico nº 59/11 – DIRAM/DLP
02/02/2011	Ofício da Ré – Entrega de uma cópia do EIA-RIMA
31/01/2011	Ofício da Ré – Entrega de uma cópia do EIA-RIMA SID 09.905.091-8
31/01/2011	Comprovante de pagamento da taxa para análise de projeto para Licenciamento Ambiental (R\$ 19.986,72)
09/12/2010	Manifestação do MPF - Protocolo de Entrega (PRM PGUÁ – FENIX 2010.000697).
19/04/2011	Manifestação do MPF – Laudo Técnico 030/2011 – 4ª. CCR
09/05/2011	Manifestação do MPF – Laudo Técnico 086/2011 – 4ª. CCR
20/05/2011	Manifestação do MPF – Laudo Técnico 099/2011 – 4ª. CCR
17/06/2011	Manifestação do MPE – Parecer Técnico

11. O EIA-RIMA Corretivo avaliou os impactos ocorridos durante a fase de implantação e operação no período em que o empreendimento se encontrava em auditoria compulsória?

As melhorias adotadas pela empresa mitigaram esses impactos iniciais?

Resposta:

Sim. No EIA Corretivo, item 9.5.1, fls. 744, foram abordados os impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento, às fls. 762, o tem 9.5.2, à fase de operação.

Em 24/07/2009 foi entregue o relatório da auditoria compulsória estabelecida como condicionante da LO nº 16938 (expedida em 29/09/2008).

Tendo em vista que em 20/11/2009 foram suspensas as atividades da unidade e o EIA Corretivo foi apresentado ao IAP em 31/01/2011 não há como se avaliar se as medidas adotadas pela



empresa mitigaram os impactos ambientais provocados pela operação da unidade.



Figura 49 - Cópia da Publicação em diário Regional da súmula de Auditoria compulsória.



24 2ª feira | 14/04/2009 | Edição nº 8017

Diário Oficial

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 001/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 002/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 003/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 004/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 005/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 006/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 007/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 008/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 009/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 010/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 011/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 012/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 013/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 014/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 015/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 016/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 017/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 018/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 019/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 020/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 021/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 022/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 023/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 024/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 025/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 026/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 027/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 028/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 029/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 030/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 031/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 032/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 033/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 034/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 035/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 036/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 037/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 038/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 039/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 040/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 041/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 042/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 043/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 044/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 045/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 046/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 047/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 048/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 049/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 050/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 051/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 052/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 053/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 054/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 055/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 056/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 057/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 058/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 059/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 060/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 061/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 062/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 063/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 064/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 065/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 066/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 067/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 068/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 069/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 070/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 071/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 072/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 073/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 074/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 075/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 076/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 077/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 078/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 079/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 080/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 081/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 082/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 083/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 084/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 085/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 086/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 087/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 088/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 089/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 090/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 091/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 092/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 093/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 094/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 095/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 096/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 097/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 098/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 099/2009

ANUNCIO DE LICITAÇÃO Nº 100/2009

Figura 50 - Cópia da Publicação no Diário Oficial do Estado da súmula de Auditoria Ambiental compulsória.

12. O PCA, aprovado durante o processo de licenciamento, estabeleceu as medidas de controle, mitigação, compensação e monitoramento ambiental? Tais medidas foram confirmadas pelo EIA-RIMA Corretivo?

Resposta:

É possível afirmar que o Plano de Controle Ambiental, apresentado durante o processo de licenciamento, estabeleceu as medidas de controle, mitigação, compensação e monitoramento ambiental. Abaixo estão relacionadas as medidas mais relevantes.

PCA-2004 – Refere-se à Indústria de Acidulação, Granulação, Mistura e Armazenagem de Fertilizantes (Apenso Vol. I dos Autos, fls. 1530)



As medidas de controle ambiental foram apresentadas no Item 7.1 – Anexo 01 – Descrição do Processo.

Na produção de Superfosfato:

- *Item 1.3.1.1 – Sistema de Moagem – Controle: filtros de manga*
- *Item 1.3.1.2 – Acidulação – Controle: lavador de gases multi-estágios*

No processo de Granulação:

- *Item 1.3.2.1 – Granulador e Secador – Controle: lavador de gases duplo estágio*
- *Item 1.3.2.2 – Resfriador – Controle: filtros de mangas*
- *Item 1.3.2.3 – Despoeiramento – Controle: filtros de mangas*

No Item 5.3 foram apresentadas as seguintes Medidas Mitigatórias/Compensatórias:

- *Emissão atmosférica*
- *Utilização de água subterrânea*
- *Emissão de efluentes – produção*
- *Emissão de efluentes – área de pátio*
- *Geração de resíduos sólidos*
- *Impermeabilização*

Medidas de monitoramento ambiental:

- *Item 5.4 – Plano de Controle de Emissões Atmosféricas*
- *Item 5.5 – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos*
- *PCA-2005 – Refere-se à Indústria de Conversão de Enxofre (Apenso Vol. II dos Autos às fls. 1723)*

As medidas de controle ambiental foram apresentadas no Item 11 – Emissões Potenciais e Sistemas de Controle.

No Item 10.3 foram apresentadas as seguintes Medidas Mitigatórias e Compensatórias:

- **Impacto:** *Resíduos Sólidos: Resíduos sólidos da purificação do enxofre (borra de enxofre)*
- **Medida Mitigatória:** *Destinação correta do resíduo atendendo a legislação específica.*



- **Impacto:** *Resíduos Sólidos: Resíduos proveniente do peneiramento do Catalisador de conversão*
- **Medida Mitigatória:** *Destinação correta do resíduo atendendo a legislação específica.*

- **Impacto:** *Resíduos Sólidos: Resíduos sólidos da purificação do enxofre (borra de enxofre)*
- **Medida Mitigatória:** *Destinação correta do resíduo atendendo a legislação específica.*

- **Impacto:** *Meio Biológico – Fauna: Afugentamento da Fauna*
- **Medida Compensatória:** *Compensável através da área verde conservada pela empresa.*

- **Impacto:** *Meio Físico – Atmosférico: Emissão de Névoa*
- **Medida Compensatória:** *Mitigável pelo uso de equipamentos adequados como filtros e monitoramento on-line do processo.*

- **Impacto:** *Meio Físico – Hidrosférico: Utilização de Águas Subterrâneas*
- **Medida Compensatória:** *Mitigável uma vez que é reutilizada no processo e deverá possuir outorga.*

- **Impacto:** *Meio Físico – Hidrosférico: Efluente líquido proveniente da torre de resfriamento*
- **Medida Compensatória:** *Mitigável uma vez que será enviado e tratado pela ETEL com reuso da água na produção de superfosfato.*

Medidas de monitoramento ambiental:

- *Item 11.4.2 – Plano de Contenção e Tratamento do Ácido Sulfúrico Proveniente de Vazamentos*
- *Item 11.4.3 – Plano de Contenção de Águas Pluviais Contaminadas Provenientes do Pátio de Estocagem de Enxofre*
- *Item 11.4.4 – Plano de Monitoramento Contínuo de Emissões de SO₂*
- *Item 11.4.5 – Plano de Tratamento e Disposição Final dos Efluentes do Descarte da Água de Refrigeração da Torre de Resfriamento TR-1109*



O EIA Corretivo apresentou às fls. 729, no capítulo 9, os impactos ocorridos durante as fases de implantação e operação do empreendimento. Para estes impactos foram elaborados programas e subprogramas ambientais, às fls. 834 no capítulo 10, que estabeleceram um conjunto de medidas de prevenção, controle, monitoramento e mitigação, que vão de encontro ao que foi estabelecido pelos PCA.

Estão previstos no EIA Corretivo os seguintes programas:

- *Programa de gestão de emissões atmosféricas e qualidade do ar*
- *Programa de gestão de águas e efluentes*
- *Programa de gestão de resíduos sólidos*
- *Programa de monitoramento de ruídos*
- *Programa de gerenciamento de riscos – PGR*
- *Programa de gestão de emissões odoríferas*
- *Programa de monitoramento de fauna*
- *Programa de compensação ambiental (SNUC)*
- *Programa de recuperação ambiental*
- *Programa de monitoramento dos remanescentes florestais*
- *Programa de comunicação social*
- *Programa de educação ambiental*
- *Programa de recrutamento e seleção, qualificação e treinamento de mão de obra local*
- *Programa de apoio e fortalecimento das ações de vigilância da saúde em Alexandra – Paranaguá/PR*

13. Quais os critérios utilizados pela empresa para a seleção do imóvel como local para implantação do CIP? Esses critérios foram reportados no EIA-RIMA Corretivo? São critérios usualmente utilizados em Estudos de Alternativas Locacionais?

Resposta:

Os critérios utilizados pela empresa para a seleção do local do CIP estão definidos nos PCA 2004 (Apenso Vol. I, fls. 1534) e PCA 2005 (Apenso Vol. II, fls. 1734), podendo ser resumidos nos seguintes aspectos:

- *Existência do Porto de Paranaguá, facilitando o escoamento de matéria prima e produção.*



- *Existência de Plano Diretor Urbano do município compatível com o empreendimento com a criação da Zona de Urbanização Específica pela Lei Complementar n.º 22/2003.*
- *Inexistência de vegetação significativa no interior do imóvel, exceto aquela existente na Reserva Legal.*
- *Área útil compatível com o porte do CIP.*

Estes critérios foram abordados no item 4.2, fls. 54 do EIA Corretivo, parcialmente transcrito abaixo:

A implantação do Complexo Industrial, incluindo as unidades misturadoras e fábricas de matérias primas para fertilizantes (ácido sulfúrico, acidulação e granulação), foi objeto de estudos prévios de localização levando em consideração as condições de infraestrutura existente, a logística de escoamento e o cenário econômico de fertilizantes no País. A análise de alternativas locais considerou ainda as restrições da legislação ambiental e de uso do solo.

O EIA Corretivo compreendeu ainda a caracterização quanto às alternativas tecnológicas e hipótese de desmobilização do CIP.

Não existe um único critério usualmente empregado no estudo de alternativa locacional. Estes estudos devem ser embasados em diagnóstico ambiental que deve ser utilizado de forma adequada na elaboração do prognóstico dos impactos ambientais, quer positivos quer negativo, decorrentes da implantação do empreendimento.

14. Confirme o Sr. Perito se a região de inserção do CIP encontra-se em perímetro urbano ou rural e sua adequação ao zoneamento municipal. Queira o Sr. Perito indicar quais os empreendimentos públicos e privados instalados nas proximidades do CIP (considerar um raio de 10km), bem como suas respectivas datas de implantação. Confirmar se tais empreendimentos são anteriores à implantação do CIP.

Resposta:

Confirme o Sr. Perito se a região de inserção do CIP encontra-se em perímetro urbano ou rural e sua adequação ao zoneamento municipal.



Atualmente o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo da municipalidade é definido pela Lei Complementar n.º 62, de 27 de agosto de 2007.

De acordo com o disposto na lei mencionada e em análise ao mapa constante em seu anexo, é possível verificar que o imóvel do CIP está completamente inserido na Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE), portanto em área Urbana. Entretanto, na data da solicitação da Licença Prévia, 03/10/2003, o terreno da ré Heringer encontrava-se integralmente em Zona Rural. Apenas no dia 27/07/2008, com a Lei Complementar (LC) 061/2007, a área passou a fazer parte da macrozona urbana de Paranaguá. Mas foi apenas com a LC 62 que a área de implantação da ré Heringer passou a ser indubitavelmente destinada a indústrias e serviços, após ser definida como Zona de Desenvolvimento Econômico (ZED).

Na data de sanção da LC 61, que redefiniu o terreno da ré de Zona Rural para Zona de Desenvolvimento Econômico, o CIP já estava totalmente implantado e com as licenças de instalação emitidas pelo órgão competente. Ou seja, o empreendimento obteve Licenças Prévias e Licenças de Instalação para ser implantado em Zona Rural.

Queira o Sr. Perito indicar quais os empreendimentos públicos e privados instalados nas proximidades do CIP (considerar um raio de 10km), bem como suas respectivas datas de implantação. Confirmar se tais empreendimentos são anteriores à implantação do CIP.

Existem diversas empresas localizadas num raio de 10 km do imóvel da Fertilizantes Heringer, entre as quais pode-se citar;

01 – Aterro Sanitário de Paranaguá – (Década de 70, não existe na prefeitura registros da data oficial de início da operação)

02 – Agroport Comércio de Importação e Exportação Ltda.(meados de 1994), sito à Estrada das Colônias, 170 - Jardim Esperança, Paranaguá – PR;

03 – Martini Meat S/A – Armazéns Gerais (início de 2002), sito à Rodovia BR-277, km 06 - Box 343, Paranaguá – PR;

04 – Delta Fertilizantes Ltda.(1991), sito à Av. Sen. Atílio Fontana, 2605 - Parque S João, Paranaguá – PR;

05 – ADM do Brasil Ltda, sito à Av. Sen. Atílio Fontana, 1501 - Parque S João, Paranaguá – PR;

06 – BRF – Brasil Foods S/A (1996), sito à Av. Sen. Atílio Fontana, 1501 - Parque S João, Paranaguá – PR;



07 – Fortesolo Serviços Integrados Ltda. (somente irá informar se for intimada em juízo tel 41 34201600), sito à Av. Airton Senna da Silva, 7520 - Parque S João, Paranaguá - PR;

08 – Yara Brasil Fertilizantes S/A (somente irá informar se for intimada em juízo tel. 81 34792122), sito à Rua José da Costa Leite, s/nº, Paranaguá – PR;

09 – Fertipar Fertilizantes do Paraná Ltda, sito à Av. José da Costa Leite, 251 - Vila Primavera, Paranaguá – PR.

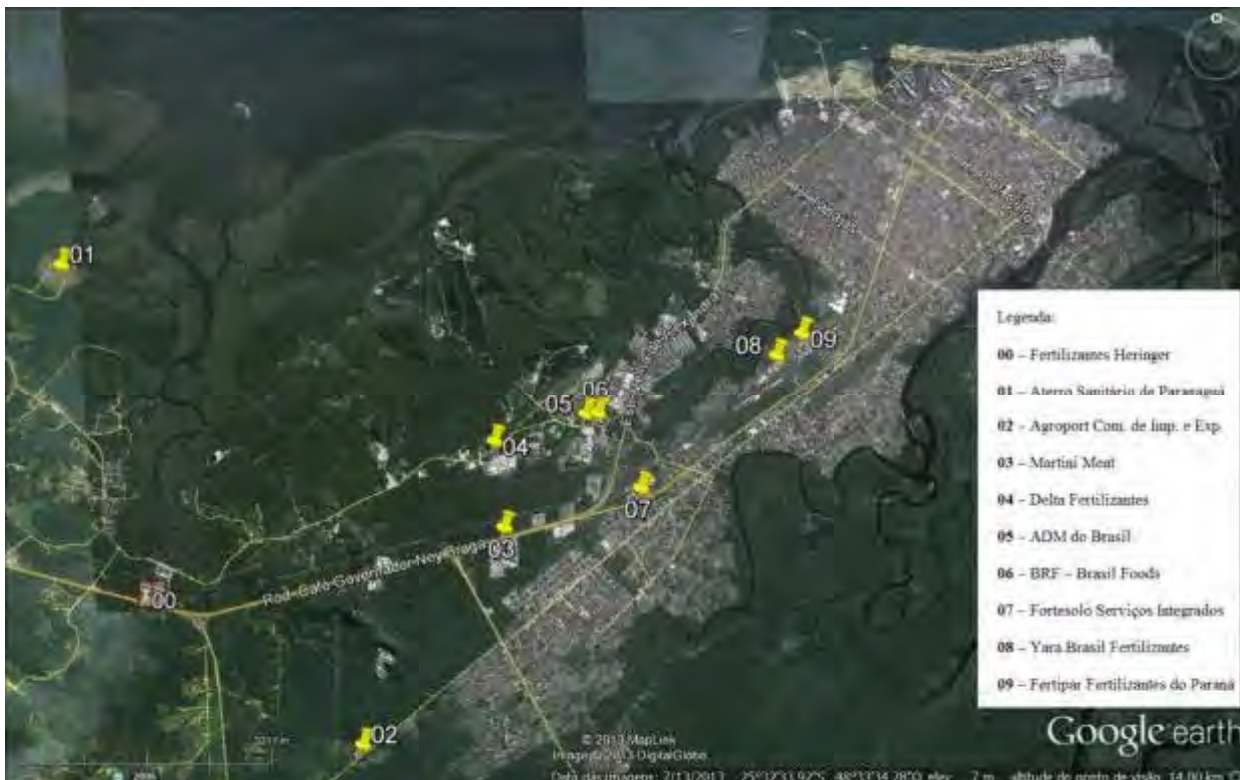


Figura 51 - Principais empresas no raio de 10 km do CIP - Fonte: Google Earth

15. Confirme o Sr. Perito se a localização do CIP, quando de sua implantação, seguiu a legislação em vigor e se houve algum posicionamento contrário dos Ministérios Públicos à época.

Resposta:

Consta no processo de licenciamento ambiental do CIP que a municipalidade emitiu a Anuência Prévia sob o n.º 011/2004 (SID n.º 5.977.696-7 às fls. 11), aprovando a localização da empresa requerida para a implantação do empreendimento.

Nos documentos acostados aos Autos não consta nenhuma manifestação em contrário dos Ministérios Públicos à época da instalação da empresa. Contudo extrai-se dos autos a anuência



em relação a instalação do empreendimento que foi emitida pelo COLIT, da qual faz parte o Ministério Público, conforme apontado na composição do conselho.

16. Poderia o Sr. Perito responder qual foi a conclusão do EIA-RIMA Corretivo no que diz respeito à melhor alternativa locacional para o unidade fabril alvo da lide, no que concerne à minimização dos impactos ambientais de sua implantação.

Resposta:

O EIA Corretivo, fls. 68 item 4.2.1.2.1, apresenta a caracterização de áreas potenciais para a localização da planta industrial adotados pela Heringer, a partir dos critérios transcritos abaixo relacionados:

- *Área útil maior que 10 hectares para permitir a implantação das atividades industriais previstas pela Heringer;*
- *Preferência por área livre e desimpedida (sem edificações) para imediata ocupação;*
- *Proximidade ao sistema viário para carga pesada (rodovia e/ou ferrovia) e facilidade de acesso;*
- *A área também deve possuir infraestrutura urbana compatível (rede de energia elétrica, rede de abastecimento de água potável, rede de telefonia, acesso rodoviário);*
- *Área desprovida de vegetação florestal nativa e de áreas de preservação permanente;*
- *Afastamento de núcleos residenciais consolidados (recomendável um mínimo de 1km de distância).*

A partir da análise das quatro áreas identificadas, a empresa conclui:

4.2.1.3 Conclusão sobre as alternativas locacionais

Consideradas as alternativas locacionais avaliadas e os requisitos necessários para a implantação da planta industrial de fertilizantes, sob a ótica atual e a pretérita, a melhor alternativa corresponde à área 4 onde se encontra atualmente a indústria Fertilizantes Heringer SA. Os aspectos que levaram à seleção da Área 4 como a alternativa locacional mais apropriada para implantar a indústria, seja no passado (quando ainda era zona rural,) como também na atualidade (considerando o Macrozoneamento do Litoral e o Zoneamento Municipal de Paranaguá) foram os seguintes:

1. *Ausência de vegetação florestal nativa;*



2. Ausência de APPs;
3. Presença de acesso rodoviário direto (BR-277);
4. Potencial de uso do modal ferroviário (ALL);
5. Disponibilidade de água e energia elétrica.
6. Menor interferência no tráfego rodoviário;
7. Afastamento de áreas urbanas residenciais consolidadas;
8. Menor interferência com a área urbana de Paranaguá e com a atividade retroportuária;
9. Inexistência de edificações e atividade econômica no imóvel.

Dessa forma, a análise de alternativas locacionais teve como conclusão a impossibilidade de outra alternativa mais apropriada do que a hoje existente para a implantação da planta industrial de fertilizantes.

17. O Laudo da FUPEF, o EIA-RIMA Corretivo e o Parecer Técnico elaborado pelos técnicos da 4ª Câmara do MPF, concluem pela viabilidade do empreendimento? Sob quais condições?

Resposta:

A conclusão do Laudo da FUPEF aponta as condições para a viabilidade do empreendimento nos seguintes termos:

Assim sendo, concluiu-se que a fábrica de fertilizantes Heringer, situada no município de Paranaguá – PR, como qualquer outro empreendimento industrial, provoca impactos ambientais. Porém os impactos ambientais observados no empreendimento em apreço estão dentro dos parâmetros requeridos pela legislação e normativas em vigor, atendendo as premissas do Licenciamento Ambiental concedido pelo órgão ambiental competente.

O EIA Corretivo foi elaborado de forma a subsidiar tecnicamente a viabilidade ambiental do empreendimento. No Capítulo 11 às fls. 946 do EIA Corretivo foram apresentadas as seguintes conclusões:

Pelo exposto e, com base nos resultados dos diversos estudos conduzidos no âmbito deste EIA Corretivo, conclui-se pela viabilidade ambiental do empreendimento em suas diferentes fases, desde que aplicadas as medidas de controle, mitigação, compensação e monitoramento ambiental estabelecidas nos Programas Ambientais aqui apresentados (Estes programas foram abordados no Capítulo 10 às fls. 834 do EIA Corretivo – comentário dos peritos), muitas delas já implementadas ou em fase de implementação.

O Parecer Técnico do MPF, juntado às fls. 2815 dos autos, analisou o EIA Corretivo, apresentou as condições para atendimento dos pontos controvertidos e concluiu às fls. 2818 dos autos:



O EIA/RIMA corretivo atende minimamente as questões propostas na inicial da Ação civil pública, e que os dados geotécnicos apontam para uma alta vulnerabilidade do aquífero principalmente sob o setor de ácido sulfúrico e que esta área deve ser impermeabilizada além da adoção das medidas propostas no EIA/Rima corretivo...

18. Existe no processo de licenciamento documento que comprove que a área do empreendimento já se encontrava desmatada anteriormente à sua implantação? Quais as conclusões do EIA-RIMA Corretivo quanto à cobertura vegetal existente à época da implantação?

Resposta:

Sim. No RIA³⁹ n.º 40449, fls. 16 do processo de licenciamento ambiental n.º 5.677.937-0 de 05/11/2003, emitido pelo IAP, consta:

A área está desprovida de vegetação significativa (não culmina em material lenhoso), havendo apenas gramíneas.

De acordo com o EIA Corretivo, item 7.2.1.3 – Cobertura Vegetal Local, fls. 424, do EIA, não foram realizadas atividades de supressão de vegetação nativa para a construção do CIP.

19. A Fertilizantes Heringer Ltda. requereu autorização para supressão de vegetação em área contígua ao empreendimento? Obteve a autorização? Houve qualquer intervenção por parte da empresa na área objeto do pedido de autorização? Como se encontra atualmente esta área?

Resposta:

Sim. A empresa Fertilizantes Heringer requereu ao IAP, via ofício, autorização para retirada de vegetação arbórea em área de aproximadamente 4,0 (quatro) hectares contígua ao CIP. Este procedimento foi complementado através do Requerimento de Autorização Florestal (RAF), recebendo protocolo SID n.º 9.308.351-2 em 22 de novembro de 2006.

No intuito de complementar as informações já prestadas, a ré enviou novo ofício visando o atendimento da atual legislação. Este documento foi protocolado em 08/01/2007, SID n.º 9.308.605-8.

³⁹ RIA - Relatório de inspeção Ambiental



O IAP, em atendimento ao requerimento, procedeu à vistoria do imóvel e emitiu o Laudo de Vistoria Florestal (LVF) nos seguintes termos:

“Trata-se de corte de 4,00 ha de vegetação considerada estágio ‘avançado’ para fins de implantação de pátio de estacionamento para caminhões, onde o solicitado confronta-se com o Decreto 750/93, sendo este indeferido para os devidos fins.”

A solicitação foi indeferida mediante o formulário de “Indeferimento Para Exploração de Recursos Naturais n.º 1230” do protocolo n.º 93083512 emitido em 21 de fevereiro de 2007.

A empresa Fertilizantes Heringer, interpôs recurso administrativo para reverter a decisão acima, em 02/03/2007, protocolo SID n.º 9.312.210-0.

Através do Ofício n.º 1039/07-ERLIT, de 31 de julho de 2007, a empresa foi comunicada que o recurso administrativo havia sido julgado improcedente através do Parecer Jurídico n.º 305/2007-SEMA/AJ, determinando a manutenção do indeferimento.

Nas diligências efetuadas na empresa constatou-se que não houve intervenção na área objeto do pedido de autorização.

20. Esclareça o Sr. Perito se a área do empreendimento se encontra dentro ou fora da área do Parque Saint Hilaire Lange e de sua Zona de Amortecimento? O empreendimento obteve a devida autorização do órgão gestor dessa Unidade de Conservação?

Resposta:

Ainda não está definida a Zona de Amortecimento para o Parque Nacional Saint Hilaire-Lange. Contudo, a Resolução 428/2010 do CONAMA estabelece no seu Artigo 5º, transcrito abaixo, que o órgão ambiental licenciador, o IAP no estado do Paraná, deverá dar ciência ao órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação.

“Art. 5º Nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA, o órgão ambiental licenciador deverá dar ciência ao órgão responsável pela administração da UC, quando o empreendimento:

I. puder causar impacto direto em UC;

II. estiver localizado na sua ZA; ou

III. estiver localizado no limite de até 2 mil metros da UC, cuja ZA não tenha sido estabelecida no prazo de até 5 anos a partir da data da publicação desta Resolução.

(...)



§ 2º Em se tratando de Áreas Urbanas Consolidadas, das APAs e RPPNs, não se aplicará o disposto no inciso III.”

O IAP, no processo de licenciamento do CIP, solicitou que o órgão responsável pelo parque se manifestasse com relação ao pedido de licença prévia para Indústria de Acidulação, Granulação, Mistura e Armazenagem de Fertilizantes (fls. 43 do protocolo SID n.º 5.977.696-7).

A anuência à instalação do empreendimento da Fertilizantes Heringer foi emitida através do Parecer n.º 18/04 – IBAMA/PR – PARNA Saint-Hilaire/Lange (fls. 44 do citado protocolo).

Porém é importante destacar que no EIA-Corretivo consta o mapa ‘desenho_10141006UCA3_unidades_conservacao’ no qual é possível observar que parte da APA Guaratuba está inserida na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento e no raio de 10 km há um total de 04 Unidades de Conservação, conforme detalhe abaixo:

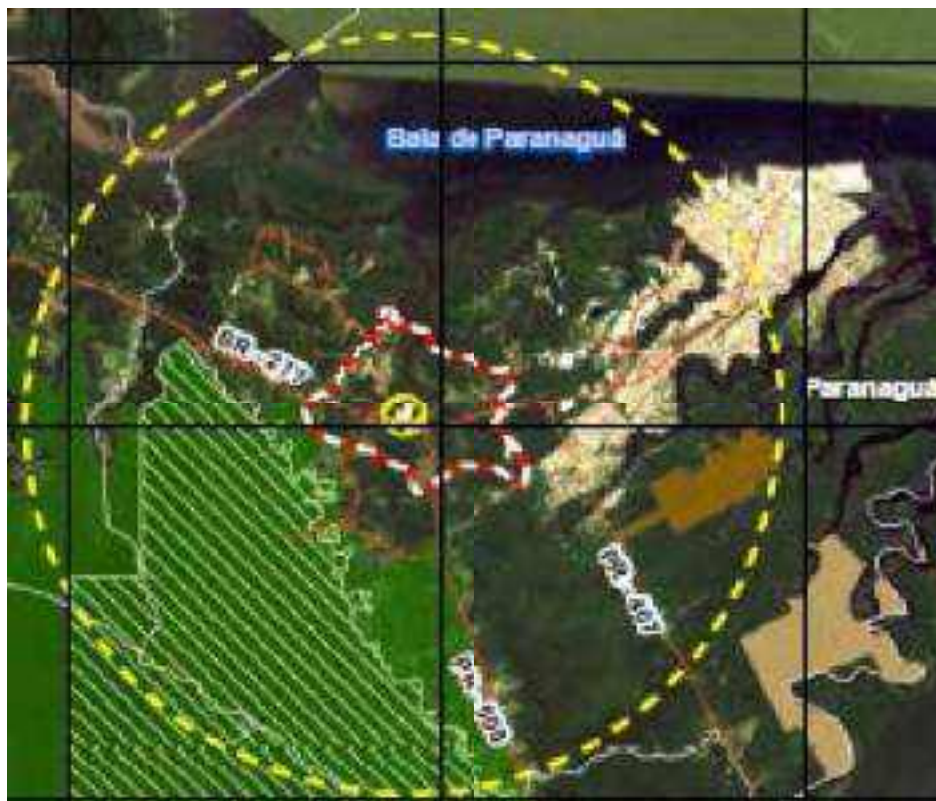


Figura 52: Área de Influência Direta da unidade industrial da ré Heringer - Fonte: EIA anexo desenho_10141006UCA3_unidades_conservacao



Figura 53 - Legenda do mapa de AID. Fonte: EIA anexo desenho_10141006UCA3_unidades_conservacao.

21. Considerando que a implantação de emissários para o lançamento de águas pluviais excedentes do CIP, caixa de captação e adutora de água em área de APP, constituem intervenções de baixo impacto nos termos da Resolução CONAMA 369/06, tais intervenções deveriam ser objeto de Compensação Ambiental?

Resposta:

Qualquer impacto é motivo de ações, sejam elas de controle, mitigação e/ou compensação. Ser ou não objeto de compensação é um critério do órgão licenciador, do empreendedor e da comunidade.

A compensação deve ser definida pelo órgão licenciador nos termos do art. 5º da Resolução CONAMA 369/2006.

Como o EIA/RIMA prevê audiência pública e publicidade legal, neste caso, a comunidade também deveria ter sido consultada e o EIA/RIMA Corretivo levado ao seu conhecimento e apreciação.



22. Caso fique constatado pelo Sr. Perito que parte do arruamento na área de infraestrutura próxima à Unidade de Ácido Sulfúrico encontra-se inserida na Área de Preservação Permanente (APP), a proposta apresentada pela Companhia na petição de fls. 3095/3104 de retirada do calçamento e recuperação florestal da área repararia o dano de forma adequada?

Resposta:

Foi constatado, pelo levantamento topográfico realizado, que parte do arruamento encontra-se em Área de Preservação Permanente na região de captação de água do Rio Veríssimo.

As fotos abaixo ilustram a demarcação do limite da APP, marcação em azul, que correspondente ao limite máximo de 30 metros da faixa de APP, sendo este o ponto mais próximo das construções erigidas pela empresa Fertilizantes Heringer com relação ao Rio Veríssimo.



Figura 54 – Demarcação do limite da APP



Figura 55 – Vista das construções junto ao limite da APP

Às fls. 3102 a Heringer propõe:

O Parecer da CPEA reconheceu a interferência em APP na área de infraestrutura próxima à Unidade de Ácido Sulfúrico (rua pavimentada e calçadas) e frente à negativa do MPF em relação à compensação ambiental proposta, a Heringer concorda em delimitar e recuperar a área em questão.

A proposta de recuperação do dano ambiental deve ser avaliada pelos órgãos ambientais competentes, que podem optar pela reparação do dano através da retirada do calçamento e recuperação florestal da área ou pela compensação ambiental.



23. Poderia o Sr. Perito apresentar o histórico de interferências nos cursos d'água no entorno do CIP anteriormente à sua implantação e avaliar a situação indicada pelo Ministério Público Estadual em seu Parecer Técnico de fls. 2833 (página 9) acerca da existência de um córrego secundário passando pela área adjacente à empresa, de forma a constatar se existe ou não o curso hídrico e construções erigidas na sua eventual APP?

Resposta:

Não existe histórico confiável sobre interferências nas drenagens na área do CIP.

A Tabela 53, apresenta os períodos, as evidências e as considerações sobre a alteração nas drenagens e cursos d'água.

Tabela 53 - períodos com registros de evidências de possíveis modificações na área do CIP.

Período	Evidência	Considerações
1994	Mapeamento do DSG/IBGE escala 1:50.000 com ampliação para escala 1:25.000	Mapeamento aerofotogramétrico sistemático do Brasil nesta escala 1:50.000 nesta escala um rio ou córrego de 2m de largura não é mapeável.
1997	Contrato de concessão nº 076/97 lote 06 -	O contrato prevê a manutenção da rodovia, como consequência prevê a manutenção da rede de drenagens bem como a preservação do leito da rodovia.
1999	Mapa de zoneamento urbano da prefeitura de Paranaguá sem escala	Não apresenta nenhuma drenagem na área, é anterior a instalação e feito com base em levantamentos próprios da prefeitura.
1998	Reinauguração do SAU Ecovias	Implantado sobre a nascente indicada na planta mineropar/iap/mpe fls. 3085 dos autos.
2003	Licenciamento prévio	Durante a vistoria do técnico do iap sr. Carlo Eduardo Lopes não foi identificada nenhuma drenagem RIA nº 40449 . Ressalta que a área é plana.



Figura 56 – Pg. 2833 dos Autos - Indicação do MPE da existência de córrego secundário.

A foto apresentada na imagem às fls. 2833 dos autos mostra o local onde ocorre emissão dos efluentes oriundos do CIP. Este emissário é denominado CSS.

A perícia efetuou o levantamento topográfico da área apresentada na figura acima. Não foi encontrado o córrego assinalado na figura o qual também não é visível na fotografia.

Tabela 54 - Sondagens executadas na área oeste 2

Sondagens realizadas na área oeste 2				
Sondagem	Nível de água	Aterro	Tipo de solo	Prof. Final
St-01/pm-06	0,87	Não tem	Solo hidromórfico	3,50
St-02	0,45	Não tem	Solo hidromórfico	2,00
St-03/pm-07	0,63	Não tem	Solo hidromórfico	3,50
St-04	0,20	Não tem	Solo hidromórfico	2,50
St-05	0,10	Não tem	Solo hidromórfico	2,00
St-06	0,10	Não tem	Solo hidromórfico	2,50
St-07	0,25	Não tem	Solo hidromórfico	2,00
St-08	0,10	Não tem	Solo hidromórfico	2,50
St-09	0,10	Não tem	Solo hidromórfico	2,50
St-10	0,10	Não tem	Solo hidromórfico	2,50



As sondagens nos Pontos ST 04 e ST 03 que o lençol freático está a pelo menos 0,20 m de profundidade.

O caminhamento na área indicou que não ocorre afloramento de água do lençol freático. Conforme mostrado no levantamento topográfico apresentado em anexo, embora a área tenha sido mapeada como área úmida, não foram identificados cursos d'água secundários. Foi identificado um único emissário de águas do Posto Atlântico.

Figura 57 - Planta com indicação da saída do emissário CSS. Fonte levantamento topográfico Calc Perícias escala 1:1.000.



24. Com relação à possível existência de nascentes difusas na área da fábrica e as possíveis interferências nessas áreas, foi apresentado no EIA-RIMA Corretivo que os afloramentos de água em época chuvosa que ocorrem na região são típicos de toda a planície litorânea de Paranaguá, mas não se constituem nascentes "stricto sensu". Pode o Sr. Perito avaliar o tema, apresentando seu entendimento sobre a questão?

Resposta:

Não existem nascentes do tipo difusas na área da Fertilizantes Heringer.

A planície litorânea é constituída de solos hidromórficos saturados em água. Estes solos são predominantemente arenosos, porosos e permeáveis, facilitando o acúmulo e a circulação de água. O substrato rochoso impermeável é constituído por rochas cristalinas e também por formações sedimentares constituintes da Formação Alexandra, siltitos e argilitos, pouco permeáveis, formando um confinamento do aquífero livre ou freático. Desta forma sob a influência da baixa declividade, grande incidência de chuvas, e atuação das marés, o substrato arenoso, poroso e permeável promove um acúmulo de água, não constituindo, portanto uma nascente "strictu sensu".

25. O Sr. Perito poderia descrever, com base na documentação disponível, o impacto ocorrido sobre a cobertura vegetal na área de influência direta do CIP? As medidas mitigadoras e de compensação ambiental propostas no EIA-RIMA Corretivo são adequadas?

Resposta:

Com base na documentação acostada aos autos e informações obtidas durante as diligências, foram examinados os principais impactos ocorridos sobre a cobertura vegetal no entorno do CIP.

➤ *Interferências em Áreas de Preservação Permanente:*

Serão apresentadas abaixo as principais interferências expostas no item 9.5.2.2.5 do EIA Corretivo, seguidas de comentários tecidos por estes signatários.

Impacto: *Durante a fase de implantação do empreendimento, a movimentação de solo e materiais de construção atingiu uma área caracterizada como APP, com extensão de 0,1 ha, conforme AIA 21.576 emitido pelo IAP em 2005.*



Medidas propostas: Esta intervenção, considerada de caráter permanente, resultou na assinatura de TAC, em 13 /01/2006, entre IAP e Heringer, onde se estabeleceu medida compensatória por meio da averbação de área de Reserva Legal superior aos 20% previstos no Código Florestal.

Comentários: A empresa averbou Reserva Legal do empreendimento com uma área total de 4,9920 ha, correspondente a 38,40 % do imóvel.

Impacto: Lançamento de efluentes da Caixa de Sedimentação do Sulfúrico em APP do Rio Veríssimo. Em 2009, foi constatada uma alteração da vegetação decorrente do lançamento de efluentes fora dos padrões de qualidade, conforme Relatório do Centro de Apoio Operacional às Promotorias de Proteção ao Meio Ambiente – Ministério Público do Estado do Paraná emitido em 21/06/2010 juntado às fls. 1999 dos autos.

Medidas propostas: O Plano de Ação de medidas ambientais da empresa e o EIA Corretivo indicam a necessidade de implantação de um emissário para os efluentes da CSS até o Rio Veríssimo, isolando definitivamente a APP do contato com efluentes domésticos e águas pluviais. Com a implantação do novo sistema de gestão de águas e efluentes, estes não serão mais lançados e sim reaproveitados no processo industrial.

Comentários: O novo sistema de gestão de águas e efluentes ainda não está concluído. Quando em operação, sua eficácia deverá ser comprovada perante o órgão ambiental responsável. Nas proximidades da CSS, foi implantada uma caixa de efluentes com sistema de comportas, que impede a saída de efluentes contaminados que serão reutilizados no processo produtivo. Nas diligências, verificou-se que a área onde foi constatado o dano está em processo de regeneração natural. Nota-se ainda que esta área encontra-se na faixa de domínio e segurança da COPEL, que faz manutenção periódica através de roçada baixa, impedindo que a vegetação cresça neste local.



Figura 58 – Vista da área nas proximidades da CSS à época dos danos causados pela emissão de efluentes.



Figura 59 – Vista do atual processo de regeneração espontânea da área.

Impacto: O lançamento de efluentes em APP do Rio Veríssimo junto à Estrada Velha de Alexandra é feito através da manilha instalada ao final da CSA e escoam por uma vala de drenagem da estrada municipal que conduz esses efluentes até o corpo receptor.

Medidas propostas: Não existem alterações previstas, por se tratar de lançamento de água da drenagem pluvial da fábrica no sistema de drenagem da estrada, causando alterações pouco significativas.

Comentários: Com as alterações já efetuadas pela empresa no sistema de drenagem de águas superficiais, foi eliminada a influência do lançamento de efluentes neste ponto. Contudo, na continuidade do licenciamento, o órgão ambiental deverá avaliar a necessidade e periodicidade de monitoramento da qualidade da água neste ponto.

Impacto: Implantação da caixa de captação e respectiva adutora de água captada para uso industrial. Embora tal implantação tenha sido realizada sem a supressão de árvores, a simples passagem da tubulação e a construção da captação produzem alterações na APP.

Medidas propostas: Não existem alterações previstas no EIA Corretivo.

Comentários: De acordo com o levantamento topográfico efetuado pela perícia, foram constatada acessos em área de APP. Esta área foi demarcada em campo com estaca e tinta spray, a partir do ponto de captação de água do Rio Veríssimo conforme indicado na Figura 21. A proposta de recuperação do dano ambiental deverá ser avaliada pelos órgãos ambientais competentes, que podem optar pela reparação do dano através da retirada do calçamento e recuperação florestal da área ou pela compensação ambiental.



➤ ***Alteração da cobertura vegetal natural:***

De acordo com o EIA Corretivo, item 9.5.2.2.4, os impactos ambientais existentes em função da instalação do empreendimento, envolvendo a cobertura de vegetação local, foram causados principalmente pela emissão de efluentes líquidos no solo e lançamento de poluentes atmosféricos.

No EIA Corretivo, item 7.2.1.3, são descritos diversos aspectos da tipologia de vegetação existente e possível impacto, assim como, são indicadas as áreas de vegetações consideradas impactadas na Área de Influência Direta pela instalação do empreendimento, correspondendo a um total de 4,94ha de vegetação afetada. Neste estudo, os impactos foram considerados negativos devido à alteração de cobertura vegetal e de origem secundária, causados por mudanças da qualidade do ar ou das águas, ocorridas no início de operação da atividade industrial da Heringer. Foram considerados também temporários, que cessarão com o controle dos aspectos ambientais, de ocorrência difusa e regional, reversíveis, podendo ser recuperados pelo manejo da vegetação e, ainda, de grande magnitude e relevância, com alta significância.

As seguintes classes de cobertura vegetal abaixo foram apresentadas como sendo as alteradas em função do empreendimento, perfazendo um total de 4,94 ha:

- *Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas alterada por encharcamento (2,41 ha);*
- *Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas afetada por atividade industrial (0,96 ha);*
- *Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial Alterada (1,56 ha);*

O EIA Corretivo prevê, como medidas mitigadoras e compensatórias aos impactos ocorridos nas Áreas de Preservação Permanente, que sofreram interferências diretas e indiretas pela implantação e operação do CIP, as seguintes ações:

- *Segregação total dos efluentes por meio da instalação de emissário entre o ponto atual de lançamento da CSS e o corpo receptor (Rio Veríssimo);*
- *Recuperação integral de todas as áreas afetadas por meio de projeto específico previsto no âmbito do Programa de Recuperação Ambiental;*



- *Ampliação da Reserva Legal do Empreendimento em 4,98ha (conforme Desenho 10141066LGA3) com a respectiva averbação na matrícula do imóvel e recuperação da cobertura florestal em toda a extensão afetada pela atividade industrial;*

No capítulo 10 do EIA Corretivo é proposto um conjunto de programas de controle, prevenção, monitoramento e mitigação para os impactos ambientais decorrentes da implantação do CIP. O objetivo do Programa de Recuperação Ambiental é investigar os danos causados para buscar a melhor estratégia de recuperação, proporcionando o retorno das funções ambientais e da capacidade de auto regeneração e auto regulação do local afetado. Além disso, este programa também indica as diretrizes para a ampliação da reserva legal como compensação aos impactos irreversíveis e compensação das alterações ocorridas.

O Ministério Público Federal informou, às fls. 2802 verso, que as ações previstas são adequadas aos impactos identificados deverão ser detalhadas quando da apresentação do Projeto Executivo (Projeto Básico Ambiental – PBA ou outro) para aprovação do órgão ambiental competente. Este Projeto não foi apresentado pela empresa até o momento.

26. Poderia o Sr. Perito manifestar-se conclusivamente a respeito dos sistemas de controle de emissões atmosféricas instalados no CIP desde o início de operação em 2008 e aqueles adquiridos visando a melhoria contínua neste requisito? Tais sistemas de controle atendem plenamente aos padrões fixados na legislação ambiental?

Resposta:

Não é possível afirmar se os sistemas de controle de emissões atmosféricas atenderão plenamente aos padrões legais brasileiros tendo em vista que o complexo industrial não está em pleno funcionamento. Porém, pode-se afirmar que, de acordo com os Relatórios de Emissões Atmosféricas do 2º semestre de 2008, 1º e 2º semestres de 2009, a Ré não atendeu a todos os requisitos exigidos pelos órgãos ambientais. As emissões de SO_x extrapolaram os limites estabelecidos na Resolução SEMA 054/2006 nos três relatórios, conforme tabela abaixo copiada da resposta ao quesito 4 do MPE:



Tabela 55 - Análise comparativa entre a Resolução SEMA 054/2006 e os resultados apresentados nos Relatórios de Emissões atmosféricas do 2º semestre de 2008, 1º e 2º semestres de 2009 da empresa Ré Fertilizantes Heringer Ltda.(Tabela 3 inserida na resposta do quesito 4 do MPE).

UNIDADE PRODUTIVA	FONTE DE EMISSÃO	POLUENTE	PARÂMETROS			MEDIÇÕES		
			SEMA 054/2006	UNID.		2º sem/2008	1º sem/2009	2º sem/2009
Granulação	LAVADOR DE GASES	MPT	art. 52 item A	75	mg/Nm³	34	57,2	34,2
		SOx	art. 62 item D	500	mg/Nm³	-----	4,7	15,1
		F	art. 52 item D	5	mg/Nm³	<0,100	0,848	0,015
	CALDEIRA	MPT	art. 21 item IV	400	mg/Nm³	479	60,2	101,9
		CO		2000	mg/Nm³	756	760	482,5
		NOx		500	mg/Nm³	12	69,8	39
Acidulação	LAVADOR DE GASES	MPT	art. 52 item A	75	mg/Nm³	94	59,2	32
		SOx	art. 62 item D		mg/Nm³	-----	ND	101,6
		F	art. 52 item C	5	mg/Nm³	<0,100	0,545	1,872
Ácido sulfúrico	EXAUSTOR DE SO ₂	SOx	art. 62 item D	500	mg/Nm³	991	962,9	940

Os itens destacados indicam os limites excedidos de acordo com o poluente e fonte de emissão. Para considerações relativas à tabela favor reportar-se à resposta dos quesitos 4 e 5 do Ministério Público Estadual.

27. O monitoramento das emissões atmosféricas foi abordado no EIA-RIMA? Em que itens? Os programas de monitoramento das emissões atmosféricas sugeridos no EIA-RIMA atendem a legislação que trata do tema?

Resposta:

Sim. O monitoramento das emissões atmosféricas foi abordado no EIA corretivo nos seguintes itens: 4.2.2.4, 4.5.3, 7.1.2.3.1, 10.1.3.2 e 10.1.3.3.

Item 4.2.2.4 – são descritas as principais fontes de emissões atmosféricas no complexo industrial da ré Fertilizantes Heringer e as medidas de monitoramento e controle adotadas.

Item 4.5.3 - são apresentados os dados referentes ao monitoramento da qualidade do ar na região e as emissões do complexo industrial da ré Fertilizantes Heringer. Os valores apresentados encontram-se em conformidade com a legislação vigente (Resolução SEMA 054/2006), com exceção das medições da unidade de conversão de enxofre, que deveriam estar embasadas nesta mesma resolução (Resolução SEMA 054/2006).



No Relatório de Monitoramento de Emissões Atmosféricas de 19/12/2008⁴⁰, realizado na empresa Ré, as medições relativas aos óxidos de enxofre foram baseadas nos indicadores da Resolução SEMA 054/2006. De acordo com esta Resolução, SO_x é a soma de SO_2 e SO_3 , porém deverá ser expresso por SO_2 conforme excerto abaixo:

Artigo - 2º - Para os efeitos desta Resolução, são estabelecidas as seguintes definições e conceitos básicos:

(...)

XXXV. SO_x : soma dos Óxidos de Enxofre $SO_2 + SO_3$, expresso como SO_2 .

O Relatório de Monitoramento de Emissões Atmosféricas de 2008 conclui que:

“A concentração média emitida pela Conversão de SO_2 , de SO_2 , (991 mg/Nm^3) está acima do limite estabelecido para este poluente (500 mg/Nm^3 expresso como SO_2).”

Em 2009, as análises feitas pela Envlab empregam a mesma metodologia, que o laboratório anterior, haja vista tabela abaixo extraída da fl. 15 do Relatório de Avaliação das Emissões Gasosas do Exaustor de SO_2 :

⁴⁰ Relatório nº 8288 AB elaborado em 19/912/2008, pela Emiatec Tecnologia Ambiental Ltda.,



Tabela 56 - Resultado do Monitoramento de Dióxido de Enxofre.

I – Resultados do Monitoramento *on – line* (Dióxidos de Enxofre).

EXAUSTOR DO SO ₂							
Nº da Leitura	Data	Hora	% O ₂ Medida	Conc. SO ₂ (ppm)	Conc. SO ₂ (mg/Nm ³)	Temperatura Chaminé (°C)	Temperatura Ambiente (°C)
1	20/06/09	11:39	6,8	336	960,0	81	28
2	20/06/09	11:41	6,7	336	960,0	80	29
3	20/06/09	11:43	6,7	336	960,0	80	29
4	20/06/09	11:45	6,7	337	962,9	80	29
5	20/06/09	11:47	6,7	337	962,9	80	29
6	20/06/09	11:49	6,7	337	962,9	80	29
7	20/06/09	11:51	6,7	337	962,9	80	29
8	20/06/09	11:53	6,7	337	962,9	80	29
9	20/06/09	11:55	6,7	338	965,7	80	29
10	20/06/09	11:59	6,7	340	971,4	80	29
Médias	---	---	6,7	337	962,9	80	29

EXAUSTOR DO SO ₂							
Nº da Leitura	Data	Hora	% O ₂ Medida	Conc. SO ₂ (ppm)	Conc. SO ₂ (mg/Nm ³)	Temperatura Chaminé (°C)	Temperatura Ambiente (°C)
1	18/12/09	12:07	10,4	303	865,71	86	28
2	18/12/09	12:09	10,1	322	920,00	86	29
3	18/12/09	12:13	10,0	326	931,43	86	31
4	18/12/09	12:15	9,9	330	942,86	84	31
5	18/12/09	12:17	9,9	334	954,29	85	31
6	18/12/09	12:19	9,9	335	957,14	85	31
7	18/12/09	12:21	9,9	334	954,29	85	31
8	18/12/09	12:23	9,9	335	957,14	85	32
9	18/12/09	12:25	9,9	335	957,14	85	32
10	18/12/09	12:27	9,9	336	960,00	85	32
Médias	---	---	10,0	329	940,00	85	31

Os valores expressos na coluna “Conc. SO₂ (mg/Nm³)” estão muito acima do estabelecido pela Resolução SEMA 054/2006:

Artigo 62 - A concentração de substâncias gasosas inorgânicas, medida através de dutos e chaminés, nas emissões geradas em atividades como indústrias químicas e petroquímicas, onde as matérias primas e insumos utilizados sejam precursores dessas substâncias gasosas inorgânicas, não devem ultrapassar:

(...)

d) para a emissão de substâncias gasosas inorgânicas de Classe IV, com taxa de emissão por substância acima de 5000 g/h: 500 mg/Nm³ para cada substância, incluindo:

- Óxidos de Enxofre (SO₂ e SO₃), expresso como SO₂;



Conforme especificado na Resolução SEMA 054/2006, o resultado de emissão de SO_x ($SO_2 + SO_3$) é expresso apenas como SO_2 . Ao se desprezar essa premissa e considerar apenas o SO_2 , os resultados obtidos são passíveis de enquadramento na Resolução CONAMA 382/2006 cujos parâmetros de monitoramento de emissão de SO_2 estão atrelados à produção de H_2SO_4 . Pelos parâmetros CONAMA, os limites de emissão passam a ser mais permissivos e desta maneira a Ré estaria cumprindo a legislação. Entretanto, esta alternância de parâmetros referenciais não condiz com as emissões oriundas da unidade de Conversão de Enxofre.

Os resultados obtidos no Monitoramento de Emissões Atmosféricas estão agregados na Tabela 2⁴¹ inserida na resposta ao quesito 4 apresentado pelo MPE.

***Item 7.1.2.3** - apresenta os índices diários da qualidade do ar aferidos na região do entorno do complexo industrial da Ré Fertilizantes Heringer, no período de 05/02/2010 a 07/04/2010. De acordo com os dados coletados, a qualidade do ar nesse período foi classificada como 'boa', estando todos os parâmetros em conformidade com os padrões secundários. É importante ressaltar que, apesar do EIA considerar nas tabelas comparativas os valores de qualidade do ar a nível primário, a proximidade de Unidades de Conservação ao complexo industrial implica em manterem-se padrões mais restritivos da qualidade do ar, como será demonstrado na resposta ao quesito 29 apresentado pela empresa Ré.*

***Itens 10.1.3.2 e 10.1.3.3** - são abordadas as ações mitigadoras previstas pela ré Fertilizantes Heringer, cuja eficácia só poderá ser avaliada após plenamente implantadas e com o funcionamento integral do parque industrial.*

28. Qual a conclusão dos laudos dos assistentes técnicos dos Ministérios Públicos acerca das emissões atmosféricas?

Resposta:

Segundo os pareceres técnicos dos Ministérios Públicos, os requisitos da Resolução SEMA 054/2006 em relação às emissões atmosféricas, não foram comprovadamente cumpridos pela empresa Ré Fertilizantes Heringer Ltda.

⁴¹ Tabela 2 - Análise comparativa entre a Resolução SEMA 054/2006 e os resultados apresentados nos Relatórios de Emissões atmosféricas do 2º semestre de 2008, 1º e 2º semestres de 2009 da empresa Ré Fertilizantes Heringer



No Relatório da Equipe Técnica do Centro Operacional às Promotorias de Proteção ao Meio Ambiente, juntado aos Autos (fls. 1999/2000), o MPE recomenda revisão dos equipamentos para controle de emissões e monitoramento contínuo das emissões na unidade de conversão de enxofre e afirma que ainda não foram comprovadamente sanadas as irregularidades referentes às emissões atmosféricas, conforme transcrição abaixo:

b) Em relação às emissões atmosféricas: os equipamentos de controle de emissões devem ser revistos, tendo em vista o não atendimento total aos parâmetros estabelecidos na Resolução SEMA 054/06, bem como adoção de medidas imediatas para controle das emissões fugitivas (partículas em suspensão) do barracão de armazenamento de rocha e fertilizantes a granel. Ressalta-se a necessidade de monitoramento contínuo no ponto conversão de SO₂.

(...)

Considerando o acima exposto, especialmente o item b, referente a unidade de armazenamento de fertilizantes e, tendo em vista a documentação apresentada nos autos pela empresa às fls. 1943 a 1948, não houve comprovação que as irregularidades supracitadas foram sanadas.

O Ministério Público Federal argumenta no Parecer Técnico 030/2011 que há falhas no controle das emissões atmosféricas em relação a pontos desprovidos de monitoramento, não é feito controle de emissão de SO₃ na unidade de Conversão de Enxofre. O MPF questiona também que o resultado da campanha de controle da qualidade do ar entre fevereiro e abril de 2010, tendo em vista que o complexo industrial não operou em regime integral no período. Abaixo trecho transcrito dos Autos, fls. 2795/2796 (volume 11):

Todos os resultados apresentados das medições realizadas no 1º e 2º semestres de 2009 estão dentro dos parâmetros legais, o que aparentemente indica uma aplicação e um funcionamento adequados dos sistemas de controle de emissões. No entanto, temos a comentar os seguintes pontos:

a) Na etapa de Conversão de SO₂ não foram apresentadas medições de SO₃. Este poluente tem o potencial de estar presente nesta fonte de emissões gasosas, justificando assim, seu monitoramento frequente.

b) Atualmente não são feitas medições de emissão de poluente nos exaustores do Moinho 1, Moinho 2 e Despoeiramento, o que, no entanto, está previsto no Subprograma de Monitoramento das Emissões Atmosféricas para ocorrer semestralmente, devendo ser monitorado pelo órgão ambiental competente.

c) Recentemente foi instalado na saída do tanque de fusão na etapa de mamuseio do enxofre um lavador de gases para absorver os gases gerados nesse processo (pt 41, Figuras 6 e 9). Sugere-se que esta emissão seja também monitorada regularmente.

d) Atualmente não existe na etapa de descarga de rocha fosfática um sistema de exaustão e filtragem. A instalação para ser realizada e concluída até 28/01/2011, conforme indicado na Tabela 5.1 do EIA (p. 838). Em vistoria, observou-se que o sistema já foi comprado, mas ainda não foi instalado devido ao embargo das obras (pt 18, Figuras 6 e 10).

(...)

Entre fevereiro e abril de 2010 foram realizadas duas campanhas de 30 dias corridos cada para monitoramento da qualidade do ar em dois pontos, quais sejam, a rodovia Ecovia em



frente às instalações da fábrica (BR277/ km 11) e o Distrito de Alexandra (Rua Salvinpo Tripodi S/N). Os intervalos e pontos de medição estão de acordo com o estabelecido no §2º do Art. 9º da Resolução Sema nº 054/2006, que determina que o monitoramento da qualidade do ar deve ser realizado através de quatro campanhas de sete dias corridos cada no entorno da indústria.

Nessas campanhas, foram medidos os teores de fumaça e SO₂ no ar atmosférico. Os resultados, expressos na Tabela 2, indicaram que durante todo o período de monitoramento, as concentrações dos poluentes analisados se mantiveram abaixo dos padrões primário e secundário de qualidade do ar. No entanto, é importante ressaltar que, conforme informação obtida durante a vistoria, nesse período, algumas áreas da fábrica não operaram em regime contínuo devido a paradas para manutenção, o que poderia interferir no resultado obtido.

29. A empresa realiza monitoramento de qualidade do ar? Em caso positivo, com que frequência?

Resposta:

Sim. A empresa já disponibilizou relatórios de monitoramento diário da qualidade do ar no entorno do complexo industrial no período de 16/10/2010 a 18/05/2013, executados pelo Laboratório de Controle da Poluição - Núcleo de Engenharia Ambiental da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Os Relatórios mostram os resultados referentes ao monitoramento da qualidade do ar em relação às concentrações de fumaça e SO₂ comparadas com a Resolução CONAMA 003/90 tanto nos níveis primários quanto secundários. Todos os valores encontrados atendem ao nível primário de qualidade do ar, porém não podem ser tomados como representativos das emissões pela Fertilizantes Heringer, tendo em vista que nesse período a empresa não estava plenamente em operação. Também é importante observar os limites da qualidade do ar no entorno da fábrica quando do retorno da plena atividade. No EIA e demais documentos que se referem aos limites de poluentes para a região, foram considerados os valores primários, quando o mais correto seria observar os valores secundários de qualidade do ar.

30. Queira o Sr. Perito descrever as operações realizadas pela unidade de mistura, em funcionamento desde janeiro de 2006 e responder se tal operação envolve reações químicas. Pode o Sr. Perito avaliar o seu potencial poluidor? Foram instaladas cortinas para contenção de poeiras fugitivas na unidade de mistura? Existem no município de Paranaguá outras unidades misturadoras em funcionamento, licenciadas pelo IAP?

Resposta:

- *Operações realizadas pela Unidade de mistura*



O fluxograma abaixo, Figura 60, extraída da página 34 do RIMA, mostra o processo produtivo da unidade de mistura e ensaque.

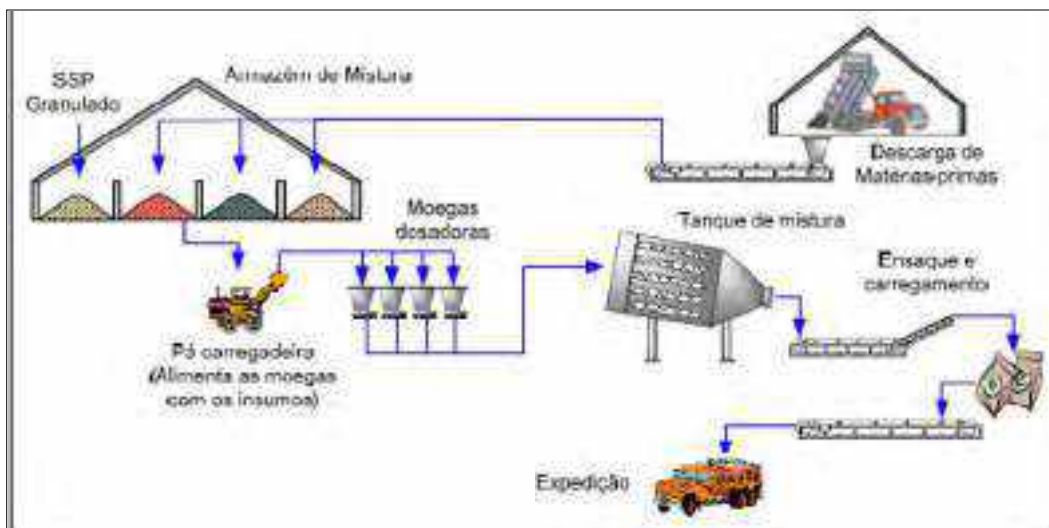


Figura 60 - Fluxograma do processo produtivo. Fonte RIMA pg. 34.

As matérias primas, armazenadas no depósito de mistura, são transportadas por meio de pás carregadeiras que alimentam as moegas dosadoras com os insumos. Após pesagem, as matérias primas são misturadas no tanque de mistura e o produto acabado é ensacado e destinado à expedição. O processo de mistura é constituído de operações físicas, não ocorrem reações químicas.

- **Potencial poluidor - cortinas para contenção de poeiras fugitivas**

Para redução do potencial poluidor da Unidade de Mistura a empresa Ré instalou cortinas para contenção de poeiras fugitivas, conforme documentado pelos peritos nas fotografias abaixo.



Figura 61: Cortina para contenção de poeiras fugitivas.



Figura 62 - Cortina para contenção de poeiras fugitivas.



Figura 63 - Cortinas para contenção de poeiras fugitivas.

- **Outras unidades misturadoras em funcionamento, licenciadas pelo IAP.**



Conforme informado pelo IAP, em atendimento ao ofício 002/2013 em anexo, na Regional do Litoral estão localizadas quarenta e três unidades misturadoras de fertilizantes.

31. Existem no município de Paranaguá, outras empresas licenciadas pelo IAP em funcionamento, produtoras de Superfosfatos Simples a partir de rocha fosfática?

Resposta:

Sim. No município de Paranaguá, além da empresa Ré, a empresa FOSPAR S/A, localizada na Av. Presidente Getúlio Vargas, 2859 – Vila Portuária possui licença ambiental do IAP para produzir superfosfatos simples a partir de rocha fosfática. Esta empresa possui unidades de acidulação de rocha fosfática e de granulação de superfosfato simples.

Duas outras fábricas de fertilizantes instaladas no Município, Delta Fertilizantes Ltda.⁴² e Península International Ltda.⁴³ possuem tão somente unidade de granulação.

32. A empresa possui programa de gerenciamento dos resíduos sólidos (PGRS)? As instalações e procedimentos existentes no CIP para o gerenciamento de resíduos sólidos são adequados e atendem a legislação pertinente?

Resposta:

O PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduo Sólido da Ré, Fertilizantes Heringer Ltda., foi elaborado pela “Equilíbrio Soluções Ambientais” a partir de 12/2008, desde então tem sido atualizado anualmente e apresentado ao IAP juntamente com o balanço da movimentação de resíduos sólidos do ano anterior.

Na data da instalação da perícia, verificou-se que foi destinado local específico para armazenamento temporário dos resíduos sólidos gerados, os quais são posteriormente coletados pelas empresas relacionadas no PGRS em instalações adequadas.

Conforme resposta ao quesito 8 do Ministério Público Estadual, foram disponibilizados para perícia:

- *Autorizações ambientais dos prestadores de serviços responsáveis pelo transporte e destinação de resíduos sólidos gerados na empresa Ré.*
- *Certificados de destinação de parte dos resíduos gerados a partir de 2008.*

⁴² Localizada na Rua Senador Atilio Fontana, 2605 – Bairro Imbocuí.

⁴³ Localizada na Manoel Ribas, 778, Bairro D Pedro II



- *PGRS - Programa de Gestão de Resíduos Sólidos elaborados a partir de dezembro de 2008, revisados anualmente.*
- *Plano de ação previsto no PGRS elaborado a partir de 2010.*

a. PGRS/2009 (CD Fertilizantes Heringer Ltda. - arquivos 1/ 018 cópia dos PGRs/PGRS 2009)

No item 9 é apresentada tabela na qual os resíduos: são tipificados, quantificados, modo de segregação, coleta interna, armazenamento e destinação final e/ ou tratamento (atual e melhoria proposta). Segundo este documento, parte dos resíduos gerados foi destinada para empresas⁴⁴ de reciclagem, recuperação, tratamento ou co-processamento. Outra parte foi para CIAS – Aterro Sanitário.

b. PGRS/2010 (CD Fertilizantes Heringer Ltda. -arquivos 1/ 018 cópia dos PGRs/PGRS 2010 /revisão PGRS 2010)

*Não previu a **geração** de entulho das obras de construção civil e não foram apresentados documentos referentes à destinação dos resíduos gerados neste período.*

A seguir estão relacionados os materiais retirados da fábrica e as empresas que o fizeram, no contexto do PGRS/2010.

- *Saída de resíduo de galeria pluvial: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Esgobran Limpeza e Desentupidora Ltda, entre 09/01 e 15/07/2010.*
- *Saída de resíduos de sucata de retalhos de alumínio: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Ailton Mendes de Meneses, entre 26/02 e 24/05/2010.*
- *Saída de resíduos de sucata de borracha: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Parcor Paraná Comércio de Correias, entre 18/01 e 23/03/2010.*
- *Certificados de disposição final de entulhos: emitido por CIAS – Comércio Intermunicipal para Aterro Sanitário, entre 13/01 e 21/10/2010.*
- *Saída de resíduo de entulho de construção destinado ao aterro sanitário, doação: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Apolyvalente Desentupidora Hidro e Saneamento Ltda, entre 12/03 e 22/10/2010.*

⁴⁴ Reciclagem Trevo, Reciclagem - Bonaldi e Bonaldi Ltda, Recuperação - Lwart -Lubrificantes Ltda, Recuperação – Mega reciclagem de materiais Ltda, Tratamento Esgobran, Co-processamento - Processa Tecnologia Ambiental Ltda.



Resíduo recolhido em 10/03/2010 foi destinado à ETE da Esgobran conforme certificados nºs 0292/2010 e 0291/2010, “certificamos que os resíduos descritos acima foram recolhidos da empresa geradora, transportados, tratados e destinados adequadamente na Estação de Tratamento de Efluente da Esgobran Ltda.”

- *Certificado Esgobran de retirada de sucata de EPI's: recolhido 1200 kg, em 08/04/2010 destinado à ETE da Esgobran conforme certificado nº 0264/2010 “certificamos que os resíduos descritos acima foram recolhidos da empresa geradora, transportados, tratados e destinados adequadamente na Estação de Tratamento de Efluente da Esgobran Ltda.”*
- *Saída de sucata de EPI's: foi apresentada nota fiscal emitida pela empresa Ré contra Eloir Martins & Cia Ltda em 27/10/2010.*
- *Saída de resíduos de manga filtrante de retalho e de resíduo de construção: foi apresentada nota fiscal emitida pela empresa Ré contra Esgobran em 17/03/2010.*
- *Saída de resíduos de granalha: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Esgobran Limpeza e Desentupidora Ltda e CIAS, entre 12/02 e 21/12/2010.*
- *Saída de sucata de informática: foi apresentada nota fiscal emitidas em 21/10/2010 pela empresa Ré contra a Associação das Sras. dos Rot. De PG Casa da Amizade.*
- *Saída de resíduo de retalho de lâ de vidro: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Esgobran Limpeza e Desentupidora Ltda em: 17/03, 25/03 e 18/05/2010.*
- *Certificados de processamento de resíduos de lâmpadas (incandescentes, eletrônicas compactas, fluorescentes, vapor de mercúrio e vapor de sódio): nº 715-5709, 715-6314 emitidos em 12/05/2010 e 13/01/2011 respectivamente, pela Mega Reciclagem, a qual certifica que descontaminou os subprodutos gerados pelas lâmpadas.*
- *Saída de lodo borra oleosa, óleo: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Esgobran Limpeza Desentupidora Ltda e Apolyvalente Desentupidora Hidro e Saneamento Ltda, Essencis Soluções Ambientais S/A entre 21/01 e 03/12/2010.*
- *Saída de resíduo de sucata de madeira retalho, resíduo de sucata de plástico retalho: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Adriano de Castro Rodrigues, Associação de Catadores de Material Reciclável - Assepar, Apolyvalente Desentupidora Hidro e Saneamento Ltda, CIAS: entre 08/01 e 25/10/2010.*
- *Certificados de coleta de óleo usado: nº 90687, 95183, 92302, coletado por Lwart Lubrificantes. Certifica que “os produtos encontram-se devidamente acondicionados para suportar os riscos de transporte, carregamento, descarregamento e transbordo, conforme legislação em vigor, nº ONU 3082 nº risco 90, classe ou subclasse risco 9.”*



- Certificados de disposição final de resíduo orgânico - lixo não reciclável classe I e II: sem numeração, material coletado pela CIAS, entre 05/01 e 29/10/2010.
- Saída de resíduo de papel/papelão: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra CIAS, Adriano de Castro Rodrigues: entre 18/02 e 21/10/2010. Destino aterro sanitário.
- Saída de resíduo de pentóxido de vanádio pó⁴⁵: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Esgobran Limpeza, Desentupidora Ltda, entre 05 e 29/03/2010.
- Saída de resíduo de pintura: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Esgobran Limpeza, Desentupidora Ltda, entre 06/01 e 23/12/2010.
- Saída de resíduo sucata de plástico retalho: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Adriano Gonçalves Rodrigues, CIAS, ASSEPAR, Cecatto e Oliveira, Ltda ME, PROVOPAR, Apolyvalente, entre 08/01 e 25/10/2010.
- Certificados de tratamento de resíduos de saúde: emitidos pela AmbServ Serviços Ambientais entre 1º/03 e 10/2010, nos seguintes termos “certifica o tratamento adequado dos resíduos da seguinte entidade geradora – Fertilizantes Heringer Ltda”
- Saída de solo contaminado: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra CIAS, Esgobran Limpeza, Desentupidora Ltda, entre 02/02 e 04/03/2010. Solo contaminado. Os certificados emitidos pela CIAS não estão numerados, portanto não tem rastreabilidade.
- Saída de resíduo sucata ferro retalho: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Ailton Mendes de Meneses, Adriano de Castro Rodrigues, Bonaldi e Bonaldi Ltda, entre 08/01 e 13/10/2010.
- Saída de resíduo de tijolo anti ácido: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Esgobran Limpeza, Desentupidora Ltda, entre 10 e 11/03/2010.
- Certificado de autorização nº 0175/2010: emitido pela Fatma para a Esgobran, declara que os resíduos foram recolhidos, transportados, tratados e destinados adequadamente na Estação de Tratamento de Efluentes da Esgobran.
- Saída de sucata de vidro de laboratório: foi apresentada nota fiscal emitida pela empresa Ré contra Esgobran Limpeza, Desentupidora Ltda em 07/05/2010.

⁴⁵ Produto classificado como perigoso conforme resolução 420 de 12 de fevereiro de 2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (D.O.U. 31 de maio de 2004)



- Declaração de recebimento de sucata de tubos e conexões: emitida por Mansur Sobras Industriais, referente ao mês de janeiro/2010.

c. PGRS/2011 (CD Fertilizantes Heringer Ltda -arquivos 1/ 018 cópia dos PGRs/PGRS 2011)

A seguir estão relacionados os materiais retirados da fábrica e as empresas que o fizeram, no contexto do PGRS.

Foram apresentados certificados de tratamento de resíduos de saúde: emitidos pela AmbServ Serviços Ambientais entre 1º/03 e 11/02/2010, nos “certifica o tratamento adequado dos resíduos da seguinte entidade geradora – Fertilizantes Heringer Ltda”

- Saída de entulhos de construção: foram apresentadas notas fiscais emitida pela empresa Ré contra CIAS, entre 07/01 e 28/10/2011. Destino: aterro sanitário.
- Saída de sucata de EPI's: foram apresentadas notas fiscais emitida pela empresa Ré contra Cetric – Central de Trat. de Resíduos sólidos Ind. e Com. de Chape Ltda, entre 21/01 e 29/09/2011. Destino: aterro sanitário e aterro industrial.
- Saída de resíduo de granalha: foram apresentadas notas fiscais emitida pela empresa Ré contra Cetric – Central de Trat. de Resíduos sólidos Ind. e Com. de Chape Ltda, entre 20/01 e 09/02/2011.
- Saída de resíduo lodo borra oleosa: foram apresentadas notas fiscais emitida pela empresa Ré contra Filtroil Química Re-Refinadora de Óleos Ltda, EPP, entre 20/01 e 17/07/2011. Destino: reciclagem, aterro sanitário, aterro industrial
- Saída de sucata de madeira retalhos: foram apresentadas notas fiscais emitida pela empresa Ré contra CIA, Adriano de Castro Rodrigues, entre 25/01 e 25/10/2011.
- Saída de resíduos de papel/papelão: foram apresentadas notas fiscais emitida pela empresa Ré contra CIA, Adriano de Castro Rodrigues, entre 31/01 e 09/09/2011.
- Saída de resíduo de pintura: foram apresentadas notas fiscais emitida pela empresa Ré contra Cetric – Central de Trat. de Resíduos sólidos Ind. e Com. de Chape Ltda, entre 21/01 e 07/12/2011.
- Saída de resíduo de pilhas / baterias para aparelhos: relacionados na mesma nota fiscal de resíduo de tinta, de 07/12/2011. Destino: aterro industrial



- Saída de resíduo de sucata de plástico retalho: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra CIAS, Associação de Catadores e Recicladores da Ilha de Valadares, Adriano de Castro Rodrigues, entre 07/01 e 21/12/2011.
- Saída de resíduo de lâ de vidro retalho: foi apresentada nota fiscal emitida pela empresa Ré contra Cetric, em 19/09/2011.
- Saída de resíduo de óleo queimado: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Lwart Lubrificantes Ltda, em 07/05 e 22/08/2011.
- Saída de resíduo séptico: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Ambserv Sul Serviços Ambientais, entre 26/01 e 28/10/2011.
- Saída de resíduo de resina de troca iônica sólido: foi apresentada nota fiscal emitida pela empresa Ré contra Cias, em 18/11/2011.
- Saída de sucata de borracha: foi apresentada nota fiscal emitida pela empresa Ré contra Cetric, em 29/09/2011.
- Saída de resíduo sucata de ferro retalho: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Ailton Mendes de Meneses, entre 03/10 e 26/10/2011.
- Saída de resíduo anti ácido: foi apresentada nota fiscal emitida pela empresa Ré contra Cetric, em 19/08/2011.
- Saída de sucata de lâmpada: foi apresentada nota fiscal emitida pela empresa Ré contra Mega Reciclagem de Materiais Ltda, em 17/12/2011.

d. PGRS 2012 (CD Fertilizantes Heringer Ltda -arquivos 1/ 018 cópia dos PGRs/PGRS 2012)

A seguir estão relacionados os materiais retirados da fábrica e as empresas que o fizeram, no contexto do PGRS.

- Saída de resíduo sucata de borracha: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Cetric, Ailton Mendes de Meneses, entre 15/05 e 14/12/2012
- Saída de resíduo de entulho de construção: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra CIAS, entre 20/01 e 12/11/2012
- Saída de sucata de EPI's: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Cetric, entre 15/03 e 26/12/2012



- Saída de retalho de lâ de vidro: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Cetric, de 10/09 e 27/09/2012.
- Saídas de sucata de lâmpada: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Mega Reciclagem de Materiais Ltda, de 16/08 e 14/12/2011.
Certificado de processamento: 715-8493 de 15/01/2012 (referente à NF emitida em 14/12/2012); 715-8162 de 03/09/2012 (não indica o número da NF); ambos emitidos pela Mega Reciclagem de Materiais Ltda.
- Saída resíduo de sucata de madeira retalhos: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra CIAS, Adriano de Castro Rodrigues, Assepar, entre 03/01 e 19/12/2012.
- Saída resíduo de óleo queimado: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Lwart Lubrificantes Ltda, entre 05/03 e 20/11/2012.
- Certificados de coleta de óleo usado ou contaminado: coletado por Lwart Lubrificantes Ltda, realizadas entre 05/03 e 20/11/2012.
- Saída resíduo de produto orgânico não reciclável: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra CIAS, entre 16/01 e 26/12/2012.
- Saída resíduo de papel/papelão: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra CIAS, Associação de Coletores e Recicladores da Ilha de Valadares, entre 13/01 e 05/12/2012.
- Saída resíduo de pano sujo: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Cetric, entre 23/01 e 26/12/2012.
- Saída resíduo de pintura: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Cetric, entre 21/01 e 26/12/2012.
- Saída resíduo de telha de amianto: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Cetric, em 27/09 e 16/10/2012.
- Saída resíduo de saúde: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra AmbServ, entre 17/01 e 11/12/2012.
Certificados de tratamento de resíduos de saúde: emitidos por AmbServ, no período de 21/12/2011 a 20/11/2012
- Saída resíduo sucata de cobre retalho: foi apresentada nota fiscal emitida pela empresa Ré contra Ailton Mendes Meneses, em 02/07/2012.
- Saída resíduo sucata de ferro retalho: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Ailton Mendes Meneses, entre 05/01 e 19/12/2012.



- Saída resíduo sucata de vidros: foi apresentada nota fiscal emitida pela empresa Ré contra Cetric, em 26/11/2012.
- Saída resíduo sucata de plástico retalho: foram apresentadas notas fiscais emitidas pela empresa Ré contra Associação de Coletores e Recicladores da Ilha de Valadares, Adriano de Castro Rodrigues, entre 03/01 e 28/12/2012.

Nos documentos analisados foram constadas as seguintes não conformidades:

- a. As informações contidas nas notas fiscais de saída de resíduo de entulho de construção emitidas pela empresa Ré contra Apolyvalente que transportou o material para a Esgobran são incompatíveis com as do Certificado de Destinação emitido por esta.
As datas de saída e a quantidade de entulho constantes nas notas fiscais emitidas pela Ré são incompatíveis com as informadas no Certificado emitido pela Esgobran, conforme mostrado na tabela Solo contaminado.
- b. Segundo as notas fiscais nº 14.482 de 05/03/2010, nº14.659 de 09/03/2010, nº 15.087 de 17/03/2010, nº 15341 de 20/03/2010, nº 15349 de 22/03/2010, nº 15.362 de 22/03/2010 e 15.400 de 29/03/2010 foi descartado 50.140,00 kg de pentóxido de vanádio no aterro industrial.

Tabela 57 – Quantidade de pentóxido de vanádio descartado em aterro industrial

NF (nº)	Data da NF	Quantidade constante na NF e no certificado de destinação (kg)	Nº do certificado de destinação
14.482	05/03/2010	9.580	0190/2010
14.659	09/03/2010	6.780	0191/2010
15.087	17/03/2010	1.320	0287/2010
15341	20/03/2010	10.960	0283/2010
15349	22/03/2010	9.660	0280/2010
15.362	22/03/2010	5.880	0281/2010
15.400	23/03/2010	5.960	0274/2010
Total		50.140 kg	

De acordo com o Anexo da Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT, o produto químico, pentóxido de vanádio, nº ONU 2863, está inserido na classe de risco 6.1 - substância tóxica (“são substâncias capazes de provocar morte, lesões graves ou danos à saúde humana, se ingeridas ou inaladas, ou entrarem em contato com a pele”), com o nº de risco 60 - substância tóxica



ou levemente tóxica; alocado no grupo de embalagem III, cuja quantidade é limitada por Veículo a 333 kg e embalagem interna a 5kg. Segundo o item 2.0.1.2: “Resíduos devem ser transportados de acordo com as exigências aplicáveis à classe apropriada, considerando-se seus riscos e os critérios deste Regulamento”

Para cada uma das notas relacionadas na Tabela 57 Tabela 57 – Quantidade de pentóxido de vanádio descartado em aterro industrial foi apresentado 01 (um) manifesto de carga indicando um único veículo transportador.

- c. Os certificados emitidos pela CIAS não estão numerados, portanto não tem rastreabilidade.*
- d. Embora previsto nos PGRS, não é feito check list do transporte de resíduos e auditoria nas empresas coletoras e receptoras de resíduos.*
- e. As autorizações/licenças ambientais de parte dos prestadores de serviços responsáveis pelo transporte e destinação de resíduos sólidos gerados na empresa Ré está com prazo de validade vencido.*

33. Ainda com relação ao PGRS, a empresa vem cumprindo os procedimentos recomendados?

Resposta:

Conforme respondido no quesito anterior e no quesito 8 do Ministério Público Estadual, a empresa está cumprindo os procedimentos recomendados no que concerne a:

- a. Atualização e apresentação do PGRS anualmente ao IAP;*
- b. Implantação de rotinas de gerenciamento de resíduos sólidos.*
- c. Monitoramento da destinação de resíduos.*
- d. Parte dos prestadores de serviços responsáveis pelo transporte e destinação de resíduos sólidos gerados na empresa Ré apresentou autorizações/licenças ambientais dentro do prazo de validade,*

Não conformidades:

- e. Embora previsto nos PGRS, não é feito check list do transporte de resíduos e auditoria nas empresas coletoras e receptoras de resíduos.*
- f. As autorizações/licenças ambientais de parte dos prestadores de serviços responsáveis pelo transporte e destinação de resíduos sólidos gerados na empresa Ré estão com prazo de validade vencido.*



34. O EIA-RIMA Corretivo estabelece a implantação de Programa de Gestão de Águas e Efluentes? Quais as medidas estabelecidas no EIA-RIMA Corretivo neste quesito? Tais medidas são suficientes para mitigar os impactos ambientais sobre os recursos hídricos?

Resposta:

Sim, o EIA Corretivo descreve o Programa de Gestão de Águas e Efluente dividido em cinco subprogramas abaixo descritos.

Subprograma de Controle de Efluentes e Águas Pluviais

Tem por finalidade gerenciar águas e efluentes gerados pela Ré, através de melhorias no sistema de coleta, drenagem e armazenamento de águas pluviais e consequente redução de captação de águas no Rio Veríssimo. O subprograma prevê lançamentos diretamente no Rio Veríssimo do excesso de efluentes e águas pluviais gerados quando a lagoa de efluentes estiver cheia durante os períodos de chuvas intensas. s

De acordo com a Portaria SUREHMA 005/89, o Rio Veríssimo é um corpo hídrico de classe 1, portanto os efluentes lançados deverão atender aos parâmetros estabelecidos na Portaria IAP 256/2013. De acordo com a Outorga concedida pela Portaria IAP 651/2011, a ré Fertilizantes Heringer tem permissão para captação/derivação de até 720 m³/dia o que a enquadra na classe E limitando a carga de seus efluentes entre 75 a 150 kgDBO5/dia. A empresa ré informa no EIA a contratação da empresa CCB-P Engenharia e Projetos SS Ltda. para desenvolver projeto de redirecionamento dos efluentes sanitários e parte das águas pluviais para a lagoa de efluentes e posterior uso no processo industrial. No item 10.2.3.1.1 do EIA, esses efluentes deixariam de ser descartados no Rio Veríssimo para retornarem ao processo industrial reduzindo assim o potencial de contaminação do corpo hídrico. Entretanto, na p. 867 indica exceção:

É importante ressaltar que as águas lançadas a partir da CSA permanecerão da forma que ocorrem atualmente, uma vez que se trata de lançamento de água da drenagem pluvial da fábrica no sistema de drenagem da estrada, uma vez que este é o entendimento regular do IAP, conforme carta deste órgão à Fertilizantes Heringer Ltda. já citada e apresentada no Anexo 4.7.4.1 – 1.

Esse lançamento em regime de exceção, oriundo da CSA diretamente no Rio Veríssimo, deve ser monitorado a fim de verificar-se o cumprimento dos parâmetros legais determinados na Resolução CONAMA 357/2005 (referentes ao esgoto sanitário) e na NBR9897/1987 (referentes à poluição difusa carregada pelas águas pluviais).



No projeto também são previstas medidas como construção de novas canaletas de drenagem pluvial e substituição da ETE por outra de maior capacidade. Essas medidas apresentam considerável relevância para a redução do impacto negativo sobre o Rio Veríssimo. Em relação à armazenagem de águas pluviais, o EIA cita a possibilidade de retenção dos 15 ou 20 mm iniciais de chuva, considerando que sejam suficientes para carrear a poluição difusa acumulada nas superfícies da unidade industrial. O projeto executivo disponibilizado pela Ré na 3ª Diligência, considera volume captado para lâmina d'água entre 15 e 20 mm conforme demonstrado na tabela abaixo:

Tabela 58 - Volume de precipitação em relação às caixas de sedimentação previstas

CAIXA DE SEDIMENTAÇÃO	A (m ²) ⁴⁶	Vp (m ³) P = 15mm	Vp (m ³) P = 20mm	V (m ³) PROJETADO
CSS	16675	250	334	230
CSF	32009	480	640	560
CSA	10371	156	207	190
CSR	20670	310	413	390

Os valores foram calculados com base no Método Racional, através da seguinte fórmula⁴⁷:

$$V_p = P * A/1000$$

- Vp Volume de Precipitação (m³)
P Precipitação (mm)
A Área de contribuição

Observando os valores acima é possível constatar que as caixas de sedimentação cumprem parcialmente a premissa do EIA no que tange ao volume pluviométrico a ser reservado. Ou seja, a Caixa de Sedimentação da Área de Armazém de Rocha (CSR), a Caixa de Sedimentação da Área de fertilizantes (CSF) e a Caixa de Sedimentação da Acidulação (CSA), atendem à demanda de água pluvial potencialmente contaminada conforme previsto no EIA, porém a Caixa de

⁴⁶ Valores calculados com base no desenho 2103-PB01r0 fornecido pela Ré Fertilizantes Heringer em atendimento à da 3ª Diligência da perita química.

⁴⁷MIERZWA, José C.; HESPANHOL, Ivanildo; SILVA, Maurício C. C.; RODRIGUES, Luana Di Beo. "Águas pluviais: método de cálculo do reservatório e conceitos para um aproveitamento adequado", Artigo publicado na revista técnica REGA – Vol. 4, nº. 1, p. 29-37, jan./jun. 2007.



Sedimentação de Sulfúrico (CSS) está 8% abaixo do mínimo necessário, ou seja, possui 20m³ (20.000L) a menos do mínimo necessário proposto no EIA, item 10.2.3.1.2.

Implantadas com rigor técnico, executando as devidas impermeabilizações, poderão representar significativa redução do impacto negativo relativo às águas superficiais. Atenta-se apenas ao fato de que é necessário o monitoramento das águas pluviais destinadas ao rio Veríssimo, pois não se pode garantir que apenas os primeiros 20 mm sejam suficientes para carrear os elementos poluidores potencialmente depositados na extensão do complexo industrial. Os parâmetros mais adequados a este monitoramento são descritos na NBR 9897/1987.

Os pátios de armazenagem de enxofre receberam tratamento prévio para correção de pH e decantação do material particulado. Este procedimento garante a remoção da maior parte do enxofre carreado, entretanto é preciso verificar na saída do tanque a qualidade do efluente e este deve ser tratado como industrial, pois independente do volume pluviométrico, estará sempre contaminado após passar pela pilha de enxofre.

O Subprograma de Controle de Efluentes e Águas pluviais também prevê a implantação de emissário via tubulação para a condução das águas até o corpo receptor (Rio Veríssimo). Essa medida mitigadora ameniza o dano potencial em caso de emissão de efluentes fora dos parâmetros legais estabelecidos pela CONAMA 357/2005.

Subprograma de Controle dos Efluentes Sanitários

Este subprograma gerencia o tratamento e destinação dos efluentes gerados no complexo industrial da Ré, conforme descritos no EIA, páginas 867 e 868:

- *Os efluentes gerados na área administrativa serão tratados na ETE e armazenados na lagoa de efluentes para reaproveitamento do processo industrial;*
- *Os efluentes sanitários gerados nas áreas industriais passam pelos filtros anaeróbicos e são enviados para as caixas de sedimentação que estão interligadas à lagoa de efluentes para também ser utilizado nos processos industriais;*
- *Manutenção periódica dos filtros anaeróbicos.*

A destinação dos efluentes tratados na ETE e reaproveitados nos processos industriais é adequada. Entretanto, as fossas-filtro-anaeróbios geram efluentes tratados a nível secundário e cumprem parcialmente os parâmetros legais, conforme descrito abaixo:

O filtro anaeróbio de percolação ascendente/descendente, proposto pelo Professor CYNAMON, objetiva dar um tratamento a nível secundário ao efluente do tanque séptico,



reduzindo a carga orgânica e a concentração dos demais parâmetros, gerando um efluente que atenda aos padrões estabelecidos pelos órgãos ambientais.

A caixa de brita, utilizada no sistema de tratamento tem como objetivo remover quaisquer sólidos que sejam carregados com o efluente do sistema, ou seja, funciona apenas como um polimento do tratamento.

Como na maioria dos sistemas de tratamento biológicos, a redução de fósforo e nitrogênio não é satisfatória, não atingindo os limites de lançamento estabelecidos pela legislação ambiental.

(...)

O sistema deverá se situar em local onde seja possível minimizar, se houver, odores que possam ser desagradáveis à comunidade.⁴⁸

Portanto, os efluentes destinados ao Rio Veríssimo deverão atender os parâmetros de qualidade da água classe 1, conforme estabelecido na Resolução CONAMA 357/2005 Art. 15.

Além da verificação dos efluentes que seguem diretamente para o Rio Veríssimo após a CSA, é preciso considerar que em épocas de chuvas acima de 20 mm, os efluentes das outras caixas de sedimentação misturados às águas pluviais, serão despejados diretamente no Rio Veríssimo uma vez que a capacidade de armazenagem das caixas de sedimentação não comporta volume superior às águas pluviais descritas. Ou seja, se somar um período de chuva intenso em intervalo inferior a 24h (tempo necessário para o bombeamento dos efluentes das caixas de sedimentação para a lagoa de estabilização) com o esgoto sanitário oriundo das unidades de produção, o efluente gerado pelas fossas-filtro-anaeróbias será diretamente lançado no Rio Veríssimo através das válvulas de escape. Com base nos gráficos a seguir nota-se a alta frequência de chuvas na região com volume superior a 50 mm acumulada em 24h:

⁴⁸ ROQUE, Odir C. da Cruz; MELLO, Hélio A. de A. Jr. “Eficiência dos Filtros Anaeróbios Tipo Cynamon no Tratamento de Esgotos - Parte I”, Artigo publicado nos Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, pg. 3529-3536.



Tabela 59 - Dados de pluviometria na região de Paranaguá.



49

Nos meses de janeiro, fevereiro e março ocorrem eventos chuvosos, sendo ao menos cinco deles com volume superior a 125 mm. Entre os meses de abril a outubro a pluviosidade é menor, porém em todos os meses ocorrem ao menos cinco eventos de volume de água superior a 50 mm, com exceção de agosto. Em novembro e dezembro o volume pluviométrico torna a aumentar, ultrapassando a marca de 15 eventos chuvosos com volume pluviométrico superior a 50 mm. Portanto, caso os efluentes resultantes após o tratamento das fossas-filtro-anaeróbias não atinja os valores mínimos exigidos pela CONAMA 357/2005 e a NBR 9897/198 o corpo hídrico Rio Veríssimo, pois com as CS saturadas com as águas pluviais os efluentes serão desaguados diretamente no corpo hídrico.

Subprograma de Monitoramento de Efluentes

Este Subprograma trata do monitoramento da qualidade dos efluentes líquidos em dois pontos de descarte: na manilha final e na saída da CSS. Porém, tendo em vista a natureza das atividades realizadas no complexo industrial da ré Fertilizantes Heringer, o controle de efluentes gerados devem ser monitorados utilizando os parâmetros estabelecidos pela NBR 9897/1987, que prevê os contaminantes possivelmente presentes especificamente para indústria de fertilizantes fosfatados.

⁴⁹ Fonte: Relatório de Controle Ambiental emitido pela Acquaplan, figura 65, para regularização ambiental do porto de Antonina, para a Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina, Vol 8, 78, out/2010.



35. Poderia o Sr. Perito confirmar se a Fertilizantes Heringer Ltda já iniciou as obras para atendimento ao Programa de Gestão de Águas e Efluentes? Qual o estágio atual dessas obras? Estas obras são necessárias para o atendimento do Programa citado?

Resposta:

Sim. As obras previstas no EIA-RIMA Corretivo foram iniciadas em 2010, com a contratação da empresa CCBP – Engenharia e Projetos, para elaboração do projeto básico do sistema de segregação de águas pluviais. Após anuência do IAP, para instalação das caixas de sedimentação, foi contratada empresa (DOFER Engenharia e Construção) que iniciou as obras janeiro/2010. As obras foram embargadas pelo IBAMA em 25 de fevereiro de 2011 (Termo de Embargo/Interdição No. 440.229). Desde então as referidas obras estão paralisadas.

As obras são importantes no que tange ao atendimento dos programas de gestão de águas e efluentes. No Laudo Técnico nº 030/2011, elaborado pela 4ªCCR do MPF, tem-se:

O 'Subprograma de Controle de Efluentes e Águas Pluviais' se propõe a gerir as águas pluviais e efluentes da área industrial do empreendimento através de 'adoção de práticas operacionais e implantação de melhorias no sistema de coleta, drenagem e armazenamento das águas pluviais incidentes sobre o CIP'. A proposta é o aproveitamento máximo dessas águas no processo industrial de forma a reduzir a captação de água nova. O estudo informa que a empresa já opera de maneira que os efluentes gerados são consumidos no processo industrial, sendo lançados no rio Veríssimo apenas os efluentes domésticos e águas pluviais. É necessário considerar que as águas pluviais, devido ao contato com superfícies potencialmente contaminadas, devem ser tratadas como efluentes industriais, devendo portanto, receber tratamento adequado. Sobre esse tema o empreendedor informa que foi contratada empresa especializada para elaboração de projeto que possibilitará a captação dos efluentes sanitários do CIP e as águas pluviais relativas aos primeiros 15 ou 20mm de chuva, que consideram suficiente para lavar os contaminantes da área. Informa ainda que o projeto conceituai, cujas premissas são apresentadas no EIA (p. 861-862), foi aprovado pelo IAP. Sobre o projeto a ser implantado, é pertinente salientar que: a) os efluentes processados na ETE e unidades FFA não serão mais lançados no rio Veríssimo; b) será instalada nova rede de drenagem para conduzir as águas pluviais às novas caixas de sedimentação e contenção; c) a CSS e CSA serão adaptadas de acordo com o novo conceito de contenção de águas pluviais; e d) duas novas caixas de sedimentação (da Área de Fertilizantes — CSF e da Área do Armazém de Rocha — CSR) e uma lagoa de efluentes serão instaladas para compor o novo sistema. Constatou-se durante a vistoria que as obras do referido projeto (EIA, p. 863 e Anexo 10.2.3.1.2 — 1), que já estavam em estágio avançado, foram embargadas' pelo Ibama em 25/02/2011. Em 11 e 12/03/2011, em decorrência das fortes chuvas que ocorreram na região, grande parte das obras do projeto foram destruídas ou danificadas (pt 3, Figuras 6, 22 e 23; pt 26, Figuras 6 e 24). A princípio, se instalado de acordo com as premissas apresentadas no EIA, o novo sistema de gestão de águas e efluentes minimiza os impactos ambientais decorrentes do lançamento de efluentes e os riscos de contaminação do rio Veríssimo e vizinhanças, além de contribuir para a redução da demanda de água nova.



O IBAMA embargou as obras porque foi autorizada pelo IAP após determinação judicial que suspendeu os direitos de atuação do IAP sobre o terreno da ré Heringer por serem ambos réus neste processo.

36. Pode o Sr. Perito afirmar que todo efluente industrial produzido na unidade é consumido no próprio processo industrial, não havendo lançamento de águas no corpo receptor que não seja proveniente das águas pluviais?

Resposta:

No complexo industrial da ré Fertilizantes Heringer são gerados três tipos de efluentes: sanitário, industrial e águas pluviais contaminadas.

De acordo com o Balanço Hídrico, referente a 2009-2010, apresentado pela Ré na instalação da perícia, foram captados no período 375m³ do Rio Veríssimo e 857m³ de Poços Artesianos, totalizando 1.232m³ de água. Este volume foi totalmente consumido no processo industrial. Além desse montante, no processo também foi utilizado água provenientes da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e das caixas de sedimentação (águas pluviais). O efluente remanescente do processo foi utilizado para umectação do pátio de enxofre.

Com relação às águas pluviais contaminadas, os 20 mm iniciais de precipitação são captados e direcionados para o processo industrial. Entretanto, caso ocorra longo período de chuvas, com os tanques cheios e a recontaminação do piso, este material será carreado e ao chegar nos tanques, estando estes cheios, será lançada no Rio Veríssimo. Portanto essas águas pluviais devem ser consideradas efluentes industriais e em caso de chuvas intensas por longos períodos poderá ser indevidamente descartada no corpo hídrico.

37. Pode o Sr. Perito informar se as conclusões do Parecer da 4ª Câmara (assistente técnico Ministério Público Federal) sobre águas e efluentes corroboram o tratamento dado ao tema no Capítulo 10 do EIA-RIMA?

Resposta:

O Laudo Técnico 030/2011 da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural (Autos fl. 2791-2814) concorda parcialmente sobre águas e efluentes tratados no EIA Corretivo e questiona os seguintes aspectos:



- a) *A concessão da outorga pelo Instituto das Águas do Paraná à Ré Fertilizantes Heringer para captação de água de água do Rio Veríssimo, bem como dos poços tubulares profundos e se houve autorizações anteriores da data de 25/08/2010 para atividade, tendo em vista que já era realizada pela empresa Ré;*
- b) *O posicionamento dos poços de monitoramento das águas subterrâneas não verifica a qualidade das águas subterrâneas após o complexo industrial da Fertilizantes Heringer, principalmente após a unidade de ácido sulfúrico. Indica-se a necessidade de poços de monitoramento à jusante da planta industrial para verificação da qualidade das águas que deixam à região do complexo industrial, servindo como controle de possíveis contaminações das águas por parte da Ré Fertilizantes Heringer; e também no extremo SW da área de reserva legal localizada a oeste da planta industrial, a fim de verificar a qualidade da água após a passagem pela unidade de ácido sulfúrico;*
- c) *Os padrões relatados no EIA não apontam potenciais contaminação das águas subterrâneas pelas substâncias especificamente manipuladas pela Ré Fertilizantes Heringer Ltda. Os parâmetros monitorados dizem respeito especificamente à potabilidade classificação do manancial. Como solução a isso, é sugerido que além dos padrões já monitorados, sejam considerados também os parâmetros estabelecidos na NBR 9897, para monitoramento de indústrias de fertilizantes fosfatados;*
- d) *O diagnóstico hidrogeológico realizado pela equipe que apresentou o EIA mostra-se deficitário por ter como base apenas uma campanha de amostragem no dia 07/07/2010. Argumenta que em um único dia é insuficiente para avaliar consistentemente a água subterrânea, sendo necessário no mínimo um ano hidrológico de coletas e análises de amostras de background, entre outras análises para compreensão do manancial subterrâneo e desta forma esclarecer a responsabilidade dos altos teores de fósforo total, nitrato e valores ácidos de pH constatados;*
- e) *O uso paralelo de Fossa-Filtro Anaeróbio (FFA) e a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), dois processos biológicos com eficiências diferentes. No Parecer técnico da 4ª CCR é indicado que todos os efluentes gerados sejam tratados com o sistema de lodos ativados, isto é, que sejam destinados à ETE;*
- f) *Exige que seja comprovado que a Sanepar irá receber o lodo oriundo do leito de secagem da ETE e também a capacidade da rede pública de receber o lodo gerado pelas unidades de FFA;*



- g) Solicita o esclarecimento do volume de água consumida pela unidade de ácido sulfúrico, pois no EIA Corretivo é citado volume de 1.206 m³ consumido mais 334m³ direcionados para reuso enquanto na Figura 4.7.2.2.1-1 indica-se consumo de 1.232 m³ por dia;*
- h) A previsão de lançar diretamente no Rio Veríssimo as águas pluviais incidentes sobre a unidade de enxofre em caso de “chuvas torrenciais”. Indica-se a revisão desta medida adotada pela Ré, tendo em vista o grande potencial de degradação do meio ambiente em relação potencial ácido contido nessas águas;*
- i) A presença de DBO e DQO acima dos padrões estabelecidos, justificados pela infiltração das tubulações de drenagem pluvial da Ré Fertilizantes Heringer oriundas da área brejosa por onde passam. O Parecer Técnico da 4^a CCR questiona a permeabilidade da rede ser unilateral, pois possível vazamento de efluentes industriais poderia causar grande impacto na região;*
- j) A possível ineficiência das Caixas de Sedimentação da Acidulação devido ao elevado grau de solubilidade do material articulado carregado. Indica como solução o monitoramento dos efluentes gerados de forma a verificar se é possível o descarte após o processo;*
- k) A contaminação das águas subterrâneas por fósforo, desconsiderada pelo EIA Corretivo;*
- l) As águas pluviais deveriam ser tratadas como efluente industrial devido ao contato com superfícies potencialmente contaminadas e receber tratamento adequado antes de sua disposição final;*
- m) Omissão pelo EIA da localização dos pontos de coleta de águas pluviais;*
- n) A não utilização dos parâmetros da NBR 9897/1987 nos subprogramas de monitoramento, descartando a análise de poluentes como: alumínio, cálcio, fosfato, fósforo total, óleos e graxas, titânio e urânio. O Parecer Técnico da 4^a CCR sugere também que sejam utilizados para monitoramento das águas subterrâneas parâmetros no mínimo iguais aos utilizados para as águas superficiais. Ainda sobre a análise de águas, questiona a falta de monitoramento para contaminação por fósforo, devido aos valores anômalos encontrados na fase de diagnóstico;*
- o) Tempo de monitoramento das águas subterrâneas deverá ser de 3 meses devido às características hidrogeológicas da região.*

38. Em 27 de março de 2009, o MPE, através do Centro de Apoio às Promotorias de Proteção ao Meio Ambiente, realizou vistoria ao CIP, tendo apontado uma série de não conformidades. Poderia o Sr. Perito verificar e atestar se as não conformidades apontadas



pelos técnicos do centro de apoio às promotorias foram objeto de análise pelo EIA-RIMA Corretivo? As medidas corretivas, os programas e investimentos previstos para sanar essas não conformidades foram implementados pela empresa?

Resposta:

Abaixo é apresentada a conclusão do relatório de vistoria do MPE, extraído dos autos, fls. 167.

No tocante às considerações acima expostas, sugerem-se algumas adequações em relação às irregularidades constatadas, tais como:

1. **Em relação às emissões atmosféricas:** os equipamentos de controle de emissões devem ser revistos, tendo em vista o não atendimento total aos parâmetros estabelecidos na Resolução SEMA 054/06, bem como adoção de medidas imediatas para controle das emissões fugitivas (partículas em suspensão) do barracão de armazenamento de rocha e fertilizantes a granel. Ressalta-se a necessidade de monitoramento contínuo no ponto conversão de SO₂;
2. **Quanto aos efluentes líquidos:** Cabe a empresa realizar um mapeamento de todos os efluentes líquidos gerados na planta objetivando um melhor controle e tratamento adequado dos mesmos, visto que foram verificadas análises fora dos padrões estabelecidos pela legislação em vigor. Deve ainda realizar regularização quanto ao lançamento de efluente tratado na rede pluvial;
3. **Com relação aos resíduos sólidos:** Realizar adequação do armazenamento dos resíduos de acordo com as exigências mínimas estabelecidas na NBR 12235 (Armazenamento de resíduos sólidos perigosos) e NBR 11174 (Armazenamento de Resíduos de Classes IIA e IIB), bem como realizar destinação final adequada a todos os resíduos com comprovação.
4. **Com relação à documentação:** Apresentar alvará de localização, inventário industrial, certificado do corpo de bombeiro e anuência da Copel quanto a linha de transmissão.

As não conformidades foram analisadas pelo EIA/RIMA corretivo. A empresa adotou medidas que atualmente estão implantadas ou em fase de implantação. O monitoramento e a avaliação da eficiência destas medidas não são passíveis de verificação in loco, pois a unidade está parcialmente em funcionamento.



Tabela 60 - Não conformidades apontadas pelo MPE em 29/03/2009, Avaliação do EIA/RIMA corretivo e medidas adotadas.

Solicitações MPE – Centro de Apoio Operacional as Promotorias de Proteção ao Meio Ambiente.			
Não conformidades	Análise do EIA/RIMA	Medidas Adotadas	Situação Atual
Emissões Atmosféricas			
Revisão dos equipamentos de controle de emissões atmosféricas	Programa de gestão e qualidade atmosférica e do ar	Instalação de medidores de gases nas chaminés/ instalação de cortinas nas áreas de manipulação e veneziana no pátio de armazenagem de enxofre	Implantado
Adoção de medidas para controle de emissões fugitivas	Na caracterização do empreendimento, contida no EIA/corretivo, foram listadas todas as melhorias de cunho ambiental já realizados no CIP, inclusive a citada ao lado	Construção de sistema de contenção de poeiras fugitivas na área do pátio de enxofre motivo: Propiciar a contenção do pó de enxofre de menor granulometria que possa ser levado para fora da área indicada, através de ventos, como também eliminar o impacto visual das pilhas de enxofre.	Implantado
Monitoramento contínuo do ponto de emissão de SO ₂	Programa de gestão de qualidade atmosférica e do ar	Instalação de medidores de gases nas chaminés	Fábrica paralisada, não é possível avaliar a eficiência.
Efluentes líquidos			
Mapeamento de todos os efluentes líquidos gerados	Programa de gestão de águas e efluentes	Implantação de rede de drenagens, lagoa de efluentes e emissários.	Parcialmente implantado
Regularização do efluente tratado na rede fluvial	Programa de gestão de águas e efluentes	Subprograma de monitoramento de águas superficiais.	Fábrica paralisada, programa não implementado
Resíduos sólidos			
Adequação dos resíduos segundo NBR 12235	Programa de gestão de resíduos sólidos	Implantação do programa	Implantado
Destinação adequada de todos os resíduos	Programa de gestão de resíduos sólidos	Implantação do programa	Implantado
Documentação			
Alvará de localização			Apresentado
Inventário industrial			Apresentado
Certificado do corpo de Bombeiros			Apresentado
Anuência da Copel quanto a linha de transmissão		Requerimento de anuência	A Copel afirma que emitirá após a regularização da área pelo IAP



39. O armazenamento de enxofre sólido e as medidas para contenção de poeiras e efluentes líquidos implementados pelo CIP estão de acordo com as boas práticas utilizadas no Brasil?

Resposta:

Sim. Conforme a seguir exposto.

• ***Pátio de armazenamento de enxofre sólido***

É usual armazenar enxofre sólido a céu aberto, quando em compartimento fechado, é necessário evitar o acúmulo de pó e formação de poeiras suspensas, pois o pó pode formar mistura explosiva com o ar. Conforme mostrado no relatório CCF19092013_00001⁵⁰, o sistema de armazenamento de enxofre adotado pela empresa Ré é utilizado em plantas industriais tanto no país⁵¹ como em outras partes do mundo.

O procedimento de impermeabilização do pátio de enxofre é descrito no documento SCANNER_2013_09_18_16_48_57_859⁵², parcialmente transcrito a seguir:

2. Descrição típica

O procedimento adotado para impermeabilização do pátio de enxofre terreno natural em pátios de enxofre em pátios de enxofre se dá exclusivamente pela adoção de barreiras físicas e químicas que impedem a penetração de enxofre no terreno.

A barreira física é feita com a utilização de película geomembrana GM 13 com espessura de 1,018 mm. As emendas são executadas a quente e efetuada com máquina de soldagem específica para esta película.

Em todo perímetro da dicagem é efetuada a vedação da película com o dique de concreto utilizando chumbadores, chapas de fixação e argamassa impermeabilizante.

A barreira química utilizada é a pavimentação asfáltica.

O sistema de drenagem funciona captando toda água de chuva através de canaletas impermeabilizadas. A água é direcionada para uma caixa onde ocorre a correção do pH do efluente líquido. O efluente após tratado é aplicado por spargers sobre a pilha de enxofre.

3. Composição da estrutura de proteção do terreno

A proteção do terreno é efetuada na seguinte seqüência:

- 1. Terreno natural*
- 2. Areia média (4 cm de espessura)*
- 3. Geomembrana GM 13 (1,01 mm espessura) – barreira física*
- 4. Bica corrida compactada (20 cm)*
- 5. Imprimação asfáltica – barreira química*
- 6. CBUQ (asfalto) – barreira química*

8. Fotos do processo de execução

⁵⁰ O relatório CCF19092013_00001 encontra-se no CD Heringer – 5ª diligência, pasta 05 – Projeto de armazenamento de enxofre, arquivo projeto do pátio.

⁵¹ Indústrias citadas no referido relatório: Bunge Araxá, MG; Bunge Cajati, SP; Bunge Cubatão, SP; Copebrás Catalão, GO, Copebrás Cubatão, SP, Elekeiroz Várzea Paulista, SP; Fosfertil, Uberaba, MG; Galvani Luiz Eduardo Magalhães, BA; Galvani Paulínia, SP; Cia Nitro Química São Miguel, SP, Millenium Areembepe, BA.

⁵² SCANNER_2013_09_18_16_48_57_859: este documento encontra-se no CD Heringer – 5ª diligência, pasta 05 – Projeto de armazenamento de enxofre, arquivo projeto do pátio.



TERRENO
COMPACTADO
SENDO
PREPARADO
PARA
COLOCAÇÃO
DE CAMADA
AREIA

Figura 64 - Terreno compactado sendo preparado para colocação da camada de areia.



COLOCAÇÃO
DA
GEOMEMBRANA
SOBRE A
AREIA
PREPARAÇÃO
DA MESMA
PARA O
PROCESSO DE
EMENDA

Figura 65 - Colocação da geomembrana sobre a areia.



COLOCAÇÃO
DA
GEOMEMBRANA
E EXECUÇÃO
DAS EMENDAS

Figura 66 - Colocação da geomembrana.



DETALHE A
EMENDA (
SOLDAGEM A
QUENTE)

Figura 67 - Detalhe da emenda.



APLICAÇÃO DE
CAMADA DE
BICA CORRIDA
SOBRE A
GEOMEMBRAN
A

Figura 68 - Aplicação de camada de bica corrida sobre a geomembrana.



IMPRIMAÇÃO
ASFALTICA

Figura 69- Imprimação asfáltica.



ACABAMENTO
COM ASFALTO

Figura 70 - Acabamento com asfalto.



SISTEMA DE
SPARGER QUE
APLICA O
EFLUENTE DA
CAIXA DE
CORREÇÃO DE
pH SOBRE A
PILHA DE
ENXOFRE.

Figura 71 - Sistema de Sparger que aplica o efluente da caixa de correção de pH sobre a pilha de enxofre.

- **Medidas para contenção de poeiras**

Para conter emissão de material particulado no pátio de armazenamento de enxofre foi instalado: um sistema de umectação sobre a pilha de enxofre armazenado por meio de spray de água e venezianas⁵³ nas laterais do pátio impedindo o arraste material para fora da área de armazenamento pela ação do vento e durante a operação de descarregamento de enxofre.

⁵³ O projeto das venezianas encontra-se no CD Heringer – 5ª diligência, pasta 05 – Projeto de armazenamento de enxofre, arquivo projeto venezianas.



Figura 72 - Venezas instaladas no pátio de armazenamento de enxofre

40. Em relação às emissões odoríferas, indique o Sr. Perito se seu entendimento sobre o tema é convergente com o Parecer elaborado pelo consultor John Sinden sobre o tema, considerado satisfatório pela equipe técnica da 4ª Câmara.

Resposta:

O relatório do consultor John Sinden é genérico e não trata especificamente das emissões do complexo industrial da Ré. O consultor apresentou vasta experiência em tratamento de odores oriundos de indústria de fosfatados, inclusive com estudos de minimização de odores através de adição de água oxigenada e ozônio, porém não apresentou dados numéricos e específicos para quantificar os ganhos. A informação de maior relevância contida no relatório converge parcialmente com a pretensão da empresa ré adotar sistema de adição de ozônio às emissões atmosféricas. Ou seja, segundo o conhecimento do consultor acrescido às informações de seu manual e à experiência da indústria Yara Fertilizantes, são elevadas as chances de se obter bons resultados com esse sistema no complexo industrial em pauta.

41. Pode o Sr. Perito avaliar se o Programa de Gestão de Emissões Odoríferas apresentado no EIA-RIMA Corretivo é adequado para a mitigação do problema odorífero?

Resposta:

Sim. O Programa de Gestão de Emissões Odoríferas é adequado. Entretanto é necessário ressaltar que é vago no que diz respeito às medidas operacionais a serem tomadas. Em ofício



emitido pela empresa, em anexo, esta se compromete a operar apenas mediante instalação do sistema de ozônio, o que é de suma importância a ser cumprido. Para garantir a efetividade do programa é necessário a manutenção permanente do controle de odores. No EIA, capítulo 10.6, a Fertilizantes Heringer compromete-se a contratar empresa especializada no monitoramento de odores por período de 12 meses, entretanto este monitoramento deverá ser permanente para evitar incômodos e danos à saúde da população local.

42. Considerando os questionamentos a respeito de possíveis impactos adversos à saúde de moradores do Distrito de Alexandra (Paranaguá), que poderiam estar associados às atividades industriais da Empresa naquela região, poderia o Sr. Perito manifestar-se a respeito da metodologia do trabalho pericial, ou seja, como pretende avaliar, de forma objetiva, específica e baseada em evidências, possível nexos causal entre condições de saúde populacional e atividades do empreendimento?

Resposta:

A resposta a este quesito é da competência de profissional da área de saúde.

43. Considerando os questionamentos a respeito de possíveis impactos adversos à saúde de moradores do Distrito de Alexandra (Paranaguá), que poderiam estar associados às atividades industriais da Empresa naquela região, poderia o Sr. Perito manifestar-se sobre como irá lidar com a questão da retroatividade no tempo, isto é, a reconstituição de cenários progressos distantes, que atualmente não existem, de funcionamento pleno da Unidade Industrial da Empresa, cotejados com o interesse de saber se teria havido impacto adverso sobre a saúde?

Resposta:

A resposta a este quesito é da competência de profissional da área de saúde.

44. Considerando os questionamentos a respeito de possíveis impactos adversos à saúde de moradores do Distrito de Alexandra (Paranaguá), que poderiam estar associados às atividades industriais da Empresa naquela região, poderia o Sr. Perito manifestar-se sobre como irá lidar com a questão da especificidade de eventuais queixas de saúde, isto é, se sua



existência pode ser atribuída exclusivamente à presença e atividade do empreendimento industrial da Fertilizantes Heringer Ltda, ou se existem outras inúmeras causas explicativas destes sintomas, tidos como “comuns” e universalmente prevalentes na população?

Resposta:

A resposta a este quesito é da competência de profissional da área de saúde.

45. Ainda nesta linha de raciocínio, poderia o Sr. Perito manifestar-se sobre duas questões fundamentais para lógica pericial voltada a responder o questionamento a respeito de possíveis impactos adversos à saúde de moradores do Distrito de Alexandra: a) Sintomas inespecíficos como tosse e cefaleia (dor de cabeça) e outras eventuais queixas respiratórias já existiam na comunidade, antes do funcionamento do empreendimento, e com que frequência? b) Os mesmos sintomas inespecíficos como os anteriormente mencionados, bem como outras queixas respiratórias continuam a existir na comunidade, após a suspensão das atividades do empreendimento, e com que frequência?

Resposta:

A resposta a este quesito é da competência de profissional da área de saúde

46. Ainda nesta linha de raciocínio, poderia o Sr. Perito manifestar-se sobre outras duas questões fulcrais para a lógica pericial enfocada no questionamento a respeito de possíveis impactos adversos à saúde de moradores do Distrito de Alexandra: a) Sintomas inespecíficos como tosse e cefaleia (dor de cabeça) e outras eventuais queixas respiratórias existem em outras áreas do Município de Paranaguá, e com que frequência? b) Quais são as causas de sua existência?

Resposta:

A resposta a este quesito é da competência de profissional da área de saúde.

47. No tocante à saúde dos trabalhadores dentro da unidade industrial da Empresa, poderia o Sr. Perito manifestar-se se encontrou evidências objetivas, qualitativas e quantitativas, de que teria havido, na época do funcionamento pleno da unidade, a ocorrência de efeitos adversos sobre a saúde dos trabalhadores, cuja natureza pudesse ser atribuída, de forma



comprovada e inequívoca, às atividades do empreendimento? Quais e a partir de que base de dados, e com qual evidência científica?

Resposta:

A resposta a este quesito é da competência de profissional da área de saúde.

48. Poderia o Sr. Perito afirmar que a adoção de programas ambientais previstos no EIA RIMA Corretivo, capazes de manter as atividades do empreendimento de acordo com os padrões legais, poderia eliminar o risco de potenciais impactos negativos do empreendimento sobre a saúde da população de Alexandra?

Resposta:

A resposta a este quesito é da competência de profissional da área de saúde.

49. Em fevereiro de 2010 foram realizadas reuniões com os MP na tentativa de elaboração e assinatura de TAC, onde o MP apresentou uma relação de medidas de ordem técnica e ambiental a serem cumpridas pela Fertilizantes Heringer Ltda. e medidas compensatórias com foco em questões socioambientais para o distrito de Alexandra. Poderia o Sr. Perito avaliar e esclarecer se os itens de ordem técnica ambiental foram já atendidos pela empresa, independentemente de ter sido assinado o TAC?

Resposta:

De acordo com as informações prestadas pela Fertilizantes Heringer, as medidas apresentadas pelo MP na tentativa de elaboração do TAC foram as seguintes:

Constante no Balanço de Ações Ambientais 2009 / 2010 / 2011

Medida Proposta pelo MP: Providenciar, no prazo de 06 (seis) meses, estudos ambientais interdisciplinares, atendendo-se, o mais fielmente possível às premissas estabelecidas na Resolução nº 01/86 do CONAMA;

Comentários da perícia: A empresa entregou o EIA/RIMA aos MPF, MPE e IAP.

Medida Proposta pelo MP: Providenciar, durante o prazo de 02 (dois) anos, e após, consoante determinado no licenciamento ambiental e na legislação ambiental em vigor, o monitoramento diário das emissões atmosféricas, por meio da instalação de estação automática de controle e



monitoramento de emissões atmosféricas, conforme estatui a Resolução nº 054/2006 da SEMA, apresentando mensalmente os resultados;

Proposto no EIA/RIMA Corretivo:

- item 4.5.2.1.3 monitoramento contínuo das emissões de gases na unidade de produção de ácido sulfúrico;

- item 10.1.3.3, o monitoramento da qualidade do ar no entorno do CIP e dos dados meteorológicos locais de acordo com a Resolução CONAMA nº. 03/1990.

Comentários da perícia: *como parte da indústria estava inoperante não foi possível avaliar a eficiência do sistema.*

Medida Proposta pelo MP: *Na hipótese de constatação, a qualquer tempo, da ineficácia dos filtros atualmente existentes para o controle das emissões atmosféricas em níveis que respeitem a Resolução nº 054/2006 da SEMA, a imediata aquisição de novos filtros que importem em mudança da tecnologia até então empregada, mantendo-se a obrigação de monitoramento prevista no item anterior;*

Proposto no EIA/RIMA Corretivo: *nos itens 4.5.1 e 4.5.2, são descritos todos os sistemas de controle de poluição do ar instalados no CIP. Também são listadas as melhorias realizadas durante sua operação e as manutenções preventivas que serão realizadas em todos os equipamentos para preservação da eficiência.*

Comentários da perícia: *não foi possível verificar os níveis de emissão porque a fábrica não estar operando completamente.*

Medida Proposta pelo MP: *Providenciar, durante o prazo de 02 (dois) anos, e após, consoante determinado no licenciamento ambiental e na legislação ambiental em vigor, o monitoramento quinzenal dos efluentes líquidos produzidos no processo industrial, analisando, no mínimo os seguintes parâmetros: DBO, DQO, pH, sólidos sedimentáveis, óleos e graxas minerais, sulfetos, manganês dissolvido, fósforo total, por meio de laboratório credenciado junto ao órgão público ambiental, apresentando mensalmente os resultados;*

Proposto no EIA/RIMA Corretivo: *no capítulo 4 são caracterizados os efluentes gerados no CIP e apresentado subprograma de monitoramento de efluentes o qual detalha os monitoramentos a serem realizados.*

Comentários da perícia: *O órgão ambiental e a empresa Ré deverão, obrigatoriamente, rever os parâmetros a serem analisados em função da atividade e não em função da classificação do corpo*



receptor pela Resolução CONAMA ou pela legislação vigente conforme especificado pelo MP. O programa proposto deve ser atendido e ocorrendo não conformidades, o órgão ambiental responsável deverá apurar os danos.

Medida Proposta pelo MP: *Apresentar, no prazo de 60 (sessenta) dias, projeto técnico da zona de escape dos efluentes líquidos produzidos no processo industrial e das águas pluviais, e submetê-lo à aprovação do Instituto Ambiental do Paraná;*

Proposto no EIA/RIMA Corretivo: *Os efluentes industriais são reutilizados no processo, conforme apresentado no balanço hídrico da empresa no capítulo 4.*

No Subprograma de Implantação de Emissário de Efluentes Líquidos está prevista a implantação de emissário, via tubulações, para a condução das águas pluviais até o corpo receptor.

Comentários da perícia: *O projeto técnico está previsto no EIA Corretivo, devendo ser submetido à apreciação do IAP.*

Medida Proposta pelo MP: *Providenciar, no prazo de 60 (sessenta) dias, a análise da qualidade do solo e de sedimentos, especialmente nos locais em que se vêm depositando as bombonas com produtos químicos e que se vêm lançando os efluentes líquidos, analisando, no mínimo, os seguintes parâmetros: química [1], morfológica, mineralógica e comparação com o perfil de solo de 03 (três) outros pontos de áreas contíguas e da mesma microbacia, por meio de laboratório credenciado junto ao órgão público ambiental, com a devida apresentação dos resultados;*

[1] Deve-se contemplar, no mínimo, os parâmetros de Ph, Fósforo, Nitrogênio, Potássio, Alumínio, Cálcio, Magnésio, Microelementos, Metais Pesados;

Proposto no EIA/RIMA Corretivo: *Para o diagnóstico do meio físico foram realizadas análises da qualidade do solo e sedimentos, descrevendo todos os procedimentos de campo adotados. Os resultados obtidos foram comparados com a Resolução 420/2009.*

Comentários da perícia: *Posteriormente à apresentação do EIA/RIMA Corretivo, não ficou constatado nível contaminação fora do limite estabelecido por lei porque empresa não estar operando normalmente. Com a normalização das atividades os índices devem ser monitorados através da análise das águas subterrâneas e se constatado contaminação fora do limite, a empresa deve atender a NBR 15515/2011.*

Medida Proposta pelo MP: *Na hipótese de constatação de alteração dos parâmetros físico-químicos do solo em relação aos demais pontos comparados, realizar, no prazo de 30 (trinta)*



dias, projeto técnico a ser aprovado pelo Instituto Ambiental do Paraná, para a imediata recuperação do passivo ambiental;

Proposto no EIA/RIMA Corretivo: *Não contempla nenhum programa de monitoramento de solo.*

Comentários da perícia: *A forma de controle de passivo no solo é feito mediante monitoramento das águas subterrâneas. Se durante o monitoramento de águas subterrâneas for constatado alterações deve ser aplicado a norma NBR 15515/2011.*

Medida Proposta pelo MP: *A comprovação, no prazo de 30 (trinta) dias, da retirada dos resíduos sólidos (bombonas contendo produtos tóxicos e demais materiais, incluindo subprodutos de manutenção e resíduos resultantes da produção industrial), que se encontram em local não impermeabilizado e em céu aberto da empresa, por meio de apresentação das notas fiscais de transporte e de comprovação do recebimento dos resíduos por empresa especializada e com licença de operação em vigor emitida pelo órgão público ambiental competente, bem como se abstenha da promoção de novos depósitos destes materiais sem o devido respeito às condicionantes ambientais;*

Proposto no EIA/RIMA Corretivo: *O gerenciamento de resíduos sólidos no CIP é tratado no capítulo 4. Os resíduos sólidos do CIP são depositados em local exclusivo antes da destinação final.*

Comentários da perícia: *O programa de gerenciamento de resíduos está implantado. Os resíduos são classificados, depositados em local coberto e recolhidos por empresas cadastradas.*

Medida Proposta pelo MP: *A providenciar semestralmente, durante o prazo de 02 (dois) anos, a análise físico-química e da qualidade da água, em relação a todos os poços artesianos do Distrito de Alexandra, que se encontram abrangidos pela microbacia em que a empresa está localizada;*

Proposto no EIA/RIMA Corretivo: *No item 7.1.8.5.10 é justificado tecnicamente a não realização de avaliação nos poços artesianos de Alexandra. No item 10.2.3.5, Subprograma de Monitoramento de Águas Subterrâneas, é descrito como serão realizadas as análises físico-químicas para a avaliação da qualidade da água subterrânea.*

Comentários da perícia: *A avaliação da qualidade da água subterrânea deve ser realizada conforme preceitua as NBRs 15945-1/2007, 15492/2007, 15515/2011 e correlatas. O monitoramento deve ser realizado o mais próximo possível da fonte de contaminação. Deve ser instalada no CIP rede de monitoramento interna incluindo as áreas leste e a montante. Não existe embasamento técnico para se efetuar o monitoramento do aquífero no distrito de Alexandra. O*



monitoramento da qualidade da água de poços artesianos deve ser solicitado pelo proprietário do poço, o qual deve possuir outorga. Alterações na qualidade da água devem ser informadas ao órgão competente.

Medida Proposta pelo MP: *Demolir, no prazo de 60 (sessenta) dias, as obras erigidas em área de preservação permanente em que está localizada, e remover o entulho resultante para local de disposição final adequada, mediante a devida comprovação;*

Proposto no EIA/RIMA Corretivo: *Não foi contemplado. Às fls. 3102 Autos foi juntado parecer favorável à empresa em delimitar e recuperar a área de APP.*

Comentários da perícia: *Os dados obtidos pelo levantamento topográfico mostraram que parte do arruamento e calçada, nas proximidades da captação de água do Rio Veríssimo, encontra-se em APP.*

Medida Proposta pelo MP: *Após o cumprimento do item anterior, apresentar projeto de recuperação da área de preservação permanente no prazo de 60 (sessenta) dias, com o devido cronograma de execução, a ser aprovado pelo Instituto Ambiental do Paraná;*

Proposto no EIA/RIMA Corretivo: *Não foi contemplado.*

Comentários da perícia: *Caso fique seja definida necessidade de recuperação da área, deve ser elaborado PRAD (Projeto de Recuperação de Recuperação de Área Degradada) e apresentado para o órgão ambiental competente afim de verificar o atendimento.*

Medida Proposta pelo MP: *Providenciar, no prazo de 60 (sessenta) dias, a instalação de sistema de captação da água da chuva, provido de cisternas;*

Proposto no EIA/RIMA Corretivo: *No item 10.2.3.1 o subprograma de controle de efluentes e águas pluviais consta o conceito e premissas adotadas no projeto.*

Comentários da perícia: *As obras do sistema de drenagem estão paralisadas e devem ser retomadas após decisão judicial. O prazo deverá ser fiscalizado pelo órgão ambiental competente.*

Medida Proposta pelo MP: *Providenciar, no prazo de 60 (sessenta) dias, nos barracões de armazenamento de fertilizantes a granel e de rocha, equipamentos de controle das emissões fugitivas de partículas em suspensão, além de implantação de exaustores e da utilização da água captada nas cisternas para a umidificação da área;*



Proposto no EIA/RIMA Corretivo: O Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas contém listagem de melhorias que serão realizadas, dentre elas, a elaboração de projeto técnico para a instalação de sistemas de exaustão e filtragem para a área de descarga de rocha fosfática e sua posterior instalação.

O EIA Corretivo mostra que foram instaladas cortinas para proteção das descargas contra a ação dos ventos, diminuindo a suspensão de material particulado.

O projeto técnico foi concluído e o equipamento "filtro de manga" já foi adquirido. O prazo para instalação do filtro de manga é de três meses, a partir da realização de licenciamento ambiental perante o IAP.

Comentários da perícia: Estas medidas foram implementadas, porém sua eficiência somente poderá ser comprovada após a reativação total do CIP.

Medida Proposta pelo MP: Providenciar, no prazo de 60 (sessenta) dias, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, devidamente aprovado pelo Instituto Ambiental do Paraná;

Proposto no EIA/RIMA Corretivo: O documento contido no Anexo 10.3.3-1 do EIA Corretivo, comprova que a última atualização do PGRS foi protocolado no IAP em 13/5/2010.

Comentários da perícia: foram disponibilizados para perícia os PGRS de 2008 a 2013.

Medida Proposta pelo MP: Demonstrar a obtenção de autorização do DNIT para instalação do empreendimento às margens da rodovia federal BR-277;

Atendimento Proposto EIA/RIMA Corretivo: A autorização está citada no item 4.1.2, fls. 36.

Comentários da perícia: No EIA Corretivo é informado a existência desta autorização, porém, não foi juntada aos Autos.

Medida Proposta pelo MP: Demonstrar a obtenção de aprovação do Corpo de Bombeiros em relação ao projeto de prevenção e combate a incêndios e explosões;

Proposto no EIA/RIMA Corretivo: no item 4.1.2, está citado a obtenção da autorização deste órgão.

Comentários da perícia: No EIA Corretivo é informado a existência desta autorização porém, não foi juntada aos Autos.



Medida Proposta pelo MP: *Demonstrar a obtenção de aprovação da COPEL em relação às atividades da empresa levando em consideração a existência de linha de alta tensão sobre as suas instalações;*

Atendimento Proposto EIA/RIMA Corretivo: *no item 4.1.2, está citado a obtenção da autorização deste órgão.*

Comentários: *No EIA Corretivo é informado a existência desta autorização, porém, não foi juntada aos Autos.*

Medida Proposta pelo MP: *Providenciar, durante o prazo de 02 (dois) anos, o monitoramento mensal das emissões sonoras produzidas por seu processo industrial, mediante a realização de medições por profissional habilitado e decibelímetro calibrado e atestado junto ao INMETRO, devendo-se contemplar horários diurnos e noturnos;*

Proposto no EIA/RIMA Corretivo: *Foi realizado uma campanha para o diagnóstico ambiental e proposto o programa de monitoramento de ruídos que contempla as exigências descritas.*

Comentários da perícia: *No item 10.4 é previsto o programa de monitoramento de ruídos durante o período de 2 (dois) anos, este programa deverá ser implantado e monitorado.*

Medida Proposta pelo MP: *A empresa se compromete a se abster de qualquer pretensão de expansão de área das suas instalações para os imóveis adjacentes;*

Proposto no EIA/RIMA Corretivo: *Não foi contemplado.*

Comentários da perícia: *Qualquer necessidade de ampliação deverá ser precedida do devido pedido de licenciamento junto órgão ambiental competente.*

50. Quais as medidas compensatórias propostas pela empresa no âmbito do EIA-RIMA Corretivo e nas medidas oferecidas aos Ministérios Públicos, visando a assinatura de TAC? Tais medidas são adequadas para compensar o conjunto de impactos negativos advindos da implantação e operação do CIP?

Resposta:

O capítulo 10 do EIA Corretivo estabelece um conjunto de programas de controle, prevenção, monitoramento e mitigação para os impactos ambientais decorrentes da implantação do CIP.

Faz parte destes, o Programa de Recuperação Ambiental, que tem por objetivo:

- *Investigar os danos causados para buscar a melhor estratégia de recuperação;*



- *Propiciar o retorno das funções ambientais;*
- *Propiciar a capacidade de auto - regeneração;*
- *Propiciar auto regulação do local afetado;*
- *Indicar diretrizes para a ampliação da reserva legal, como compensação aos impactos irreversíveis e compensação das alterações ocorridas.*

Com relação às medidas compensatórias, estão previstos os seguintes programas:

- *Programa de Compensação Ambiental (SNUC) – item 10.8, fls. 913 do EIA Corretivo*
No programa é formulado o cálculo de Compensação Ambiental nos moldes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) com o objetivo de apresentar medida de compensação ambiental por danos ambientais associados à implantação e operação do empreendimento.
- *Programa de Recuperação Ambiental – item 10.9, fls. 920 do EIA Corretivo;*

A empresa propõe ampliação da Reserva Legal do Empreendimento em 4,986ha (conforme Desenho 10141066LGA3) com a respectiva averbação na matrícula do imóvel, adotando medidas especiais de proteção (cercamento, vigilância e monitoramento) e a recuperação da cobertura florestal em toda a extensão afetada pela atividade industrial.

O Ministério Público Federal informou às fls. 2802 (verso) que as ações previstas são adequadas aos impactos identificados. E ainda, que as ações devem ser detalhadas quando da apresentação do Projeto Executivo (Projeto Básico Ambiental – PBA ou outro) para aprovação do órgão ambiental competente. Este deve avaliar se as medidas propostas são satisfatórias quanto à compensação dos danos causados. O projeto executivo não foi apresentado pela empresa até o presente momento.

51. Considerando todos os Programas Ambientais propostos no EIA-RIMA Corretivo e as medidas já adotadas e previstas para serem implementadas pela empresa, bem como as medidas de monitoramento ambiental sugeridas no EIA e o consequente atendimento dos parâmetros legais pela Fertilizantes Heringer Ltda., é possível concluir pela viabilidade técnico ambiental do empreendimento?

Resposta:



O capítulo 10 do EIA Corretivo apresenta um conjunto de programas de controle, prevenção, monitoramento e mitigação para os impactos ambientais decorrentes da implantação do CIP. Tais programas, se totalmente implementados conforme critérios estabelecidos no EIA Corretivo, juntamente com as medidas complementares propostas no Laudo Pericial tendem a ser satisfatórios. Contudo o órgão ambiental competente deverá avaliar se os programas estabelecidos são suficientes para o cumprimento da lei.



9. CONCLUSÃO

9.1. Vegetação

- A tipologia vegetal predominante no entorno do empreendimento é classificada como “Floresta Ombrófila Densa Atlântica”. O EIA Corretivo apresentou uma caracterização detalhada às fls. 420 no item 7.2 descrevendo a vegetação do entorno, atestada por estes signatários em diligências.
- O terreno atualmente ocupado pela implantação do CIP, encontrava-se desprovido de vegetação significativa em data anterior ao licenciamento ambiental.

9.2. Águas Subterrâneas

- O programa de medidas de controle das águas subterrâneas é adequado em termos de metodologia. Deve ser implantado um maior número de pontos de controle, principalmente nas áreas a jusante e leste do CIP, onde nenhum poço de monitoramento foi instalado.
- Os parâmetros a serem analisados para as águas subterrâneas devem ser contemplados a partir da análise de contaminantes da atividade e não somente em comparativos com a Resolução CONAMA.
- A alteração da concentração de nitrito como N deve ser investigada para identificação da fonte de contaminação, conforme determina a NBR 15515-1\2011.
- A avaliação deve obedecer as normas existentes NBR 15515-12011 e NBR 9798

9.3. Levantamento Topográfico

- Ficou constatado durante as diligências que o único curso d`água presente na área em estudo do CIP é o Rio Veríssimo. O levantamento topográfico e a restituição aerofotogramétrica, elaboradas pelos peritos, não identificou a ocorrência de cursos de água pretéritos (antes da instalação da unidade fabril) no interior da área do CIP.
- Pequena parte do arruamento e calçadas na porção oeste do CIP está em APP - área de preservação permanente pertencente ao Rio Veríssimo. Isto pode ser constatado a



partir do levantamento topográfico executado pelos peritos, conforme plantas apresentadas em escala 1:1000.

- A vegetação na área Leste é caracterizada por floresta Ombrófila densa. Nas imagens pretéritas de satélite pode se observar que neste local predominava a existência de mata fechada, não sendo possível identificação da descontinuidade do dossel.
- A partir da investigação das características em campo, constatamos clareiras entremeadas à mata fechada, formando assim descontinuidade do dossel. Estas clareiras podem ser observadas nos pontos onde há ocorrência de água estagnada. Esta situação não é característica deste tipo de floresta neste local. Esta situação levou à morte por afogamento de árvores, inclusive de grande porte.
- A ocorrência de árvores de porte mortas dentro dos limites do alagamento em diversos pontos caracteriza que o local anteriormente não apresentava água estagnada.
- Caso este local anteriormente se encontrasse na situação atual, verificar-se-ia, ao invés da floresta morta pelo afogamento, vegetação compatível com terrenos úmidos, com a presença de higrófilas.
- Verificou-se a regeneração da floresta com árvores novas e até mesmo árvores desvitalizadas em regeneração na parte Leste, onde foi executada a drenagem (próximo à estrada Alexandra – fundos do CIP) e requerido o licenciamento da drenagem.

9.4. Águas Superficiais

- A possibilidade da existência e ocorrência de nascentes difusas na área Leste principalmente, localizadas onde há águas estagnadas, somente pode ser conclusiva após monitoramento e mapeamento dos índices pluviométricos da área durante um período mínimo de um ano, e mapeamento das ocorrências de zonas encharcadas com surgência de água, detalhando as ocorrências que possam existir. O órgão ambiental deve avaliar o pedido do licenciamento e a conclusão das obras de drenagem do lado leste que deverá contribuir para a eliminação da água estagnada do local e definir corretamente a existência de APP e seu alcance em relação ao CIP.
- O monitoramento das águas superficiais do CIP apresentado no EIA\RIMA é adequado quanto à metodologia. Não foi implementado.



- Os parâmetros de avaliação devem ser contemplados a partir da atividade desenvolvida pela empresa e não somente pela Resolução CONAMA, a fim de identificar as contaminações e suas fontes a montante e a jusante do empreendimento.
- O ferro dissolvido e manganês observados na avaliação do EIA\Rima e nos resultados da análise da perícia não são restritivos e ocorrem a montante do CIP.
- O parâmetro Fósforo Total foi analisado pela perícia e ocorre a montante do CIP e tem como possível origem a área leste do CIP.
- Após a finalização da implantação dos programas de controle a avaliação de contaminação por efluentes oriundos da atividade da empresa será plena somente a partir do funcionamento total das unidades.
- Sulfatos contido nos efluentes gerados não permanecem no solo e/ou água durante longos períodos porque são solúveis em água.
- Foi realizado estudo através da sondagem na área após a CSS do lado Oeste, com o levantamento topográfico dos limites das áreas úmidas. Conclui-se pelo levantamento, que o lençol freático se situa a 0,4 metros de profundidade e não ocorre surgências de água no local.
- Constatou-se a passagem de efluentes e águas superficiais oriundos de terceiros: Posto Atlântico e BR 277. Estas águas devem ser objeto de avaliação pelo órgão ambiental e providências podem ser fontes de contaminação do solo e água subterrânea.

9.5. Localização do CIP.

- Segundo as delimitações impostas pela Lei Complementar nº. 62/2007, o imóvel sub judice que pertencente à Fertilizantes Heringer está inserido na Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE). Esta lei é de 27 de agosto de 2007 e nesta época a unidade fabril da empresa requerida Fertilizantes Heringer estava totalmente implantada e com as licenças de instalação emitidas pelo órgão competente. A Lei Complementar nº. 62/2007 sofreu alterações com a entrada em vigor da Lei Complementar nº. 112, de 18 de dezembro de 2009, onde a faixa compreendida pela Zona de Restrição a Ocupação (ZRO) foi modificada com a inclusão, ao Artº. 58 do § 1º: Com relação a aplicabilidade ou não da restrição imposta pela legislação atual e



posterior a implantação do complexo, por se tratar de matéria jurídica extrapola as atribuições destes signatários.

- Ainda não foi definido plano de manejo, tampouco Zona de Amortecimento para a unidade de conservação Parque Nacional Saint Hilaire-Lange. O IAP, no processo de licenciamento do CIP, solicitou que o órgão responsável pelo Parque se manifestasse com relação ao pedido de licença prévia para Indústria de Acidulação, Granulação, Mistura e Armazenagem de Fertilizantes. O pedido foi atendido no Parecer nº. 18/04 – IBAMA/PR – PARNA Saint-Hilaire/Lange, de 30 de agosto de 2004, com anuência à instalação das atividades requeridas pela Fertilizantes Heringer S/A. A Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaratuba, possui plano de manejo, porém não possui Zona de Amortecimento, amparado em legislação ficou dispensado a necessidade de ciência ao órgão responsável pelo licenciamento.

9.6. Alternativa locacional

- O EIA/RIMA Corretivo por ter sido elaborado depois da instalação do CIP, perdeu sua função de Estudo Prévio conforme determina a Resolução CONAMA 001/86.
- A análise de alternativas locais apresentada no EIA Corretivo é tendenciosa, pois se trata de empreendimento já implantado. Caso o estudo locacional fosse elaborado com plena imparcialidade, deveria descrever a existência de núcleos habitacionais existentes no entorno do terreno. Nos Autos constam diversos abaixo-assinados dos moradores do entorno da unidade industrial com reclamações relacionadas à perda da qualidade ambiental da região.
- A Resolução CONAMA 001/86 determina também que seja considerada no EIA a não implantação do empreendimento para que os impactos sejam confrontados tanto com as diversas alternativas locais quanto com a ausência do empreendimento. O EIA apresentado pela ré Heringer não considerou este fator.
- Sob o ponto de vista exclusivo da posição geográfica do município de Alexandra e das emissões odoríferas, o local onde hoje se encontra a empresa ré Fertilizantes Heringer não teria sido o mais indicado. Os ventos na região sopram de sul e sudeste levando consigo o odor na direção do distrito de Alexandra.

9.7. Ruído e vibrações



- Ficou comprovado pela perícia a instalação de atenuador de ruído.
- O monitoramento de ruído e vibração deve ser permanente e não se limitar ao período de dois anos, conforme sugerido no capítulo 10, item 10.4 do EIA.
- A eficiência real do abafador de ruído instalado só poderá ser averiguada mediante monitoramento sistemático com a unidade completa em operação, quando então todos os equipamentos estarão funcionando e a movimentação de caminhões será muito maior acarretando alteração no nível de geração de ruídos e vibrações.

9.8. Emissão de odores

- No EIA foram apresentadas como medidas mitigadoras de emissões odoríferas: a implantação de tecnologia baseada em Ozônio, fornecida pela empresa Brasil Ozônio e testes de produção com diversas rochas sedimentares de origens distintas quando a unidade industrial voltar a operar, com realização de análises químicas da composição das rochas utilizadas e das condições de emissão de odores de cada uma.
- Não foi possível determinar a concentração de gases na chaminé da fábrica porque a unidade está paralisada.
- Com base nas pesquisas relatadas pela ré Fertilizantes Heringer, a empresa deverá operar somente com instalação de ozônio ou outro sistema que seja eficiente na redução de emissão de odores. Em paralelo, reitera-se a necessidade de contratação de empresa especializada em controle de emissões odoríferas a fim de garantir a eficiência do sistema mitigador aplicado.
- Ressalta-se a importância em monitoramento frequente e permanente das emissões odoríferas

9.9. Emissões Atmosféricas

- Foram considerados somente os relatórios de análise de emissões atmosféricas referentes ao período de dezembro de 2008 a abril de 2010 porque o parque industrial da empresa Ré não está operando em sua totalidade desde maio de 2010.
- A análise do Relatório de Emissões Atmosféricas de dezembro de 2008, período no qual a empresa estava em pleno funcionamento, mostra que:



- Emissões atmosféricas pela caldeira - foi lançado na atmosfera 479 mg/Nm³ de material particulado, ou seja, 19,75% além do limite máximo estabelecido pela Resolução SEMA 054/2006 que é de 400 mg/Nm³.
- Emissões atmosféricas no processo de Conversão de SO₂ - foi lançado na atmosfera 991 mg/Nm³ de SO₂, ou seja, 98% além do limite máximo estabelecido pela Resolução SEMA 054/2006, que é de 500 mg/Nm³.
- Emissões atmosféricas no processo de acidulação - foi lançado na atmosfera 94mg/Nm³ de material particulado, ou seja, 25% além do limite máximo estabelecido pela Resolução SEMA 054/2006 que é de 75 mg/Nm³.
- Os demais poluentes analisados no período encontravam-se em conformidade com o estabelecido na Resolução SEMA 054/2006.

9.10. A análise do Relatório de Emissões Atmosféricas do 1º e 2º semestres de 2009 mostra:

- Redução das emissões de material particulado - evidenciando eficácia das medidas mitigadoras tomadas pela empresa Ré.
- Emissões atmosféricas no processo de Conversão de SO₂ - em abril e outubro de 2009 foi lançado na atmosfera concentrações de SO₂, além do limite máximo estabelecido pela Resolução SEMA 054/2006.
- As informações sobre a potência nominal da caldeira constante no Manual da Caldeira e nos relatórios elaborados pelo laboratório Envlab são discordantes. A diferença entre os valores das potências declaradas causa impacto na categoria de emissões, pois quanto menor a potência, mais permissivo é o controle de emissões conforme Resolução SEMA 054/2006.

9.11. Concentrações de poluentes atmosféricos no entorno da fábrica da Fertilizantes Heringer.

- As análises realizadas em dezembro de 2008 e março de 2010 mostram que a qualidade do ar no entorno do parque industrial da Ré está em conformidade com os parâmetros estabelecidos pelas Resoluções SEMA e CONAMA.
- Os relatórios de análises químicas de emissões atmosféricas mostram que há uma redução significativa dos impactos ambientais em face das medidas mitigadoras adotadas, a maioria delas em cumprimento às exigências dos Órgãos Públicos.



- Na data da instalação da perícia constatou-se que foram instalados lavadores de gases nas unidades de granulação e acidulação.
- O Programa de Emissões Atmosféricas contempla estudos para substituição da rocha fosfática, porém a empresa ré ainda não os iniciou. Portanto, enquanto não forem sanadas as questões relativas às emissões de SO₂, no que tange aos incômodos para a população, estes certamente serão mantidos.
- O monitoramento da qualidade do ar deve ser feito em todas as estações do ano.

9.12. PGRS – Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

Resíduos gerados durante as obras

- Não foram apresentados documentos comprobatórios das informações constantes no item 4.1.3.2.4 - Resíduos Sólidos do EIA:
- Os resíduos gerados foram devidamente destinados;
- Não foi registrada geração de resíduos sólidos classe 1 em quantidade significativa (por exemplo, resíduos oleosos e recipientes de latas de tinta e solventes, etc.), sendo que as pequenas quantidades geradas foram retiradas da área da obra e destinadas pelos próprios empreiteiros, não tendo sido portanto, obtidos certificados de Destinação de Resíduos Industriais – CDRI para a eventual retirada dos resíduos gerados nas obras de implantação do Complexo (resposta ao quesito 8 do MPE).
- Foram disponibilizados para perícia: autorizações ambientais dos prestadores de serviços responsáveis pelo transporte e destinação de resíduos sólidos gerados na empresa Ré; certificados de destinação de parte dos resíduos gerados a partir de 2008; PGRS - elaborados a partir de dezembro de 2008, revisados anualmente; Plano de ação previsto no PGRS elaborado a partir de 2010.

Pontos não conformes:

- Embora previsto nos PGRS, não é feito Check list do transporte de resíduos e auditoria nas empresas coletoras e receptoras de resíduos;
- A licença de algumas empresas estava com prazo de validade vencido na data da prestação de serviço;
- Transporte de pentóxido de vanádio em desacordo com a Resolução n 420 da Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT.

4007



201079960015432



150093550

Protocolo Único da Justiça Federal da 4ª Região

O Seguinte Documento foi protocolado 09/01/2015 16:55 com o número 15/0093559

Dados Cadastrados:

Origem: **PRPAR01 - 1ª Vara Federal de Paranaguá**

Destino: **PRPAR01 - 1ª Vara Federal de Paranaguá**

Tipo de Documento: **LAUDO PERICIAL**

Processo: **2009.70.08.001543-2 (PRPAR01 - PJ)**

Petionante: **PERITO JUDICIAL DR. FLÁVIO YOSHIOKA**

Observação: **Acompanha Processo**

Data Juntada: **09/01/2015**

Dr. Flávio Yoshioka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
 Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
 Pós-Graduado em Ergonomia
 Médico Perito
 CRM 20.444

EXCELENTÍSSIMO SENHOR DOUTOR JUIZ FEDERAL DA VARA DO
 JUIZADO ESPECIAL FEDERAL CÍVEL E PREVIDENCIÁRIO DA SUBSEÇÃO
 JUDICIÁRIA DE PARANAGUÁ- SEÇÃO JUDICIÁRIA DO PARANÁ

AUTOS: 2009.70.08.001543-2

FLÁVIO YOSHIOKA, Médico, inscrito no C.R.M. sob o nº 20.444, nomeado no processo acima citado, para atuar como Perito na ação interposta pelo **MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL** e **MINISTÉRIO PÚBLICO ESTADUAL**, já qualificada nestes autos, que move contra **FERTILIZANTES HERINGER S/A** e Outros, igualmente já qualificado, vem com todo respeito à presença de V. Exa., apresentar seu Laudo Pericial, o qual se divide nas seguintes partes:

1. OBJETIVO
2. EMPRESA
3. MÉTODO DE PRODUÇÃO
4. RESPOSTA AOS QUESITOS DA RECLAMADA
5. RESPOSTA AOS QUESITOS DO RECLAMANTE
6. CONCLUSÃO

Dr. Flávio Yoshioka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

1. OBJETIVO

O objetivo principal do presente Laudo Pericial é verificar se o processo de produção realizado pela Reclamada poderá determinar impacto sobre a saúde da população local.

Para tanto, no dia estabelecido, as partes compareceram sede da Reclamada, onde foi realizada visitação da área fabril, sendo acompanhado do Assistente Técnico da Reclamada (Dr. René Mendes) e do Ministério Público Estadual (Dr. Douglas do Lago Westphal).

2. EMPRESA

Conforme se verifica nos documentos anexados aos Autos, a empresa possui suas instalações em Paranaguá, região litorânea do estado do Paraná, a aproximadamente 80 km de Curitiba. Localizada no km 10,5 da BR-277, distante cerca de 1 km da sede do distrito de Alexandra e 10 km do centro da sede municipal.

A empresa em questão realizava a produção de matérias primas (ácido sulfúrico, acidulação e granulação) para a produção de fertilizantes.

3. MÉTODO DE PRODUÇÃO

De acordo com as informações obtidas durante a perícia na empresa e nos documentos anexados aos Autos verificou-se que a produção de fertilizantes se dava da seguinte forma

Dr. Flávio Yoshitaka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

O enxofre chega as dependências da reclamada por via rodoviária. É descarregado em local coberto, sendo encaminhado em esteiras ao pátio específico de estocagem, permanecendo armazenado a céu aberto.

O enxofre sólido é levado do pátio de armazenamento por esteiras cobertas até o local de fusão, para seu aquecimento e agitação, passando à forma líquida. Segue para tanques aquecidos e destes para a câmara de combustão a altas temperaturas (até 1.000°C).

Com ar seco, o enxofre é queimado, formando uma mistura gasosa (dióxido e trióxido de enxofre), a qual passa por catalisadores e por torres de absorção, ocorrendo a produção de ácido sulfúrico. Este é armazenado em tanques com sistema de selagem.

A Unidade de Ácido Sulfúrico possui quatro torres de resfriamento de água, por troca de calor, sendo duas relativas ao ácido e as demais relacionadas ao vapor de geração de energia elétrica na turbina.

O vapor resfriado se transforma em água, que retorna ao sistema da caldeira. As torres de absorção, por meio da lavagem dos gases com ácido sulfúrico diluído, retêm o enxofre convertido, emitindo gás limpo, composto basicamente de nitrogênio, não usado na reação.

Na Unidade de Acidulação ocorre a mistura da rocha fosfática moída com o ácido sulfúrico, dando origem ao superfosfato simples.

A rocha fosfática utilizada no processo de acidulação chega de as dependências da reclamada por via rodoviária. É transportada por esteiras enclausuradas, sendo descarregada em galpão fechado. A sua moagem é realizada em moinhos com pendulos, dotados de filtros de manga. Após a passagem da rocha moída por separadores dinâmicos, a mesma é

Dr. Flávio Yoshioka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
 Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
 Pós-Graduado em Ergonomia
 Médico Perito
 CRM 20.444

transportada pela ação dos ventiladores de cada moinho para dois silos de rocha fosfática moída.

Após a produção do superfosfato simples, este é armazenado em local coberto para cura.

Na Unidade de Granulação ocorre a formação específica do superfosfato simples sob a forma granulada. Neste processo, o superfosfato simples passa por uma sequência de lambores rotativos para sua granulação, secagem e resfriamento.

Posteriormente, o superfosfato simples granulado passa por peneiras de classificação para armazenamento para mistura ou expedição.

Na Unidade de Mistura e Ensaque ocorrem as diversas formulações de fertilizantes, com dosagem e combinação de matérias primas.

Os documentos técnicos anexados aos Autos demonstram que a reclamada produz superfosfato simples farejado, superfosfato simples granulado, ácido fluorosilícico e mistura de granulado seco.

Durante a produção daqueles produtos existe a emissão de dióxido de enxofre, amônia, F (fluoretos), CO (monóxido de carbono), NOx (óxido de nitrogênio) e O₂ (oxigênio).

4. RESPOSTA AOS QUESITOS DA RECLAMADA

Fls. 3268 a 3270

Quesitos relacionados à Saúde.

Rua Ébano Pereira, 44, 10º. Andar, Sala 1003 - Centro
 Curitiba - Paraná - Brasil
 (tel.) (41) 3151-0501

Dr. Flávio Yoshioka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

42. Considerando os questionamento a respeito de possíveis impactos adversos a saúde de moradores do Distrito de Alexandra (Paranaguá), que poderiam estar associados as atividades industriais da empresa naquela região, poderia o Sr. Perito manifestar-se a respeito da metodologia do trabalho pericial, ou seja, como pretende avaliar, de forma objetiva, específica e baseada em evidências, possível nexa causal entre condições de saúde populacional e atividades do empreendimento?

O laudo pericial baseia especificamente nos documentos técnicos anexados aos Autos, na legislação pertinente e em literatura específica para o quadro em questão.

Além destes, buscou-se dados epidemiológicos regionais, junto a Secretaria de Saúde de Paranaguá, porém estes não foram encontrados.

43. Considerando os questionamento a respeito de possíveis impactos adversos a saúde de moradores do Distrito de Alexandra (Paranaguá), que poderiam estar associados as atividades industriais da empresa naquela região, poderia o Sr. Perito manifestar-se sobre como irá lidar com a questão da retroatividade no tempo, isto é, a reconstituição do cenário progressos distantes, que atualmente não existem, de funcionamento pleno da unidade industrial da empresa, cotejados com o interesse de saber se teria havido impacto adverso sobre a saúde?

Como respondido no quesito anterior, o laudo pericial esta sendo elaborado de acordo com os documentos técnicos anexados aos Autos, na legislação pertinente e em literatura específica para o quadro em questão.

Buscou-se junto a Secretária de Saúde Paranaguá dados epidemiológicos relacionados a incidência de doenças respiratórias, gastrointestinais e dermatológicas no período em questão. Contudo, devido a falta destes dados não foi possível determinar se houve ou não aumento na incidência destas doenças durante o período de funcionamento da Reclamada.

Dr. Flávio Yoshioka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

44. Considerando os questionamento a respeito de possíveis impactos adversos a saúde de moradores do Distrito de Alexandra (Paranaguá), que poderiam estar associados as atividades Industriais da empresa naquela região, poderia o Sr. Perito manifestar-se sobre como irá lidar com a questão da especificidade de eventuais queixas de saúde, isto é, se sua existência pode ser atribuída exclusivamente a presença e atividade do empreendimento industrial da Heringer, ou se existem outras inúmeras causas explicativas destes sintomas, tidos como "comuns" e universalmente prevalente na população?

Inicialmente cabe ressaltar que doenças respiratórias, gastrointestinais e dermatológicas são muito comuns, situação que por si só dificulta a correlação destas com a atividade da reclamada.

Além deste fato, como informado na resposta ao quesito anterior, a falta de dados epidemiológicos do período em questão impossibilitam determinar a existência ou não aumento na incidência de doenças respiratórias, gastrointestinais ou dermatológicas durante o período de funcionamento da Reclamada.

45. Ainda nesta linha de raciocínio, poderia o Sr. Perito manifestar-se sobre duas questões fundamentais para lógica pericial voltada a responder o questionamento a respeito de possíveis impactos adversos à saúde de moradores do Distrito de Alexandra: a) Sintomas inespecíficos como tosse e cefaléia (dor de cabeça) e outras eventuais queixas respiratórias já existiam na comunidade, antes do funcionamento do empreendimento, e com que frequência? b) Os mesmos sintomas inespecíficos como os anteriormente mencionados, bem como outras queixas respiratórias continuam a existir na comunidade, após a suspensão das atividades do empreendimento, e com que frequência?

Os sintomas de "tosse" e "cefaléia" pode estar correlacionados a diversas doenças. Contudo, como informado na resposta ao quesito anterior, a

Dr. Flávio Yoshitaka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
 Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
 Pós-Graduado em Ergonomia
 Médico Perito
 CRM 20.444

falta de dados epidemiológicos do período em questão impossibilitam determinar a existência ou não aumento na incidência de doenças respiratórias, gastrointestinais ou dermatológicas durante o período de funcionamento da Reclamada.

46. Ainda nesta linha de raciocínio, poderia o Sr. Perito manifestar-se sobre outras duas questões-fulcrais para a lógica pericial enfocada no questionamento a respeito de possíveis impactos adversos à saúde de moradores do Distrito de Alexandra: a) Sintomas inespecíficos como tosse e cefaléia (dor-de-cabeça) e outras eventuais queixas respiratórias existem em outras áreas do Município de Paranaguá, e com que frequência? b) Quais são as causas de sua existência?

Como informado na resposta ao quesito anterior, a falta de dados epidemiológicos do período em questão impossibilitam determinar a existência ou não aumento na incidência de doenças respiratórias, gastrointestinais ou dermatológicas durante o período de funcionamento da Reclamada.

A falta destes documentos também impossibilita evidenciar as regiões de Paranaguá que possuem maior ou menor incidência destas doenças, situação que inviabiliza determinar se a região de Alexandra apresentou maior incidência das doenças no período em questão.

47. No tocante a saúde dos trabalhadores dentro da Unidade Industrial da empresa, poderia o Sr. Perito manifestar-se se encontrou evidências objetivas, qualitativas e quantitativas, de que teria havido à época do funcionamento pleno da Unidade, a ocorrência de efeitos adversos sobre a saúde dos trabalhadores, cuja natureza pudesse ser atribuída, de forma comprovada e inequívoca, às atividades do empreendimento? Quais e a partir de que base de dados, e com qual evidência científica?

Dr. Flávio Yoshioka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.448

Não se verificaram documentos médicos, anexados aos Autos, que possibilitem determinar a ocorrência de efeitos adversos sobre a saúde dos trabalhadores.

48. Poderia o Sr. Perito afirmar que a adoção de programas ambientais previstos no EIA RIMA corretivo, capazes de manter as atividades do empreendimento de acordo com os padrões legais, poderia eliminar o risco de potenciais impactos negativos do empreendimento sobre a saúde da população de Alexandra?



Conforme se verifica nas conclusões dos laudos técnicos periciais anexados aos Autos, entende-se que a adoção dos programas ambientais previstos no EIA RIMA corretivo e o controle permanente destes programas são suficientes para atender as normas exigidas pela legislação pertinente.

49. Em fevereiro de 2010 foram realizadas reuniões com o MP na tentativa de elaboração e assinatura de TAC, onde o MP apresentou uma relação de medidas de ordem técnica e ambiental a serem cumpridas pela Heringer e medidas compensatórias com foco em questões socioambientais para o distrito de Alexandra. Poderia o Sr. Perito avaliar e esclarecer se os itens de ordem técnica ambiental foram já atendidos pela empresa, independentemente de ter sido assinado o TAC?

As medidas técnicas, ambientais e compensatórias já foram contempladas nos laudos técnicos periciais anexados aos Autos.

50. Quais as medidas compensatórias propostas pela empresa no âmbito do EIA-RIMA corretivo e nas medidas oferecidas aos Ministérios Públicos, visando a assinatura de TAC? Quais as medidas são adequadas para compensar o conjunto de impactos negativos advindos da implantação e operação do CIP?

As medidas compensatórias já foram contempladas nos laudos técnicos periciais anexados aos Autos.

Dr. Flávio Yoshitaka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
 Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
 Pós-Graduado em Ergonomia
 Médico Perito
 CRM 20.444

51. Considerando todos os programas ambientais propostos pelo EIA-RIMA Corretivo e as medidas adotadas e previstas para serem implementadas pela empresa, bem como as medidas de monitoramento ambiental sugeridas no EIA e o conseqüente atendimento dos parâmetros legais pela Fertilizantes Heringer, é possível concluir pela viabilidade técnico ambiental do empreendimento?

Conforme se verifica nas conclusões dos laudos técnicos periciais anexados aos Autos, entende-se que a adoção dos programas ambientais previstos no EIA RIMA e o conseqüente atendimento dos parâmetros legais determinam viabilidade técnico ambiental do empreendimento.

5. RESPOSTA AOS QUESITOS DO RECLAMANTE:

1. De posse da planta Industrial e do conhecimento do processo de produção e da composição dos reagentes utilizados pela Ré, o senhor perito pode elencar quais os poluentes decorrentes da atividade do empreendimento (especificando características químicas, cor, odor, estado físico, possibilidade de reação de tais produtos com gases atmosféricos, possibilidade de reação de tais produtos com água, bem como grau de insalubridade das substâncias, classificação de carcinogenicidade e limites de tolerância)?

Os principais produtos químicos resultantes da produção de fertilizantes (SOx e Amônia) estão sendo discutidos nos quesitos abaixo.

2. A respeito das substâncias resultantes do processo produtivo das atividades do empreendimento em questão, é possível elencar os sinais e sintomas apresentados por pessoas expostas de maneira aguda e crônica a tais substâncias?

Os principais produtos químicos resultantes da produção de fertilizantes (SOx e Amônia) estão sendo discutidos nos quesitos abaixo.

Dr. Flávio Yoshitaka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
 Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
 Pós-Graduado em Ergonomia
 Médico Perito
 CRM 20.444

3. Poderia o senhor perito informar quais as características (cor, reação a calor, odor solubilidade em água), bem como o grau de insalubridade do ácido sulfúrico, substância utilizada na produção de fertilizantes. Trata-se de substância ácida?

O ácido sulfúrico é um líquido incolor e inodoro em condições normais de temperatura e pressão. É um potente ácido inorgânico, altamente corrosivo para compostos orgânicos e abrasivo para a maioria dos metais. É usado na fabricação de fertilizantes, baterias, explosivos e medicamentos, na síntese química, entre muitos outros usos.

O ácido sulfúrico é um potente atmosférico comum formado a partir de dióxido e trióxido de enxofre em contato com umidade. Esses compostos de enxofre são liberados na atmosfera por atividade vulcânica e emissões antropogênicas, principalmente na queima de carvão e outros combustíveis e em diversos processos industriais. As águas dos oceanos contêm sulfato em concentrações aproximadas de 2,66 mg/g, contribuindo com parcela significativa das emissões de enxofre para a atmosfera.

Na água, o ácido sulfúrico encontra-se dissociado, sendo que o sulfato pode formar sais insolúveis e precipitar ou então ser reduzido ou oxidado. A chuva ácida é uma das consequências da presença excessiva de óxidos de enxofre na atmosfera e causa grande danos nas plantas terrestres e ecossistemas aquáticos.

Os limites de exposição ocupacional são:

TLV-TWA (ACGIH) (2010) - 0,2 mg/m³

PEL-TWA (OSHA) - 1 mg/m³

REL-TWA (NIOSH) - 1 mg/m³

IDLH (NIOSH) - 5 mg/m³

Rua Ébano Pereira, 44, 10º Andar, Sala 1003 - Centro
 Curitiba - Paraná - Brasil
 tel.: (41) 3151-0501

Dr. Flávio Yoshitaka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

A norma regulamentadora 15 não indica o grau de insalubridade para o componente ácido sulfúrico.

4. Pode o senhor perito informar quais os sintomas decorrentes da exposição aguda a ácido sulfúrico, substância utilizada na produção de fertilizantes, em especial pele, mucosas vias respiratórias (inalação de vapores) e via digestiva?

O ácido sulfúrico é um potente irritante do trato respiratório, pele e olhos. Sobre a pele produz queimaduras graves com fibrose cicatricial intensa e limitações funcionais.

É um potente irritante do trato respiratório, pode causar tosse, espirros, sangramento nasal, broncoespasmo, dificuldade respiratória e edema pulmonar.

O contato com os olhos produz ulceração profunda da córnea, ceratoconjuntivite e lesões de pálpebras com graves sequelas, incluindo cegueira.

Causa corrosão das membranas mucosas da boca, garganta e esôfago, dor epigástrica intensa com náuseas e vômitos semelhante a borra de café, edema de glote e asfixia.

5. Pode o senhor perito informar quais os sintomas decorrentes da exposição crônica, isto é, repetida e a longo prazo a ácido sulfúrico, substância utilizada na produção de fertilizantes?

Exposição reiterada a concentrações acima dos limites de tolerância para exposição ocupacional pode determinar distúrbios funcionais respiratórios.

Dr. Flávio Yoshioka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

6. Pode o senhor perito informar quais as características (cor, odor, possibilidade de combinação com a água e, nesse caso, quais as substâncias resultantes, bem como o grau de insalubridade, classificação de carcinogenicidade ocupacional e limites de tolerância do dióxido de enxofre, substância intermediária na produção de ácido sulfúrico e na produção de compostos sulfurosos? Trata-se de substância ácida?

O dióxido de enxofre (SO_2) é um gás incolor com forte odor pungente. É muito irritante quando em contato com superfícies úmidas, pois se transforma em trióxido de enxofre (SO_3) e passa rapidamente a ácido sulfúrico (H_2SO_4). É manuseado e transportado em cilindros como gás liquefeito e usado como agente redutor na metalurgia, desinfetante e branqueador, na conservação de alimentos e vinhos, em fumigação, entre outros usos.

O dióxido de enxofre é liberado para a atmosfera por gases vulcânicos e fontes antropogênicas, principalmente atividades industriais que processam materiais contendo enxofre, como termelétricas, fabricação de fertilizantes, fundição de alumínio e aço, produção de ácido sulfúrico e papel. O SO_2 está também presente na emissão veicular como resultado da queima de combustíveis fósseis e seu nível ambiental vem decrescendo em razão do maior controle das emissões e redução no teor de enxofre nos combustíveis.

O SO_2 presente na atmosfera pode levar a formação de chuva ácida e é precursor dos sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis (MP_{10}). Os sulfatos incorporados aos aerossóis são associados à acidificação de corpos d'água, redução da visibilidade, corrosão de edificações, monumentos, estruturas metálicas e condutores elétricos.

As concentrações médias anuais de SO_2 no ar atmosférico variam de 20 a 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,007 - 0,021 ppm), com média diária acima de 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,044 ppm). Essas concentrações podem ser 5 a 10 vezes mais elevadas em grandes cidades onde o carvão ainda é usado para aquecimento

Dr. Flávio Yoshitaka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

de moradias e cocção, ou em locais com fontes de dióxido de enxofre de origem industrial pouco controladas.

Outros gases, como o SO3, são encontrados na atmosfera em concentrações muito menores do que o SO2. As emissões que levam a altas concentrações de dióxido de carbono geralmente levam a formação de outros óxidos de enxofre.

13

7. Pode o senhor perito informar quais os sintomas decorrentes de exposição aguda a dióxido de enxofre, substância intermediária na produção de ácido sulfúrico e na produção de compostos sulfurosos, em especial pele, mucosas vias respiratórias (inalação de vapores) e via digestiva?

A principal via de exposição da população geral ao dióxido de enxofre é a inalatória. Os efeitos adversos da exposição a altos níveis de SO2 incluem dificuldade respiratória, alteração na defesa dos pulmões, agravamento de doenças respiratórias e cardiovasculares. O composto irrita o nariz, garganta e pulmões causando tosse, falta de ar, chiado no peito, catarro e crises de asma. Os indivíduos asmáticos ou com doenças crônicas de pulmão e coração e as crianças são mais sensíveis aos efeitos do dióxido de enxofre.

Os óxidos de enxofre (SOx) podem reagir com outros compostos presentes na atmosfera, formando pequenas partículas que penetram profundamente em partes sensíveis dos pulmões, e causar ou agravar doenças respiratórias, como enfisema e bronquite, e podem agravar doença do coração preexistente, levando a internação e morte prematura.

Os efeitos adversos da exposição podem ser agravados durante períodos de respiração mais rápida ou profunda, por exemplo, em exercícios físicos ou jogos, quando aumenta o volume do ar inspirado fazendo com que o

Dr. Flávio Yoshitaka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

SO2 penetra no trato respiratório. Estudos controlados com indivíduos asmáticos praticando exercício físico indicam que algumas pessoas apresentam alterações na função pulmonar e sintomas respiratórios após curtos períodos de exposição, como 10 minutos. Outros estudos associam exposição de curto prazo ao SO2 e aumento de visitas a serviços de emergência e de internações hospitalares por doenças respiratórias, principalmente por idosos, asmáticos e crianças.



A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classifica o dióxido de enxofre como não classificável quanto a carcinogenicidade para seres humanos (Grupo 3). Esta categoria comumente é usada para agentes para os quais a evidência de carcinogenicidade é inadequada para o ser humano e inadequada ou limitada para animais de experimentação.

8. Pode o senhor perito informar quais os sintomas decorrentes da exposição crônica, isto é, repetida e a longo prazo a dióxido de enxofre, substância intermediária na produção de ácido sulfúrico e na produção de compostos sulfurosos?

Exposição repetida na pele pode causar dermatite. Exposição repetida a concentrações baixas pode causar acidose sistêmica.

Como informado na resposta ao quesito acima, o dióxido de enxofre não é considerado material carcinogênico pelos órgãos NTP ou OSHA. O IARC lista como grupo 3; Não classificável como carcinogênico para seres humanos.

9. Pode o senhor perito informar quais as características (cor, odor, possibilidade de combinação com água e, nesse caso, quais as substâncias resultantes, bem como o grau de insalubridade, classificação de carcinogenicidade ocupacional e limites de tolerância do enxofre,

Dr. Flávio Yoshioka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

substância intermediária na produção de ácido sulfúrico, sulfatos e hipossulfitos? Trata-se de substância ácida?

O produto é um sólido inflamável. Possui baixa toxicidade. É insolúvel em água.

165

Conforme NR 15 - Anexo 13, o produto está inserido na relação de "atividades e operações envolvendo agentes químicos, consideradas insalubres em decorrência de inspeção realizada em local de trabalho". Contudo, esta não indica valor específico de "limite de tolerância".

Não é esperado que o produto em questão apresente carcinogenicidade.

10. Pode o senhor perito informar quais os sintomas decorrentes da exposição aguda ao enxofre, substância intermediária na produção de ácido sulfúrico, sulfatos e hipossulfitos, em especial pele, mucosas e as respiratórias (inalação de vapores) e via digestiva?

O pó de enxofre pode irritar a membrana mucosa do trato respiratório e superfície interna dos olhos.

11. Pode o senhor perito informar quais os sintomas decorrentes da exposição crônica, isto é, repetida e a longo prazo ao enxofre, substância intermediária na produção de ácido sulfúrico, sulfatos e hipossulfitos?

Possibilidade de reação de sensibilidade na pele. A inalação prolongada de poeira pode causar irritação pulmonar

Sem efeitos carcinogênicos, mutagênicos ou teratogênicos conhecidos.

Dr. Flávio Yoshitaka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

12. Pode o senhor perito informar quais as características (cor, odor, possibilidade de combinação com a água e, nesse caso, quais as substâncias resultantes, bem como o grau de insalubridade, classificação de carcinogenicidade ocupacional e limites de tolerância do gás sulfídrico, substância utilizada na produção de sulfetos inorgânicos, ácido sulfúrico e compostos orgânicos sulfurosos? Trata-se de substância ácida?



- Gás liquefeito, incolor, com odor de "ovo podre".
- O Limite de Tolerância segundo a NR-15 é de 8 ppm.

O sulfeto de hidrogênio (gás sulfídrico) não é considerado material carcinogênico pelos órgãos NTP, OSHA, ou IARC.

13. Pode o senhor perito informar quais os sintomas decorrentes da exposição aguda ao gás sulfídrico, substância utilizada na produção de sulfetos inorgânicos, ácido sulfúrico e compostos orgânicos sulfurosos, em especial pele, mucosas vias respiratórias (inalação de vapores) e via digestiva?

A ingestão é uma maneira muito pouco provável de exposição. Este produto é um gás a pressão e temperatura normais, mas o congelamento dos lábios e da boca podem ocorrer devido ao contato com o líquido.

Pode ser fatal caso inalado. Provoca parada respiratória por depressão das atividades do sistema nervoso central. Efeitos da superexposição incluem dor de cabeça, vertigem, tonteira, confusão mental, dor no peito, alterações olfatórias, inconsciência e morte. Rinites, faringites, pneumonites, edema pulmonar e cianose podem ocorrer. A falta de oxigênio pode causar a morte.

O contato com a pele causa irritação visível com vermelhidão local e inchaço. O líquido pode ser corrosivo e causar congelamento. A lesão criogênica é semelhante a queimadura.

Dr. Flávio Yoshida

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduação em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduação em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

O contato com os olhos causa irritação e uma excessiva vermelhidão da conjuntiva. Prolongada exposição ao vapor a baixa concentração pode causar conjuntivite dolorosa e danos na córnea com vesiculação do epitélio da córnea.

11"

14. Pode o senhor perito informar quais os sintomas decorrentes da exposição crônica, isto é, repetida e a longo prazo ao gás sulfídrico, substância utilizada na produção de sulfetos inorgânicos, ácido sulfúrico e compostos orgânicos sulfurados?

A exposição repetida pode causar náusea, vômitos, perda de peso, baixa pressão sanguínea persistente e perda do senso de olfato.

16. Pode o senhor perito informar quais as características (cor, odor, possibilidade de combinação com a água e, nesse caso, quais as substâncias resultantes, bem como o grau de insalubridade, classificação de carcinogenicidade ocupacional e limites de tolerância da amônia, substância utilizada na produção compostos nitrogenados e indústria de fertilizantes? Trata-se de substância ácida ou alcalina?

Gás, incolor e com odor característico (pungente/sufocante).

Limites de exposição ocupacional:

20 ppm / 14mg/m³ até 48h semanais (NR 15 - Anexo 11)

TLV-TWA – 25 ppm (17 mg/ m³) (ACGIH)

TLV-STEL – 35 ppm (24 mg/ m³) (ACGIH)

A Amônia não é considerada material carcinogênico pelos órgãos NTP, OSHA, ou IARC.

16. Pode o senhor perito informar quais os sintomas decorrentes da exposição aguda a amônia, substância utilizada na produção compostos nitrogenados e indústria de fertilizantes, em especial pele, mucosas vias respiratórias (inalação de vapores) e via digestiva?

Dr. Márcio Yoshikawa

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

Amônia é tóxica por inalação. Dependendo da concentração, o vapor de Amônia pode causar irritação imediata dos olhos, nariz e garganta, tosse e dificuldade de respirar. Exposição a elevadas concentrações, mesmo por curtos períodos, pode resultar em dano pulmonar. Pode ocorrer pneumonite química aguda. Edema pulmonar pode se instalar até 48 horas depois de exposições severas.



17. Pode o senhor perito informar quais os sintomas decorrentes da exposição crônica, isto é, repetida e a longo prazo a amônia, substância utilizada na produção compostos nitrogenados e indústria de fertilizantes?

Exposição reiterada a concentrações acima dos limites de tolerância para exposição ocupacional pode determinar distúrbios funcionais respiratórios.

18. No caso da amônia, substância utilizada na produção compostos nitrogenados e indústria de fertilizantes, reagir com água, poderia o perito informar as características o perito informar quais as características (cor, odor, possibilidade de combinação com a água e, nesse caso, quais as substância resultantes), bem como o grau de insalubridade, classificação de carcinogenicidade ocupacional e limites de tolerância de tal substância resultante?

A Amônia ao reagir com a água forma o Hidróxido de Amônio (NH4OH). Este é um líquido incolor com odor pungente.

- Limites de exposição ocupacional.
- 20 ppm / 14mg/m3 (LT - NR 15 - Anexo 11) - Amônia
- 25 ppm / 17mg/m3 (LT - ACGIH) - Amônia.

A inalação pode causar queimaduras na mucosa nasal, faringe e laringe, tosse, dor no peito, espasmo brônquico com dificuldade respiratória e edema pulmonar. O Hidróxido de Amônio quando em contato com a pele pode produzir necrose dos tecidos e profundas queimaduras. O contato prolongado

Dr. Flávio Yoshioka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

ou repetido com a pele pode causar dermatite. O contato com os olhos causa lacrimejamento, conjuntivites e irritação e ulceração da córnea que podem resultar em cegueira temporária ou permanente.

Pode ocorrer bronquite crônica na exposição inalatória crônica.

19. O senhor perito pode informar quais os possíveis efeitos adversos à saúde a exposição a ruídos e vibrações pode causar a população exposta?

A ação da exposição combinada aos riscos ruído e vibração pode ocasionar um efeito sinérgico à saúde dos trabalhadores. Trabalhadores expostos a vibração corpo inteiro e ruído apresentam um maior número de queixas que incluem: cefaléia, tontura, problemas de coluna, problemas de sono, hipertensão, ansiedade, nervosismo, desatenção, formigamento e esbranquiçamento dos dedos, zumbido e problemas de visão.

6. CONCLUSÃO :

Ao se analisar os laudos técnicos periciais e os demais documentos anexados aos Autos, entende-se que, após realização das medidas compensatórias e preventivas sugeridas:

- Monitoramento permanente de ruído.
- Monitoramento de Efluentes Gasosos e Odores permanentemente,
- Monitoramento de SO₂ e SO₃ na Unidade de Ácido Sulfúrico;
- Injeção de Ozônio nas lavadoras de Gases das Unidades de Acidulação e Granulação;
- Monitoramento permanente do odor durante o funcionamento do empreendimento,
- Instalação de novos pontos de monitoramento na área leste.

Dr. Flávio Yoshioka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

- Drenagem e posterior avaliação da presença de nascente na área leste,
- Adequar as amostras dos poços de monitoramento,
- Revisar operação de caixas sedimentadoras,
- Revisar procedimento operacional dos veículos de transporte
- Atualizar cópia das licenças de operações dos fornecedores de serviços
- Monitoramento das emissões de material particulado na Unidade de Moagem de Rocha Fosfática.
- Instalação de sistema de exaustão e filtragem na área de carga e descarga.
- Instalação de novos poços para monitoramento de águas subterrâneas.
- Monitoramento trimestral das águas subterrâneas.
- impermeabilização total das áreas permeáveis na Planta de Ácido Sulfúrico.

O empreendimento em questão pode ser realizado sem comprometimento da saúde da população local.

Quanto a presença ou não de maior incidência de doenças respiratórias, gastrointestinais e dermatológicas no período em que o empreendimento funcionou, a falta de dados epidemiológicos locais inviabilizaram determinar a influência do empreendimento na saúde da população local.

Não sendo, portanto, possível sugerir que o funcionamento da empresa em questão determinou aumento na incidência de doenças naquele período.

Dr. Flávio Yoshitaka

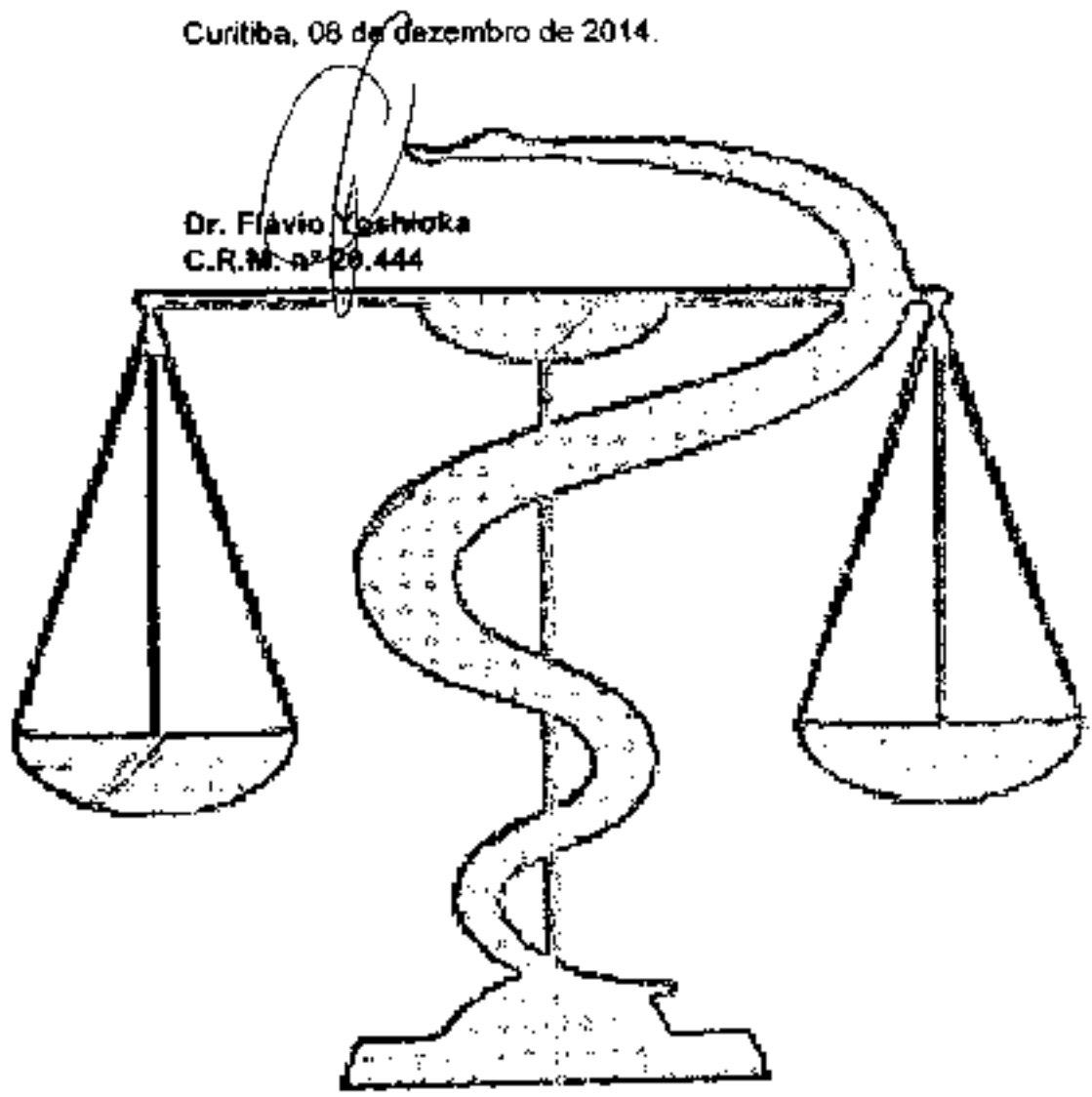
Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

O presente Laudo Técnico Pericial, redigido pelo perito judicial, é composto por 21 (vinte e uma) laudas.

Curitiba, 08 de dezembro de 2014.

21

Dr. Flávio Yoshitaka
C.R.M. nº 20.444



Dr. Flavio Yoshioka

Especialista em Medicina Legal e Perícias Médicas
Pós-Graduado em Saúde do Trabalhador
Pós-Graduado em Ergonomia
Médico Perito
CRM 20.444

EXCELENTÍSSIMO SENHOR DOUTOR JUIZ FEDERAL DA VARA DO
JUIZADO ESPECIAL FEDERAL CÍVEL E PREVIDENCIÁRIO DA SUBSEÇÃO
JUDICIÁRIA DE PARANAGUÁ- SEÇÃO JUDICIÁRIA DO PARANÁ

AUTOS: 2009.70.08.001543-2

Flavio Yoshioka, médico perito, CPF: 022.660.319-06, nomeado e compromissado por V. Exa. nos autos da presente ação, após ter concluído a tarefa, vem, mui respeitosamente solicitar a liberação dos honorários periciais.

Abaixo seguem os dados bancários.

Banco do Brasil
Agência: 2926-2
Conta Corrente: 24219-5

Caixa Econômica Federal
Agência: 0891
Conta Poupança: 221-3

Nestes termos,
Pede deferimento.

Curitiba, 08 de dezembro de 2014.

Dr. Flavio Yoshioka
C.R.M. nº 20.444

Rua Eberdo Pereira, 44, 10º Andar, Sala 1003 - Centro
Curitiba - Paraná - Brasil
tel.: (41) 3151-0501/9194-8454



ANEXO 2.2.2-1: PARECER TÉCNICO DE N° 59/2011 – DIRAM/DLP (IAP)

DIRETORIA DE CONTROLE DE RECURSOS AMBIENTAIS – DIRAM
DEPARTAMENTO DE LICENCIAMENTO DE ATIVIDADES POLUIDRAS - DLP

PARECER TÉCNICO N.º 59/11 – DIRAM/DLP

ASSUNTO: EIA/RIMA CORRETIVO
EMPRESA: Fertilizantes Heringer S.A.
MUNICÍPIO: Paranaguá

O documento apresentado pela empresa supra trata da análise de Estudo de Impacto Ambiental Corretivo (EIA Corretivo), que objetiva atender as solicitações dos Ministérios Públicos Estadual e Federal (MPs), que, por meio de Ação Civil Pública de processo nº 2009.70.08.001543-2 (ACP), questionou o licenciamento adotado por este Instituto Ambiental do Paraná – IAP, o qual foi realizado através de todos os dispositivos que julgamos necessários.

O empreendimento em questão compõe-se de quatro unidades industriais, sendo três (unidades de conversão de enxofre, acidulação e granulação) destinadas à produção de Superfosfato Simples Pó e Granulado (SSP e SSG) a partir da reação de Rocha Fosfática com Ácido Sulfúrico e uma para a produção de mistura e armazenagem de fertilizantes granulados para composição de fórmulas N-P-K, utilizando como matérias primas de mistura o SSG e outros produtos adquiridos de terceiros.

O complexo encontra-se implantado em sua totalidade com todas as unidades operando juntas desde novembro/2008. Atualmente, por força da referida Ação Civil Pública, prossegue operando parcialmente (somente a unidade de mistura e armazenagem de fertilizantes).

O EIA/RIMA foi apresentado de acordo com o termo de referência estabelecido pelo IAP, contendo informações técnicas e legais que demonstrassem a viabilidade ambiental, sob os aspectos técnico científicos, jurídicos, administrativos e

locacionais do empreendimento, e também para atendimento dos pressupostos estabelecidos pelos MPs.

A avaliação das alternativas tecnológicas e locacionais, foi realizada conforme determinação legal, inclusive para a Análise da Hipótese de Desmobilização do complexo industrial.

O EIA Corretivo considerou todos os dados de monitoramento ambiental e estudos já realizados durante a operação do empreendimento, bem como, todas as ações corretivas e de melhoria ambiental já implementadas, em implementação ou projetadas pela Heringer. Também foi considerada a alternativa de desmobilização do empreendimento em substituição à alternativa de não implantação do mesmo.

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA Corretivo demonstrou que:

- A maioria dos impactos negativos observados ocorreu durante a fase de implantação do empreendimento e, mais notadamente, nas fases iniciais de operação, período este em que ocorrem testes de equipamentos, adaptações e adequações no processo produtivo e estabelecimento das rotinas operacionais e de controle ambiental, como ocorre na implantação de outros empreendimentos industriais nessa fase, e para os quais a empresa adotou e vem adotando uma série de medidas de melhorias, sendo que os de maior relevância já foram mitigados;
- A mitigação dos principais impactos negativos do empreendimento vem ocorrendo e requer, principalmente, o pleno e constante atendimento aos padrões de emissão atmosférica e de qualidade dos efluentes, bem como a prevenção de incômodos à comunidade de Alexandra;
- Os impactos positivos, tanto para a cadeia agrícola produtiva, como para a região de Paranaguá (geração de empregos, recolhimento de tributos, incentivo ao desenvolvimento regional, aquecimento da atividade econômica pela rede de fornecedores de produtos e serviços para a indústria) superaram de forma bastante expressiva os impactos negativos decorrentes da atividade industrial.

Por fim, com o EIA Corretivo, concluiu pela viabilidade ambiental do empreendimento, desde que aplicadas as medidas de controle, mitigação, compensação e monitoramento ambiental estabelecidas nos Programas Ambientais apresentados, muitas delas já implementadas ou em fase de implementação, as quais estavam, na sua maioria, já contempladas no âmbito do licenciamento ambiental realizado pelo IAP.

Dessa forma o EIA/RIMA Corretivo confirma as conclusões que já tinham sido apontadas e alcançadas nos PCA's elaborados pela empresa quando do referido licenciamento, assim como, as medidas técnicas de controle, de monitoramento e compensatórias sugeridas nesse Estudo são suficientes para que a fábrica opere regularmente.

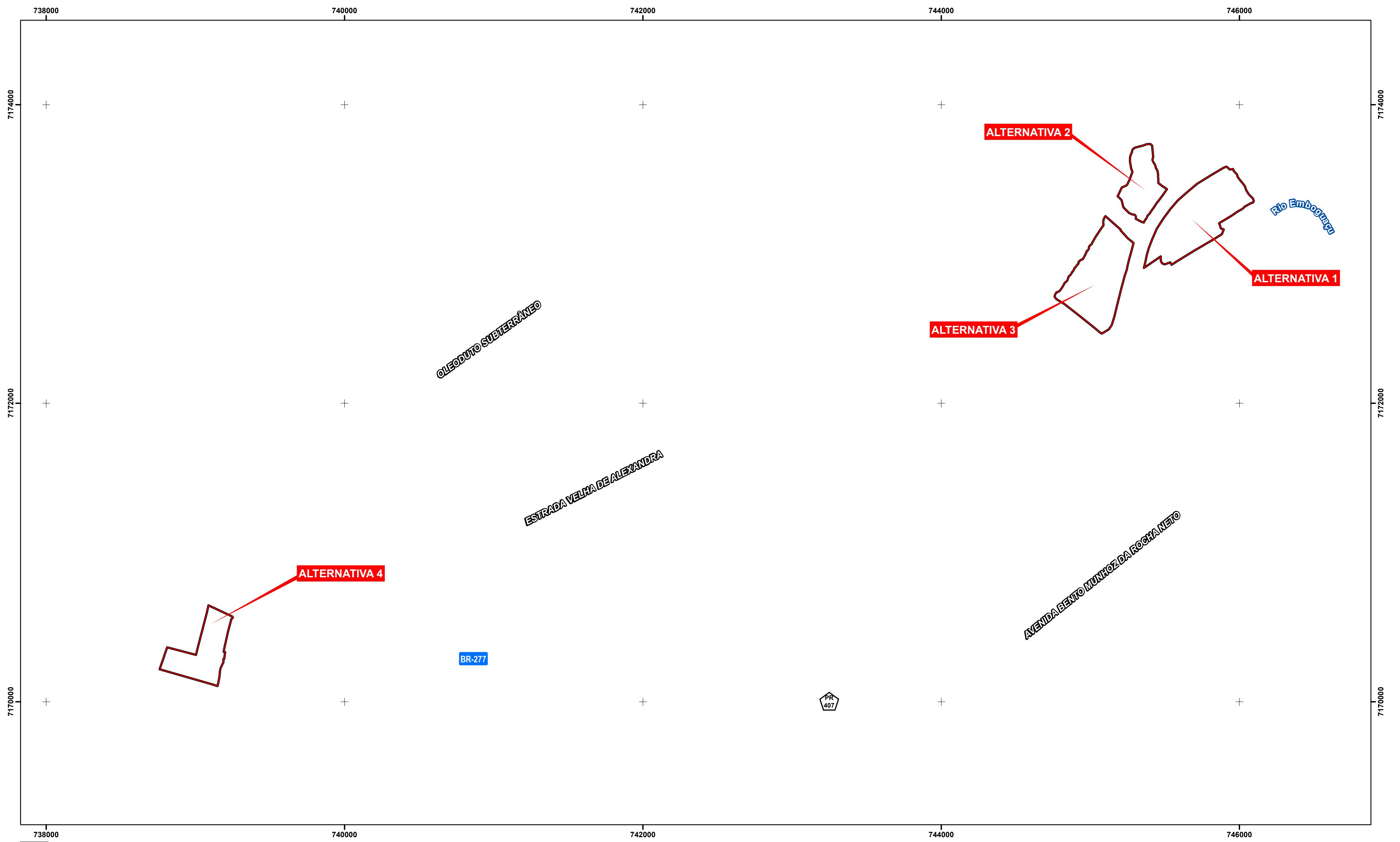
É o parecer

Curitiba, 06 de Abril de 2011.

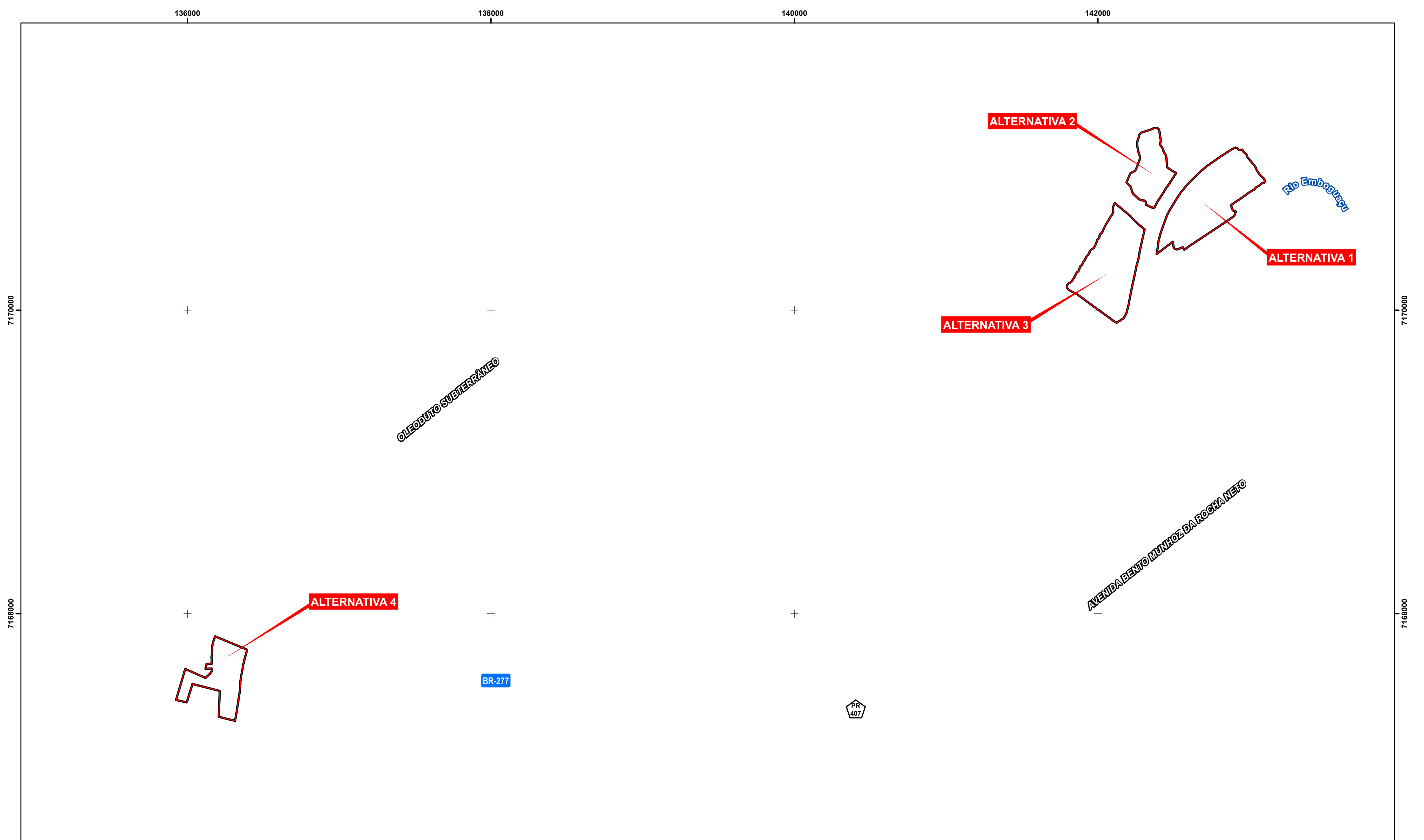

Eng.ª Química Ivonete C. S. Chaves
DIRAM/DLP



ANEXO 2.2.2.1-1: ÁREAS POTENCIAIS PARA LOCALIZAÇÃO DA
HERINGER (2003 E 2018) - DESENHO 36021840LGA1



2003



2018

Legenda

- Alternativas Locacionais
- Zoneamento Municipal**
- ZDE - Zona de Desenvolvimento Econômico
- ZRO - Zona de Restrição à Ocupação

0 250 500 1.000 m
 Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Fotografias Aéreas: ITCG, 2003.1:25.000.
 Faixa 3 - Fotos 1923 e 1924, Faixa 4 - Fotos 1950 e 1952
 Constelação Pleiades, 2018
 ArcGIS Online (Digital Globe, 2011)
 Lei Complementar 167 de 23/07/2014 que altera o
 PDDI - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado
 Prefeitura Municipal de Paranaguá, 2009.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ			
Áreas Potenciais para Localização da Heringer			
Projeto		Município (s)	
		Paranaguá, PR	
Mapa		Escala Hidrográfica	
		Litorânea	
Desenho		Tipo	
36021840LGA1		Licenciamento	
Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pelo Cartográfico
1:17.500	A1	R3 03Jun/2019	Fábio de B. Lima fabio.barros@cpanet.com

ANEXO 2.2.5.4-1: LAUDO TÉCNICO SOBRE ODORES - JOHN SINDEN E
MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE CONTROLE E MEMORIAL
DESCRITIVO DO SISTEMA DE OZÔNIO

John Sinden

Position:	Technology Consultant
Nationality:	British
Year of Birth:	1944
Education:	Grimsby College of Technology
Qualifications:	HNC in Chemistry
Languages:	English Portuguese – Good speaking and reading, moderate writing Spanish – Fair reading

Experience

1991 to present

Founder and President of JSA Ltda (formerly JEATech S/A), a technical consultancy company serving the international fertilizer and animal feed phosphate industries, from a base in Santos SP, Brazil. He has been employed as process consultant to many companies, among which the following can be identified: Fosfertil, Bunge Group, Copebras, and Fospar (all in Brazil), ISUSA (Uruguay), Fertiberia (Spain), Ravensdown (NZ), Omnia (S.Africa), IJC (Jordan), Mosaic Fertilizer(formerly Cargill) Inc (in the USA, Brazil, China and Argentina), PESA,(Petrobras Energia S.A.-Argentine), ADP(Portugal), Agrium Inc(Canada and USA), PCS(USA) and Bulkflow Engineering Services(formerly Cominco Engineering Services Ltd) (Canada).

- Commissioning manager for the start up of several granulation and superphosphate units.
- Designed several new plants for acidulation, granulation plants in Brazil, Argentine and South Africa.
- Worked on the calcium nitrate/ magnesium nitrate fluid bed granulation process of Omnia Nutriology.
- Development of granulation and acidulation processes for the economic recovery of all types of raffinates from phosphoric acid purification units.
- Development of new mini-granular animal feed product units for Cargill Fertilizers Inc.(Riverview FL); Bunge,(Cajati); Omnia Nutriology, (Sasolburg South Africa) and IAP,(Cubatao SP).
- Designed several powder animal feed phosphate units, (DCP) in Brazil; Columbia and Saudi Arabia.

- Evaluation of the Ultrafertil group for the state development bank BNDES.
- Evaluation of all process units of Fosfertil S/A resulting in the increased performance of the TSP plant and the installation of a 80 tph MAP pipe-cross reactor.
- Introduction of a new internal conditioning agent, magnesium nitrate, in the ammonium nitrate prilling unit of Ultrafertil;
- Development of NPK fertilizer production from a slurry-based DAP unit for Ultrafertil.
- Member of the IFA Technical Committee and Editorial Adviser to the British Sulphur Technical Journals.

1989-1991

1989

Various consultancy assignments, including the following:

- Process Engineer for the start-up of the 246.000 tpy MAP/DAP/NPK granulation unit at Nanjing, China, in 1989.
- Commissioning Manager for the start-up of the 360.000 tpy UAP-based granulation unit at Alkaim, Iraq, in 1990.
- Consultant to Arafertil SA for the revamping of their granulation unit in 1990, which resulted in a production boost from 33 tph to 48 tph.
- Process Engineer for the start-up of the “E” Stream 360.000/720.000 tpy GTSP/DAP granulation unit for TPL – Jacobs Inc. at Al Jubail, Saudi Arabia, in 1991.

1975-91

Technical Manager of Manah S/A, responsible for all aspects of process development and control, project and product research and development. This included the following items:

- Development of modified magnesium calcium phosphate fertilizers - *Fosmag & Multifosfato Magnesiano* – and design of new units to produce them.
- Design and development of the slurry route for producing single superphosphate from reject phosphate rock slimes.
- Modification to the granulation units including the installation of pipe reactor and low-pressure drop, high-efficiency cross-flow scrubbers.
- Design and development of a one-step for *Manaphos* – a mini-granular dicalcium phosphate mineral salt supplement for animal feeds.

1975-79

Senior Process Engineer responsible for the basic process design and feasibility studies for granulation projects using Fisons technology in Turkey, Cyprus, Poland and Yugoslavia.

1972-75

Senior Process Engineer in Fisons Central Technical Service Unit working directly for the Production Director. Responsible for Process Troubleshooting in all the company’s granulation

units (14), superphosphate units (3) and bulk blending units (20). Involvement in all the other process plants – sulphuric acid, nitric acid, phosphoric acid and ammonium nitrate.

1968-72

Production Manager responsible for the operation of the Fisons production units at Plymouth, England.

1965-72

Industrial Chemist participated in the start-ups of the Chemico and Montecatini Nitric Acid Plants; the Fisons ammonium nitrate prilling plant – “Nitro-Top”; the Fisons Melt Process Granulation Plant at Immingham.



Abril, 2011.

LAUDO PARA FERTILIZANTE HERINGER S/A SOBRE AOS PROBLEMAS ASSOCIADA COM
“ODORES” GERADOS DAS ROCHAS FOSFÁTICAS
DURANTE AO PROCESSO DE ACIDULAÇÃO.

Preparada para: FERTILIZANTES HERINGER S/A

De: JOHN SINDEN – JSA LTDA.

1. INTRODUÇÃO.

Ao consultor, John Sinden, foi solicitado pelo Fertilizante Heringer S/A para pesquisar aos efeitos de odor gerada durante à acidulação de rocha fosfática no meio ambiente e saúde.

Ao trabalho de consultor envolvemos uma pesquisa dos trabalhos publicada sobre os efeitos dos odores liberada pela rocha.

2. GERAL.

A acidulação de rocha fosfática com ácido sulfúrico para produzir SSP foi o primeiro fertilizante industrial, começando em 1842. Desde início independente de fonte e/ou origens do fosfato sempre existem a liberação um cheiro característica. Estes odor e associada com compostos de fluoretos. Estes compostos de fluoretos são eliminadas pelos atuais sistemas de lavagens. Algumas rochas com compostos orgânicos, especificamente com enxofre em certo circunstancies geram outros tipos de odores.

Nos casos onde a rocha foi calcinada existem um risco de formação e liberação de H₂S. Isto tem um odor característica. Como nenhuma das rochas nacionais são calcinadas e pouca talvez nenhuma das importadas seja calcinada esta situação não existe em Brasil.

Em certo casos dependente de compostos enxofre x carbono na fração orgânica durante a processo de acidulação ficam gerada compostos de tipo –grupo “mercaptanos” que tem odores. Estes compostos geram odores em concentrações de partes por bilhões a partes por milhões! Em estes concentrações eles não são nenhum risco para saúde.

A confirmação disto e vários países adição mercaptanos intencionalmente a gás natural e GLP em concentrações de 5 a 9 mg/m³ no caso de Nova Zelândia; 8mg/m³ pelo EPA e US Department of Transport 2004 – 2010. Em Brasil a valor mínimo e 4 mg/m³! O principal motivo para esta adição e para deixar qualquer vazamento dos gases a serem detectáveis antes as concentrações do gás natural/GLP fica perigoso para a saúde. Em estas concentrações aos mercaptanos não criar problemas para a saúde, mas eles são detectável mas não e muito agradáveis.

3. REFERENCIAS.

Temos os seguintes referencias:

- A. National Pollutant Inventory – Emission Estimation Technique Manual for Phosphate Manufacturing. June 1999.

Este documento descrever os processos de produção dos vários fertilizantes fosfatados e aos sistemas de amostragem e os limites de emissões.

No caso especificamente de SSP o único observação sobre odor e referente o utilização de acido sulfuric tipo “by-product – spent”.

Pagina 3 “Spent acid is a recycled waste product from various industries, such as copper, zinc and nickel smelters, which use large quantities of sulfuric acid.

Problems encountered, with using spent acid include color, unfamiliar odor and toxicity”.

Nota: À toxicidade refere-se a presenças dos metais pesadas no acido.

B. Em as normas de EPA sobre a produção de SSP existem limites para às emissões de:

- Particuladas

- P M 10

- Fluoretos

Ainda não existem limites sobre odor, mas foi identificada a presença de traços de alguns produtos orgânica – hexano; metanol; formol e outras VOC's. (ref 2.)

C. Emissions of Odour Substances from Fertilizer Industry: J. Hoffmann et al; Polish Journal of Chemical Technology, 11, 1, 12 – 15, 2009. Este artigo falar sobre a formação dos vários compostos durante à acidulação do rocha fosfática.- sulfetos orgânico – e (metílico, etílico, isopropilico e butílico) disulfetos.

Esta artigo citamos aos problemas de tipo desconforto social e não quantificada problemas de saúde.(ref 3)

4. EXPERIENCAS DO CONSULTOR.

O Consultor, John Sinden, temos mais de quarenta anos de experiência, na área de fertilizantes fosfatados.

Durante este tempo ele sabemos dos problemas de saúde na passada quando o limite com fluoretos estava muito mais alto.

Com os atuais limites não tem problemas com fluoretos, isto e confirmada pelo as analises de urina.

Com exceções de dois casos com rocha calcinada – PCS unidades de ácido fosfórico em Carolina de Nórd, e a unidade de ácido fosfórico de J.R.Simplot em Pocatello Idaho que intermitentemente liberar H₂S em suficiente quantidade para ser perigosa para a saúde e criam um problema com o odor.

Temos várias rochas fosfáticas que durante o processo de acidulação liberam odores de tipo mercaptanos. A intensidade de odor varia de rocha para rocha dependente do teor e tipo de compostos orgânicos presentes. Estes odores geram problemas de desconforto social.

O consultor não tem conhecimento sobre problemas de saúde causada ou induzida pelo odor.

Mais importante no Documento Oficial de Comunidade Europeia “EUROPEAN COMMISSION – INTEGRATED POLLUTION PREVENTION AND CONTROL – Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of LARGE VOLUME INORGANIC CHEMICALS – AMMONIA, ACIDS AND FERTILIZERS”. PUBLISHED August 2007.

Capítulo 10 – SUPERFOSFATO,

Secção 10.2 Applied processes and techniques

10.2.1 Overview

No último parágrafo “Phosphate rock can contain small amounts of organic compounds. During the reaction with the acid, these organic compounds are released. Compounds such as mercaptanos can cause odour nuisance” – problemas sociais não de saúde!(ref 4)

Além disto, foi testada a adição de dois reagentes para reduzir o odor- água oxigenada e ozônio, nenhuma deles eliminou 100% de odor mas as duas reduziram o cheiro bastante. Os produtos gerados são água; oxigênio e sulfatos.

Sem mais

John Sinden



Prezado Walter,

O gás Ozônio, mais potente Germicida 100% natural de que se tem conhecimento e um dos mais eficientes Oxidantes, é nos dias atuais um dos grandes atores da revolução tecnológica mundial, no que diz respeito à aplicação de novas técnicas e processos de alta eficiência, substituindo a utilização de produtos químicos, gerando assim soluções Ambientalmente Corretas no que diz respeito a todo o tipo de efluentes, Líquidos e gasosos, emitidos sem contaminações, assim como na economia de energia.

Nossa Tecnologia BrasilOzônio, consiste em um sistema de geração e transferência de Ozônio, cuja matéria prima é o "Ar Ambiente", resíduo é o "Oxigênio" e o consumo de energia baixíssimo.

O Ozônio gerado em nossos sistemas, por ser um elemento instável, tem um tempo de vida de alguns minutos, transformando-se espontaneamente em Oxigênio.

Especificamente na aplicação de desodorização de gases, como é o vosso caso, o Ozônio é consumido na reação química com os gases odorosos, cujas cadeias moleculares são quebradas pela ação do Ozônio. Volume e concentração do Ozônio a serem injetados, são dimensionados a partir de volume e concentração de gases gerados em vosso processo e com o tempo de contato em que ocorrerá a reação, de acordo com caminho/espaco existente até o topo da chaminé.

Podemos garantir com absoluta certeza, que não há nenhuma possibilidade de haver residual de Ozônio após o processo de desodorização.

A BrasilOzônio, empresa 100% Brasileira, sediada na Cidade Universitária de São Paulo (USP), possui atualmente mais de 1000 sistemas BRO3 de Geração e Transferência de Ozônio, instalados em todo o território do Brasil, e diversos outros na Argentina e Peru.

Uma das instalações mais importantes da BrasilOzônio, e inclusive atestada pela FEPAM como a primeira de que se tem conhecimento no mundo, abatendo odores resultantes do processo de acidulação de superfosfatos esta na empresa YARA Brasil Fertilizantes S.A, em funcionamento desde 2010, localizada na cidade de Rio Grande, cidade esta em que 2 novas instalações estão em funcionamento nas industrias de fertilizantes da Bunge e Timac Agro.

Nestas instalações esta comprovada que a ação do gás Ozônio, quando combinadas suas características, como: volume de produção + concentração + vazão de injeção + local de aplicação, com as características físicas do lavador de gases, físico-químicas das matérias primas utilizadas na produção do fertilizante e vazão e temperatura dos gases resultantes, promove um abatimento acentuado dos odores resultantes do processo de acidulação de superfosfatos.

Entre algumas parcerias em desenvolvimento de projetos e pesquisas com Instituições, gostaríamos de citar: IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas - USP); IP (Instituto de Pesca - Gov. São Paulo); EMBRAPA; FZEA (Faculdade Zootecnia Engenharia Alimentos - USP); UNISINOS (Universidade do Vale do Rio dos Sinos); UCB (Universidade Católica de Brasília); UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul); UNIJUÍ (Universidade Federal de Santa Rosa); UNIFAL (Universidade Federal de Alfenas); UFLA (Universidade Federal de Lavras).





- QUANTO AO OZÔNIO:

1 – Em anexo especificações dimensionais e técnicas referentes a cada conjunto "Concentrador de Oxigênio + Gerador de Ozônio", que em dupla compõem Um Sistema BRO3-PLUS-FERT (detalhes técnicos solicitados pela FEPAM)

Portanto temos ao todo 10 conjuntos "Concentrador de Oxigênio + Gerador de Ozônio".

A partir de cada conjunto, saem duas mangueiras especiais, ou seja, uma de cada conjunto de Geração de Ozônio, pelas quais será injetado o Ozônio no duto.

O Concentrador de Oxigênio, especialmente adaptado ao sistema, tem por função filtrar o ar ambiente, separar e concentrar o Oxigênio. Os demais gases que compõem o ar ambiente, por um sistema próprio embutido no concentrador de oxigênio, são eliminados, retornando à atmosfera através pressão do sistema embutido e de sistema de ventilação a ser instalado no recinto em que os equipamentos serão instalados, conforme projeto.

Também embutido no Concentrador de Oxigênio está um compressor, com 1,4 BAR de pressão, o qual envia o Oxigênio com 90/94% de pureza ao Gerador de Ozônio, executando também a transferência do Gás Ozônio gerado ao duto.

A produção de ozônio de cada sistema BRO3-PLUS-FERT, a ser instalado na HERINGER, tem como capacidade máxima 20 g/h, ou seja, na instalação total, 200 g/h. A máxima concentração de ozônio possível de ser atingida é de 55 g/Nm³ e a máxima vazão de 4,8 m³/h.

Podemos garantir com absoluta certeza, que não há nenhuma possibilidade de haver residual de Ozônio após o processo de desodorização, não somente pelo fato do Ozônio se transformar espontaneamente em Oxigênio, como também por que estaremos injetando 4,8 m³/h de O₃ a uma concentração de 55 g/ m³ em um volume de mais de 50.000 m³/h de gás (menos de 0,01% do volume total), o que garante a utilização de todo o ozônio aplicado, sem nenhum malefício ao meio ambiente.

Atenciosamente

Samy Menasce





MITIGAÇÃO DE ODOR COM O₃

TÍTULO:

MEMORIAL DESCRITIVO

Classificação Nº.:

PÁGINA:

1/8

Nº documento:

DATA EMISSÃO:

08/05/19

REV.:

00

Memorial Descritivo da Aplicação de Ozônio (O₃) na Mitigação dos Odores da Chaminé da Fábrica Heringer S/A.

Empresa: Fertilizantes Heringer S/A

**Endereço: Rod. 277 – Km 10,53 – Distrito de
Alexandra – Paranaguá / PR.**

Segmento: Fertilizantes

São Paulo, 08 de Maio de 2019



MITIGAÇÃO DE ODOR COM O₃

TÍTULO:

MEMORIAL DESCRITIVO

Classificação Nº.:

PÁGINA:

2/8

Nº documento:

DATA EMISSÃO:

08/05/19

REV.:

00

1. OBJETIVO

Descrever a metodologia de identificação da quantidade de odor que pode reduzir na fonte geradora, chaminé da fábrica, e apresentar o memorial descritivo da Tecnologia Brasil Ozônio.

2. METODOLOGIA APLICADA

Para efeito de especificar a quantidade adequada de ozônio a ser utilizado na mitigação do odor, proveniente do lavador da linha de produção de Fertilizantes, é adotado a Técnica Sensorial, através de Painel Humano.

2.1 TÉCNICA SENSORIAL: PAINEL HUMANO

A **técnica sensorial**, é realizada por indivíduos previamente calibrados, cuja capacidade olfativa é representativa da maioria dos participantes, denominados panelistas. O método empregado é o da olfactometria. Esta técnica consiste em determinar a intensidade de odor existente, e a sua diluição/neutralização, na medida que é injetado o gás ozônio na corrente gasosa, a mistura vai se tornando com um odor característico de menor perceptividade ao anterior, considerando aceitável quando a maioria dos indivíduos que constituem o painel de avaliação detectam a redução, sendo esta superior a **70 %**. A intensidade de odor para esta análise expressa-se em percentual.



MITIGAÇÃO DE ODOR COM O₃

TÍTULO:

MEMORIAL DESCRITIVO

Classificação Nº.:

PÁGINA:

3/8

Nº documento:

DATA EMISSÃO:

08/05/19

REV.:

00

3. IDENTIFICAÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE

- 3.1. **Fonte Geradora:** No processo de fabricação de fertilizantes, na extração dos vapores através dos exaustores dos lavadores dos gases.
- 3.2. **Principal Produto:** Reação do ácido sulfúrico com as rochas utilizadas na formulação da composição dos fertilizantes.

4. IDENTIFICAÇÃO DO AGENTE OXIDANTE APLICADO

4.1 Aplicação do Gás Ozônio (O₃):

O Ozônio é aplicado no duto da chaminé, próximo a entrada do exaustor.

4.2. Ozônio

O ozônio, conhecido como trioxigênio ou trioxigênio segundo a nomenclatura da IUPAC, é um alótropo triatômico do oxigênio muito menos estável que o diatômico O₂. É uma molécula composta por três átomos de oxigênio. (Fonte:

Wikipédia)

- forma triatômica do oxigênio (O₃)
 - gás incolor nas condições atmosféricas normais
 - odor característico mesmo a baixas concentrações
 - “particularmente reativo e relativamente instável”.
- “Devido a sua instabilidade, o ozônio deve ser gerado próximo ao local de aplicação e utilizado logo após a sua geração.”
- quando não consumido, decompõe-se naturalmente em oxigênio.



MITIGAÇÃO DE ODOR COM O₃

TÍTULO:

MEMORIAL DESCRITIVO

Classificação Nº.:

PÁGINA:

4/8

Nº documento:

DATA EMISSÃO:

08/05/19

REV.:

00

4.3. Sistema de Geração e Transferência de Ozônio

Sistema Utilizado	Imagem
Utiliza como matéria prima o oxigênio proveniente do concentrador de oxigênio, gerando o gás ozônio a partir do efeito corona. O sistema consiste em um dielétrico, no qual o oxigênio é inserido, e por meio de uma descarga elétrica constante, gerada por um sistema elétrico, a molécula de oxigênio (O ₂) é quebrada gerando o ozônio (O ₃).	

5. TRATABILIDADE

5.1. Identificação Olfativa da Geradora de Odor nas Melhores Condições de Dosagens de Ozônio.

5.1.1. Nesta tratabilidade, o Painel Humano identificou 100% o odor na fonte geradora, o odor característico não conforme de: cheiro de borracha queimada, terra, café torrado, amendoim torrado, características olfativas obtidas de cada panelista.



MITIGAÇÃO DE ODOR COM O₃

TÍTULO:

MEMORIAL DESCRITIVO

Classificação Nº.:

PÁGINA:

5/8

Nº documento:

DATA EMISSÃO:

08/05/19

REV.:

00

5.1.2. Identificação olfativa da mistura gasosa com ozônio, com a descaracterização e mitigação dos odores supracitados, características olfativas obtidas de cada um dos panelista.

Com objetivo de quantificar a necessidade de redução de **70%** dos odores identificados, aplicamos o gás ozônio na entrada do exaustor da chaminé.

5.1.2.1. Imagem do Ponto de Aplicação



CHAMINÉ

- Vazão (Chaminé) = 25.300 m³/h



MITIGAÇÃO DE ODOR COM O₃

TÍTULO:

MEMORIAL DESCRITIVO

Classificação Nº.:

PÁGINA:

6/8

Nº documento:

DATA EMISSÃO:

08/05/19

REV.:

00

5.2. Comprovação da eficiência da mitigação do odor na chaminé com a aplicação do Ozônio.

A persistência de odor de uma amostra pode ser quantificada e representada como uma função de "resposta a dose". Persistência é um termo usado em conjunto com intensidade. A intensidade percebida de um odor vai mudar em relação à sua concentração. No entanto, a taxa de variação da intensidade versus concentração não é a mesma para todos os odores. Esta taxa de variação é denominada a persistência do odor.

A função dose-resposta de um odor é determinada a partir de medições de intensidade da amostra de odor com força total e em vários níveis de diluição acima do nível do limiar. Os valores plotados como percentual da relação de intensidade e de diluição são a função dose-resposta. A inclinação ilustra a persistência.

5.4.2. Resultados das análises de concentração de odor em % de Redução

Identificação Sensorial de redução de odor na ordem de 70 %

6. MEMORIAL DE CÁLCULO PARA UMA REDUÇÃO DE ODOR NA ORDEM DE 70%.

VALOR ESTIMADO

- Vazão (Chaminé) = 25.300 m³/h
- 3 Módulos BRO3-PLUS 4



MITIGAÇÃO DE ODOR COM O₃

TÍTULO:

MEMORIAL DESCRITIVO

Classificação Nº.:

PÁGINA:

7/8

Nº documento:

DATA EMISSÃO:

08/05/19

REV.:

00

De acordo com o olfato o composto que mais se destacou foi a base de enxofre, um deles o ácido sulfídrico (H₂S), que apresenta um limite olfactivo na ordem de 0,0001 a 0,03 mg/N m³ de ar.

Para efeito do cálculo de massa do ozônio necessário para a redução igual ou superior a 70%, tomaremos como base o ácido sulfídrico (H₂S).

6.1. Calculo da massa do H₂S



Massa do H₂S = 2x1x2x32,1 = 65 u

Massa do O₂ = 16x2 = 32 u



Massa do H₂S = 2x1x2x32,1 = 65 u

Massa do O₃ = 16x3 = 48 u

Balanco estequiométrico da reação:

Oxigênio = 80 u Ácido Sulfídrico = 65 u

Massa do O₂ (oxigênio) = d = m/v = d x v = 1,33 x 1920 = 2.553,6 mg

Massa do H₂S = 18.323 mg



MITIGAÇÃO DE ODOR COM O₃

TÍTULO:

MEMORIAL DESCRITIVO

Classificação Nº.:

PÁGINA:

8/8

Nº documento:

DATA EMISSÃO:

08/05/19

REV.:

00

O resultado do teste sensorial, deve chegar a uma redução superior a 60%, isso depende muito das condições operacionais realizadas no processo, tais como: velocidade do gás contaminado na chaminé e a distância do duto do ponto de aplicação da massa gasosa (O₂+O₃) até o ponto de coleta da amostra.

A reação de neutralização continua acontecendo até o topo da chaminé, aumentando a eficiência de neutralização.

Ponto de coleta:



Responsável Técnico: Francisco Lopes (Brasil Ozônio)

FEPAM APROVA E LICENCIA TECNOLOGIA INÉDITA NO MUNDO PARA CONTROLE DE EMISSÕES ORIUNDOS DA INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES.

Na primeira semana do mês de julho foi realizado na empresa Yara Fertilizantes S.A., município de Rio Grande, o início da operação do primeiro equipamento licenciado no País para controle de odores oriundos da acidulação de rocha fosfática.

O sistema, inédito no mundo, foi concebido pela empresa paulista Brasil Ozônio e contou com processo de licenciamento específico junto à FEPAM, visando estudar a eficiência e sua segurança durante o uso junto ao meio ambiente e à população.

Tal demanda de controle é parte do programa de redução de emissões atmosféricas industriais, coordenada pelo Serviço de Monitoramento e Licenciamento de Indústrias da FEPAM, que teve como piloto o distrito industrial de Rio Grande, bem como acordos entre a FEPAM e os Ministérios Públicos Federal e Estadual, visando melhorias quanto ao aspecto de controle de emissões odoríferas no município de Rio Grande, um problema histórico da região.

Conforme informações do técnico da FEPAM que realizou o licenciamento do novo sistema de controle de odor e acompanhou todo o período de testes, antes de sua aprovação, a eficiência no controle de odor é facilmente percebida logo que os equipamentos iniciam o funcionamento, tanto no controle do odor característico da atividade como na eliminação da irritação causada pelas substâncias geradas no processo industrial. Estas emissões são significativamente reduzidas e, no caso da irritação, controladas totalmente.

Devido ao projeto ser uma inovação no combate ao odor em indústrias de fertilizantes, as vistorias para verificação das condições do sistema serão regulares.

Fotos:













ANEXO 2.2.8-1: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO



FERTILIZANTES HERINGER

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO


EAR

Revisão 1

Outubro/2010



ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	1-1
2.	CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES E DA REGIÃO	2-1
	2.1. Descrição Geral do Empreendimento	2-1
	2.2. Características da Região.....	2-24
	2.3. Características Populacionais.....	2-25
	2.4. Características Climáticas e Meteorológicas	2-27
3.	CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DOS PRODUTOS.....	3-1
	3.1. Critério para Classificação de Substâncias	3-2
	3.2. Classificação segundo critério CETESB	3-3
	4. IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS.....	4-1
	4.1 Introdução	4-1
	4.2 Metodologia.....	4-1
	4.3 Perigos Identificados	4-7
5.	ANÁLISE DE CONSEQÜÊNCIAS E VULNERABILIDADE	5-1
	5.1. Introdução	5-1
	5.2. Fenômeno Estudado.....	5-1
	5.3. Dados de Entrada nos Modelos	5-2
	5.4. Resultados das Simulações	5-16
	5.5. Metodologia para o Cálculo de Missil.....	5-18
	5.6. Considerações Gerais.....	5-21
6.	ESTIMATIVA DAS FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA	6-1
	6.1. Introdução.....	6-1
	6.2. Metodologia.....	6-1
	6.3. Árvore de Eventos.....	6-3

7.	ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DE RISCOS	7-1
	7.1. Introdução	7-1
	7.2. Risco Social	7-1
	7.3. Risco Individual.....	7-30
	7.4. Avaliação dos Riscos	7-33
8.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	8-1
9.	REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS.....	9-1
10.	EQUIPE TÉCNICA.....	10-1



ANEXOS

I – Layout Foto Aérea;

II – Foto Aérea;

III – Fluxogramas de engenharia;

IV – Fispq;

V – APP;

VI – Pontos de Liberação;

VII – Relatório das Simulações de Consequência;

VIII - Mapeamento das Áreas Vulneráveis;

IX– Malha para os cálculos do Risco.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho contempla o Estudo de Análise de Riscos (EAR) do Complexo Industrial de Paranaguá (CIP) da Heringer.

O estudo tem por finalidade identificar, analisar e avaliar os eventuais riscos impostos ao meio ambiente e à comunidade circunvizinhos às instalações, decorrentes das atividades envolvidas na empresa.

As etapas do trabalho podem ser resumidas conforme segue:

- a. Caracterização da instalação e da região de interesse;
- b. Identificação dos perigos e definição das hipóteses e cenários acidentais que eventualmente possam vir a ocorrer nas instalações;
- c. Estimativa e avaliação das conseqüências e seus respectivos efeitos físicos, decorrentes de eventos anormais que possam resultar em vazamentos, incêndios ou explosões;
- d. Determinação das áreas vulneráveis decorrentes dos diferentes impactos originados pelos efeitos físicos de cada um dos cenários de acidentes;
- e. Estimativa dos riscos impostos às pessoas situadas fora dos limites da empresa, expressos em termos de Risco Social (curva f-N) e Risco Individual (contornos de iso-risco);
- f. Avaliação dos riscos e proposição de medidas mitigadoras e de gerenciamento.

O estudo apresentado neste relatório baseou-se na Norma P4.261 - *Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos*, da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), cuja seqüência de etapas pode ser observada no fluxograma apresentado na Figura 1.1.

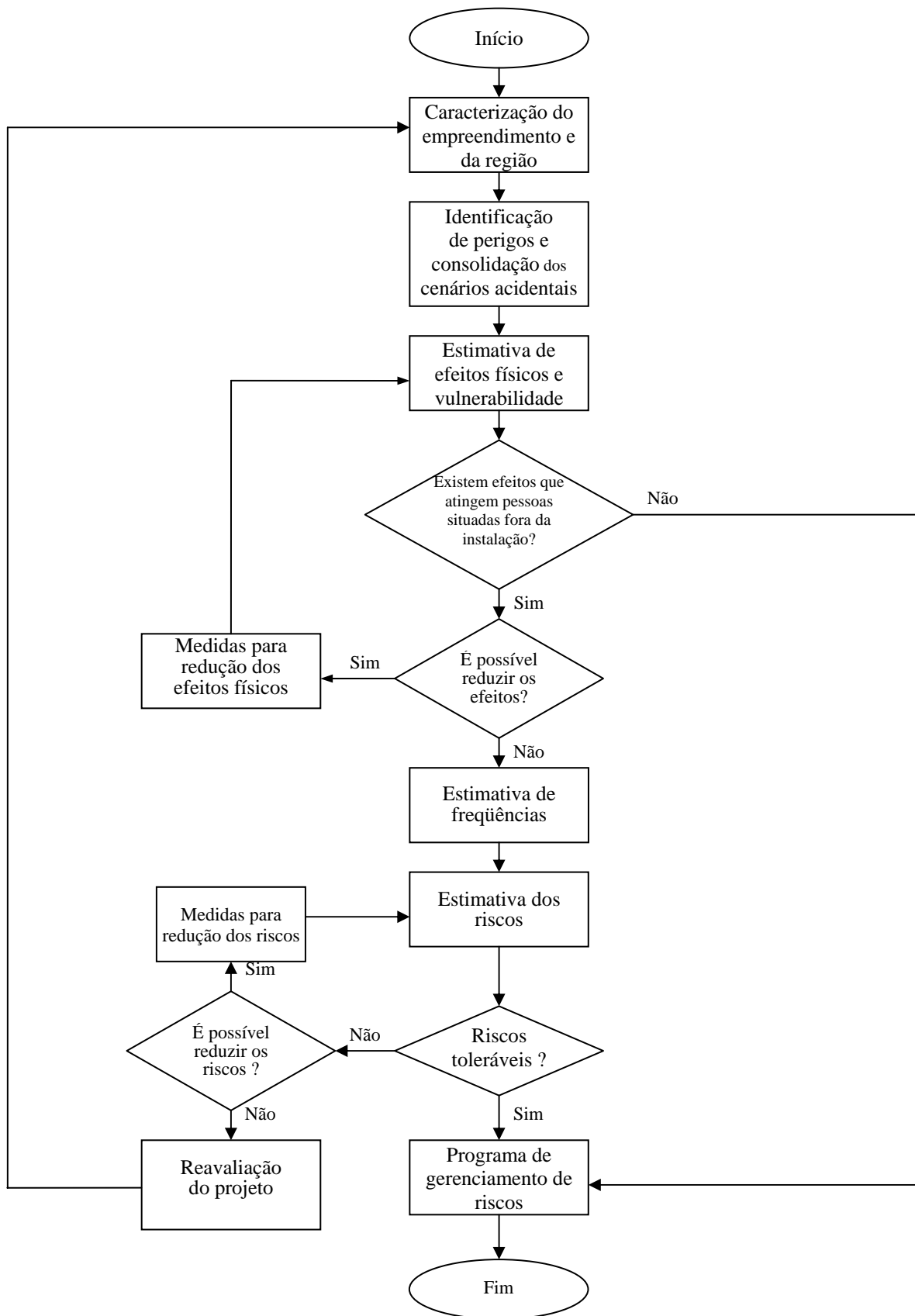


Figura 1.1 – Etapas do Estudo de Análise de Riscos

O Estudo de Análise de Riscos está estruturado em dez capítulos, conforme apresentado na Tabela 1.1.

Tabela 1.1 – Estrutura do Relatório

Capítulo	Descrição
1	Introdução
2	Descrição das Instalações e da Região
3	Características dos Produtos Envolvidos
4	Identificação de Perigos
5	Análise de Conseqüências e de Vulnerabilidade
6	Estimativa de Freqüências de Ocorrência
7	Estimativa e Avaliação de Riscos
8	Conclusões e Recomendações
9	Referências Bibliográficas
10	Equipe Técnica



O relatório é complementado ainda pelos seguintes anexos:

Anexo I - Lay-out;

Anexo II - Fluxogramas de Engenharia;

Anexo III - Foto Aérea da Empresa e Circunvizinhança;

Anexo IV - Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico – FISPQ's;

Anexo V - Planilhas da Análise Preliminar de Perigos - APP;

Anexo VI - Pontos de Liberação – PL's;

Anexo VII - Relatórios das Simulações de Conseqüências;

Anexo VIII - Mapeamento das Áreas Vulneráveis;

Anexo IX – Malha.




2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA REGIÃO

O empreendimento proposto refere-se ao Complexo Industrial de Paranaguá (CIP) da Heringer onde é produzido Superfosfato simples, à partir da reação de rocha fosfática com ácido sulfúrico, também produzido no complexo. O superfosfato simples produzido pode ser utilizado nas unidades de fertilizantes para composição de fórmulas N-P-K nas Unidades de Mistura e Ensaque do CIP e expedido tal qual. Todo o complexo industrial será descrito a seguir.

O Anexo I do presente documento apresenta o Layout da Heringer enquanto o Anexo II apresenta a Foto Aérea de localização do empreendimento e circunvizinhança.

2.1 Descrição Geral do Empreendimento

O item 2.1 apresenta a descrição geral de todas as unidades do Complexo Industrial de Paranaguá da Heringer, em especial com relação à descrição do processo, bem como os sistemas de controle de poluição adotados. As unidades são listadas abaixo e detalhadas na sequência.

- 
- Unidade de Descarga de Rocha
 - Unidade de Produção de Ácido Sulfúrico
 - Unidade de Acidulação de Rocha
 - Unidade Granulação
 - Unidades de Mistura e Ensaque
 - Matérias primas, Produtos e Insumos
 - Unidades de Apoio

2.1.1 Unidade de Descarga de Rocha

2.1.1.1. Descrição do processo

Esta unidade é composta pela área de descarregamento de rocha fosfática e seu galpão de armazenamento. A rocha fosfática é transportada via caminhão até a área de descarga onde, após sua descarga em uma moega, é transportada via correias transportadoras até o armazém de rocha,

onde fica armazenada até sua utilização na acidulação.

2.1.1.2. Sistemas de controle

A área de descarga de rocha não possui Sistema de Ventilação Local Exaustora e Filtragem para o controle das emissões de material particulado. O galpão de recebimento é dotado de portões móveis na entrada e saída, para fechamento da área no momento de descarga da rocha, visando conter as emissões de poeiras fugitivas geradas (Figura 2.1).

Já o armazém de rocha foi dimensionado de modo a ser uma estrutura enclausurada, livre da ação dos ventos e contendo o material internamente ao armazém. As correias transportadoras desta área operam dentro de túneis ou estruturas fechadas, inclusive a parte localizada fora do armazém de rocha (Figura 2.2).



Figura 2.1: Área de descarga de rocha fosfática com o portão de entrada de caminhão fechado e o de saída aberto.



Figura 2.2: Armazém de rocha e suas correias transportadoras externas.

2.1.2 Unidade de Produção de Ácido Sulfúrico

Neste item será descrito resumidamente todo o processo de produção de ácido sulfúrico, desde o recebimento, estocagem, fusão e filtragem de enxofre, conversão de SO_2 e produção do H_2SO_4 até sua armazenagem, antes de ser usado na acidulação da rocha fosfática ou expedição (venda para terceiros). Podemos dividir esta unidade em 5 partes, são elas: Recebimento e

armazenagem de enxofre, fusão e filtragem, conversão de SO_2 até tancagem de H_2SO_4 , ETA e a unidade termoelétrica. Cada parte será descrita a seguir.

2.1.2.1. Recebimento e armazenagem de enxofre

2.1.2.1.1. Descrição do processo

O enxofre chega ao CIP por transporte rodoviário e é descarregado em uma moega que alimenta uma correia transportadora cuja função é abastecer o pátio de estocagem de enxofre (Figuras 2.3 e 2.4). O pátio de estocagem tem capacidade de armazenagem de 10.000t.

	
<p>Figura 2.3: Área de descarregamento de enxofre</p>	<p>Figura 2.4: Pátio de armazenagem de enxofre</p>

2.1.2.1.2. Sistemas de Controle

As correias transportadoras utilizadas na movimentação de enxofre, tanto para o pátio de estocagem, quanto para o tanque de fusão, possuem fechamento adequado, evitando as emissões de material particulado. Para minimizar as emissões de material particulado na pilha de enxofre, o pátio é dotado de sistema de umectação da pilha através de sprays e barreiras com venezianas em cada lado do pátio (Figura 2.5) impedindo que as ações dos ventos transportem material particulado. O pátio também é totalmente pavimentado e dicado com todas as saídas do dique com sistema de contenção utilizando brita para minimizar o carreamento de sedimentos (Figura 2.6). Todo o efluente líquido gerado no pátio é encaminhado para o SUMP.



Figura 2.5: Detalhe da barreira com venezianas do pátio de estocagem de enxofre



Figura 2.6: Sistema de contenção utilizando caixa com brita do pátio de estocagem de enxofre.



2.1.2.2. Fusão e filtração

2.1.2.2.1. Descrição do Processo

O enxofre armazenado é alimentado em uma moega, através da Pá Carregadeira. Da moega, o enxofre cai na correia transportadora por gravidade e alimenta o tanque de Fusão de Enxofre (Figura 2.7). No percurso, é adicionada cal para controle da acidez. O processo de fusão será contínuo e se processará pelo aquecimento do enxofre com vapor de baixa pressão que circulará em serpentinas instaladas dentro deste tanque. O processo de fusão é realizado sob agitação.

Após a fusão, o enxofre ainda impuro, é encaminhado por gravidade para um tanque antes de passar pelo filtro de placas previamente preparado com diatomita e cal (pré-capa). Após a filtração, o enxofre filtrado é encaminhado para dois tanques onde ficará armazenado a 140 °C até sua utilização na combustão. A borra do enxofre, extraído dos filtros placas, é armazenado no pátio de enxofre para posteriormente ter destino definido (Figura 2.8).



Figura 2.7: Tanque de fusão



Figura 2.8: Borra de enxofre armazenada no pátio de enxofre

2.1.2.2.2 Sistemas de controle

Todo o sistema de fusão e filtragem é protegido por diques de contenção para possíveis vazamentos.

Os gases provenientes do tanque de fusão de enxofre são encaminhados a um dessublimador (Figura 2.9) para conter as possíveis emissões de poluentes e o efluente gerado é encaminhado para o SUMP.



Figura 2.9: Dessublimador do tanque de fusão

2.1.2.3 Combustão, Conversão de SO₂ e Estocagem de Ácido

2.1.2.3.1 Descrição do processo

O enxofre filtrado armazenado é bombeado para a câmara de combustão onde, devido à alta temperatura de sua câmara (aproximadamente 1000°C) e o ar seco proveniente da torre de secagem, sofre combustão produzindo SO₂.

O gás de combustão gerado é resfriado passando pelo sistema da Caldeira de Recuperação e posteriormente alimentado no conversor (Reator) de SO₂ em SO₃ de quatro estágios. Primeiramente o gás de combustão passa pelos 3 estágios iniciais onde converte aproximadamente 98% do SO₂ produzido na combustão em SO₃. Na passagem do gás pelo sistema da Caldeira de Recuperação, para controle da temperatura nos estágios de conversão, é gerado vapor de alta pressão saturado e, posteriormente, superaquecido para ser utilizado na Unidade Termo Elétrica.

Ao sair do 3º estágio do conversor, os gases (SO₂ e SO₃) passam na torre de Absorção Intermediária, onde é usado ácido sulfúrico a 98% para absorver o SO₃ contido nos gases. O gás não absorvido (SO₂) na Torre de Absorção Intermediária é encaminhado ao 4º estágio do conversor, onde a taxa de conversão subirá para 99,8%. A corrente de gás deste estágio é resfriado e encaminhado as Torres de absorção final. No final do processo de conversão e

absorção, praticamente todo o SO_3 é absorvido pelo ácido e todo efluente gasoso gerado, após passar pelas Torres de Absorção Final contendo eliminadores de névoas, é lançado na atmosfera dentro dos limites estabelecidos pelos órgãos ambientais. Durante o processo de absorção, onde o ácido recircula pelas torres, a temperatura do ácido é controlada para obter uma melhor absorção do SO_3 , passando por um trocador de calor tipo casco tubo. O ácido produzido passa por um segundo trocador de calor (casco tubo) e é encaminhado para os tanques de estocagem (Figura 2.10), onde existe um sistema de contenção e drenagem adequado ao porte dos tanques. Os três tanques possuem capacidade de 5.500 t, 5.500 t e 1000 t, respectivamente.

A água utilizada nesses resfriamentos é proveniente da Torre de Resfriamento (Figura 2.11). Ao lado dos tanques de armazenamento fica a plataforma de carregamento de ácido sulfúrico, utilizado quando ocorre a venda de ácido a terceiros.



Figura 2.10: Tanques de armazenamento de ácido sulfúrico



Figura 2.11: Torre de resfriamento da unidade de sulfúrico

A água necessária para produção de ácido sulfúrico é introduzida no sistema por duas vias independentes. Uma provém da retenção da umidade do ar pelo ácido sulfúrico circulante nas torres de secagem e a outra fração é proveniente da adição direta no tanque de circulação de ácido, captada em poços artesianos e/ou tratada na ETA e por recirculação de águas contidas nos reservatórios de contenção.

2.1.2.3.2 Sistemas de controle

O sistema de secagem e absorção, que compreende duas torres de secagem, uma torre de absorção intermediária, duas torres de absorção final, um tanque de recirculação e dois trocadores de calor, está protegido por dique de contenção para águas pluviais e possíveis vazamentos e os efluentes gerados são encaminhados para o SUMP do pátio de enxofre para posterior reutilização. A área de tancagem de ácido sulfúrico (Figura 2.12) possui sistema de contenção próprio.



2.1.2.4 ETA/DESMI

2.1.2.4.1 Descrição do processo

A estação de tratamento de água (ETA) é utilizada para purificação da água a ser utilizada no processo de produção de vapor. A água bruta vinda de captação em rio passa pelo sistema de tratamento para retirar sólidos em suspensão, matéria orgânica e correção do pH, resultando na água tratada. Posteriormente, a água tratada passa por filtro de carvão, leitos catiônico, aniônico e misto com o intuito de retirar todas as impurezas, resultando na água desmineralizada.

Para a limpeza do sistema de purificação da água são realizadas drenagens e retro-lavagens nos filtros e regenerações nos leitos das resinas catiônicas e aniônicas, utilizando ácido sulfúrico, hidróxido de sódio, entre outros. Todos efluentes destas limpezas são enviados para um tanque de neutralização onde é ajustado o pH e em seguida encaminhada para o SUMP.



2.1.2.4.2 Sistemas de controle

O efluente líquido gerado na desmi, como já dito anteriormente, é encaminhado para o SUMP para posterior reutilização no processo de produção de fertilizantes. Os produtos químicos utilizados, tanto no tratamento da água, quanto na limpeza do sistema, são armazenados em local provido de dique de contenção e coberto, evitando contaminações das águas pluviais.

2.1.2.5 Unidade Termoelétrica

2.1.2.5.1 Descrição do processo

O vapor gerado na produção de ácido sulfúrico é encaminhado para a unidade Termoelétrica para a produção de energia elétrica. Esse vapor de alta pressão gira o turbogerador que transforma energia cinética em energia elétrica, energia essa (capacidade atual em 6,0 MW) suficiente para abastecer todo o CIP e o excedente é vendido. O vapor a alta pressão, após reduzir a pressão, é utilizado em outras fases do processo, como na fusão de enxofre, aquecimento das linhas de enxofre e na unidade de granulação.

2.1.2.5.2 Sistemas de controle

Na unidade Termoelétrica são utilizados filtros para a limpeza do óleo utilizado no turbogenerador. O material retirado desse filtro é armazenado em local apropriado e posteriormente destinado conforme legislação vigente.

2.1.2.5.3 Caixa de Sedimentação Sulfúrico (CSS) e SUMP

A CSS (Figura 2.13) e o SUMP (Figura 2.14) são reservatórios cuja finalidade é conter os efluentes líquidos industriais gerados na unidade de ácido sulfúrico e as águas pluviais da área. Tanto os efluentes, como parte das águas pluviais, são reutilizados no processo industrial. A água pluvial excedente, isenta de contaminantes, poderá ser lançada no corpo receptor, caso não haja local para o seu armazenamento ou consumo.



Figura 2. 13: CSS



Figura 2. 14: SUMP

2.1.3 Unidade de Acidulação de Rocha


2.1.3.1 Descrição do processo

O processo de acidulação de rocha pode ser dividido em 3 etapas: Moagem, Acidulação e Armazém de cura.

- Moagem

Do armazém de rocha, a rocha é transportada via correias transportadoras até a central de moagem. Neste ponto a rocha é moída, classificada dependendo da granulometria desejada e, a parte interessada ao processo, é enviada aos silos de armazenagem de rocha moída e o restante volta para o processo de moagem.

- Acidulação



Dos silos de armazenagem, a rocha moída alimenta a balança dosadora que por sua vez alimenta o reator, onde ocorre sua mistura com o ácido sulfúrico e água (água proveniente do tanque de recirculação do primeiro e segundo estágios da lavadora de gases) iniciando-se a reação de forma quase instantânea. O reator descarrega o produto em uma correia de reação enclausurada, chamada DEN (Figura 2.15), onde a reação iniciada no reator continuará até o produto ser descarregado no armazém de cura.



Figura 2.15: Detalhe de uma parte da correia de reação na área de acidulação.

- Armazém de cura

No armazém de cura ocorre o final da reação iniciada no reator e ali o produto fica armazenado até sua utilização na unidade de granulação ou expedição.

2.1.3.2 Sistemas de controle

As correias transportadoras que ligam o armazém de rocha e a moagem operam dentro de túneis ou estruturas fechadas, evitando a emissão de material particulado.

A moagem de rocha é realizada em dois moinhos independentes, sendo que cada um opera sob pressão negativa, promovida por exaustor precedido de um filtro mangas de processo, onde ocorre a coleta da rocha fina, nas condições requeridas pelo processo, a qual é enviada aos silos de rocha moída. Nesta unidade também existe um sistema de despoeiramento, conectado a um filtro de mangas, cuja função é captar as emissões de material particulado proveniente dos pontos de transferência. A rocha fina recuperada neste sistema também é enviada para o silo de



rocha moída.

Os gases gerados na reação de acidulação, que ocorre já no reator e posteriormente nas correias de reação, são captados por um sistema de exaustão e encaminhados para o lavador de gases.

Os gases provenientes da etapa de reação são encaminhados para o lavador de gases de cinco estágios (Figura 2.16) que, através da lavagem com água, são retiradas as substâncias consideradas poluentes (SiF_4 , HF, entre outros) assim como o pó arrastado da reação. Um exaustor completa o sistema enviando os gases limpos para a atmosfera através de uma chaminé (Figura 2.17).

O sistema de recirculação do líquido da lavadora de gases constitui-se de um tanque de recirculação para cada estágio de lavagem, interligados por tubos (vasos comunicantes) em sua parte superior, com a adição de água limpa de make up no tanque do último estágio, forçando que o fluxo de líquido seja do último (onde a concentração de ácido fluossilícico é menor) para o primeiro estágio de lavagem, de onde este será bombeado para utilização como diluente do ácido sulfúrico para a reação de acidulação.



	
<p>Figura 2.16: Vista geral do lavador de gases da acidulação.</p>	<p>Figura 2.17: Detalhe da chaminé do lavador de gases da acidulação</p>



2.1.4 Unidade Granulação

2.1.4.1 Descrição do processo

Nesta unidade realiza-se a granulação do superfosfato farelado. O superfosfato armazenado no armazém de cura é alimentado em uma moega por uma pá carregadeira que por sua vez alimenta um conjunto de correias transportadoras que alimenta o granulador (Figura 2.18).

Do granulador, juntamente com o reciclo de finos (formado pelos finos das peneiras, moinhos e mais o material particulado recuperado nos sistemas de exaustão e filtragem da Unidade), é granulado através do movimento rotativo do granulador e a adição de água e vapor (Figura 2.19). O material já granulado é alimentado no secador onde, com o contato com ar seco e aquecido, é retirada a sua umidade. O ar seco e aquecido é gerado na fornalha do secador.

Ao sair do secador, o material é levado via correias transportadoras até o resfriador onde, ao contato com ar frio em contra corrente, é resfriado e descarregado em um elevador de canecas

que leva o material até as peneiras de classificação. Das peneiras de classificação, o produto bom é encaminhado ao armazém de produtos localizados na unidade de mistura, os finos retornam para o granulador e os grossos são encaminhados até os moinhos de martelos e retornados para as peneiras para reclassificação.

O produto bom é encaminhado, via correias transportadoras, para o armazenamento a granel em boxes, permanecendo nas pilhas de estocagem até o seu carregamento, via pás carregadeiras, para mistura ou expedição, podendo ser também a granel em caminhões.



Figura 2.18: Alimentação da moega de matérias primas da granulação via pá carregadeira



Figura 2.19: Vista geral do granulador

2.1.4.2 Sistemas de controle

Os gases do granulador e do secador são captados separadamente e enviados para dois lavadores de gases, um para cada equipamento, para a remoção de flúor e material particulado (Figura 2.20). Após o primeiro estágio de lavagem dos gases do secador e do granulador, os gases são encaminhados, na mesma corrente, para o último estágio de lavagem, onde passarão por uma coluna de recheio que proporciona melhor lavagem dos gases. Depois, serão descartados pela chaminé na atmosfera. O efluente gerado nos lavadores vai para o sistema de tratamento de águas residuais da unidade, onde é tratado, filtrado e retornado ao processo como água para o lavador e/ou para alimentação do granulador. Os sólidos gerados na filtração (torta

dos filtros) também retornam ao processo, depois de misturado no *box* de cura de superfosfato simples, para abastecimento no granulador.

Os gases provenientes do secador, antes de irem para a lavadora de gases, passam por um conjunto de ciclone, aonde o excesso de material particulado é recuperado e volta ao processo como parte do reciclo de finos. Já o resfriador possui um sistema de exaustão formado por dois filtros de mangas contínuos independentes (Figura 2.21). O material particulado recuperado também retorna ao processo como reciclo de finos e o ar limpo é encaminhado para a atmosfera.

Além destes equipamentos de exaustão, a unidade conta com um sistema de despoejamento que controla as emissões das correias transportadoras, elevadores, peneiras e moinhos. Estes equipamentos estão ligados a um filtro de mangas, que recupera o material particulado para o processo (reciclo de finos) e encaminha o ar limpo para a atmosfera através de uma chaminé localizada fora do galpão (Figura 2.22).



Figura 2.20: Vista geral dos corpos lavadores e exaustores para os gases do granulador e secador.



Figura 2.21: Vista geral dos dois filtros de manga do sistema de exaustão do resfriador



Figura 2.22: Vista geral da chaminé do sistema de despoeiramento da granulação



2.1.5 Unidades de Mistura e Ensaque

2.1.5.1 Descrição do processo

A unidade de mistura e ensaque é composta por 2 áreas de descarregamento de matéria prima e 2 armazéns de mistura (Figura 2.23), sendo as Misturas 1 e 2 localizadas no armazém de madeira e as Misturas 3 e 4 no armazém de concreto. Nestas áreas são descarregados em uma moega as matérias primas usadas no processo da mistura obtidas de terceiros e cada tipo de matéria prima é encaminhado, via correias transportadoras, para um box específico. Apenas os boxes de superfosfato simples granulado são carregados por correias transportadores vindas da área da granulação.

As áreas de mistura são basicamente instalações aonde se realizam a dosagem e mistura de fertilizantes granulados para composição de fórmulas N-P-K. Nas Misturas 3 e 4, as matérias primas são alimentadas em moegas preestabelecidas (Figura 2.24 e 2.25) e cada uma alimenta o misturador dependendo do produto desejado, tudo automaticamente. Já nas Misturas 1 e 2 o processo é mais manual, as moegas não são preestabelecidas e é necessário um cuidado maior na pesagem. Nos misturadores é adicionado óleo vegetal, o qual é armazenado em tanques localizados externamente na Mistura 1 e internamente na Mistura 2, porém ambos estão em locais com diques de contenção. Após a mistura os produtos são ensacados ou

colocados em *bigbags* para comercialização. Eventualmente ocorrem comercializações de superfosfato simples granulado a granel, onde é feito o carregamento direto no caminhão por pás carregadeiras (Figura 2.26).



Figura 2.23: Detalhe da área de descarregamento 2



Figura 2.24: Área interna do armazém das Misturas 3 e 4



Figura 2.25: Detalhe das moegas automáticas das Misturas 3 e 4



Figura 2.26: Detalhe do carregamento de superfosfato simples granulado quando comercializado à granel



2.1.5.2 Sistemas de controle

Nestas unidades as matérias-primas utilizadas são materiais granulados e os equipamentos estão enclausurados dentro de armazéns. De uma maneira geral, as emissões de material particulado geradas nas Unidades de Mistura não constituem contribuição significativa para a atmosfera.

Posteriormente, esse material de varredura pode ser vendido ou enviado ao armazém de cura para ser granulado.

2.1.6 Unidades de Apoio

As unidades de apoio do Complexo industrial de Paranaguá da Heringer estão listadas a seguir, bem como suas descrições e processos.

- **Captação de água**

A captação de água no CIP é feito de dois modos, poços de captação de água subterrânea e captação de água superficial. A Figura 2.27 mostra os locais de captação.



Figura 2.27: Locais de captação de água no CIP

- **Armazém de cavacos**

O armazém de cavaco consiste em um grande galpão onde são armazenados os cavacos utilizados como combustível da caldeira da granulação e fornalha. Os caminhões descarregam os cavacos no galpão e uma pá carregadeira realiza o seu empilhamento. Esta mesma máquina é utilizada para abastecer a moega com cavacos, que por sua vez alimenta uma correia que transporta os cavacos até a caldeira e a fornalha, onde são alimentados para a queima, gerando calor.

- **Caldeira da granulação**

A Caldeira é usada para gerar o vapor saturado usado no granulador. Para isso, o cavaco é queimado gerando calor que aquecerá a água gerando vapor saturado. Em caso de ocorrência de vapor excedente na Unidade de produção de Ácido Sulfúrico e conseqüentemente na Unidade Termoelétrica, este vapor poderá ser utilizado na granulação, casos em que a caldeira permanece em *stand by* para a queima de cavacos.



- **Áreas Administrativas**

A área administrativa é composta pelo prédio principal, restaurante, balança, fiscal e portaria. No prédio principal são realizados os trabalhos administrativos, como RH, TI e de vendas. O prédio também possui 3 salas de reuniões, 1 de treinamento e banheiros. Todo o efluente doméstico gerado no prédio principal e nos banheiros localizados na balança e na portaria é encaminhado à Estação de Tratamento de Esgotos – ETE.

O restaurante possui um grande salão para refeições e uma cozinha industrial. O efluente gerado na cozinha passa primeiramente pela caixa de gordura antes de ser encaminhada para a ETE. A caixa de gordura é limpa periodicamente por empresa especializada e destinada adequadamente.

- **ETE**


A estação de tratamento de efluentes está localizada próxima a área administrativa e é responsável por todo o tratamento de efluente doméstico gerado nesta área. O efluente

primeiramente passa por um pré-tratamento que consiste em um gradeamento, para reter os sólidos mais grosseiros, e caixa de gordura seguindo para o tanque de sedimentação. Após o tanque de sedimentação o efluente passa pelo reator biológico e por fim é ajustado o pH para posteriormente ser reutilizado nas atividades industriais.

- **Sanitários das unidades de Granulação, Mistura, Ácido Sulfúrico e Tancagem de Ácido**

Os sanitários das áreas da granulação, mistura, ácido sulfúrico e tancagem de ácido possuem sistema de fossas-filtros anaeróbios (FFA). Os efluentes gerados nos dois primeiros sanitários citados são descartados na manilha final, localizado atrás do armazém de cavaco. Os dois últimos estão interligados ao sistema de drenagem de águas pluviais da unidade de ácido sulfúrico.

- **Pátio de Caminhões**



O pátio de caminhões está localizado ao lado do prédio administrativo principal e é dotado de áreas de apoio aos caminhoneiros, como banheiros e área para refeições e portaria com balança para controlar o acesso e o peso dos caminhões que entram e saem do complexo industrial.

O pátio é coberto com brita para minimizar a suspensão de material particulado e eliminação de carreamento de lama para dentro da fábrica pelos pneus dos caminhões.

- **Pátios e vias internas**

Os pátios e vias internas do complexo podem ser divididos em duas partes. A primeira são os pátios e vias da unidade de ácido sulfúrico onde todo o efluente pluvial é escoado para a CSS. A segunda parte são todos os outros pátios e vias do complexo cujos efluentes pluviais são encaminhados para a caixa de sedimentação da área da acidulação (CSA) para retenção de sedimentos e posterior reuso nas torres de resfriamento. Apenas algumas pequenas áreas encaminham seus efluentes pluviais diretamente à manilha que possui descarte direto no corpo receptor.

Ambas as partes possuem periodicidade de varrição, evitando a suspensão de material particulado, sendo o material de varredura encaminhado para o armazém de cura, onde é

misturado com o material de varredura da unidade de mistura.

- **Oficinas de manutenção**

O complexo possui 3 oficinas de manutenção, 1 unidade descentralizada na Unidade de ácido sulfúrico, 1 unidade central para todo o CIP e outra oficina específica para a manutenção e limpeza de máquinas do tipo pá carregadeiras.

Nas duas primeiras são executadas manutenções de equipamentos em locais adequados, não gerando efluentes líquidos. Os resíduos sólidos são armazenados em locais adequados e destinados adequadamente.

Já na oficina de manutenção de máquinas são gerados efluentes oleosos que são encaminhados a uma caixa separadora água-óleo. O efluente líquido contaminado é reutilizado no processo industrial e os resíduos oleosos são retirados por empresa terceirizada e destinados adequadamente, sendo os sólidos contaminados encaminhados para a varredura da área de mistura para posterior reaproveitamento na Unidade de Granulação.

- **Central de Resíduos**

A área da central de resíduos hoje é dotada de nove baias para a disposição dos resíduos sendo que somente os resíduos da área de mistura (plásticos e madeiras) não são dispostos nesta área. As baias possuem telhados para a proteção contra a ação do tempo e diques de contenção (duas baias) para as baias que contém provisoriamente os resíduos perigosos que possam gerar vazamentos.

Atualmente a área também abriga um local específico para armazenamento de produtos químicos, aparelhos eletrônicos e mecânicos (motores de máquinas) e materiais em geral, sendo que as áreas de armazenamento também possuem cobertura e são fechadas com grades. A área da central de resíduos é fechada com portão de proteção.

- **Laboratório**

No laboratório são realizadas análises de qualidade dos produtos comercializados pela Heringer e medidas de pH dos efluentes gerados no Complexo. Os resíduos sólidos gerados, na maioria vidrarias, são armazenados e destinados adequadamente.

2.2 Características da Região

O Complexo Industrial de Paranaguá CIP da Heringer, está situado no município de Paranaguá, inserindo-se na região litorânea do Estado do Paraná. Situada a aproximadamente 80 km de Curitiba, tem como principal acesso a rodovia federal BR-277, que liga Curitiba a Paranaguá, sendo que o acesso a esta rodovia pode ser feito pelas rodovias PR-408, PR-407 e PR-508, ou ainda pela Avenida Airton Sena, localizada no município de Paranaguá. O CIP da empresa está localizado no km 10,5 da BR-277.

Paranaguá está compreendida entre as seguintes coordenadas geográficas: 25°31'12" de latitude sul e 48°30'32" de longitude oeste do Meridiano de Greenwich. Limita-se ao norte com Antonina e Guaraqueçaba através da Baía de Paranaguá; ao sul com Guaratuba e Matinhos; a leste com Pontal do Paraná e a oeste com Morretes. O município ocupa uma área de 826,652 quilômetros quadrados.

A Figura 2.27 mostra a localização do município e as principais rodovias que cruzam o estado do Paraná.



Figura 2.27 – Localização do município de Paranaguá.

2.3 Características Populacionais

A Fertilizantes Heringer situa-se no distrito de Alexandra, numa área caracterizada por baixa densidade de ocupação populacional.

Conforme pode-se observar na Figura 2.28 a seguir, o agrupamento populacional mais próximo (distrito de Alexandra) encontra-se a aproximadamente 640 metros do Complexo Industrial da Heringer.

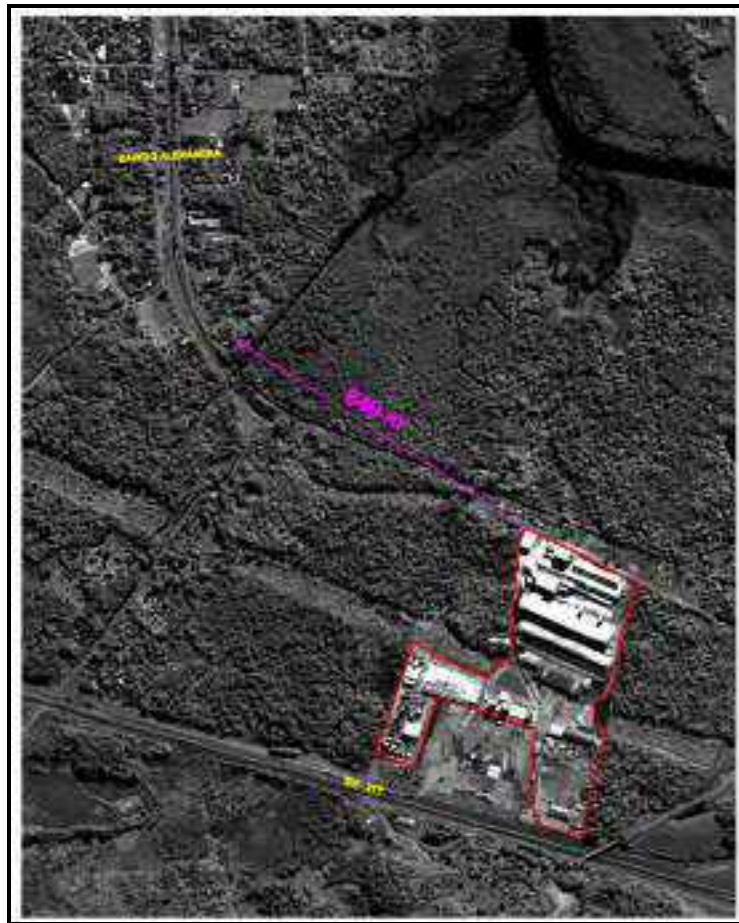


Figura 2.28 – Distância entre agrupamento populacional e Heringer

Outros dois pontos de ocupação populacional no entorno da Heringer referem-se ao posto de gasolina localizado na entrada principal da empresa e uma residência próxima ao muro da empresa, conforme se pode observar na Figura 2.29 a seguir.



Figura 2.29 – Residência Instalada próximo à Heringer



2.4. Características Climáticas e Meteorológicas

Paranaguá apresenta clima subtropical, caracterizado por verão quente, úmido e com ocorrência de precipitação em todos os meses do ano.

A estação de inverno caracteriza-se por um clima ameno, por situar-se na planície do litoral do Paraná, e devido a sua proximidade com o Oceano Atlântico. Isto é, quando não está sob influencia da massa de ar polar conhecido como frente fria, vinda do sul do continente americano que modifica grandemente os dias amenos, registrando temperatura mínima de até 5°C. Em média, o mês de julho apresenta máximas de 20-21°C e mínimas de 12-13°C. Nessa estação também podem ocorrer dias quentes, parecidos com os de verão, mas predominado na maioria dos dias o clima característico da estação.

No verão, o clima é muito quente na maioria dos dias, e as máximas normalmente ultrapassam os 30°C facilmente durante as primeiras horas da tarde. Devido a esse fator, é comum no final da tarde chover, conseqüência da intensa evaporação ocorrida durante o dia, embora o regime de precipitação não esteja ligado somente às chuvas de verão. As noites por sua


vez podem ser muito quentes, podendo as temperaturas mínimas variarem muito, ficando, em média, em torno dos 22-23°C.

Os principais parâmetros climáticos para fins da análise de risco são a predominância e velocidade dos ventos, umidade relativa e temperatura.

Para o Estudo de Análise de Riscos foram utilizadas informações climáticas e meteorológicas de um período de 2 anos (2008 e 2009). Esses dados foram extraídos das informações utilizadas no Diagnóstico do Clima, que utilizou informações de um período de 5 anos de duas fontes, o INMET (Instituto Nacional de Meteorologia – período de Agosto de 2005 a Julho de 2010) e o MM5 (Mesoscale Model 5 – período de 2005 a 2009).

A Tabela 2.1 apresenta um resumo dos dados meteorológicos médios da região das duas estações apresentadas, enquanto a Tabela 2.2 apresenta a média da probabilidade de ocorrência dos ventos em dezesseis direções.

Tabela 2.1 – Dados Meteorológicos Médios da Região



Variável Ambiental	Valor
Temperatura Média do Ar – Período Diurno (°C)	22,13
Temperatura Média do Substrato – Período Diurno (°C)	27,13
Temperatura Média do Ar – Período Noturno (°C)	21,9
Temperatura Média do Substrato – Período Noturno (°C)	21,9
Umidade Relativa do Ar – Período Diurno (%)	66,3
Umidade Relativa do Ar – Período Noturno (%)	68,14
Velocidade Média do Vento – Período Diurno (m/s)	2,74
Velocidade Média do Vento – Período Noturno (m/s)	2,22
Categoria de Estabilidade Atmosférica (Pasquill)	B (dia) / E (noite)
Rugosidade do Solo	0,17

Em relação ao parâmetro de rugosidade superficial do solo, que considera a presença de obstáculos em função da topografia da região, adotou-se o valor de 0,17, que corresponde a uma área industrial.

Tabela 2.2 - Frequência média de direção dos ventos

Direção	Frequência (%)	
	Período Diurno	Período Noturno
N	1,26	1,19
NNE	1,23	0,78
NE	1,77	0,57
ENE	2,88	0,51
E	7,81	1,15
ESE	10,32	3,60
SE	6,42	3,93
SSE	4,06	4,70
S	3,75	7,90
SSW	2,09	5,79
SW	1,62	3,81
WSW	1,51	3,45
W	1,44	3,94
WNW	1,55	3,89

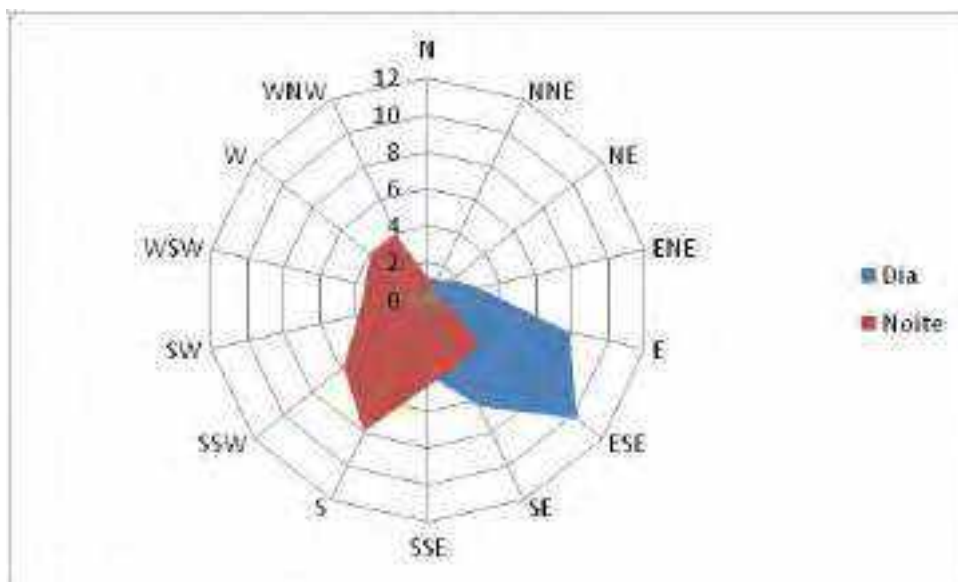


Figura 2.29 – Rosa dos Ventos

3. CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADE DOS PRODUTOS

O complexo industrial de Paranaguá da Heringer tem como produto os fertilizantes a base de N-P-K. Para essa produção são utilizados como matérias primas a rocha fosfática, ácido sulfúrico (ambos para produção do superfosfato simples granulado) e insumos comprados de terceiros.

Na Tabela 3.1 são listadas as capacidades nominais de produção e consumo de materiais para a produção de superfosfato simples granulado no CIP.

Tabela 3.1: Capacidades nominais de produção e consumo de materiais

Material	Produção (t/ano)	Consumo (t/ano)
Enxofre	-	75.000
Ácido Sulfúrico	210.000	-
Rocha Fosfática	-	285.000
Superfosfato Simples pó	500.000	-
Superfosfato Simples Granulado	475.000	-

Os insumos comprados de terceiros possuem um consumo anual variável, visto que a produção de fertilizantes depende da demanda do mercado, o consumo é maior se a demanda por tal tipo de fertilizante for maior, e o mesmo ocorre no inverso

Para continuidade do estudo foram utilizados os critérios estabelecidos pela CETESB para a classificação de substâncias químicas quanto a periculosidade, constantes da Norma P4.261 – “Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Risco”, possibilitando, desta forma, a identificação dos perigos críticos existentes na Heringer.

3.1 Critérios para classificação das Substâncias

3.1.1 Substâncias Inflamáveis

O critério para a classificação das substâncias inflamáveis, de acordo com a referência anteriormente mencionada, está apresentado na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Critério para Classificação de Substâncias Inflamáveis

Nível de Inflamabilidade	Ponto de Fulgor e/ou Ponto de Ebulição (°C)
1- Líquido pouco inflamável	PF > 60
2- Líquido inflamável	37,8 < PF ≤ 60
3- líquido facilmente inflamável	PF ≤ 37,8 e PE ≥ 37,8
4- Gás ou líquido altamente inflamável	PF ≤ 37,8 e PE ≤ 37,8

PF = Ponto de Fulgor;
PE = Ponto de Ebulição



3.1.2 Substâncias Tóxicas

Os critérios para a classificação das substâncias tóxicas, de acordo com a referência anteriormente mencionada, estão apresentados nas Tabelas 3.3 e 3.4.

Tabela 3.3 - Critérios para Classificação de Substâncias Tóxicas

Nível de toxicidade	C (ppm.h)
4 - Muito tóxica	C ≤ 500
3 – Tóxica	500 < C ≤ 5000
2 - Pouco tóxica	5000 < C ≤ 50000
1 – Praticamente não tóxica	50000 < C ≤ 150000

C = concentração letal 50% (CL₅₀) em ppm x tempo de exposição em horas

Para as substâncias cujos valores de CL₅₀ não estão disponíveis utilizam-se os valores de DL₅₀, via oral para rato ou camundongo, conforme apresentado na Tabela 3.4

Tabela 3.4 - Critérios para Classificação de Substâncias Tóxicas pela DL₅₀

Nível de toxicidade	DL(mg/Kg)
4 - Muito tóxica	DL ₅₀ ≤ 50
3 – Tóxica	50 < DL ₅₀ ≤ 500
2 - Pouco tóxica	500 < DL ₅₀ ≤ 5000
1 – Praticamente não tóxica	5000 < DL ₅₀ ≤ 150000

C = concentração letal 50% (CL₅₀) em ppm x tempo de exposição em horas

3.2 Classificação segundo Critério CETESB

A partir da caracterização inicial dos produtos consumidos e produzidos e dos critérios para classificação das substâncias de interesse, foram selecionadas as substâncias químicas com **maior representatividade**, em termos de inflamabilidade e toxicidade.

Desta forma foram analisados os processos constituintes do Complexo Industrial de Paranaguá e identificadas duas substâncias de interesse:

- GLP utilizado para partida/aquecimento da planta de sulfúrico;
- Dióxido de Enxofre (SO₂) – Subproduto do processo de produção de ácido sulfúrico;

A Tabela 3.5 a seguir apresenta as características físico-químicas destes produtos e a classificação conforme os critérios estabelecidos na Norma CETESB P4.261.

Tabela 3.5 – Classificação das Substâncias de Interesse

Produto	Classe de Risco	Pressão de vapor a 21,1°C (mmHg)	Ponto de fulgor (°C)	Ponto de Ebulição (°C)	CL 50 (ppm.h) / DL 50 (mg/kg)	Nível de Inflamabilidade ou Toxicidade segundo CETESB
Dióxido de Enxofre	2.3 – Gás Tóxico e Corrosivo	-	-	-	2.520	3
GLP	2 – Gás Inflamável	4.500	25	Não disponível	-	4

Ressalta-se que são consideradas no Estudo de Análise de Risco, somente as substâncias classificadas nos níveis 3 e 4 de inflamabilidade e toxicidade.

As propriedades físico-químicas e toxicológicas das substâncias de referência estão apresentadas no Anexo IV.



4. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

4.1 Introdução

Esse capítulo descreve a metodologia utilizada para a identificação dos perigos relativos às instalações da Heringer, e apresenta como resultado as hipóteses acidentais identificadas por meio da aplicação da técnica Análise Preliminar de Perigos – APP.

A Seção 4.2 apresenta uma breve descrição da técnica APP e a metodologia utilizada para a identificação dos perigos, enquanto a seção 4.3 apresenta a consolidação das hipóteses de acidentes, a partir da aplicação da APP.

4.2. Metodologia

A Análise Preliminar de Perigos (APP), do inglês *Preliminary Hazard Analysis (PHA)*, é uma técnica desenvolvida pelo programa de segurança militar do Departamento de Defesa dos Estados Unidos (MIL-STD-882B).

Trata-se de uma técnica estruturada que tem por objetivo identificar os perigos presentes numa instalação, ocasionados por eventos indesejáveis. Normalmente, a APP é utilizada na fase inicial de projeto, embora venha sendo também bastante aplicada em unidades em operação, permitindo uma análise crítica dos sistemas de segurança existentes e a identificação das possíveis hipóteses de acidentes.

A APP focaliza os eventos perigosos cujas falhas têm origem na instalação em análise, contemplando tanto as falhas intrínsecas de equipamentos, de instrumentos e de materiais, como erros humanos.

Na APP são identificados os perigos, suas causas, os efeitos (consequências) e suas respectivas categorias de severidade, sendo apontadas eventuais observações e recomendações pertinentes aos perigos identificados. Os resultados são apresentados em planilha padronizada, conforme apresentado na Figura 4.1.

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS								
UNIDADE:								
PROCESSO:								
DATA:								
PARTICIPANTES:								
ATIVIDADE:					FOLHA:			
ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
			Pessoal:					
			Patrimônio:					
			Meio Ambiente:					
			Imagem:					

Figura 4.1 – Modelo da Planilha da APP

- **Item:** número seqüencial do perigo identificado nas linhas;
- **Risco:** evento que define a hipótese acidental e está normalmente associado a uma ou mais condições com potencial de causar danos às pessoas, ao patrimônio ou ao meio ambiente;
- **Causas:** fatos geradores dos eventos acidentais descritos na coluna “Perigo”, que geralmente estão associados à ocorrência de falhas intrínsecas em equipamentos ou com a execução de procedimentos errados/inadequados (falhas operacionais/erros humanos);
- **Conseqüências:** possíveis conseqüências associadas a um determinado perigo, sendo categorizada para Pessoal, Instalações e Meio Ambiente.
- **Categoria de Frequência:** A quarta coluna corresponde à frequência de ocorrência das causas dos Riscos identificados. O Grupo de Trabalho adotou as categorias apresentadas na Tabela 4.1 a seguir.
- **Categoria de Severidade:** Graduação qualitativa do efeito associado ao cenário acidental, de acordo com a classificação apresentada na Tabela 4.2;
- **Categorização do Risco:** Relação estabelecida entre os níveis definidos de frequência e conseqüência de um determinado Risco, de acordo com a matriz de Risco estabelecido pelo grupo de trabalho e apresentada na Tabela 4.3 a seguir.
- **Medidas de Controle Existentes:** Medidas físicas ou gerenciais relacionadas ao evento identificado ou às causas dos eventos. **As medidas de controle foram numeradas de acordo com as respectivas causas associada às mesmas.**
- **Recomendações:** Recomendações para o gerenciamento dos riscos associados.



Tabela 4.1 – Categorias de Frequência

Categoria	Denominação	Descrição
A	Extremamente Remota	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável na vida útil da instalação. Sem referências históricas.
B	Remota	Não esperado ocorrer durante a vida útil da instalação, apesar de haver referências históricas.
C	Pouco Provável	Possível de ocorrer até uma vez durante a vida útil da instalação.
D	Provável	Esperado ocorrer mais de uma vez durante a vida útil da instalação.
E	Frequente	Esperado ocorrer muitas vezes durante a vida útil da instalação.


Tabela 4.2 – Categorias de Severidade

Categoria	Denominação	Aspecto Analisado			
		Segurança Pessoal	Patrimônio	Meio Ambiente	Imagem
IV	Catastrófica	Provoca mortes ou lesões graves em 1 ou mais pessoas intra ou extramuros	Perda da instalação industrial	Danos severos em áreas sensíveis ou se estendendo para outros locais	Impacto nacional e/ou internacional
III	Crítica	Lesões de gravidade moderada em pessoas intramuros. Lesões leves em pessoas extramuros	Danos severos a sistemas da instalação industrial (reparação lenta)	Danos severos com efeito localizado	Impacto regional

Tabela 4.2 – Categorias de Severidade

Categoria	Denominação	Aspecto Analisado			
		Segurança Pessoal	Patrimônio	Meio Ambiente	Imagem
II	Marginal	Lesões leves em empregados e terceiros. Ausência de lesões extramuros	Danos leves aos sistemas com comprometimento da continuidade operacional da instalação industrial	Danos leves	Impacto local
I	Desprezível	Sem lesões, ou no máximo casos de primeiros socorros	Danos leves aos sistemas sem comprometimento da continuidade operacional da instalação industrial	Sem danos ou com danos insignificantes	Sem impacto



			Categorias de Frequência				
			A Extremamente remota	B Remota	C Pouco provável	D Provável	E Frequente
Categorias de Severidade das Conseqüências	IV	Catastrófica	M	M	NT	NT	NT
	III	Crítica	T	M	M	NT	NT
	II	Marginal	T	T	M	M	M
	I	Desprezível	T	T	T	T	M

Categoria de Risco	Descrição do Nível de Controle Necessário
Tolerável (T)	Não há necessidade de medidas adicionais. A monitoração é necessária para assegurar que os controles sejam mantidos.
Moderado (M)	Controles adicionais devem ser avaliados com o objetivo de se obter uma redução dos riscos e implementados àqueles considerados praticáveis (região <i>ALARP</i>).
Não Tolerável (NT)	Os controles existentes são insuficientes. Métodos alternativos devem ser considerados para reduzir a probabilidade de ocorrência e, adicionalmente, as conseqüências, de forma a trazer os riscos para as regiões de menor magnitude de riscos (regiões <i>ALARP</i> ou tolerável).

Para continuidade do Estudo de Análise de Riscos, foram considerados apenas os Riscos classificados na categoria de severidade IV e III para pessoal, constituindo cenários que provocam morte ou lesões em uma ou mais pessoas (em funcionários, terceiros e/ou em pessoas extra-muros).



Vale ressaltar que o critério para definição da categoria de severidade das hipóteses baseou-se nos parâmetros operacionais, tais como pressão, temperatura, vazão e diâmetro, além das características de inflamabilidade e toxicidade da substância circulante nas linhas estudadas

Para os processos estudados, analisaram-se os fluxogramas, os diâmetros das linhas, composição dos componentes das linhas e respectivas periculosidades, equipamentos e condições de operação (pressão, temperatura e vazão). De posse desses dados, o grupo de trabalho definiu os Riscos mais críticos de maneira a representar os piores eventos acidentais da Heringer os quais foram registrados nas planilhas de APP.

Foram levantadas situações típicas relacionadas com grandes liberações (ruptura total da tubulação) e médias liberações (liberação de 20% do diâmetro da tubulação). Essas situações estão, de modo geral, associadas a falhas de componentes, tais como, linhas, mangotes, conexões e válvulas.

O Anexo V apresenta as planilhas da APP que foram preenchidas pelo grupo de trabalho, sendo então identificados os principais Riscos nas diferentes operações realizadas, suas causas e respectivos efeitos, assim como a identificação das hipóteses acidentais selecionadas para a avaliação quantitativa dos riscos.

4.3. Perigos Identificados

As hipóteses acidentais identificadas na Análise Preliminar de Perigos (APP) que geraram tipologias acidentais com categorias de severidade III (Crítica) ou IV (Catastrófica) foram definidas para a Análise de Conseqüências. Desta forma, a Tabela 4.3 apresenta a consolidação das hipóteses acidentais.

Tabela 4.3 – Hipóteses Acidentais Identificadas

Hipótese Acidental	Operação	Descrição
1	Aquecimento - Planta de Sulfúrico	Vazamento de GLP na linha de 1", seguido de incêndio e/ou explosão (ruptura da linha)
2		Ruptura da carreta de GLP (20t)
3	Combustão - Planta de Sulfúrico	Vazamento de SO ₂ e/ou SO ₃ desde a fornalha até o reator por ruptura dos equipamentos
4		Vazamento de SO ₂ e/ou SO ₃ desde a fornalha até o reator por corrosão dos equipamentos (furo 20% diâmetro)
5	Combustão - Planta de Sulfúrico	Explosão da Caldeira CA-1001
6	Conversão - Planta de Sulfúrico	Emissão de SO ₂ acima dos limites estabelecidos na legislação (CONAMA382) até 2.900 ppm (fim de escala do analisador) durante 3 horas
7	Geração de Vapor – Granulação	Explosão da Caldeira da Granulação
8		Emissão de fumos (MP, CO ₂ , CO, NO _x) pela chaminé da caldeira acima dos limites estabelecidos na legislação SEMA 054/06 (MP – 400 mg/Nm ³ CO – 2000 mg/Nm ³ NO _x – 500 mg/Nm ³)

5. ANÁLISE DE CONSEQÜÊNCIAS E DE VULNERABILIDADE

5.1. Introdução

Esse Capítulo contempla a simulação das conseqüências (efeitos físicos) e a análise de vulnerabilidade.

As hipóteses acidentais foram definidas no Capítulo 4, item 4.3. Resumidamente pode-se dizer que estas se caracterizam por vazamentos de inflamáveis e tóxicos, com as seqüências acidentais descritas através de Árvores de Eventos.

Cada hipótese gerou diferentes tipologias acidentais (cenários), de acordo com o produto envolvido, condições de operação e porte do vazamento, contemplando, portanto, cálculos de taxa de vazamento, incêndio em nuvem (*flashfire*), explosão de nuvem de vapor (*UVCE – Unconfined Vapor Cloud Explosion*), jato de fogo e a dispersão de nuvem tóxica. Para esses cálculos foi utilizado o software *PHAST*, versão 6.54, desenvolvido pela DNV-Technica.

As hipóteses estudadas foram caracterizadas considerando os seguintes aspectos:

- Características da liberação, como área do furo e tipo de liberação;
- Quantidade e fluxo mássico da liberação;
- Duração da liberação;
- Altura da fonte de escape;
- Características meteorológicas, como velocidade do vento, pressão atmosférica, temperatura ambiente e umidade relativa do ar;
- Fator de rugosidade do terreno.

Com as hipóteses acidentais definidas, são identificados pontos de liberação (PL) sobre a foto aérea. Os pontos de liberação representam o local onde ocorre a hipótese acidental definida, por esta razão, identifica-se a coordenada (x, y) de cada PL e estão apresentados no Anexo VI.

O cálculo das conseqüências tem como objetivo obter o distanciamento atingido por cada hipótese acidental. Após este passo, plota-se na foto aérea a maior distância de cada ponto de liberação, obtendo, assim, a área vulnerável total do empreendimento.

Nessa área de interesse define-se uma “grade” de pontos, mostrado no Anexo VIII, sendo que esta será utilizada para o cálculo de riscos e que será descrito com maiores detalhes posteriormente.

5.2 Fenômenos Estudados

Para o estudo dos fenômenos gerados a partir de cada hipótese levantada utilizou-se a técnica Árvore de Eventos que permite a análise das conseqüências de um evento indesejado gerado devido à ocorrência de falhas em equipamentos, problemas num determinado sistema, ou decorrentes de erros operacionais durante a realização de uma determinada atividade.

O fenômeno estudado de acordo com o produto de interesse está descrito a seguir.



5.2.1. Inflamáveis

As tipologias acidentais ou cenários acidentais provenientes de ignição imediata ocorrem de acordo com o tipo de liberação considerada: vazamentos instantâneos ou vazamentos contínuos. Os vazamentos instantâneos caracterizam-se pela liberação de todo o inventário armazenado no sistema em análise, instantaneamente. Os vazamentos contínuos caracterizam-se pelo vazamento ao longo do tempo, com a taxa de vazamento variante até que todo o inventário armazenado seja vazado.

Nos vazamentos instantâneos de GLP, o fenômeno proveniente de ignição imediata é o *Fireball*, ou Bola de Fogo. Esta tipologia acidental se verifica quando o volume de vapor inflamável, inicialmente comprimido num recipiente, escapa repentinamente para a atmosfera e, devido à despressurização, forma um volume esférico de gás, cuja superfície externa queima, enquanto a massa inteira se eleva por efeito da redução da densidade provocada pelo superaquecimento. Um exemplo de Bola de Fogo pode ser observado na Figura 5.1 a seguir.



Figura 5.1 – Imagem de uma Bola de Fogo

Nos vazamentos contínuos, a alta velocidade de um gás ou vapor sob pressão acarreta a formação de um jato que arrasta grande quantidade de ar devido à sua turbulência. De modo geral, sempre que a pressão do produto estiver pelo menos duas vezes acima da pressão ambiente haverá a formação do jato. Apesar da resistência do ar ao escoamento, a velocidade de saída do produto pode atingir centenas de metros por segundos (condições críticas). Tal velocidade é máxima ao longo do eixo da saída e diminui à medida que se afasta da fonte. Não há influência da velocidade do vento uma vez que esta é bem inferior à velocidade do jato.

Uma vez formado o jato de produto, se uma fonte de ignição estiver próxima e a concentração do produto estiver entre os limites de inflamabilidade haverá a formação de uma chama característica, denominada *jato de fogo*, conforme pode se observar na Figura 5.2 a seguir.



Figura 5.2 – Imagem de um Jato de Fogo

Para os dois tipos de vazamentos (contínuos e instantâneos), no caso de não ocorrer ignição imediata, pode-se estudar o comportamento da nuvem de vapor na atmosfera e a possibilidade de ignição (ignição retardada), gerando tipologias acidentais.

Uma vez formada a nuvem em condições inflamáveis, esta, ao encontrar uma fonte de ignição, poderá gerar dois fenômenos: *flashfire* e *UVCE* (*Unconfined Vapour Cloud Explosion*).

O *flashfire* é a ignição retardada de uma nuvem de vapor sem efeitos de sobrepressão, porém com efeitos térmicos, e a *UVCE* é a ignição retardada de uma nuvem de vapor onde ocorrem efeitos significativos de sobrepressão, gerando danos às pessoas, equipamentos e edificações.

No *flashfire* ocorre a ignição da massa de vapor sem uma considerável emissão de radiação térmica ao longo da distância. Portanto, a menos que haja um indivíduo dentro da área ocupada pela mistura inflamável, este evento não traz maiores conseqüências à população circunvizinha.

A ocorrência de uma explosão de nuvem na atmosfera está diretamente relacionada com a massa de produto existente entre os limites de inflamabilidade na nuvem de vapor e ao seu grau de confinamento.

Conforme conceito anterior, os dois fenômenos estão relacionados, ou seja, uma UVCE não ocorre sem que o *flashfire* tenha ocorrido e eventos com ocorrência de *flashfire* podem ou não gerar UVCE.

As Figuras 5.3 e 5.4 apresentam as árvores de eventos referentes a liberações instantâneas (ruptura do vaso) e liberações contínuas (ruptura total das linhas / abertura da PSV), respectivamente de acordo com as situações descritas.

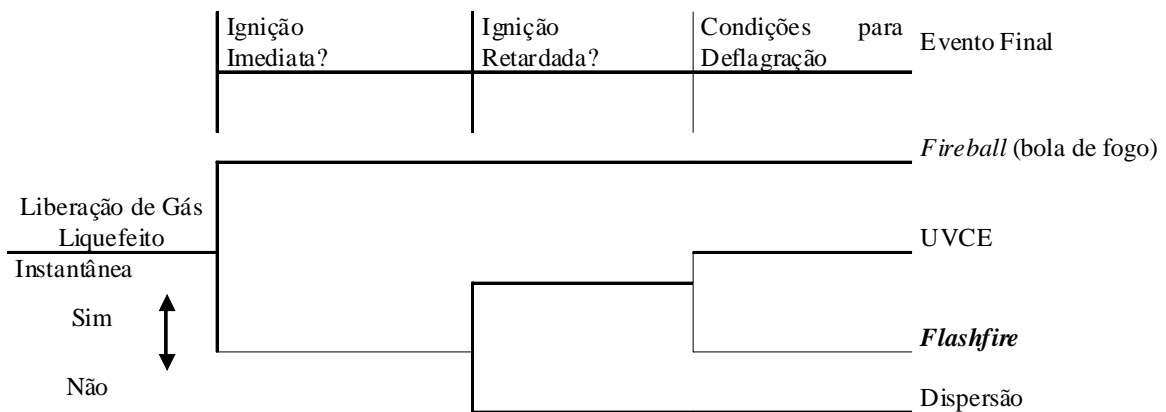


Figura 5.3 – Árvore de Eventos para Liberações Instantâneas

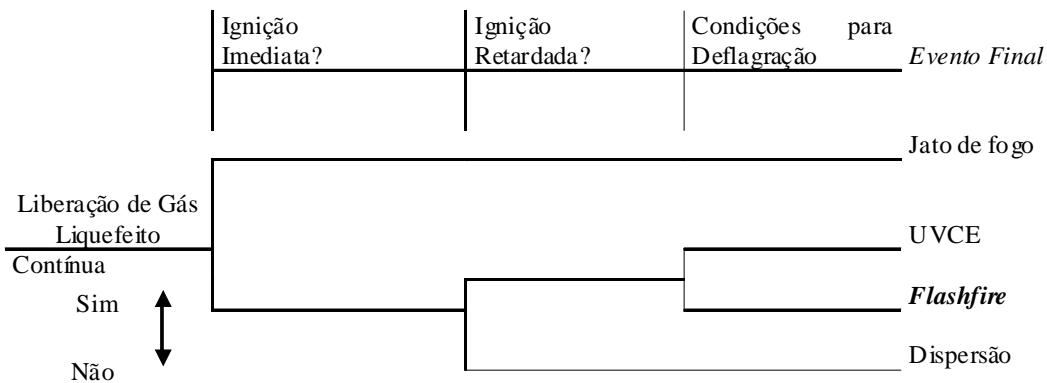


Figura 5.4 – Árvore de Eventos para Liberações Contínuas

5.2.2. Tóxicos

A fração vaporizada do produto tóxico dará origem a uma nuvem densa de produto na atmosfera a qual irá se deslocar de acordo com as características climatológicas da região (vento, temperatura e umidade) e do cenário envolvido (presença de obstáculos).

À medida que a nuvem se desloca, haverá a incorporação de ar em seu interior causando a sua diluição.

O dano provocado pela inalação do produto existente na nuvem será função da concentração do produto e do tempo de exposição (inalação).

Em função das características da substância, das condições climáticas da região e dos cenários acidentais, foi considerado no estudo que, todo o produto vazado dará origem a uma nuvem na atmosfera.



5.3. Dados de Entrada nos Modelos

As simulações das conseqüências foram realizadas com o programa *PHAST*, versão 6.54. As hipóteses acidentais selecionadas estão relacionadas com grandes e médios vazamentos e foram simuladas considerando-se a ruptura catastrófica e parcial dos componentes envolvidos. Considerou-se, também, as rupturas nas proximidades de cada trecho em análise, ou seja, a 1 metro do equipamento.

5.3.1 Modelo matemático para determinação dos níveis de interesse

Os níveis de interesse fornecidos ao Programa *PHAST* para o cálculo das distâncias provindas dos cenários acidentais de incêndio foram obtidos através da aplicação dos modelos matemáticos para o cálculo da probabilidade de morte, denominados *PROBIT* (Pr).

O *PROBIT* estabelece uma relação entre o tempo de exposição e um determinado nível de radiação, sobrepessão ou concentração tóxica com a probabilidade de fatalidade.

A relação entre a probabilidade de morte e o *PROBIT* correspondente segue uma curva do tipo sigmoíde. A Tabela 5.1 apresenta o valor de *PROBIT* em função da probabilidade de morte, em valores percentuais.

Tabela 5.1 – PROBIT e Probabilidade de Morte

%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	2,67	2,95	3,12	3,25	3,36	3,45	3,52	3,59	3,66
10	3,72	3,77	3,82	3,87	3,92	3,96	4,01	4,05	4,08	4,12
20	4,16	4,19	4,23	4,26	4,29	4,33	4,36	4,39	4,42	4,45
30	4,48	4,50	4,53	4,56	4,59	4,61	4,64	4,67	4,69	4,72
40	4,75	4,77	4,80	4,82	4,85	4,87	4,90	4,92	4,95	4,97
50	5,00	5,03	5,05	5,08	5,10	5,13	5,15	5,18	5,20	5,23
60	5,25	5,28	5,31	5,33	5,36	5,39	5,41	5,44	5,47	5,50
70	5,52	5,55	5,58	5,61	5,64	5,67	5,71	5,74	5,77	5,81
80	5,84	5,88	5,92	5,95	5,99	6,04	6,08	6,13	6,18	6,23
90	6,28	6,34	6,41	6,48	6,55	6,64	6,75	6,88	7,05	7,33
%	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
99	7,33	7,37	7,41	7,46	7,51	7,58	7,65	7,75	7,88	8,09

Fonte: AICHE , TNO

5.3.1.1 Radiações Térmicas

Os danos para o homem decorrentes de incêndios dependem da integral da radiação térmica incidente no tempo. A equação de Probit desenvolvida por *Eisenberg et al.* relativa à letalidade tem a seguinte fórmula :

$$Pr = - 14,9 + 2,56 \ln (t \times I^{4/3} \times 10^{-4}) \quad (1)$$

onde:

- Pr é o PROBIT correspondente a probabilidade de morte;
- t é a duração da exposição em segundos;
- I é a intensidade da radiação térmica em W/m^2 .

No caso de incêndios estacionários (jato de fogo), a duração do fenômeno pode ser grande (minutos ou horas), mas é presumível que as pessoas nas circunvizinhanças distanciem-se da área perigosa até atingirem um local em que a radiação térmica seja suportável, sem dor. Segundo o documento do TNO – *Purple Book*, o tempo máximo para que as pessoas escapem para um local seguro é, em média, de 20 segundos.

Para as áreas sob riscos em função dos efeitos gerados por radiações térmicas provenientes de incêndios (jato de fogo) foram adotados como valores de referência 18,3 kW/m² e 36,1 kW/m², que representam, probabilidades de 1% e 50% de fatalidade da população exposta para tempo de exposição de 20 segundos.

5.3.1.2 Sobrepressão

As conseqüências decorrentes de uma explosão podem ocorrer devido às ondas de pressão, projeção de fragmentos e impacto do corpo com obstáculos. Neste caso, é importante conhecer o valor máximo de sobrepressão.

As equações de PROBIT desenvolvida por *Eisenberg et al.* são as seguintes:

Efeitos sobre as estruturas:

$$\text{PROBIT} = -23,8 + 2,92 \ln P$$

(2)

Onde:

- P é a sobrepressão de pico em Pascal (Pa).

Efeitos sobre as pessoas fora das edificações ou estruturas:

$$\text{Probit} = -77,1 + 6,91 \ln P$$

(3)

Onde:

- P é a sobrepressão de pico em Pascal (Pa).

Ondas de sobrepressão superiores a 1 bar (1×10^5 Pa) causam fatalidades devido a hemorragia pulmonar, conforme demonstrado a seguir:

$$Pr = -77,1 + 6,91 \ln 1 \times 10^5$$

$$Pr = 2,45$$

Desta forma, consultando-se a Tabela 5.1, a probabilidade de morte para as pessoas é inferior a 1%. Pode-se concluir que o ser humano apresenta uma resistência maior a sobrepressões do que as estruturas. Isto ocorre devido ao fato do ser humano não se comportar como uma estrutura rígida, permitindo a absorção do impacto. Normalmente nas explosões, a grande maioria das vítimas é devida ao colapso de estruturas (edificações) ou projeções de fragmentos.

O quadro a seguir, extraído de Lees, F. P. Loss Prevention in the Process Industries, Vol. 2, London and Boston, 1980, pág. 17/201, tabela 17.43, relaciona os valores de sobrepressão com os prejuízos e danos possíveis de ocorrer às instalações e pessoas.

Quadro 5.1 – Danos esperados para sobrepressão

Sobrepressão (bar)	Dano Esperado
0,0013	Estrondo alto (137 dB de frequência baixa, 10-15 Hz).
0,002	Quebra ocasional de janelas grandes, que já estão sob tensão.
0,0027	Estrondo muito alto (143 dB). Trinca dos vidros abaulados sônicos.
0,01	Quebra de janelas pequenas sob tensão.
0,01	Pressão típica para trinca nos vidros.
0,02	Alguns danos nos tetos das casas. Quebra de 10% dos vidros das janelas. “Distância Segura” (probabilidade de 95% de não ter dano sério além desta área). Limite de estilhaços.
0,027	Limite inferior de dano estrutural.
0,03 – 0,06	As janelas normalmente são destruídas, e algumas dessas tem a armação danificada.
0,04	Pequenos danos nas estruturas de casas.
0,06	Danos parciais de casas, as quais ficarão inabitáveis.
0,06 – 0,13	Destruição de asbesto corrugado. Falhas nas amarras das chapas de aço ou painéis de alumínio, seguido de deformação. Destruição da amarração dos painéis (tábuas) de madeira das casas comuns.
0,06 – 0,5	Faixa onde os estilhaços podem causar ferimentos leves ou graves na pele.
0,09	Leve distorção da armação de aço dos edifícios fechados.

Quadro 5.1 – Danos esperados para sobrepressão

Sobrepressão (bar)	Dano Esperado
0,13	Colapso parcial das paredes e telhados das casas.
0,13 – 0,2	Destruição das paredes de concreto ou de blocos não-reforçadas.
0,15	Limite inferior de sérios danos na estrutura.
0,16 – 0,84	Faixa de 1 a 90% de ruptura dos tímpanos das populações expostas.
0,17	Destruição de 50% das casas de alvenaria.
0,20	Distorções das construções com armação de aço, que são movidas do fundamento. Pequenos danos em máquinas pesadas (1.400 kg), nos edifícios industriais.
0,20 – 0,27	Destruição das construções de painéis de aço sem armação. Ruptura de tanques de armazenagem de óleo.
0,27	Ruptura de construções industriais “leves” cobertas.
0,34	Destruição de áreas arborizadas. Leves danos em grandes prensas hidráulica (18.200 kg), no interior das construções.
0,34 – 0,48	Destruição quase total das casas.
0,48	Tombamento dos vagões de trens carregados.
0,48 – 0,55	Trinca nos tijolos não reforçados de 20-30 cm de espessura, por tensão de cisalhamento.
0,62	Demolição de vagões fechados de trem.
0,68	Provável destruição total de construções. Partes pesadas de máquinas (3.200 kg) se movem, e ficam muito danificadas. Partes muito pesadas de máquina (5.500 kg) resistem.
1,05 – 2,0	Faixa de 1 a 99% de fatalidades das populações expostas, devido ao efeito direto da explosão.
20,7	Limite de borda da cratera.

Fonte: Lees, 1996

A Tabela 5.2 apresenta alguns efeitos observados para diferentes níveis de sobrepressão decorrente de explosões.

Tabela 5.2 – Níveis de Sobrepressão e Efeitos Observados

Sobrepressão (bar)	Efeitos Observados
0,30	Danos graves em prédios, estruturas e equipamentos. Perigo à vida
0,10	Danos reparáveis em prédios e estruturas. Perigo à saúde e à vida.
0,03	Ruptura total de vidros, podendo causar ferimentos por lançamento de estilhaços. Mal estar à saúde.
0,01	Ruptura de aproximadamente 10 % dos vidros, com pequena probabilidade de causar ferimentos.

Fonte: CETESB

Assim, à partir da Tabela 5.2, para as sobrepressões geradas em explosões, foram adotados como referência os valores de 0,3 bar e 0,1 bar, que representam 50% e 1% de probabilidade de fatalidade, respectivamente. O valor de sobrepressão de 0,3 bar representa danos catastróficos às edificações e, portanto, possibilidade de fatalidade das pessoas existentes em seu interior; já, a sobrepressão de 0,1 bar corresponde a danos reparáveis às estruturas (paredes, portas, telhados, etc.) e, portanto, perigo à saúde e, eventualmente, à vida.

5.3.1.3 Efeitos Tóxicos

As substâncias tóxicas podem entrar no organismo através da inalação, ingestão e contato com a pele.

O dano de maior interesse é aquele provocado pela exposição a uma alta concentração de produto por um curto período de tempo.

Os efeitos que uma liberação pode apresentar são: morte, danos não letais e irritação.

A vulnerabilidade das pessoas à inalação de substâncias tóxicas é devida a:

- Natureza da substância inalada;
- Duração da inalação;
- Concentração da substância tóxica.

Neste estudo, abordou-se os efeitos provocados para 50% e 1% de fatalidade para um tempo de exposição de 10 minutos, onde a equação de PROBIT (Pr) é:

$$Pr = a + b \cdot \ln(c^n \cdot x \cdot t)$$

onde:

- Pr - representa uma medida de percentual (probabilidade) de fatalidades e/ou feridos;
- a, b e n - são constantes características da substância;
- t - tempo de exposição em minutos;
- c - concentração tóxica de interesse em ppm.

Os valores de a, b e n, adotados para o dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio e monóxido de nitrogênio foram os sugeridos no *default* do próprio software (PHAST). Para probabilidade de morte de 1% e 50%, os valores de PROBIT são, respectivamente, 2,67 e 5,00. Logo, as concentrações de interesse adotadas, para 10 minutos foram as apresentadas a seguir:

Substância	Valor da constante de toxicidade a	Valor da constante de toxicidade b	Valor da constante de toxicidade n	Valor da Concentração de Interesse 1% (PPM)	Valor da Concentração de Interesse 50% (PPM)
Dióxido de Enxofre	-16,75	1	2,4	1252	3305
Dióxido de Nitrogênio	-16,05	1	3,7	85	159
Óxido Nítrico	-150,8	15,43	1	2087	2428



5.3.2. Tamanho dos Furos

A magnitude de um vazamento está associada ao tamanho do furo. As hipóteses relacionadas com liberações de produtos foram simuladas considerando-se a grande liberação equivalente à ruptura catastrófica da linha (100% do diâmetro da linha) e média liberação equivalente a furo na linha (20% o diâmetro da linha).

5.3.3. Dados Operacionais

Os dados operacionais pressão, temperatura e vazão de operação das linhas analisadas foram fornecidos pela Heringer e estão apresentados na Tabela 5.3. Estes dados foram os utilizados nas simulações.

5.3.4. Tempos de Vazamentos

Em todas as hipóteses o tempo de vazamento considerado foi de 10 minutos, independentemente das operações serem totalmente assistidas por operadores e de toda instrumentação e sistemas de segurança existentes, ou seja, em muitos casos, certamente, esse

tempo encontra-se acima do tempo de resposta da empresa, uma vez que se tratam de hipóteses internas à heringer.

5.3.5. Valores utilizados

A Tabela 5.3 apresenta os dados de entrada no modelo de simulação das conseqüências de cada hipótese acidental.

Vale ressaltar que as hipóteses 3 e 4 foram simuladas considerando as condições de temperatura e altura de linha responsáveis pelo pior caso de liberação acidental (maiores alcances das conseqüências).



Tabela 5.3 - Dados Operacionais das Hipóteses Acidentais

Hipótese	Descrição	Estado da substância	Altura da linha (m)	Diâmetro da linha (pol.)	Pressão Manométrica (kgf/cm ²)	Temperatura (°C)	Inventário
1	Vazamento de GLP na linha de 1'', seguido de incêndio e/ou explosão.	Líquido	1,5	1	8	ambiente	20.000 kg
2	Ruptura da carreta de GLP (20t)		Não se Aplica	Não se Aplica	8	ambiente	
3/4	Vazamento de SO ₂ e/ou SO ₃ desde a fornalha até o reator por ruptura ou corrosão dos equipamentos	% mássica de SO ₂ 22,3%	Fornalha – 2 Linhas – 3,5 Reator 1 – 9 Reator 3 - 18	1,4 metros	~0,3 (3000 mmca)	Fornalha – 1050 Caldeira – 500 Reator - 450	10 minutos
5	Explosão da Caldeira CA-1001	% mássica de SO ₂ 22,3%	Não se Aplica	Não se Aplica	Pressão de projeto – 42 PMTA - 45	~280	9,9 m ³
6	Emissão de SO ₂ acima dos limites estabelecidos na legislação (CONAMA382) até 2.900 ppm (fim de escala do analisador) durante 3 horas	Composição estimada da corrente quando na concentração de 2.900 ppm: 5,0% de O ₂ , 0,29% SO ₂ e 94,71% de N ₂ (Volumétrica) % mássica de SO ₂ = 0,656%	saída da chaminé 61,4	19,685 na boca da chaminé (500 mm)	~0,023 (230 mmca)	~80	3 horas de liberação

Tabela 5.3 - Dados Operacionais das Hipóteses Acidentais

Hipótese	Descrição	Estado da substância	Altura da linha (m)	Diâmetro da linha (pol.)	Pressão Manométrica (kgf/cm ²)	Temperatura (°C)	Inventário
7	Explosão da Caldeira da Granulação	Gás	Do chão até a altura da linha tem 11,00 mt e do balão da caldeira até a primeira curva horizontal tem 2,20 mt	6 (saída)	Pressão de trabalho Máx. 9,5 kgf/cm ² Mín. 8,5 kgf/cm ² PMTA 12 kgf/cm ²	180	85 m ³
8	Emissão de fumos (MP, CO ₂ , CO, NO _x) pela chaminé da caldeira acima dos limites estabelecidos na legislação SEMA 054/06 (MP – 400 mg/Nm ³ CO – 2000 mg/Nm ³ NO _x – 500 mg/Nm ³)	Composição estimada da corrente quando nos limites estabelecidos: MP = 0,031% CO = 0,155% NO _x = 0,039%	23 (Chaminé)	1,00 m (Chaminé)	3,92 mmH ₂ O (Chaminé)	130 a 140	3 horas de liberação



5.4. Resultados das Simulações

Na seqüência estão apresentados os resultados obtidos nas simulações realizadas com o *software PHAST* versão 6.54, da DNV-Technica.

Os relatórios das simulações das conseqüências encontram-se no Anexo VI, cujos valores tabelados estão mostrados na Tabelas 5.4.



Tabela 5.4 – Resultados das Simulações

Hipótese	Flash Dia	Flash Noite	Jato de Fogo (kW/m ²)				Sobrepessão (bar)				Distância da Nuvem Tóxica (m)			
			Dia		Noite		Dia		Noite		Dia		Noite	
			36	18,3	36	18,3	0,3	0,1	0,3	0,1	50%	1%	50%	1%
H01	40,33	52,35	41,9	46,9	43,52	48,48	46,86	58,75	59,12	73,28	-	-	-	-
H02	146,96	159,00	-	-	-	-	149,04	264,29	153,11	256,58	-	-	-	-
H03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	175	200	175	250
H04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100**	150**	100	150
H05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,92	18,67	8,80	17,67
H06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*
H08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*

* Distâncias não atingidas

** Como não foram geradas distâncias para 1% e 50% de fatalidade para o período diurno para a Hipótese 04, foram considerados os mesmos resultados do período noturno
- Não se Aplica

Para a Hipótese 02 associada à Ruptura da carreta de GLP (20t) foram considerados os resultados associados à tipologia acidental Bola de Fogo, os quais são apresentados na Tabela 5.5 a seguir.

Tabela 5.5 – Distâncias para Bola de Fogo

Hipótese	Duração do Fireball (s)	Nível de Radiação (kW/m ²)	Distância Atingida (m)	Fatalidade (%)
H02	10,78	15,66	193,79	1%
		30,95	96,28	50%
		61,19	*	99%

5.5 Metodologia para o Cálculo de Míssil – Hipótese 07

Para a hipótese de explosão da caldeira da Granulação, em função de não existirem produtos com características tóxicas agudas de exposição ou inflamáveis no interior da mesma, foi simulada a projeção de fragmentos decorrentes da explosão por meio do modelo de cálculo de míssil, conforme metodologia apresentada a seguir.

Para realização destes cálculos, foi utilizada a metodologia apresentada pelo AIChE/CCPS, 2000, a partir da página 186.

Foram consideradas para o cálculo as seguintes condições:

- Rompimento da caldeira;
- Liberação do tampo lateral do reservatório;
- Espessura da parede do tampo lateral: 30 mm;
- Pressão de ruptura do vaso: 12 kgf/cm²;
- Massa estimada do fragmento: 3583 kg.

Determinação da velocidade do fragmento pela equação de Moore (1967):

$$u = 2.05 \sqrt{\frac{PD^3}{W}} \quad (1)$$

Onde:

u = velocidade inicial do fragmento (ft/s);

P = pressão de ruptura do vaso (psig);

D = diâmetro do fragmento (polegadas);

W = peso do fragmento (lb).

Substituindo os valores na equação (1) temos:

$$u = 214 \text{ ft/s} = 65 \text{ m/s}$$

Determinação da velocidade escalar:

$$\bar{u} = \frac{\rho_0 C_D A_D u^2}{M_f g} \quad (2)$$

Onde:

\bar{u} = velocidade escalar (adimensional);

ρ_0 = densidade da atmosfera ambiente (massa/volume);

C_D = coeficiente de arrasto (adimensional);

A_D = área exposta no plano perpendicular da trajetória (área);

M_f = massa do fragmento (massa);

g = aceleração da gravidade (distância/tempo²).

Foram considerados:

$$C_D = 2,05 \text{ (AIChE/CCPS, 2000 – página 192 – Tabela 2.16)}$$

$$A_D = 15,2 \text{ m}^2$$

Substituindo os valores na equação (2) temos:

$$\bar{u} = 4$$

Determinação do alcance do fragmento:



$$r = \frac{M_f \bar{R}}{\rho_0 C_D A_D} \quad (3)$$

Onde:

r = alcance do fragmento (comprimento)

\bar{R} = alcance escalar máximo (adimensional)

Determinação do alcance escalar máximo através da Figura 5.5:

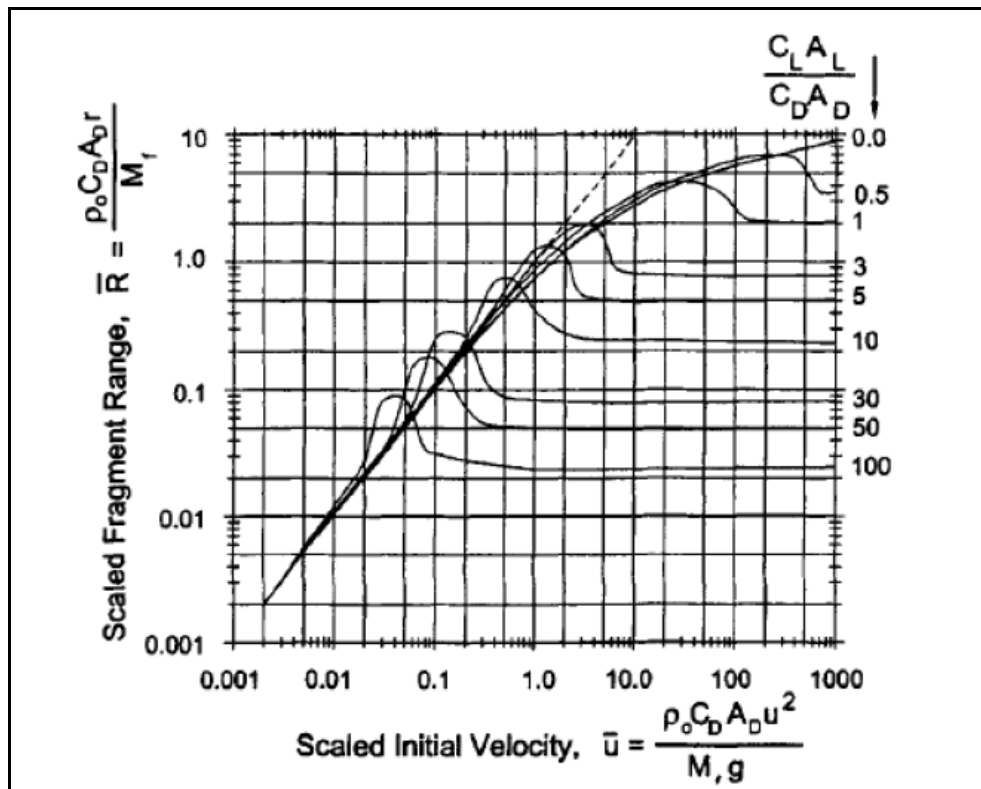


Figura 5.5 – Alcance escalar do fragmento versus distância inicial escalar

Foram considerados:

$$\frac{C_L A_L}{C_D A_D} = 0 \quad (4)$$

Conforme AIChE/CCPS, 2000, página 192, para fragmentos disformes normalmente é esperado $C_L = 0$.

Onde:

C_L = coeficiente de elevação


Utilizando o gráfico da figura 5.5 temos:

$$\check{R} = 2$$

Substituindo os valores na equação (3) temos:

Alcance do fragmento (r) = 192 metros

5.5. Considerações Acerca dos Resultados



Analisando os resultados obtidos na Tabela 5.4, pôde-se notar que as hipóteses associadas às liberações de SO_2 e NO_x pelas chaminés, acima dos limites estabelecidos em Legislação, não ocasionam fatalidades às populações existentes no entorno da Heringer, não configurando portanto um cenário crítico de exposição tóxica aguda às mesmas.

Os cenários mais críticos estão relacionados aos vazamentos de GLP e à ruptura da linha de SO_2 entre a fornalha e os reatores.

A maior distância para radiação foi obtida na hipótese de ruptura da carreta de GLP, tipologia acidental Bola de Fogo, radiação de $15,66 \text{ kW/m}^2$ (1% de fatalidade), distância esta de 193,79 metros.

Quanto aos efeitos de sobrepessão, a maior distância foi de 264,29 metros, nível de 0,1 bar (1% de fatalidade).

A nuvem tóxica de maior abrangência ocorreu na hipótese de ruptura da linha entre a fornalha e os reatores, chegando a uma distância de 250 metros.

O Anexo VIII apresenta o mapeamento das áreas vulneráveis, ressaltando que foram mapeadas apenas as hipóteses cujas distâncias extrapolaram os limites do empreendimento.



6. ESTIMATIVA DAS FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA

6.1. Introdução

As hipóteses acidentais identificadas na APP e selecionadas para serem avaliadas quantitativamente neste estudo foram apresentadas no Capítulo 4. Essas hipóteses estão relacionadas à liberação dos produtos inflamáveis e tóxicos que eventualmente venham a ocorrer durante as operações nas instalações da Heringer.

6.2. Metodologia

Para a obtenção da frequência de ocorrência de cada hipótese acidental foram somadas as frequências das falhas dos componentes existentes no trecho da instalação, passíveis de sofrerem falhas gerando liberação dos produtos. Esse procedimento é equivalente à construção de uma árvore de falhas, na qual, o evento topo é um portão “ou” e cujas entradas são as causas relacionadas com as falhas de linhas, válvulas ou outros componentes associados ao trecho em questão.

A Tabela 6.1. apresenta os dados de falhas dos componentes e as respectivas referências.

Tabela 6.1 – Frequências de Falhas dos Componentes

Componente	Ruptura Catastrófica (ano⁻¹)	Ruptura Parcial (ano⁻¹)	Referência
Linha > 6’’ (por metro)	1,00E-07	5,00E-07	TNO – pág 3.7
Válvula	1,00E-05	1,00E-04	J.R. Taylor
Vaso de Pressão	5,00E-07	-	TNO

Segundo o TNO, as falhas em flanges estão inclusas na frequência de falha em tubulação, considerando o comprimento mínimo desta igual a 10 metros.

A Tabela 6.2 apresenta as frequências de ocorrências das hipóteses acidentais que extrapolaram os limites da Heringer e respectivos valores obtidos levando em consideração os componentes (equipamentos) identificados.

Tabela 6.2 – Frequência de Ocorrência das Hipóteses que extrapolaram os limites da Heringer

Hipótese	Descrição	Componente	Nº elementos	Tipo de falha	Taxa unitaria (oc/ano)	Taxa de falha (oc/ano)	Frequência da Hipótese (oc/ano)
1	Vazamento de GLP na linha de 1", seguido de incêndio e/ou explosão (ruptura da linha)	Linha 1"	100	ruptura total	1,00E-06	1,00E-04	1,20E-04
		válvula	2	ruptura total	1,00E-05	2,00E-05	
2	Ruptura da carreta de GLP (20t)	Carreta	1	vazamento instantâneo	5,00E-07	5,00E-07	5,00E-07
3	Vazamento de SO2 e/ou SO3 desde a fornalha até o reator por ruptura dos equipamentos	Linha 1,4 m	20	ruptura total	1,00E-07	2,00E-06	2,00E-06
4	Vazamento de SO2 e/ou SO3 desde a fornalha até o reator por corrosão dos equipamentos (furo 20% diâmetro)	Linha 1,4 m	20	ruptura parcial	5,00E-07	1,00E-05	1,00E-05
5	Explosão da Caldeira CA-1001	Caldeira	1	ruptura total	5,00E-07	5,00E-07	5,00E-07
7	Explosão da Caldeira da Granulação	Caldeira	1	ruptura total	5,00E-07	5,00E-07	5,00E-07

Observações:

O valor da frequência final da hipótese é obtido através da equação:

$$\text{Frequência final da hipótese} = \sum_n^1 \text{Taxa de falha de todos os equiptos da hipótese.}$$

A taxa de falha dos equipamentos da hipótese é calculada considerando:

Nº de elementos (equipto 1) * Taxa unitária (equipto 1) * Fator de utilização da hipótese = Taxa de falha (equipto 1)

Nº de elementos (equipto n) * Taxa unitária (equipto n) * Fator de utilização da hipótese = Taxa de falha (equipto n)

6.4 Árvore de Eventos

As Árvores de Eventos descrevem as seqüências dos fatos que se desenvolvem para que um acidente ocorra, definindo quais são as possíveis conseqüências geradas pelo mesmo e estabelecendo, portanto, uma série de relações entre o evento inicial e os eventos subseqüentes os quais, combinados, resultam nas conseqüências do acidente. Estas relações são estabelecidas pelas interferências do homem (operador) com o sistema em estudo ou com os sistemas de segurança previstos, ou ainda, em situações que possam gerar diferentes tipos de danos, de acordo com a forma em que ocorra o evento.

Assim, as Árvores de Eventos do presente estudo tem a finalidade de analisar as conseqüências possíveis do vazamento de GLP para a atmosfera.

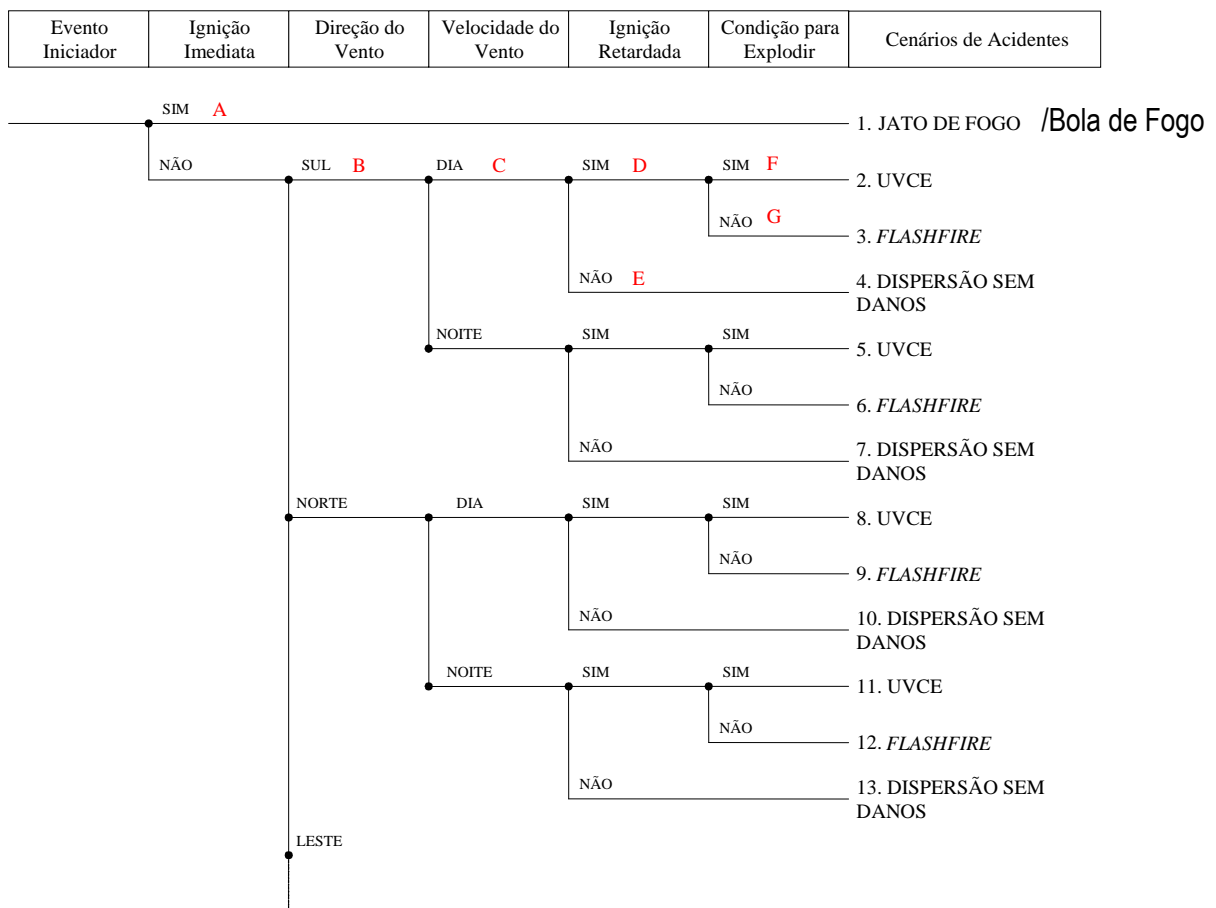


Figura 6.1 – Árvore de Eventos Quantitativa para o GLP

6.4.1 Freqüências dos Cenários Acidentais

Para cada uma das hipóteses acidentais, cuja freqüência final foi calculada anteriormente, é construída uma Árvore de Evento (tal como apresentada na Figura 6.1) de acordo com o cenário gerado. Ou seja, para cada uma das hipóteses acidentais o programa QUANTOX, desenvolvido ITSEMAP Espanha e utilizado neste trabalho para a avaliação quantitativa dos riscos, constrói automaticamente uma árvore de eventos a fim de avaliar as freqüências de cada um dos cenários de acidente.

A primeira “quebra” do cabeçalho das árvores de eventos apresentadas referem-se à ocorrência ou não de ignição imediata (no local). Se a resposta for afirmativa, pode ocorrer, por exemplo, no caso de liberação contínua, a formação de incêndio em poça. Não havendo ignição imediata (no local) do produto liberado, dá-se a formação de uma nuvem de vapor que é transportada pelo vento.

As “quebras” subseqüentes, não havendo ignição imediata, levam em consideração para o cálculo da freqüência as condições meteorológicas (período, direção e velocidade do vento).

Nas colunas seguintes da AE questiona-se sobre a ocorrência de ignição retardada da nuvem nos pontos de ignição identificados na região de interesse, ou seja, dentro do limite inferior de inflamabilidade (LII) da hipótese, resultando em *flashfire* ou explosão (UVCE). Caso não haja ignição retardada, a nuvem se dispersa sem causar qualquer dano.

A “quebra” referente à condição para explodir da AE estima a probabilidade de explosão de acordo com a massa da nuvem.

Sendo assim, as probabilidades da árvore de eventos, apresentadas nas figuras acima, são definidas a seguir:

A - Probabilidade de ignição imediata - extraída TNO *Purple Book* – página 4.13 e 4.14 depende da taxa de vazamento ou massa liberada e da reatividade do produto, como mostrado na Tabela 6.3 a seguir:

Tabela 6.3 – Probabilidade de Ignição Imediata

Vazamento		Substância		
Contínuo	Instantâneo	Líquido	Gás de baixa reatividade	Gás de alta e média reatividade
< 10 kg/s	< 1.000 kg	0,065	0,02	0,2
10 – 100 kg/s	1.000 – 10.000 kg	0,065	0,04	0,5
> 100 kg/s	> 10.000 kg	0,065	0,09	0,7

Fonte: TNO - Purple Book.

Para a identificação da reatividade do gás, o TNO apresenta a seguinte tabela de referência, mostrado na Tabela 6.4.

Tabela 6.4 – Reatividade de gases para cálculo da probabilidade de ignição imediata

Baixa Reatividade	Média Reatividade	Alta Reatividade
Amônia	1-Buteno	Benzeno
Metano	Propano	Acetileno
Cloroetano	Butano	Nafta, solvente
Dicloropropeno	Propeno	Formaldeído

Fonte: TNO- Purple Book.

Conforme o TNO, as substâncias não listadas na tabela acima devem ser classificadas, conservativamente, com alta reatividade. Desta forma o GLP foi, de forma conservadora, considerado como de alta reatividade.

B - Probabilidade de direção do vento - frequência de ocorrência do vento nas respectivas direções. O programa *QUANTOX* utilizado pelo ITSEMAP do Brasil considera 16 direções do vento, conforme apresentado no Capítulo 2;

C - Probabilidade de velocidade do vento – probabilidade do evento ocorrer nos períodos diurno e noturno. Considerou-se para o período diurno 50% e para o noturno 50%;

D - Probabilidade de ignição retardada – probabilidade calculada considerando todas as fontes de ignição que se encontram dentro da nuvem de vapor, delimitada pelo Limite Inferior de Inflamabilidade (LII), num determinado ponto de liberação. Para determinação da localização das fontes de ignição define-se qual o alcance do LII na foto aérea, plotando-se em cada ponto de liberação definido a maior distância de flashfire obtida das simulações. Com a área definida, inserem-se probabilidades de ignição em cada ponto da grade. Quando o *flashfire* atinge dois pontos com fontes de ignição, o cálculo realizado pelo QUANTOX é:

$$\text{Prob} = [(\text{ProbA}) + (\text{ProbB})] - [(\text{ProbA}) \cdot (\text{ProbB})]$$

Onde:

- ProbA = probabilidade associada a intensidade da fonte A (eficiência da fonte de ignição).

Os valores das probabilidades de ignição retardada adotados pelo Lees – Volume 3 – Pág. A7/32 estão mostrados na Tabela 6.5.

Tabela 6.5 – Probabilidade de Ignição Retardada

Fontes de Ignição	Probabilidade
“Nenhuma”	0,1
Muito poucas	0,2
Poucas	0,5
Muitas	0,9

E - Probabilidade de não ignição retardada - probabilidade de não ocorrendo à ignição retardada ocorrer à dispersão da nuvem, ou seja:

$$\text{Prob não ignição (E)} = 1 - \text{Prob ignição (D)};$$

F - Probabilidade de explosão da nuvem – Em vista da região onde está localizada a Planta de Sulfúrico ter um alto grau de confinamento, considerou-se a probabilidade de explosão igual a 0,5.

G - Probabilidade de não explosão – probabilidade de ocorrer apenas incêndio em nuvem (*flashfire*), em caso de ignição retardada não havendo explosão da nuvem, ou seja:

$$\text{Prob não explosão (G)} = 1 - \text{Prob explosão (F)}.$$

7. ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DE RISCOS

7.1 Introdução

Os resultados das estimativas dos riscos decorrentes das operações da Fertilizantes Heringer, estão apresentados neste capítulo. Foram calculados os riscos social e individual, sendo o primeiro expresso por meio de curva f-N e o segundo sob a forma de curvas (contornos) de iso-risco.

A curva f-N caracteriza o risco para a comunidade exposta, fornecendo a frequência acumulada de ocorrência de acidentes com N ou mais vítimas (acidentes com múltiplas vítimas); por outro lado, os contornos de iso-risco individual fornecem uma visão da distribuição espacial dos níveis de risco nas regiões circunvizinhas a instalação analisada.

Os cálculos para a estimativa dos riscos foram realizados com o programa *QUANTOX*, desenvolvido pela ITSEMAP STM – Serviços Tecnológicos MAPFRE, integrando frequências e consequências para todos os cenários acidentais gerados a partir de cada uma das hipóteses acidentais identificadas no Capítulo 4, levando em consideração as distâncias atingidas pelos níveis de radiação e sobrepressão (áreas vulneráveis).

7.2. Risco Social

7.2.1. Conceito

O risco social representa o risco para um grupo de pessoas constituído pela comunidade exposta aos efeitos dos acidentes passíveis de ocorrer nas instalações em análise. Assim, o risco social diz respeito à população presente na zona de alcance dos efeitos físicos gerados pelos diferentes cenários de acidentes.

Normalmente, o risco social é expresso através das “curvas f-N”, as quais fornecem a frequência esperada de ocorrência de acidentes, em geral expressa em base anual, com um número de vítimas maior ou igual a um determinado valor. A vantagem dessas curvas é que elas mostram graficamente todo o espectro dos riscos associados às instalações de interesse, indicando o potencial associado a acidentes maiores.

No presente trabalho, a curva f-N da Heringer foi calculada pelo Programa *QUANTOX*, compilando os dados relativos aos cenários de acidentes que levaram a um determinado número de

vítimas fatais maior ou igual a um determinado valor, de acordo com o número de pessoas presentes na área definida pelos maiores alcances, a qual foi dividida em células formando uma “grade de pontos” para o cálculo dos riscos.

Para cada nível de fatalidade foram somadas as frequências que igualaram ou ultrapassaram aquele nível, obtendo-se então pares ordenados de $f \times N$ (f = frequência acumulada para N ou mais fatalidades), que deram origem à curva de risco social.

7.2.2 Identificação dos Pontos de Cálculo (Malha de cálculo)

Após a simulação das consequências e identificação das maiores distâncias de cada ponto de liberação (definidos no Capítulo 5) selecionado, foi elaborada uma “grade” de pontos sobre a área atingida (área vulnerável).

A “grade”, ou malha permitirá um cálculo pontual sobre a população possivelmente afetada e possui espaçamento constante devendo ser de acordo com o entorno estudado e compatível com a maior distância calculada a ser definida. Para a Heringer, utilizou-se malha com espaçamento de 25 x 25 m, como pode ser observado no Anexo IX.

A população foi identificada em trabalhos de campo e através da foto aérea do local, com a população distribuída uniformemente sobre a malha de acordo com sua localização ou pontualmente.

A Tabela 7.1 apresentada a seguir, mostra a distribuição da população na área vulnerável, ponto a ponto e os resultados obtidos no Programa *QUANTOX*. Entretanto, no que diz respeito a população dia e população noite adotaram-se as seguintes premissas:

- O programa *QUANTOX* considera que a presença da população varia com o tempo, pois deve-se levar em conta que as pessoas não estão fixas em seus locais o dia inteiro, portanto, não são todas as pessoas que serão atingidas na ocorrência de um acidente. Por esta razão, deve-se considerar diferentes frações de permanência para a população durante o período em análise. Assim, os campos % Dia e % Noite da Tabela 7.1 foram preenchidos de acordo com os levantamentos de campo e representam a fração de permanência da população no ponto da malha. O percentual dia equivale a 100% (6:00 às 18:00 hs → 12 horas), assim como o percentual noite, que também equivale a 100% (18:00 às 6:00 hs → 12 horas); porém não necessariamente as pessoas

permanecem nos respectivos locais todo o tempo; ou seja, esse percentual poderá ser inferior a 100%.

- Foi considerado o tipo de construção na qual encontram-se as pessoas no entorno da empresa, de forma que % exterior e % interior indicam a magnitude de exposição ao efeito físico, em função do fator de proteção que a construção proporciona;
- Em relação a população da rodovia BR-277 foi considerado um engarrafamento na área vulnerável da rodovia que é aproximadamente 575 metros. Visto que a distância ocupada por cada veículo é de aproximadamente 5 metros e assumindo que em média cada veículo transporta dois passageiros, a população estimada por pista da BR-277 é de 230 pessoas. Como a rodovia BR-277 possui 2 pistas o número de vítimas expostas na área vulnerável é de 460.
- Para o posto de gasolina foi considerado por ponto da malha recaído sobre o mesmo, a presença de um caminhão com um motorista, 100% do tempo, tanto no período diurno quanto no período noturno.

Para facilitar, o Anexo II apresenta a foto aérea de forma a serem visualizadas as áreas vulneráveis constantes da Tabela 7.1

Tabela 7.1 – Áreas Vulneráveis

Denominação	X	Y	Pop. Dia	% Dia	Pop. Noite	% Noite	% Exterior Dia	% Exterior Noite
Vegetação	0	0	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	50	0	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	100	0	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	150	0	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	200	0	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	250	0	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	300	0	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	350	0	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	400	0	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
BR-277	450	0	35	100%	35	100,0%	50%	50%
BR-277	500	0	35	100%	35	100,0%	50%	50%
BR-277	550	0	35	100%	35	100,0%	50%	50%
BR-277	600	0	35	100%	35	100,0%	50%	50%
Vegetação	650	0	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	700	0	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%

Tabela 7.1 – Áreas Vulneráveis

Denominação	X	Y	Pop. Dia	% Dia	Pop. Noite	% Noite	% Exterior Dia	% Exterior Noite
Vegetação	0	50	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	50	50	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	100	50	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	150	50	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	200	50	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
BR-277	250	50	35	100%	35	100,0%	50%	50%
BR-277	300	50	35	100%	35	100,0%	50%	50%
BR-277	350	50	35	100%	35	100,0%	50%	50%
BR-277	400	50	35	100%	35	100,0%	50%	50%
área livre	450	50	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	500	50	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	550	50	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	600	50	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	650	50	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	700	50	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	0	100	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	50	100	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
BR-277	100	100	35	100%	35	100,0%	50%	50%
BR-277	150	100	35	100%	35	100,0%	50%	50%
BR-277	200	100	35	100%	35	100,0%	50%	50%
área livre	250	100	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
posto de gasolina	300	100	1	100%	1	100,0%	50%	50%
posto de gasolina	350	100	1	100%	1	100,0%	50%	50%
posto de gasolina	400	100	1	100%	1	100,0%	50%	50%
posto de gasolina	450	100	1	100%	1	100,0%	50%	50%
Heringer	500	100	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	550	100	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	600	100	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	650	100	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	700	100	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
BR-277	0	150	35	100%	35	100,0%	50%	50%
BR-277	50	150	35	100%	35	100,0%	50%	50%
Vegetação	100	150	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	150	150	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	200	150	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	250	150	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
posto de gasolina	300	150	1	100%	1	100,0%	50%	50%

Tabela 7.1 – Áreas Vulneráveis

Denominação	X	Y	Pop. Dia	% Dia	Pop. Noite	% Noite	% Exterior Dia	% Exterior Noite
posto de gasolina	350	150	1	100%	1	100,0%	50%	50%
posto de gasolina	400	150	1	100%	1	100,0%	50%	50%
posto de gasolina	450	150	1	100%	1	100,0%	50%	50%
Heringer	500	150	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	550	150	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	600	150	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	650	150	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	700	150	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	0	200	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	50	200	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	100	200	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	150	200	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	200	200	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	250	200	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
posto de gasolina	300	200	1	100%	1	100,0%	50%	50%
posto de gasolina	350	200	1	100%	1	100,0%	50%	50%
Residência (ocupação irregular)	400	200	4	70,0%	4	90,0%	30%	30%
posto de gasolina	450	200	1	100%	1	100,0%	50%	50%
Heringer	500	200	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	550	200	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	600	200	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	650	200	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	700	200	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	0	250	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	50	250	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	100	250	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	150	250	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	200	250	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	250	250	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	300	250	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	350	250	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	400	250	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	450	250	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	500	250	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	550	250	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	600	250	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	650	250	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	700	250	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	0	300	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	50	300	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	100	300	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	150	300	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	200	300	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	250	300	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%

Tabela 7.1 – Áreas Vulneráveis

Denominação	X	Y	Pop. Dia	% Dia	Pop. Noite	% Noite	% Exterior Dia	% Exterior Noite
Heringer	300	300	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	350	300	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	400	300	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	450	300	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	500	300	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	550	300	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	600	300	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	650	300	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	700	300	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	0	350	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	50	350	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	100	350	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	150	350	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	200	350	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	250	350	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	300	350	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	350	350	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	400	350	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	450	350	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	500	350	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	550	350	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	600	350	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	650	350	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	700	350	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	0	400	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	50	400	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	100	400	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	150	400	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	200	400	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	250	400	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	300	400	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	350	400	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	400	400	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	450	400	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	500	400	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	550	400	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	600	400	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	650	400	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	700	400	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	0	450	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	50	450	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	100	450	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	150	450	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	200	450	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	250	450	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	300	450	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	350	450	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	400	450	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	450	450	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%

Tabela 7.1 – Áreas Vulneráveis

Denominação	X	Y	Pop. Dia	% Dia	Pop. Noite	% Noite	% Exterior Dia	% Exterior Noite
Heringer	500	450	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	550	450	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	600	450	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	650	450	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	700	450	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	0	500	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	50	500	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	100	500	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	150	500	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	200	500	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	250	500	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	300	500	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	350	500	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	400	500	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	450	500	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	500	500	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	550	500	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	600	500	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	650	500	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	700	500	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	0	550	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	50	550	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	100	550	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	150	550	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	200	550	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	250	550	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	300	550	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	350	550	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	400	550	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	450	550	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	500	550	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Heringer	550	550	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	600	550	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	650	550	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	700	550	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	0	600	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	50	600	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	100	600	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	150	600	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	200	600	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	250	600	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	300	600	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	350	600	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	400	600	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	450	600	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	500	600	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	550	600	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	600	600	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	650	600	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%

Tabela 7.1 – Áreas Vulneráveis

Denominação	X	Y	Pop. Dia	% Dia	Pop. Noite	% Noite	% Exterior Dia	% Exterior Noite
Vegetação	700	600	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	0	650	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	50	650	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	100	650	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	150	650	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	200	650	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	250	650	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	300	650	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	350	650	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	400	650	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	450	650	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	500	650	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	550	650	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	600	650	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	650	650	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	700	650	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	0	700	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	50	700	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	100	700	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	150	700	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	200	700	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	250	700	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	300	700	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	350	700	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	400	700	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	450	700	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	500	700	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	550	700	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	600	700	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	650	700	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%
Vegetação	700	700	0	0,0%	0	0,0%	0%	0%

7.2.3 Condições Meteorológicas

O *QUANTOX* permite inserir 16 direções de vento e são utilizadas duas condições meteorológicas, uma vez que se consideram dois períodos (diurno e noturno). Os dados meteorológicos utilizados nos cálculos foram os apresentados no Capítulo 2, foram obtidos junto ao INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) e ao MM5 (*Mesoscale Model 5*).

7.2.4 Dados dos Acidentes

A Tabela 7.2 apresenta os dados dos acidentes, ou seja, os valores referentes às hipóteses acidentais utilizada pelo Programa *QUANTOX*, com as respectivas probabilidades de ignição imediata adotadas no presente trabalho. A seguir estão descritas as informações presentes nesta tabela:

- **Hipótese:** identifica a hipótese acidental;
- **Ponto de liberação:** identifica o ponto de liberação da referida hipótese acidental;
- **X (PL) e Y (PL):** coordenadas de cada ponto de liberação;
- **Frequência da hipótese:** frequência de ocorrência da hipótese acidental, calculada no Capítulo 6;
- **Prob. Ignição Imediata:** probabilidade de ocorrer ignição imediata;
- **Prob. de não ignição imediata.:** representa a probabilidade complementar da ignição imediata.

Tabela 7.2 – Dados dos Acidentes

Ponto de Liberação	Hipótese	Produto	X (PL)	Y (PL)	Freq. da Hipótese (oc/ano)	Prob. Ignição Imediata	Prob (disp)
PL1	H01	GLP	264	264	1,20E-04	0,2	0,8
	H02		264	264	5,00E-07	0,7	0,3
	H03	SO ₂	264	264	2,00E-06	-	1
	H04		264	264	1,00E-05	-	1
	H05		264	264	5,00E-07	-	1
PL3	H07	Fragmentos	518,33	466,04	5,00E-07	Não se aplica	Não se Aplica

Observações:

- X e Y correspondem às coordenadas de localização dos pontos de liberação de acordo com o sistema de referência adotado.

7.2.5 Alcance das Consequências de Acidentes

Para o cálculo do risco insere-se ainda no programa *QUANTOX* os resultados das simulações das consequências apresentados no Capítulo 5.

7.2.6 Fontes de Ignição

Foram adotados valores de probabilidade de ignição pontuais de acordo com a Tabela 6.3. Vale ressaltar que estes valores foram utilizados, considerando-se a efetividade das fontes de ignição igual a 100%, ou seja, a ignição ocorrerá apenas se ela estiver presente no local. A Tabela 7.3 apresenta os valores de probabilidade de ignição adotados ao longo dos pontos da malha.

Tabela 7.3 – Fontes de Ignição

Denominação	X	Y	Intensidade
Vegetação	0	0	0,1
Vegetação	50	0	0,1
Vegetação	100	0	0,1
Vegetação	150	0	0,1
Vegetação	200	0	0,1
Vegetação	250	0	0,1
Vegetação	300	0	0,1
Vegetação	350	0	0,1
Vegetação	400	0	0,1
BR-277	450	0	0,9
BR-277	500	0	0,9
BR-277	550	0	0,9
BR-277	600	0	0,9
Vegetação	650	0	0,1
Vegetação	700	0	0,1
Vegetação	0	50	0,1
Vegetação	50	50	0,1
Vegetação	100	50	0,1
Vegetação	150	50	0,1
Vegetação	200	50	0,1
BR-277	250	50	0,9
BR-277	300	50	0,9
BR-277	350	50	0,9
BR-277	400	50	0,9
área livre	450	50	0,1
Heringer	500	50	0,5
Heringer	550	50	0,5
Vegetação	600	50	0,1
Vegetação	650	50	0,1
Vegetação	700	50	0,1

Tabela 7.3 – Fontes de Ignição

Denominação	X	Y	Intensidade
Vegetação	0	100	0,1
Vegetação	50	100	0,1
BR-277	100	100	0,9
BR-277	150	100	0,9
BR-277	200	100	0,9
área livre	250	100	0,1
posto de gasolina	300	100	0,9
posto de gasolina	350	100	0,9
posto de gasolina	400	100	0,9
posto de gasolina	450	100	0,9
Heringer	500	100	0,5
Heringer	550	100	0,5
Heringer	600	100	0,5
Vegetação	650	100	0,1
Vegetação	700	100	0,1
BR-277	0	150	0,9
BR-277	50	150	0,9
Vegetação	100	150	0,1
Vegetação	150	150	0,1
Heringer	200	150	0,5
Heringer	250	150	0,5
posto de gasolina	300	150	0,9
posto de gasolina	350	150	0,9
posto de gasolina	400	150	0,9
posto de gasolina	450	150	0,9
Heringer	500	150	0,5
Heringer	550	150	0,5
Heringer	600	150	0,5
Vegetação	650	150	0,1
Vegetação	700	150	0,1
Vegetação	0	200	0,1
Vegetação	50	200	0,1
Vegetação	100	200	0,1
Vegetação	150	200	0,1
Vegetação	200	200	0,1
Heringer	250	200	0,5
posto de gasolina	300	200	0,9
posto de gasolina	350	200	0,9
Residência (ocupação irregular)	400	200	0,9
posto de gasolina	450	200	0,9
Heringer	500	200	0,5
Heringer	550	200	0,5
Heringer	600	200	0,5
Vegetação	650	200	0,1
Vegetação	700	200	0,1

Tabela 7.3 – Fontes de Ignição

Denominação	X	Y	Intensidade
Vegetação	0	250	0,1
Vegetação	50	250	0,1
Vegetação	100	250	0,1
Vegetação	150	250	0,1
Vegetação	200	250	0,1
Heringer	250	250	0,5
Heringer	300	250	0,5
Heringer	350	250	0,5
Heringer	400	250	0,5
Heringer	450	250	0,5
Heringer	500	250	0,5
Heringer	550	250	0,5
Heringer	600	250	0,5
Vegetação	650	250	0,1
Vegetação	700	250	0,1
Vegetação	0	300	0,1
Vegetação	50	300	0,1
Vegetação	100	300	0,1
Vegetação	150	300	0,1
Vegetação	200	300	0,1
Heringer	250	300	0,5
Heringer	300	300	0,5
Heringer	350	300	0,5
Heringer	400	300	0,5
Heringer	450	300	0,5
Heringer	500	300	0,5
Heringer	550	300	0,5
Heringer	600	300	0,5
Vegetação	650	300	0,1
Vegetação	700	300	0,1
Vegetação	0	350	0,1
Vegetação	50	350	0,1
Vegetação	100	350	0,1
Vegetação	150	350	0,1
Vegetação	200	350	0,1
Heringer	250	350	0,5
Heringer	300	350	0,5
Vegetação	350	350	0,1
Vegetação	400	350	0,1
Heringer	450	350	0,5
Heringer	500	350	0,5
Heringer	550	350	0,5
Heringer	600	350	0,5
Heringer	650	350	0,5
Vegetação	700	350	0,1

Tabela 7.3 – Fontes de Ignição

Denominação	X	Y	Intensidade
Vegetação	0	400	0,1
Vegetação	50	400	0,1
Vegetação	100	400	0,1
Vegetação	150	400	0,1
Vegetação	200	400	0,1
Vegetação	250	400	0,1
Vegetação	300	400	0,1
Vegetação	350	400	0,1
Vegetação	400	400	0,1
Heringer	450	400	0,5
Heringer	500	400	0,5
Heringer	550	400	0,5
Heringer	600	400	0,5
Heringer	650	400	0,5
Vegetação	700	400	0,1
Vegetação	0	450	0,1
Vegetação	50	450	0,1
Vegetação	100	450	0,1
Vegetação	150	450	0,1
Vegetação	200	450	0,1
Vegetação	250	450	0,1
Vegetação	300	450	0,1
Vegetação	350	450	0,1
Vegetação	400	450	0,1
Heringer	450	450	0,5
Heringer	500	450	0,5
Heringer	550	450	0,5
Heringer	600	450	0,5
Heringer	650	450	0,5
Vegetação	700	450	0,1
Vegetação	0	500	0,1
Vegetação	50	500	0,1
Vegetação	100	500	0,1
Vegetação	150	500	0,1
Vegetação	200	500	0,1
Vegetação	250	500	0,1
Vegetação	300	500	0,1
Vegetação	350	500	0,1
Vegetação	400	500	0,1
Heringer	450	500	0,5
Heringer	500	500	0,5
Heringer	550	500	0,5
Heringer	600	500	0,5
Heringer	650	500	0,5
Vegetação	700	500	0,1

Tabela 7.3 – Fontes de Ignição

Denominação	X	Y	Intensidade
Vegetação	0	550	0,1
Vegetação	50	550	0,1
Vegetação	100	550	0,1
Vegetação	150	550	0,1
Vegetação	200	550	0,1
Vegetação	250	550	0,1
Vegetação	300	550	0,1
Vegetação	350	550	0,1
Vegetação	400	550	0,1
Vegetação	450	550	0,1
Heringer	500	550	0,5
Heringer	550	550	0,5
Vegetação	600	550	0,1
Vegetação	650	550	0,1
Vegetação	700	550	0,1
Vegetação	0	600	0,1
Vegetação	50	600	0,1
Vegetação	100	600	0,1
Vegetação	150	600	0,1
Vegetação	200	600	0,1
Vegetação	250	600	0,1
Vegetação	300	600	0,1
Vegetação	350	600	0,1
Vegetação	400	600	0,1
Vegetação	450	600	0,1
Vegetação	500	600	0,1
Vegetação	550	600	0,1
Vegetação	600	600	0,1
Vegetação	650	600	0,1
Vegetação	700	600	0,1
Vegetação	0	650	0,1
Vegetação	50	650	0,1
Vegetação	100	650	0,1
Vegetação	150	650	0,1
Vegetação	200	650	0,1
Vegetação	250	650	0,1
Vegetação	300	650	0,1
Vegetação	350	650	0,1
Vegetação	400	650	0,1
Vegetação	450	650	0,1
Vegetação	500	650	0,1
Vegetação	550	650	0,1
Vegetação	600	650	0,1
Vegetação	650	650	0,1
Vegetação	700	650	0,1

Tabela 7.3 – Fontes de Ignição

Denominação	X	Y	Intensidade
Vegetação	0	700	0,1
Vegetação	50	700	0,1
Vegetação	100	700	0,1
Vegetação	150	700	0,1
Vegetação	200	700	0,1
Vegetação	250	700	0,1
Vegetação	300	700	0,1
Vegetação	350	700	0,1
Vegetação	400	700	0,1
Vegetação	450	700	0,1
Vegetação	500	700	0,1
Vegetação	550	700	0,1
Vegetação	600	700	0,1
Vegetação	650	700	0,1
Vegetação	700	700	0,1



7.2.7 Resultados do Risco Social

Para cada uma das hipóteses acidentais, o programa QUANTOX constrói automaticamente uma árvore de eventos a fim de avaliar as frequências de cada um dos cenários de acidente, como mencionado no Capítulo 6. Além disso, o programa associa a cada hipótese suas respectivas consequências (simulações) avaliando a quantidade de vítimas que cada cenário pode gerar.

A Tabela 7.4 a seguir apresenta os dados de entrada que geraram a curva F-N da Figura 7.2 a seguir.

Tabela 7.4 - Dados de Entrada da Curva f-N

Hipótese	Evento*	Frequência da Hipótese (oc/ano)	N**	Frequência Acumulada (oc/ano)
H02	UVCE, direção de vento norte, período noturno	6,87E-10	17	6,87E-10
H02	UVCE, direção de vento nordeste, período noturno	2,87E-10	17	9,75E-10
H02	UVCE, direção de vento norte noroeste, período noturno	1,87E-09	6	2,84E-09
H03	Tox., direção de vento norte nordeste período noturno	1,56E-08	6	1,84E-08
H02	UVCE, direção de vento norte noroeste, período diurno	7,46E-10	6	1,92E-08

Tabela 7.4 - Dados de Entrada da Curva f-N

Hipótese	Evento*	Frequência da Hipótese (oc/ano)	N**	Frequência Acumulada (oc/ano)
H02	UVCE, direção de vento oeste noroeste, período noturno	2,85E-09	5	2,20E-08
H02	UVCE, direção de vento norte nordeste, período noturno	4,76E-10	4	2,25E-08
H02	UVCE, direção de vento noroeste, período diurno	7,46E-10	4	2,33E-08
H02	UVCE, direção de vento norte, período diurno	7,28E-10	4	2,40E-08
H02	Flash fire, direção de vento oeste noroeste, período noturno	2,85E-09	4	2,68E-08
H02	UVCE, direção de vento nordeste, período diurno	8,93E-10	4	2,77E-08
H02	UVCE, direção de vento noroeste, período noturno	1,87E-09	3	2,96E-08
H02	UVCE, direção de vento oeste, período diurno	8,99E-10	3	3,05E-08
H03	Tox., direção de vento noroeste Período Diurno	2,00E-08	2	5,05E-08
H03	Tox., direção de vento norte Período Diurno	2,52E-08	2	7,57E-08
H02	UVCE, direção de vento norte nordeste, período diurno	7,50E-10	2	7,64E-08
H02	Flash fire, direção de vento noroeste, período diurno	7,46E-10	2	7,72E-08
H02	Flash fire, direção de vento noroeste, período noturno	1,87E-09	2	7,91E-08
H02	Flash fire, direção de vento norte noroeste, período diurno	7,46E-10	2	7,98E-08
H02	Flash fire, direção de vento norte noroeste, período noturno	1,87E-09	2	8,17E-08
H02	UVCE, direção de vento leste nordeste, período diurno	7,05E-10	2	8,24E-08
H02	UVCE, direção de vento leste nordeste, período noturno	1,25E-10	2	8,25E-08
H03	Tox., direção de vento oeste noroeste Período Diurno	3,10E-08	2	1,14E-07
H02	UVCE, direção de vento oeste noroeste, período diurno	8,95E-10	1	1,14E-07
H03	Tox., direção de vento norte noroeste Período Noturno	5,00E-08	1	1,64E-07
H04	Tox., direção de vento noroeste Período Diurno	1,00E-07	1	2,64E-07
H03	Tox., direção de vento noroeste Período Noturno	5,00E-08	1	3,14E-07

Observações: *Direção do Vento Norte, indica ventos de Norte para Sul, Direção do Vento Sul, indica ventos de Sul para Norte, Direção do Vento Leste indica ventos de Leste para Oeste, Direção do Vento Oeste indica ventos de Oeste para Leste e assim para todas as direções do vento apresentadas na Tabela 7.4, de acordo com o apresentado no Capítulo 2. **Os valores apresentados para o número vítimas referem-se à valores arredondados. O número de vítimas apresentado no gráfico da Figura 7.1, refere-se aos valores inteiros obtidos pelo programa QuantoX.

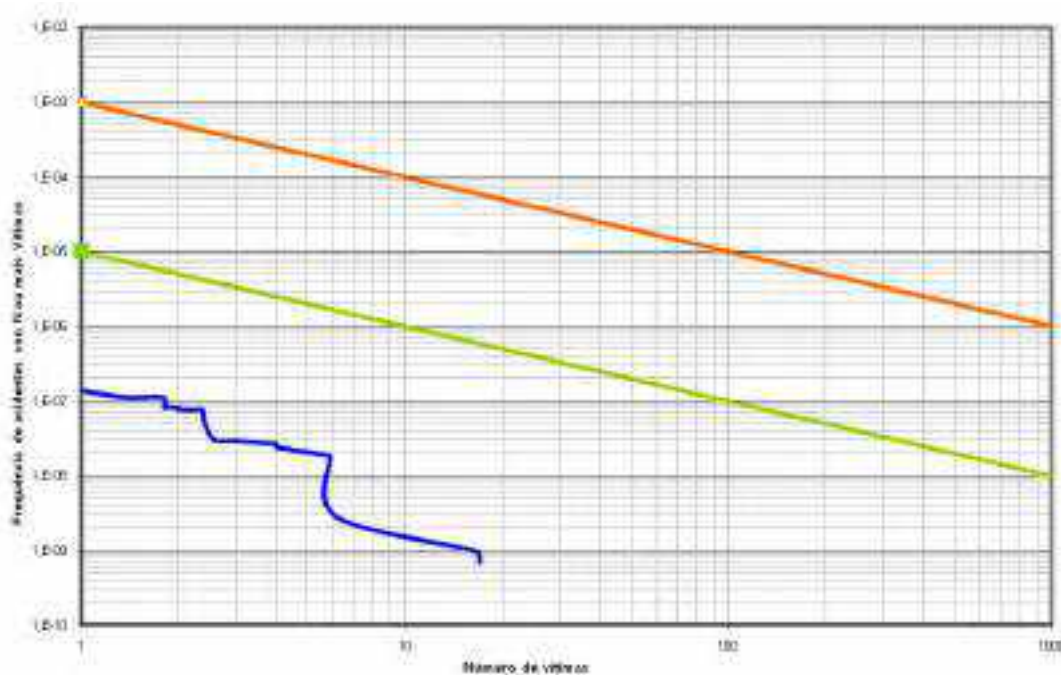


Figura 7.2 – Curva F-N

7.3 Risco Individual

7.3.1 Conceito

O risco individual pode ser definido como sendo a frequência esperada, normalmente expressa em base anual, a que um indivíduo situado numa determinada posição em relação às instalações em análise, venha a sofrer certo dano, em geral fatalidade, em decorrência de acidentes que eventualmente venham a ocorrer nessas instalações.

Como mencionado anteriormente, o risco individual é, comumente, representado por meio dos contornos de iso-risco. Esses contornos ligam os pontos de mesmo nível de risco, fornecendo uma indicação gráfica dos níveis de risco nas circunvizinhanças das instalações em estudo.

No presente trabalho, os riscos individuais foram calculados pelo Programa *QUANTOX* para cada um dos possíveis cenários de acidentes passíveis de ocorrer nas diferentes hipóteses acidentais identificadas e detalhadas na AQR (Avaliação Quantitativa de Riscos), com base no seguinte procedimento:

- A área de interesse situada na circunvizinhança das instalações da Heringer foi definida com base nos maiores alcances, registrados nas simulações, dos cenários de acidentes, realizadas com o Programa *PHAST*;
- Nessa área de interesse foi definida uma “grade” de pontos, para que o Programa *QUANTOX* calculasse o risco individual em cada um desses pontos;
- Dessa forma, o programa determinou a frequência esperada para cada uma das sequências de acidentes (cenários), multiplicando a frequência de ocorrência da hipótese acidental pelas probabilidades associadas a uma determinada condição em que o acidente venha a ocorrer (condições meteorológicas, fatores de proteção, etc);
- O programa obteve então um valor de “f” (frequência esperada de ocorrência) para cada cenário acidental e um valor de “p” (probabilidade condicional de ocorrência de fatalidade) em cada célula da “grade”;
- O risco individual em cada célula foi calculado, pelo *QUANTOX*, por meio do produto “f x p”; como “f” função da hipótese acidental e das condições fenomenológicas, e “p” é função do tipo de acidente e do local considerado (célula da “grade”), fazendo-se a somatória dos produtos “f x p” na célula, sobre todos cenários de acidentes para uma determinada hipótese acidental, obteve-se o risco individual, na célula, associado à hipótese em questão. Esse mesmo procedimento foi seguido automaticamente para todos os pontos da “grade” na área de interesse;
- Com esses valores do risco individual em cada célula, é feita uma interpolação bidimensional para a determinação dos pontos onde se encontram níveis de risco individual de interesse, normalmente de 10^{-8} /ano a 10^{-4} /ano; unindo-se esses pontos de mesmo nível de risco individual foram obtidos os contornos (curvas) de iso-risco.

7.3.2. Resultados do Risco Individual

Os valores para os riscos individuais foram calculados em pontos definidos numa malha de 50 x 50 m ao redor da empresa.

O tamanho de cada célula da malha foi escolhido, com base nas maiores distâncias atingidas e na configuração das empresas da região, a fim de se obter a maior precisão em cada ponto da malha, ou ainda, para que o número de pessoas fosse uniformemente distribuído.

A Figura 7.2 apresenta os contornos de risco individual ao redor da Heringer.



 **CURVAS ISO-RISCO**

7.4. Avaliação dos Riscos

Tomando por base os resultados obtidos nas estimativas dos riscos decorrentes da Heringer, pode-se concluir que:

- Com relação ao Risco Individual é possível observar que tanto o nível de $1,0E-4$ /ano (considerado intolerável), como o nível de $1,0E-05$ /ano (máximo tolerável) não foram gerados, demonstrando que os riscos intrínsecos impostos pelas instalações da Heringer são, à luz dos critérios adotados, plenamente toleráveis;
- Da mesma forma, a Curva F-N que representa o Risco Social, ou seja o risco de grupo, na medida em que considera as eventuais vítimas potenciais a serem atingidas em casos de incidentes nas instalações, situou-se na região negligenciável, demonstrando também nesse caso que o risco às pessoas expostas é considerado plenamente tolerável, quando comparado com os critérios perconizados na Norma CETESB P4.261..



8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

8.1 Introdução

Neste capítulo estão apresentadas as conclusões do estudo de Análise de Riscos das Instalações da Heringer, no município de Paranaguá - PR.

Os riscos avaliados foram comparados com os critérios estabelecidos na Norma CETESB P4.261.

8.2 Metodologia do Estudo

Foram realizados trabalhos de campo com o objetivo de se identificar os pontos notáveis e população existente no entorno das instalações em estudo, no raio da maior repercussão acidental, conforme apresentado no Anexo II – Foto Aérea.

A partir da Identificação de Perigos – APP foram identificados 8 perigos classificados nas categorias de severidade III (crítica) e IV (catastrófica) para as pessoas, para os quais foram realizadas as simulações das conseqüências e conseqüente cálculo do risco.

Para as simulações das conseqüências utilizou-se o programa PHAST - *Process Hazard Analysis Software Tools*, versão 6.54, onde os valores de referência utilizados foram:

- Radiação Térmica (jato de fogo): fluxo de 36 kW/m² e 18,3 kW/m², correspondentes a 50 e 1% de fatalidade, respectivamente;
- Radiação Térmica (*flashfire*): até o limite inferior de inflamabilidade (100% de fatalidade);
- Radiação Térmica (*fireball*): fluxos térmicos correspondentes a 1%, 50% e 99% de probabilidade de fatalidade;
- Sobrepressão: níveis de 0,3 bar e 0,1 bar, correspondentes a 50% e 1% de fatalidade, respectivamente

A maior distância atingida por radiação térmica foi igual a 193,79 metros para o cenário Bola de Fogo para o período noturno e 1% de fatalidade. Para níveis de toxicidade provindos do dióxido de enxofre, a maior distância obtida foi de 250 metros para o período noturno.

Com relação ao cálculo do risco, a curva F-N relativa ao risco social situou-se na região de risco negligenciável ou plenamente tolerável. Quanto ao Risco Individual, o nível equivalente a $1,0E-04$ oc/ano e $1,0E-05$ oc/ano, considerados como intolerável e máximo tolerável, respectivamente, não foram gerados.

Desta forma, os riscos oferecidos pela Heringer à população circunvizinha são plenamente toleráveis quando comparados aos critérios estabelecidos na Norma CETESB P4.261.

É importante ressaltar que o estudo foi realizado considerando situações acidentais críticas relacionadas ao estudo do pior caso, ou seja, cenários de ruptura em linhas e equipamentos, não considerando a atuação dos sistemas de segurança, o que certamente garante uma margem de segurança com relação à tolerabilidade dos riscos.

Somado a isto, sabe-se que a Heringer possui um programa de gerenciamento de riscos e plano de emergência, garantindo portanto, uma margem de segurança a respeito da tolerabilidade dos riscos calculados no presente relatório.

Independente do valor plenamente tolerável do risco foram elencadas recomendações físicas e relativas à gestão do risco, de forma a garantir a segurança e a operabilidade dos processos na Heringer. As recomendações são apresentadas no item 8.3 a seguir.

8.3 Metodologia do Estudo

Durante as reuniões de APP- Análise Preliminar de Perigos foram elencadas 18 recomendações, voltadas para a segurança da planta, as quais são apresentadas a seguir:

- R1) Formalizar procedimento e treinamento de descarga de enxofre;
- R2) Necessidade de pessoal treinado nos procedimentos para a operação de descarga de enxofre.
- R3) Verificar a necessidade de porte de máscara para pó e gás para operadores da descarga de enxofre;
- R4) Treinamento de avaliação de risco para melhor elaboração da PTE;
- R5) Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva, preventiva e inspeção;

R6) Formalizar procedimento e treinamento para a operação de manuseio do enxofre na pilha de estocagem;

R7) Formalizar documentação para procedimento e treinamento da operação de fusão e filtração do enxofre;

R8) Prever alarme Sonoro de Alta Temperatura no tanque de fusão;

R9) Elaborar documentação para procedimento operacional e treinamento das operações de alimentação de GLP e verificação das condições dos equipamentos (carreta, tubulações, etc);

R10) Elaborar documentação para procedimento operacional e treinamento contemplando itens como içamento de peças;

R11) Elaborar documentação para procedimento operacional e treinamento contemplando itens como operação da caldeira;



R12) Verificar a possibilidade de instalação de medidor de vazão nas linhas de entrada das torres de absorção finais;

R13) Prever no plano de manutenção/ inspeção item relativo ao suporte das linhas de ácido e água;

R14) Elaborar documentação para procedimento operacional e treinamento contendo itens relativos à limpeza e inspeção de equipamentos ;

R15) Atualizar o fluxograma de processo da acidulação;

R16) Verificar a possibilidade de “set point” de baixa corrente nas bombas de lavador de gases com alarme;

R17) Atualizar o fluxograma de processo da granulação

R18) Verificar a possibilidade de instalação de bomba reserva no 1º estágio do lavador;

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS (AIChE). Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis. 2. Ed. Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, New York, 1989.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). P.4.261 Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos. São Paulo, 2003.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Introdução à Análise, Avaliação e Gerenciamento de Riscos. Vol. 2. São Paulo, 2001.

DNV – Technica Ltd. PHAST – Process Hazard Analysis Software Tools. Version 6.4. London, 1998.

ITSEMAP ESPANHA SERVIÇOS TECNOLÓGICOS MAPFRE. QUANTOX. Madrid, 2002.

J.R. Taylor. Review of Release Frequency Data for Process Plant Risk Assessment. Edition 2, May 2000.

LEES, FRANK P. Loss Prevention in the Process Industries: hazard identification, assesment and control. 2. Ed. London: Butterworths-Heinemann, 1996.

TNO. CPR 16 E: Methods for the determination of possible damage to people and objects resulting from releases of hazardous materials. 1. Ed. Committee for Prevention of Disasters, 1992.

TNO. CPR 18 E: Guidelines for quantitative risk assessment: “Purple Book”. 1. Ed. Committee for Prevention of Disasters, 1999.

10. EQUIPE TÉCNICA

10.1 Coordenação

- **Ricardo Rodrigues Serpa**

Químico, Diretor Executivo.

- **Carmen Lúcia Gonzalez Vazquez**

Engenheira Química, pós-graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental. Diretora de Gestão.

10.2 Elaboração

- **Tiago do Monte Correa Novo**

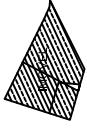
Engenheiro Químico. Coordenador de Análise de Riscos



PLANTA DE SITUAÇÃO

PROJEÇÃO UTM, TRANSMISSÃO DE INDICADOR
 Nº 10
 DATA ORDEM: 04/08/05
 Nº 11
 Nº 12
 Nº 13
 Nº 14
 Nº 15
 Nº 16
 Nº 17
 Nº 18
 Nº 19
 Nº 20
 Nº 21
 Nº 22
 Nº 23
 Nº 24
 Nº 25
 Nº 26
 Nº 27
 Nº 28
 Nº 29
 Nº 30
 Nº 31
 Nº 32
 Nº 33
 Nº 34
 Nº 35
 Nº 36
 Nº 37
 Nº 38
 Nº 39
 Nº 40
 Nº 41
 Nº 42
 Nº 43
 Nº 44
 Nº 45
 Nº 46
 Nº 47
 Nº 48
 Nº 49
 Nº 50
 Nº 51
 Nº 52
 Nº 53
 Nº 54
 Nº 55
 Nº 56
 Nº 57
 Nº 58
 Nº 59
 Nº 60
 Nº 61
 Nº 62
 Nº 63
 Nº 64
 Nº 65
 Nº 66
 Nº 67
 Nº 68
 Nº 69
 Nº 70
 Nº 71
 Nº 72
 Nº 73
 Nº 74
 Nº 75
 Nº 76
 Nº 77
 Nº 78
 Nº 79
 Nº 80
 Nº 81
 Nº 82
 Nº 83
 Nº 84
 Nº 85
 Nº 86
 Nº 87
 Nº 88
 Nº 89
 Nº 90
 Nº 91
 Nº 92
 Nº 93
 Nº 94
 Nº 95
 Nº 96
 Nº 97
 Nº 98
 Nº 99
 Nº 100

ALEXANDRIA



PARANAGUÁ PARANÁ

CONVENÇÕES

- ÁREA RESERVA LEGAL
- TRILHO R.F.F.S.A.
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- DIVISA
- MURO ALVENARIA
- CERCAS E TELAS
- LIMITE DO BOSQUE
- PISTA ANTI-PO
- PISTA SABRO

Item	Data	Revisão	Descrição
1	23/03/07	ALBZ	PCSL concluído
2	30/03/07	RTP	Inscrição cadastral elevada / matrícula esta área
3	12/03/05	RTP	Genral

PLANTA DO IMÓVEL GEORREFEENCIADO FL. ÚNICA

IMÓVEL:
 PROPRIETÁRIOS: FERTILIZANTES HERINGER S/A.
 MUNICÍPIO E COMARCA: PARANAGUÁ
 ESTADO UF: PARANÁ
 TRANSCRIÇÕES: LOTE 41-A nº 53.594
 LOTE 41-B nº 53.595
 LOTE 42 nº 48.552

CÓDIGO INCRA:
 DATA: JUNHO/2005
 ESCALA: 1 : 1.000

C H P - SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS LTDA
 TOPOGRAFIA
 AV. MARCELINO JOSÉ ANTONIO, 066 - TEL: (41) 3666-0808
 VIA STRAUBER - CEP 84100-010 - COLÔNIA - PR
 E-mail: chp@topograficos.com.br

QUADRO DE ÁREAS

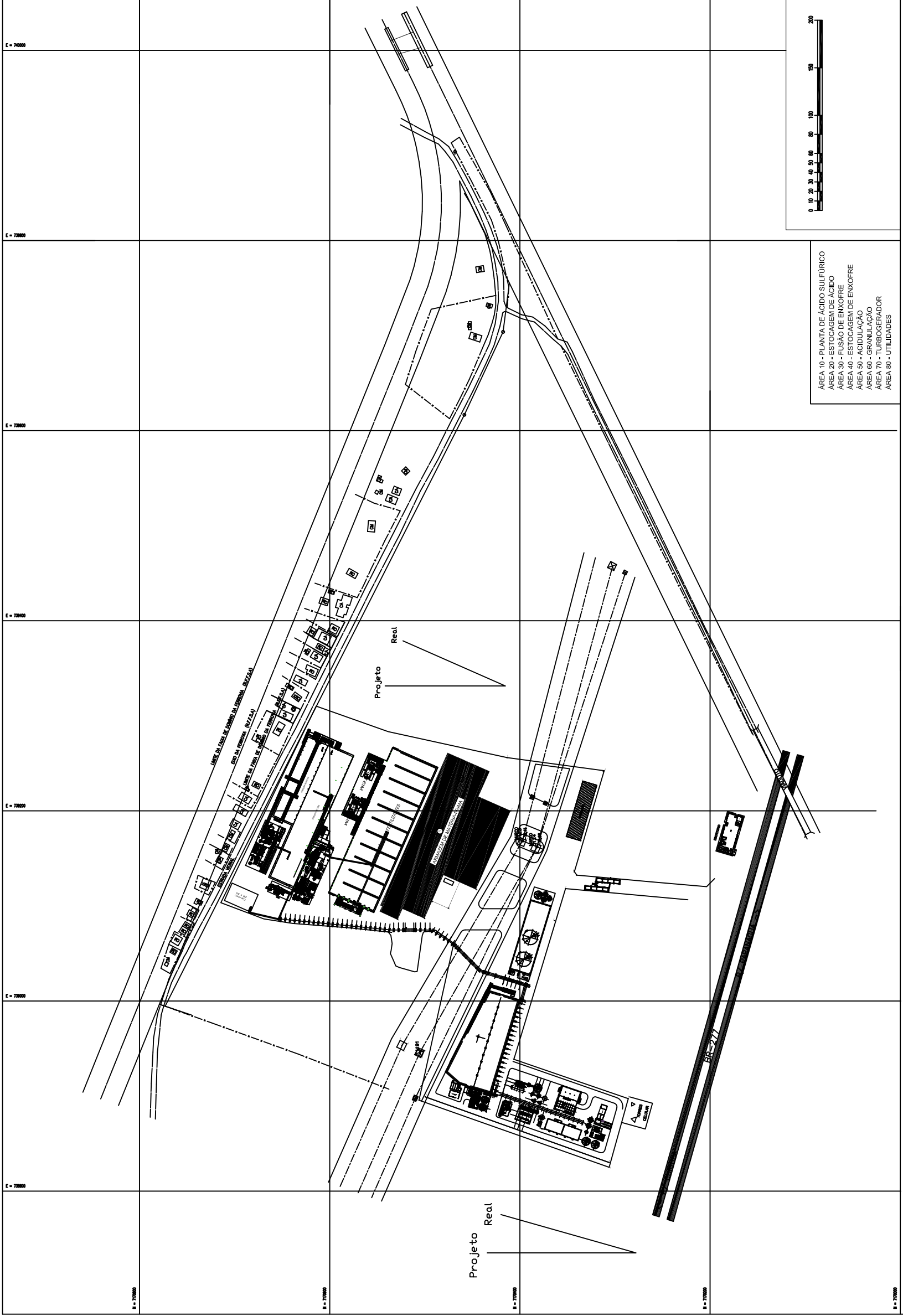
LOTE 41-A: 41.115,47m²
 PERÍMETRO: 819,54m
 LOTE 41-B: 98.548,66m²
 PERÍMETRO: 1.315,06m
 LOTE 42-A: 154.764,15m²
 PERÍMETRO: 1.732,56m
 LOTE 42-C: 3.496,79m²
 PERÍMETRO: 323,65m

ASSINATURAS

FERTILIZANTES HERINGER S/A.

RESPONSÁVEL TÉCNICO

A.R.T. nº



- ÁREA 10 - PLANTA DE ÁCIDO SULFÚRICO
- ÁREA 20 - ESTOCAGEM DE ÁCIDO
- ÁREA 30 - FUSÃO DE ENXOFRE
- ÁREA 40 - ESTOCAGEM DE ENXOFRE
- ÁREA 50 - ACIDULAÇÃO
- ÁREA 60 - GRANULAÇÃO
- ÁREA 70 - TURBOGERADOR
- ÁREA 80 - UTILIDADES





LEGENDA

— ÁREA LIMÍTROFE DA EMPRESA

01 - POSTO DE GASOLINA

02 - RESIDÊNCIA (OCUPAÇÃO IRREGULAR)



HERINGER

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO - EAR

FOTO AÉREA DE LOCALIZAÇÃO

ESCALA 1:3.000

AGOSTO/2010

01



LEGENDA:

1) ANOTAÇÕES DE PROCESSO



NÚMERO DA CORRENTE (VERE ROPDAPE)

2) TUBULAÇÃO

- LINHAS DE PROCESSO
- LINHAS DE UTILIDADES
- DESPEIRAMENTO
- PACOTE DE FORNECIMENTO

RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

DESCRIÇÃO	TAG
BOMBA CENTRÍFUGA	BC-5002 / 5003 / 5004 / 5005 / 5006
BOMBA HELICOIDAL	BR-5001
BALANÇA DOSADORA	VT-5001
CICLONE	CL-5001 / 5002
DEGRUMADOR	DG-5001
DILUIDOR	DL-5001
EXAUSTOR	EX-201AaB / EX-202AaB / EX-203
FILTRO DE MANGAS	FM-5001 / 5002
FILTRO PRENSA	FP-5001
LAVADOR DE GASES	LV-5001 / 5002 / 5003 / 5004 / 5005
MOINHO	MO-5001 / 5002
MOINHO DE ROLOS	MO-5001 / 5002
RETOR	RE-5001
ROSCA TRANSPORTADORA	RT-5001 / 5002 / 5004
SILO	SL-5001 / 5002 / 5003 / 5004
TRANSPORTADOR DE CORREIAS	TP-5001 / TP-5002 / TP-5003 / TP-5004
VÁLVULA DOSADORA	VD-5001 / 5002 / 5003 / 5004 / 5005 / 5006 / 5009
VENTILADOR	VT-5001 / 5002 / 5003 / 5004
TANQUE PULMÃO	TC-5002 / 5003 / 5004

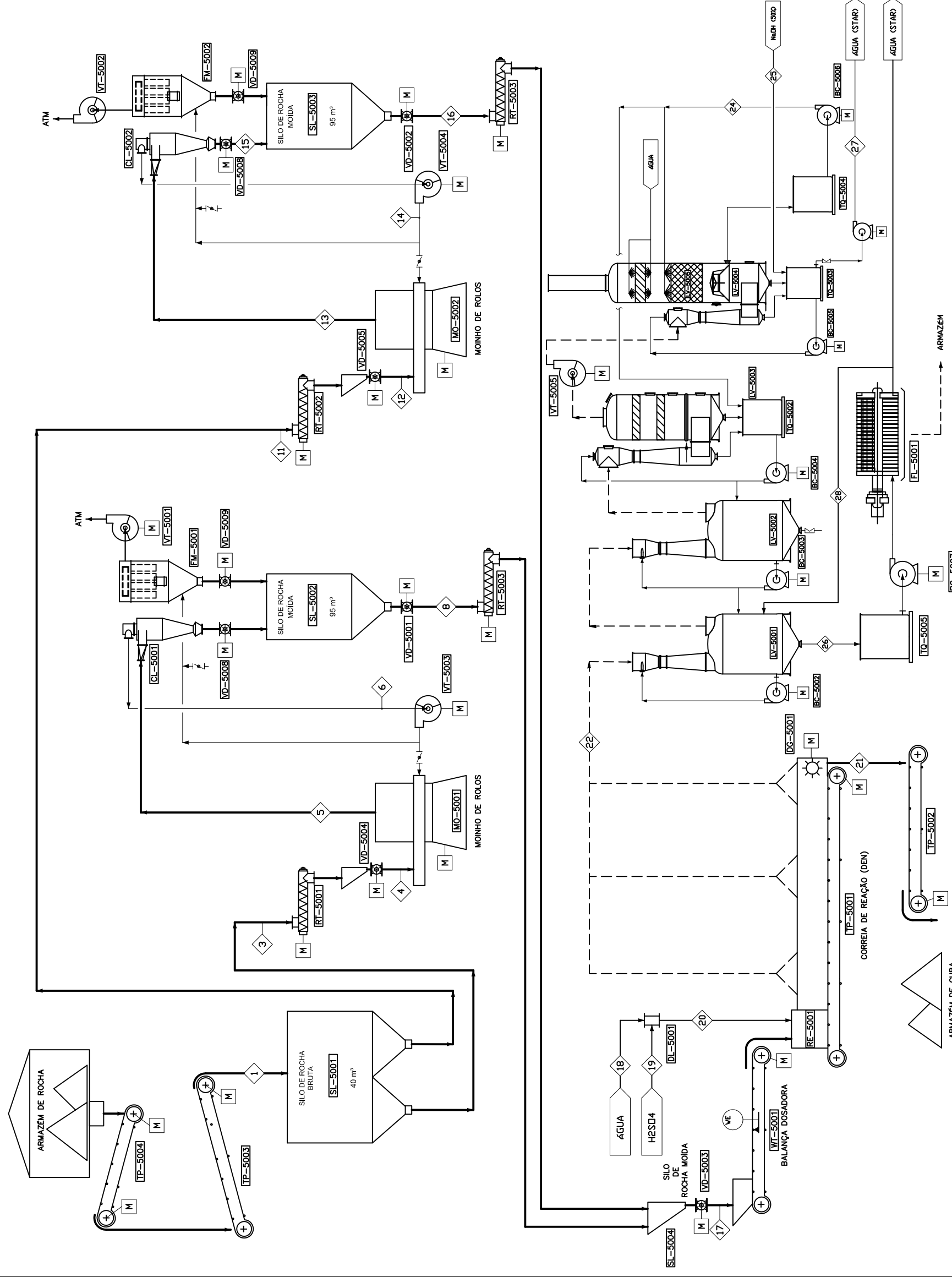
NOTAS:

Rev.	Thubo	Descrição	Verif.	Aprov.	JCR	Data
1	REVISÃO GERAL		C.E.	J.C.R.	28/07/07	
0	EMISSÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS		C.E.	J.C.R.	20/06/07	

Proj.	J.M.N.	Verif.	CE	Aprov.	JCR	Data	Escala
						20/06/07	S/E

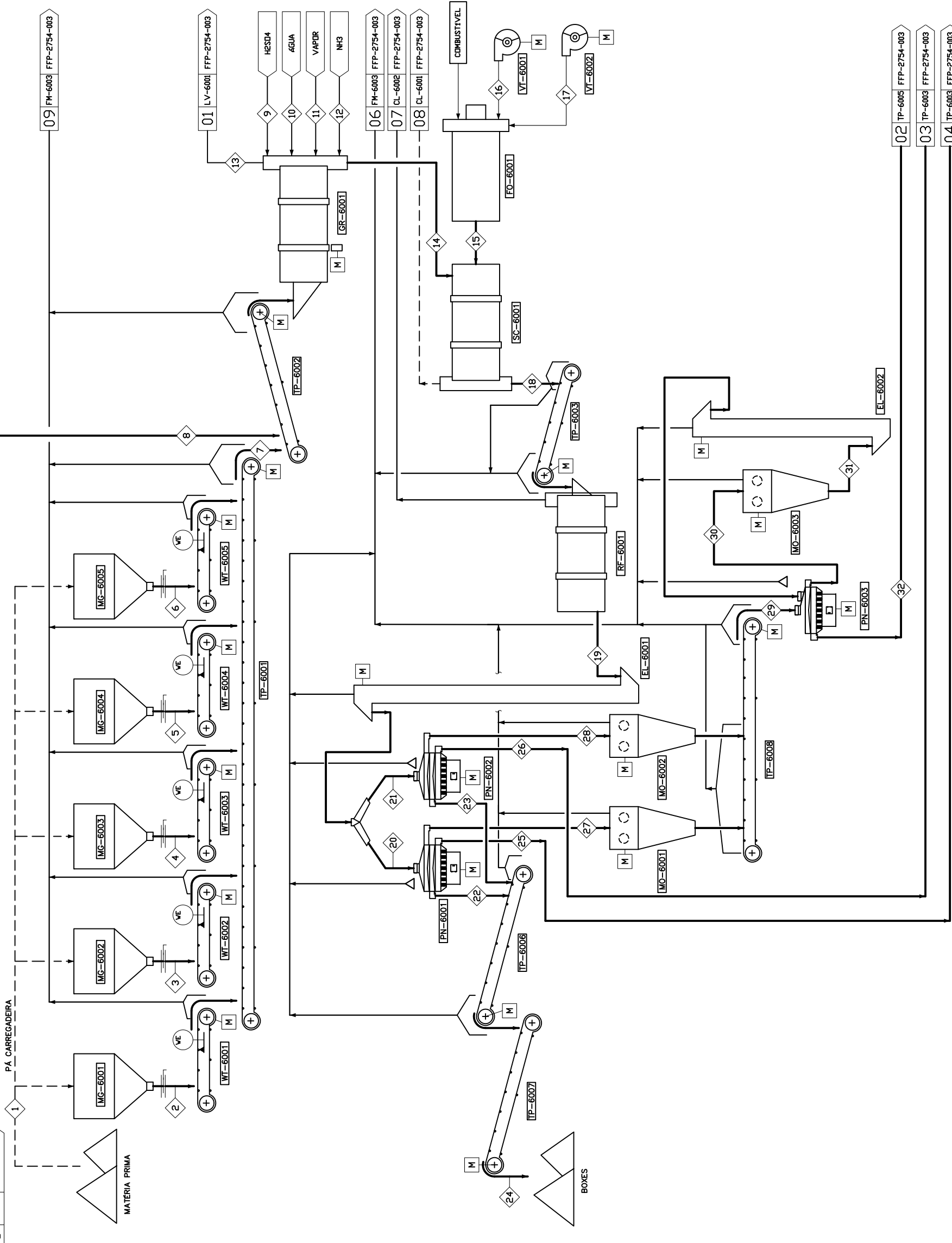
Projeto	No.	Proj.	J.M.N.	Verif.	CE	Aprov.	JCR	Data	Escala
FERTILIZANTES HERINGER								20/06/07	S/E

Projeto	No.	Proj.	J.M.N.	Verif.	CE	Aprov.	JCR	Data	Escala
FABRICA DE FERTILIZANTES	FFP-2754-001							20/06/07	S/E



A B C D E F G H I

6 5 4 3 2 1



RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

DESCRICO	TAG
ELEVADOR DE CANEÇAS	EL-6001 / 6002
FORNALHA DO SECADOR	FC-6001
GRANULADOR	GR-6001
MIEGA	MG-6001 / 6002 / 6003 / 6004 / 6005
MOINHO	MO-6001 / 6002 / 6003
PENEIRAS DE CLASSIFICAÇÃO	PN-6001 / 6002 / 6003
SECADOR	SC-6001
ESTEIRA TRANSPORTADORA	TP-6001 / 6002 / 6003 / 6006 / 6007 / 6008
VENTILADOR	VT-6001 / 6002
BALANÇA DOSADORA	WT-6001 / 6002 / 6003 / 6004 / 6005

LEGENDA

- LINHAS DE PROCESSO
- LINHAS DE UTILIDADES
- .-.- DESPEIRAMENTO
- PACOTE DE FORNECIMENTO

NOTAS:

Corrente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20/21	22/23	24	25/26	27/28	29	30	31	32	
Descrição	MATERIA PRIMA	MATERIA PRIMA	MATERIA PRIMA	MATERIA PRIMA	MATERIA PRIMA	MATERIA PRIMA	MATERIA PRIMA	RECICLO	ACIDO SULFURICO	AGUA	VAPOR	NH3	GASOSO	GASOSO	GRANULADO	AR	AR	GRANULADO	GRANULADO	GRANULADO	GRANULADO	GRANULADO	GRANULADO	GRANULADO	GRANULADO	GRANULADO	GRANULADO	GRANULADO	GRANULADO
Estado Físico	SOLIDO	SOLIDO	SOLIDO	SOLIDO	SOLIDO	SOLIDO	SOLIDO	FINOS	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO
Vazão Massa	25	9	9	9	9	9	52.000	18	2	15	3-6	4	48	8.000.000 kcal	70.000	5000	65.000	48	47	47	25	25	10.5	11 (HOLD)	11	5	1	6	
Vazão Volumétrica	[m³/h]	7	7	7	7	7	30	-	1	15	AMB.	-15	20.000	-	20.000	800-900	25	80	80	45	45	40	40	40	40	40	40	40	40
Temperatura	[°C]	AMB.	AMB.	AMB.	AMB.	AMB.	30	-	AMB.	AMB.	10	-15	20.000	-	70.000	5000	65.000	48	47	47	25	25	10.5	11 (HOLD)	11	5	1	6	
Pressão	[bar(g)]	-	-	-	-	-	30	-	1	15	AMB.	-15	20.000	-	70.000	5000	65.000	48	47	47	25	25	10.5	11 (HOLD)	11	5	1	6	
Densidade Absoluta	[kg/m³]	-	-	-	-	-	30	-	1	15	AMB.	-15	20.000	-	70.000	5000	65.000	48	47	47	25	25	10.5	11 (HOLD)	11	5	1	6	
Densidade Aparente	[kg/m³]	-	-	-	-	-	30	-	1	15	AMB.	-15	20.000	-	70.000	5000	65.000	48	47	47	25	25	10.5	11 (HOLD)	11	5	1	6	
Viscosidade	[cP]	-	-	-	-	-	30	-	1	15	AMB.	-15	20.000	-	70.000	5000	65.000	48	47	47	25	25	10.5	11 (HOLD)	11	5	1	6	
Unidade	[massa]	-	-	-	-	-	30	-	1	15	AMB.	-15	20.000	-	70.000	5000	65.000	48	47	47	25	25	10.5	11 (HOLD)	11	5	1	6	
Granulometria	-	<1mm	<1mm	<1mm	<1mm	<1mm	<1mm	<2 mm	-	-	8-10	VARIÁVEL	VARIÁVEL	VARIÁVEL	VARIÁVEL	VARIÁVEL	VARIÁVEL	VARIÁVEL	VARIÁVEL	VARIÁVEL	2-4 mm	2-4 mm	> 4mm	< 4mm	< 4mm	< 4mm	< 4mm	< 4mm	< 4mm

FORWARD AT

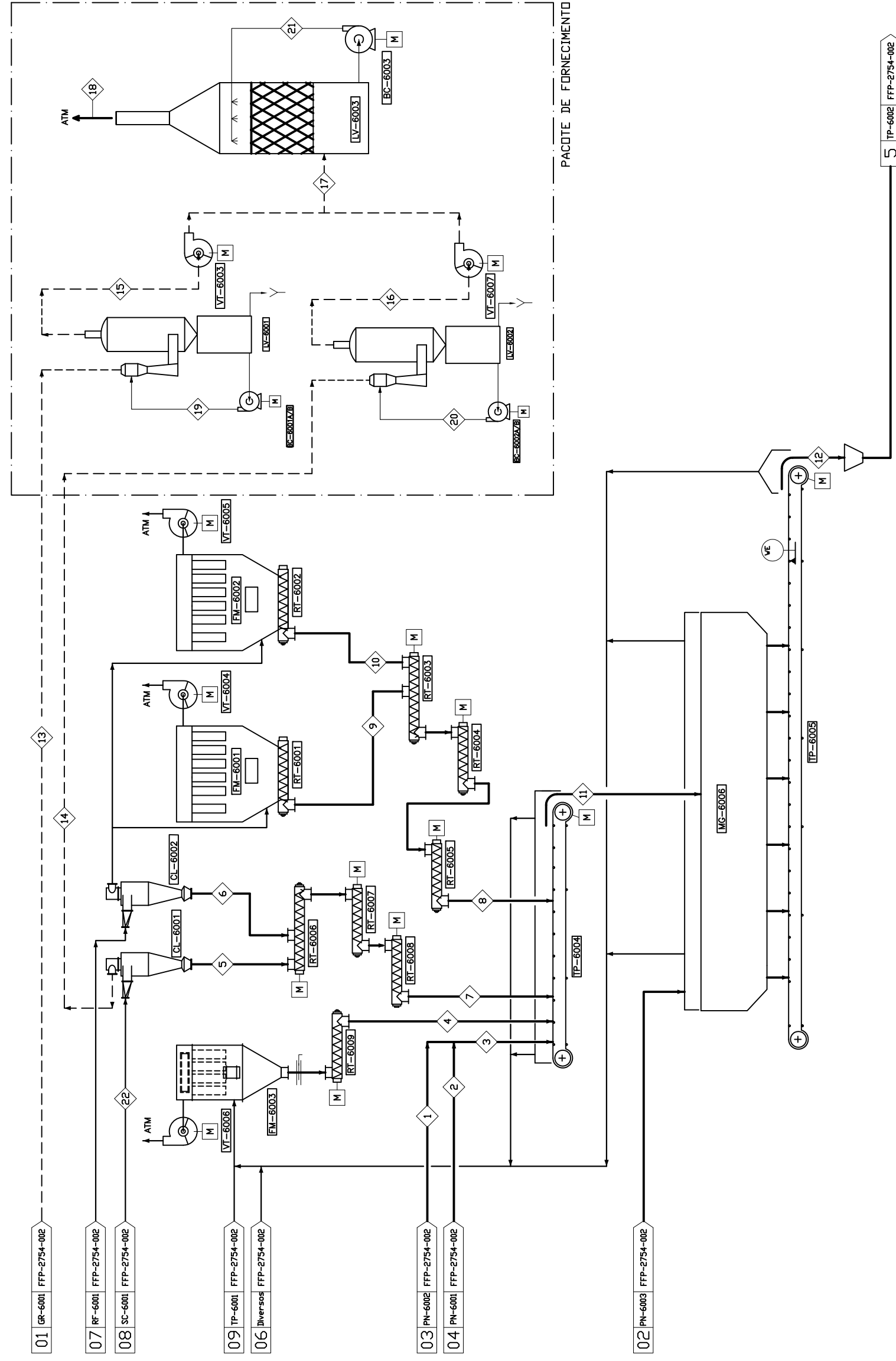
0-08

RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

DESCRIÇÃO	TAG
BOMBA CENTRÍFUGA	BC-6001 / 6002 / 6003
CICLONE DO SECADOR	CL-6001 / 6002
FILTRO DE MANGAS DO RESFRIADOR	FM-6001 / 6002 / 6003
LAVADOR DE GASES	LV-6001 / 6002 / 6003
MDEGA	MG-6006
ROSCA TRANSPORTADORA	RT-6001 / 6002 / 6003 / 6004 / 6005 / 6006 / 6007 / 6008
ESTEIRA TRANSPORTADORA	TP-6004 / 6005
EXAUSTOR DOS FLT. MANGAS DO GRANULADOR	VT-6004 / 6005 / 6006
VENTILADOR	VT-6003 / 6007

— LINHAS DE PROCESSO
 - - - LINHAS DE UTILIDADES
 - - - DESPEIRAMENTO
 - - - PACOTE DE FORNECIMENTO

NOTAS:



Corrente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
Descrição	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK	SSP/NPK		
Estado Físico	FINOS	FINOS	FINOS	FARELADO	FARELADO	FINO	FINO	PO	PO	PO	FARELADO	FARELADO	GRANULADOR	GASOSO	GASOSO	GASOSO	GASOSO	GASOSO	GASOSO	GASOSO	AGUA	AGUA	GASES	GASES	GASES	GASES	GASES	GASES		
Vazão Massa	10,5	10,5	21	0,25	0,5	0,5	0,5	1,0	0,25	0,25	18	1,0	-	70,000	20,000	70,000	90,000	90,000	90,000	AGUA	AGUA	GASES	GASES	GASES	GASES	GASES	GASES	GASES		
Vazão Volumétrica	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	
Temperatura	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	
Pressão	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	[bar(g)]	
Densidade Absoluta	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	
Densidade Aparente	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	[kg/m³]	
Viscosidade	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	[cP]	
Umidade	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]	[%massa]
Granulometria	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]

1 REVISÃO GERAL
 0 EMISSÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS

Rev.	Thubo	Descrição	Verif.	C.E.	J.C.R.	28/07/07
1						

FLUXOGRAMA DE PROCESSO
 RECUPERAÇÃO DE FINOS E LAVAGEM DE GASES

Escala: S/E

Data: 20/06/07

Des. PT Proj. JM Verif. CE Aprov. JCR

Cliente: FERTILIZANTES HERINGER

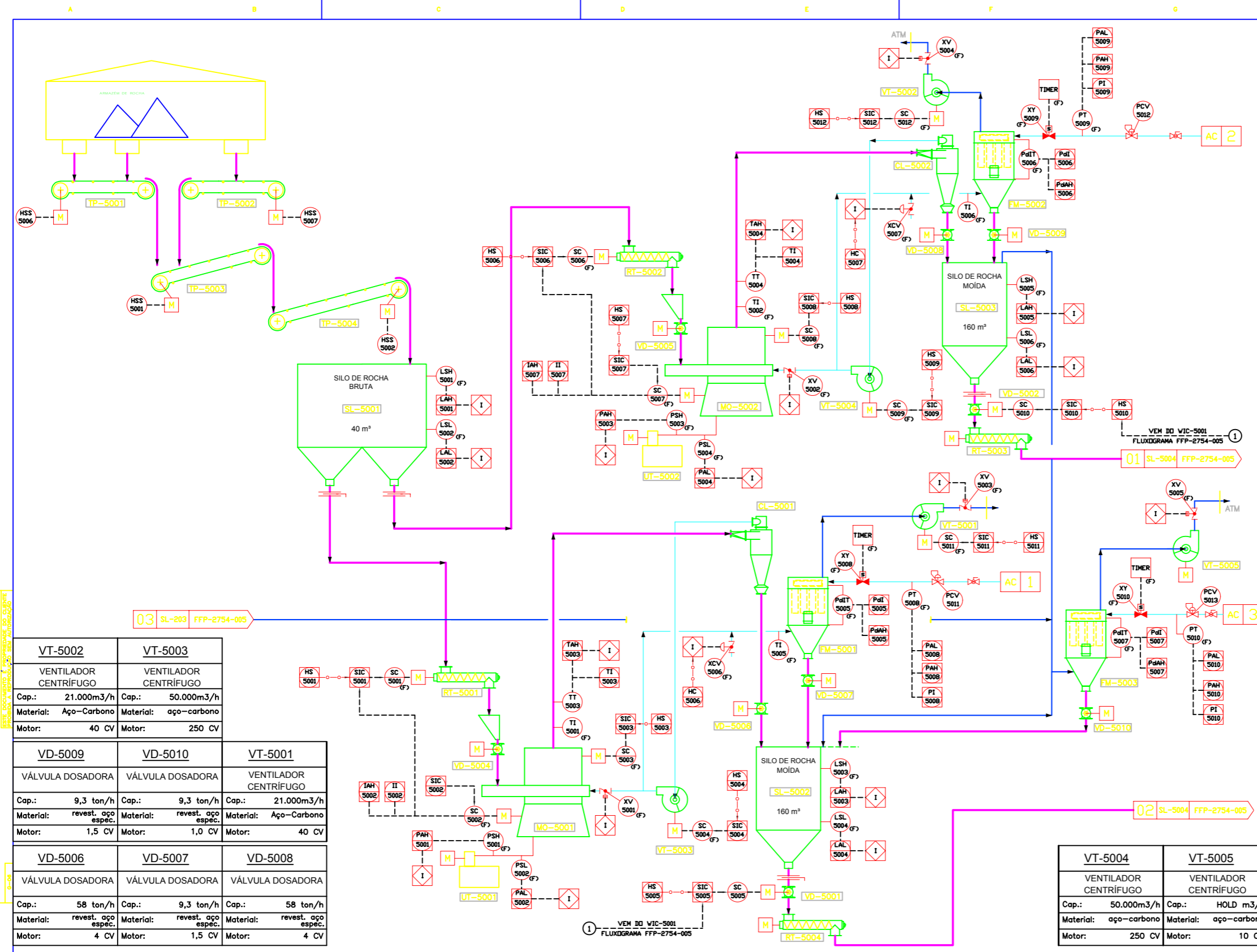
Projeto: FFF-2754-003

No. FFF-2754-003

Projeto: FABRICA DE FERTILIZANTES

Rev. 1

FORWARD AT



LEGENDA:

1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

INDICAÇÃO NO FLUXOGRAMA TÍPICO EQUIVALENTE

TÍPICO DE MOTORES SIMBOLOGIA

- - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO CAMPO
- - INSTRUMENTO MONTADO EM PAINEL LOCAL
- - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO PLC
- ◇ - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO PLC
- ◇ - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO HARD WIRE

(F) INSTRUMENTO FORNECIDO C/ EQUIPAMENTO

2) TUBULAÇÃO

ENTRADAS DE PROCESSO
SAÍDAS DE PROCESSO

- VALVULA ESFERA
- VALVULA GLOBO
- PURGADOR
- FILTRO YPSILON
- VALVULA REGULADORA
- FILTRO + REGULADOR
- △ REDUÇÃO
- △ VALVULA DE RETENÇÃO
- △ VALVULA DE ALIVIO
- △ VALVULA DE CONTROLE DN/OFF
- △ VALVULA GAVETA
- △ VALVULA BORBOLETA
- △ VALVULA GUILHOTINA

— LINHAS DE PROCESSO
— LINHAS DE UTILIDADES
— SINAL PNEUMÁTICO
— SINAL ELÉTRICO
— CONEXÃO INTERNA - 'SOFTWARE'
— DESPOEIRAMENTO
— GASES
— PACOTE DE FORNECIMENTO

I.S.B.L. DENTRO DO LIMITE DE BATERIA
O.S.B.L. FORA DO LIMITE DE BATERIA

FLUIDOS: AC - AR COMPRIMIDO - PROCESSO
AI - AGUA INDUSTRIAL
PR - PRODUTO

— DUTO FORA DO PRÉDIO (PAREDE)
— DUTO FORA DO PRÉDIO (ACIMA DO TELHADO)

MATERIAIS (VIDE ESPECIFICAÇÃO XXXXXXX)

EIA - AÇO-INDX AISI 304
AIA - AÇO-CARBONO
CIC - AÇO-CARBONO

VT-5002 VENTILADOR CENTRÍFUGO Cap.: 21.000m ³ /h Material: Aço-Carbono Motor: 40 CV	VT-5003 VENTILADOR CENTRÍFUGO Cap.: 50.000m ³ /h Material: aço-carbono Motor: 250 CV	
VD-5009 VÁLVULA DOSADORA Cap.: 9,3 ton/h Material: revest. aço espec. Motor: 1,5 CV	VD-5010 VÁLVULA DOSADORA Cap.: 9,3 ton/h Material: revest. aço espec. Motor: 1,0 CV	VT-5001 VENTILADOR CENTRÍFUGO Cap.: 21.000m ³ /h Material: Aço-Carbono Motor: 40 CV
VD-5006 VÁLVULA DOSADORA Cap.: 58 ton/h Material: revest. aço espec. Motor: 4 CV	VD-5007 VÁLVULA DOSADORA Cap.: 9,3 ton/h Material: revest. aço espec. Motor: 1,5 CV	VD-5008 VÁLVULA DOSADORA Cap.: 58 ton/h Material: revest. aço espec. Motor: 4 CV

VT-5004 VENTILADOR CENTRÍFUGO Cap.: 50.000m ³ /h Material: aço-carbono Motor: 250 CV	VT-5005 VENTILADOR CENTRÍFUGO Cap.: HOLD m ³ /h Material: aço-carbono Motor: 10 CV
--	--

SL-5002 SILO Cap.: 160 m ³ Material: Aço-Carbono	SL-5003 SILO Cap.: 160 m ³ Material: Aço-Carbono	TP-5001 TRANSPORTADOR DE CORREIAS Cap.: 50 ton/h Motor: 10 CV	TP-5002 TRANSPORTADOR DE CORREIAS Cap.: 50 ton/h Motor: 10 CV	TP-5003 TRANSPORTADOR DE CORREIAS Cap.: 50 ton/h Motor: 10 CV	TP-5004 TRANSPORTADOR DE CORREIAS Cap.: 50 ton/h Motor: 10 CV	UT-5001 UNIDADE DE LUBRIFICAÇÃO Motor: 0,5 CV	UT-5002 UNIDADE DE LUBRIFICAÇÃO Motor: 0,5 CV	VD-5001 VÁLVULA DOSADORA Cap.: 58 ton/h Motor: 4 CV	VD-5002 VÁLVULA DOSADORA Cap.: 58 ton/h Motor: 4 CV	VD-5004 VÁLVULA DOSADORA Cap.: 17 ton/h Motor: CV	VD-5005 VÁLVULA DOSADORA Cap.: 17 ton/h Motor: CV
CL-5001 CICLONE Cap.: 50.000 m ³ /h Material: aço-carbono	CL-5002 CICLONE Cap.: 50.000 m ³ /h Material: aço-carbono	FM-5001 FILTRO DE MANGAS Cap.: 21.000 m ³ /h Material: aço-carbono Mangas: em Poliéster	FM-5002 FILTRO DE MANGAS Cap.: 21.000 m ³ /h Material: aço-carbono Mangas: em Poliéster	FM-5003 FILTRO DE MANGAS Cap.: HOLD m ³ /h Material: aço-carbono Mangas: em Poliéster	MO-5001 MOINHO Cap.: 17 ton/h Motor: 350 e 30 CV	MO-5002 MOINHO Cap.: 17 ton/h Motor: 350 e 30 CV	RT-5001 ROSCA TRANSPORTADORA Cap.: 17 ton/h Motor: 12,5 CV	RT-5002 ROSCA TRANSPORTADORA Cap.: 17 ton/h Motor: 12,5 CV	RT-5003 ROSCA TRANSPORTADORA Cap.: 40 ton/h Motor: 21 CV	RT-5004 ROSCA TRANSPORTADORA Cap.: 40 ton/h Motor: 21 CV	SL-5001 SILO Cap.: 40 m ³ Material: Aço-Carbono

NOTAS:

5	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	25/02/08
4	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	07/02/08
3	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	14/11/07
2	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	27/09/07
1	CONFORME COMENTÁRIOS HERINGER	C.E.	J.C.R.	01/09/07
0	EMISSÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS	C.E.	J.C.R.	20/04/07

Rev. Descrição Verif. Aprov. Data

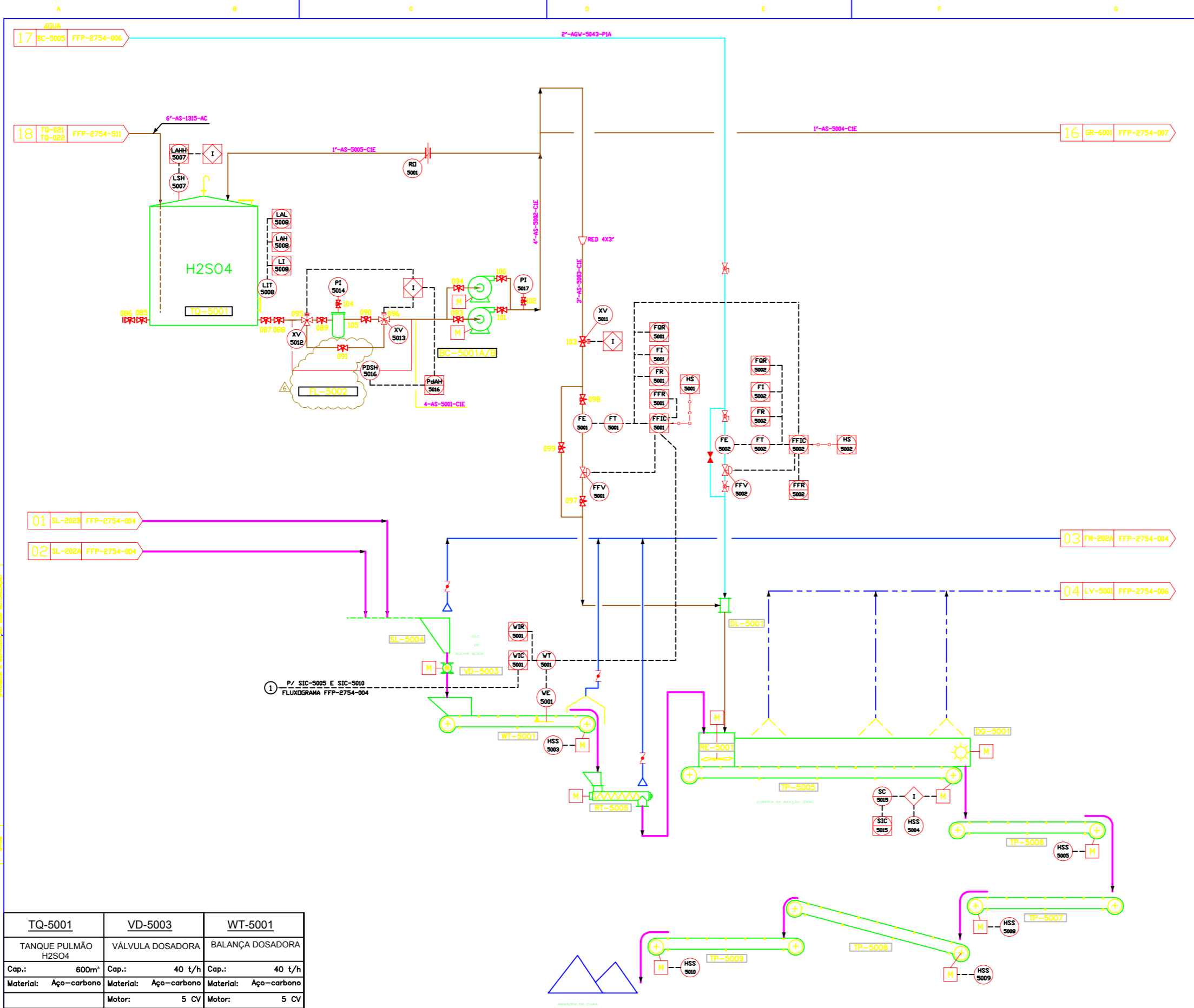
Título: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
MOAGEM - SUPERFOSFATO

Des. PT Proj. JM Verif. CE Aprov. JCR Data 20/06/07

Cliente: FERTILIZANTES HERINGER Projeto: UNIÃO ENGENHARIA

Projeto: FÁBRICA DE FERTILIZANTES No. FFP-2754-004 Rev. 5

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA GABRIEL



LEGENDA:

1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

INDICAÇÃO NO FLUXOGRAMA TÍPICO EQUIVALENTE

TÍPICO DE MOTORES SIMBOLOGIA

- - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO CAMPO
- (with box) - INSTRUMENTO MONTADO EM PAINEL LOCAL
- (with box) - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO PLC
- ◇ (with box) - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO PLC
- ◇ (with box) - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO HARD WIRE

(F) INSTRUMENTO FORNECIDO C/ EQUIPAMENTO

2) TUBULAÇÃO

ENTRADAS DE PROCESSO

SAÍDAS DE PROCESSO

- - VÁLVULA ESFERA
- (with cross) - VÁLVULA GLOBO
- (with triangle) - PURGADOR
- (with vertical line) - FILTRO YPSILON
- (with horizontal line) - VÁLVULA REGULADORA
- (with 'F & R') - FILTRO + REGULADOR
- △ - REDUÇÃO
- △ (with vertical line) - VÁLVULA DE RETENÇÃO
- △ (with horizontal line) - VÁLVULA DE ALIVIO
- △ (with diagonal line) - VÁLVULA DE CONTROLE DN/OFF
- △ (with vertical line) - VÁLVULA GAVETA
- △ (with horizontal line) - VÁLVULA BORBOLETA
- △ (with diagonal line) - VÁLVULA MACHO
- △ (with horizontal line) - VÁLVULA GUILHOTINA

— LINHAS DE PROCESSO

— LINHAS DE UTILIDADES

— SINAL PNEUMÁTICO

— SINAL ELÉTRICO

— DESPEIRAMENTO

— GASES

— PACOTE DE FORNECIMENTO

I.S.B.L. DENTRO DO LIMITE DE BATERIA

O.S.B.L. FORA DO LIMITE DE BATERIA

FLUIDOS:

- AC - AR COMPRIMIDO - PROCESSO
- AI - ÁGUA INDUSTRIAL
- PR - PRODUTO

MATERIAIS (VDE ESPECIFICAÇÃO XXXXXX)

- EIA - AÇO-INDX AISI 304
- AIA - AÇO-CARBOND
- CIC - AÇO-CARBOND

NOTAS:

6 EXCLUSÃO DO FILTRO FL-5002B E IDENTIFICAÇÃO DAS VÁLVULAS MACHO C.E. J.C.R. 25/02/08

5 REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO C.E. J.C.R. 25/02/08

4 REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO C.E. J.C.R. 11/02/08

3 REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO C.E. J.C.R. 14/11/07

2 REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO C.E. J.C.R. 27/09/07

1 CONFORME COMENTÁRIOS HERINGER C.E. J.C.R. 03/09/07

0 EMISSÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS C.E. J.C.R. 20/04/07

TQ-5001	VD-5003	WT-5001
TANQUE PULMÃO H2SO4	VÁLVULA DOSADORA	BALANÇA DOSADORA
Cap.: 600m³	Cap.: 40 t/h	Cap.: 40 t/h
Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono
	Motor: 5 CV	Motor: 5 CV

BC-5001 A/B	DG-5001	DL-5001	FL-5002	RE-5001	RT-5005	SL-5004	TP-5005	TP-5006	TP-5007	TP-5008	TP-5009
BOMBA CENTRÍFUGA	DESGRUMADOR	DILUIDOR	FILTRO CESTO	REATOR	ROSCA TRANSPORTADORA	SILO DE ROCHA MOÍDA	CORREIA DE REAÇÃO (DEN)	TRANSPORTADOR DE CORREIAS	TRANSPORTADOR DE CORREIAS	TRANSPORTADOR DE CORREIAS	TRANSPORTADOR DE CORREIAS
Cap.: 13 m³/h	Cap.: 50 t/h	Cap.: 19 m³/h	Cap.: 13 m³/h	Cap.: 50 t/h	Cap.: 50 ton/h	Cap.: HOLD	Cap.: 50 t/h	Cap.: 50 t/h	Cap.: 50 t/h	Cap.: 50 t/h	Cap.: 50 t/h
Material: PP	Material: Aço-carbono	Material: TEFLON	Material: Aço-carbono	Material: Carbono/Teflon	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono
Motor: 5 CV	Motor: 15 CV			Motor: 40 V; 1.200rpm	Motor: 12,5 CV		Motor: 15 CV	Motor: 15 CV	Motor: 15 CV	Motor: 15 CV	Motor: 15 CV

Rev. Descrição Verif. Aprov. Data

Des. PT	Proj. JM	Verif. CE	Aprov. JCR	Data 20/06/07
---------	----------	-----------	------------	---------------

Fluxograma de Engenharia
ACIDULAÇÃO - SUPERFOSFATO

Escala S/E

Projeto FERTILIZANTES HERINGER

Projeto FÁBRICA DE FERTILIZANTES

No. FFP-2754-005

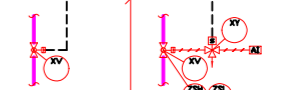
Rev. 6

BA-5001 A/B	TQ-5005	TQ-5006	VT-5006 A/B
BOMBA DIAFRAGMA	TANQUE FILTRO PRENSA	TANQUE PULMÃO	EXAUSTOR
Cap.: 15 m3/h	Cap. Nom.: 40 m3	Cap. Nom.: 10 m3	Cap.: 50.000 m3/h
Material: Polipropileno	Material: PRFV	Material: PRFV	Material: HOLD
Motor: -			Motor: 175 CV

LEGENDA:

1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

INDICAÇÃO NO FLUXOGRAMA TÍPICO EQUIVALENTE



TÍPICO DE MOTORES

- SIMBOLOGIA**
- - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO CAMPO
 - ◌ - INSTRUMENTO MONTADO EM PAINEL LOCAL
 - ◻ - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO PLC
 - ◻ - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO PLC
 - ◻ - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO HARD WIRE

(F) INSTRUMENTO FORNECIDO C/ EQUIPAMENTO

2) TUBULAÇÃO

- ENTRADAS DE PROCESSO**
- SAIDAS DE PROCESSO**
- VALVULA ESFERA
 - VALVULA GLOBO
 - PURGADOR
 - FILTRO YPSILON
 - VALVULA REGULADORA
 - FILTRO + REGULADOR
 - △ REDUÇÃO
 - △ VALVULA DE RETENÇÃO
 - △ VALVULA DE ALIVIO
 - △ VALVULA DE CONTROLE DN/OFF
 - △ VALVULA GAVETA
 - △ VALVULA BORBOLETA
 - △ VALVULA DIAFRAGMA
 - △ VALVULA GUILHOTINA

- LINHAS DE PROCESSO**
- LINHAS DE UTILIDADES**
- SINAL PNEUMÁTICO**
- SINAL ELÉTRICO**
- DESPOEIRAMENTO**
- GASES**
- PACOTE DE FORNECIMENTO**
- I.S.B.L. DENTRO DO LIMITE DE BATERIA**
- D.S.B.L. FORA DO LIMITE DE BATERIA**

- FLUIDOS:**
- AC - AR COMPRIMIDO - PROCESSO
 - AI - AGUA INDUSTRIAL (CAIXA ELEVADA)
 - PR - PRODUTO

MATERIAIS (VIDE ESPECIFICAÇÃO XXXXXX)

- EIA - AÇO-INDX AISI 304
- AIA - AÇO-CARBONO
- CIC - AÇO-CARBONO

NOTAS:

- NÃO INCLUSOS NO PACOTE FORNECIMENTO DA HURNER, DO SISTEMA DE LAVAGEM DE GASES:
 - DUTOS DE CAPTAÇÃO ATÉ A ENTRADA DOS EQUIPAMENTOS;
 - VENTILADORES DE DAMPERS;
 - BOMBAS E EXAUSTORES;
 - REDE HIDRÁULICA E DRENAGEM DOS LAVADORES;
 - PAINÉIS E LIGAÇÕES ELÉTRICAS; E,
 - VALVULAS E INSTRUMENTOS.
- PONTO DE MOSTRAGEM.

8	ONDE INDICADO	C.E.	J.C.R.	27/06/08
7	ONDE INDICADO	C.E.	J.C.R.	19/04/08
6	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	12/03/08
5	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	28/02/08
4	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	07/02/08
3	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	14/11/07
2	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	27/09/07
1	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	10/09/07
0	EMISSÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS	C.E.	J.C.R.	20/08/07

Título					Fluxograma de Engenharia		Escala	
LAVAGEM DE GASES - SUPERFOSFATO					S/E			
Des.	Proj.	Verif.	Aprov.	Data				
PT	JM	CE	JCR	20/06/07				
Projeto					FERTILIZANTES HERINGER		UNIÃO ENGENHARIA	
Projeto					FÁBRICA DE FERTILIZANTES		No. FFP-2754-006	
					Rev. 8			

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA QUINTE

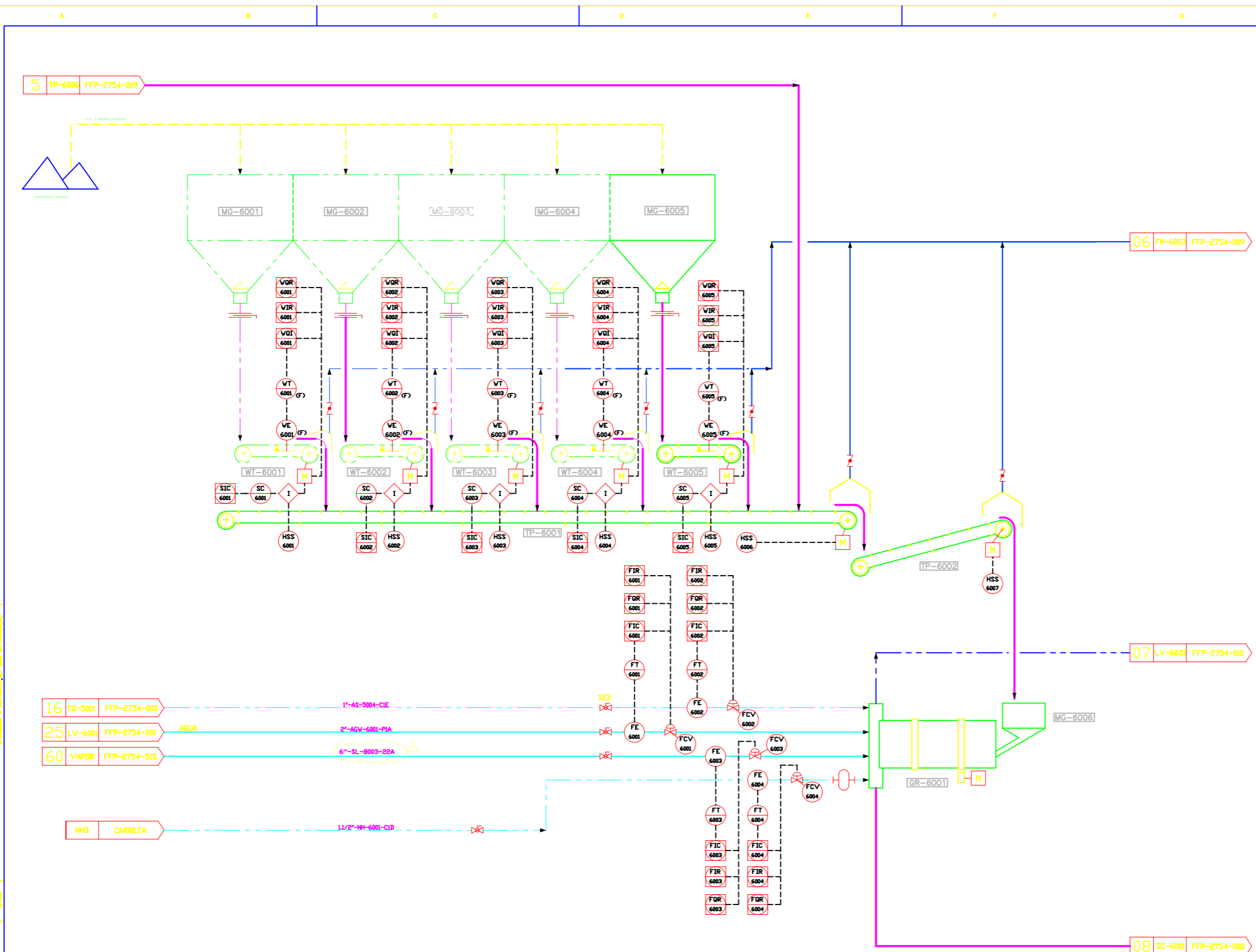
TQ-5004
TANQUE 5º ESTÁGIO
Cap. Nom.: 6.850 L
Material: PRFV

TQ-5002	TQ-5003
TANQUE 3º ESTÁGIO	TANQUE 4º ESTÁGIO
Cap. Nom.: 6.850 L	Cap. Nom.: 6.850 L
Material: PRFV	Material: PRFV

LV-5004	LV-5005
LAVADOR DE GASES 4º ESTÁGIO	LAVADOR DE GASES 5º ESTÁGIO
Cap.: 50.000 m3/h	Cap.: 50.000 m3/h
Material: Fibra de vidro/Revest. Derakane	Material: Fibra de vidro/Revest. Derakane

FL-5001	LV-5001	LV-5002	LV-5003
FILTRO PRENSA	LAVADOR DE GASES 1º ESTÁGIO	LAVADOR DE GASES 2º ESTÁGIO	LAVADOR DE GASES 3º ESTÁGIO
Cap.: 20 m3/h	Cap.: 50.000 m3/h	Cap.: 50.000 m3/h	Cap.: 50.000 m3/h
Material: HOLD	Material: Fibra de vidro/Revest. Derakane	Material: Fibra de vidro/Revest. Derakane	Material: Fibra de vidro/Revest. Derakane
Motor: CV			

BA-5001	BC-5002	BC-5003	BC-5004	BC-5005 A/B	BC-5006	BC-5007	BC-5008	BC-5009 A/B	BC-5010 A/B	BC-5011 A/B	BH-5001 A/B
BOMBA DOSADORA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA HELICOIDAL
Cap.: HOLD	Cap.: 100 m3/h	Cap.: 100 m3/h	Cap.: 100 m3/h	Cap.: 150 m3/h	Cap.: 150 m3/h	Cap.: 150 m3/h	Cap.: 150 m3/h	Cap.: 15m3/h	Cap.: 15m3/h	Cap.: 15m3/h	Cap.: 15 m3/h
Material: Polipropileno	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD
Motor: 0,25 CV	Motor: 20 CV	Motor: 20 CV	Motor: 20 CV	Motor: 30 CV	Motor: 30 CV	Motor: 30 CV	Motor: 30 CV	Motor: 4 CV	Motor: 2 CV	Motor: 1 CV	Motor: 2,5 CV



LEGENDA:

1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

INDICAÇÃO NO FLUXOGRAMA - TÍPICO EQUIVALENTE

TÍPICO DE MOTORES - SIMBOLOGIA

- - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO CAMPO
- ◐ - INSTRUMENTO MONTADO EM PAINEL LOCAL
- ◑ - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO PLC
- ◒ - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO PLC
- ◓ - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO HARD WIRE

(F) INSTRUMENTO FORNECIDO C/ EQUIPAMENTO

2) TUBULAÇÃO

ENTRADAS DE PROCESSO

SAIDAS DE PROCESSO

- ⊗ VALVULA ESFERA
- ⊘ VALVULA GLOBO
- ⊙ PURGADOR
- ⊚ FILTRO YPSILON
- ⊛ VALVULA REGULADORA
- ⊜ FILTRO + REGULADOR
- △ REDUÇÃO
- ▽ VALVULA DE RETENÇÃO
- ⊞ VALVULA DE ALIVIO
- ⊟ VALVULA DE CONTROLE ON/OFF
- ⊠ VALVULA GAVETA
- ⊡ VALVULA BORBOLETA
- ⊢ VALVULA GUILHOTINA

--- LINHAS OU EQUIPAMENTO FUTURO

--- LINHAS DE PROCESSO

--- LINHAS DE UTILIDADES

--- SINAL PNEUMÁTICO

--- SINAL ELÉTRICO

--- DESPEIRAMENTO

--- GASES

--- PACOTE DE FORNECIMENTO

I.S.B.L. DENTRO DO LIMITE DE BATERIA

D.S.B.L. FORA DO LIMITE DE BATERIA

FLUIDOS: AC - AR COMPRIMIDO - PROCESSO
AI - ÁGUA INDUSTRIAL
PR - PRODUTO

MATERIAIS (VIDE ESPECIFICAÇÃO XXXXXX)

EIA - AÇO-INDX AISI 304
AIA - AÇO-CARBONO
CIC - AÇO-CARBONO

NOTAS:

- NÃO INCLUSOS NO PACOTE FORNECIMENTO DA HURNER, DO SISTEMA DE LAVAGEM DE GASES:
 - DUTOS DE CAPTAÇÃO ATÉ A ENTRADA DOS EQUIPAMENTOS;
 - VENTILADORES DE DAMPERS;
 - BOMBAS E EXAUSTORES;
 - REDE HIDRÁULICA E DRENAGEM DOS LAVADORES;
 - PAINÉIS E LIGAÇÕES ELÉTRICAS; E,
 - VÁLVULAS E INSTRUMENTOS.

WT-6004		WT-6005		WT-6001		WT-6002		WT-6003	
BALANÇA DOSADORA		BALANÇA DOSADORA		BALANÇA DOSADORA		BALANÇA DOSADORA		BALANÇA DOSADORA	
Cap.:	13 ton/h	Cap.:	13 ton/h	Cap.:	13 ton/h	Cap.:	13 ton/h	Cap.:	13 ton/h
Motor:	5 CV	Motor:	5 CV	Motor:	5 CV	Motor:	5 CV	Motor:	5 CV

GR-6001	MG-6001	MG-6002	MG-6003	MG-6004	MG-6005	MG-6006	TP-6001	TP-6002	WT-6001	WT-6002	WT-6003	
GRANULADOR	MOEGA	MOEGA	MOEGA	MOEGA	MOEGA	MOEGA	ESTEIRA TRANSPORTADORA	ESTEIRA TRANSPORTADORA	BALANÇA DOSADORA	BALANÇA DOSADORA	BALANÇA DOSADORA	
Cap.:	48 ton/h	Cap.:	7,0 m3	Cap.:	7,0 m3	Cap.:	7,0 m3	Cap.:	7,0 m3	Cap.:	7,0 m3	
Material:	Aço-carbono	Material:	Aço-carbono	Material:	Aço-carbono	Material:	Aço-carbono	Material:	Aço-carbono	Material:	Aço-carbono	
Motor:	125 CV						Motor:	CV	Motor:	CV	Motor:	CV

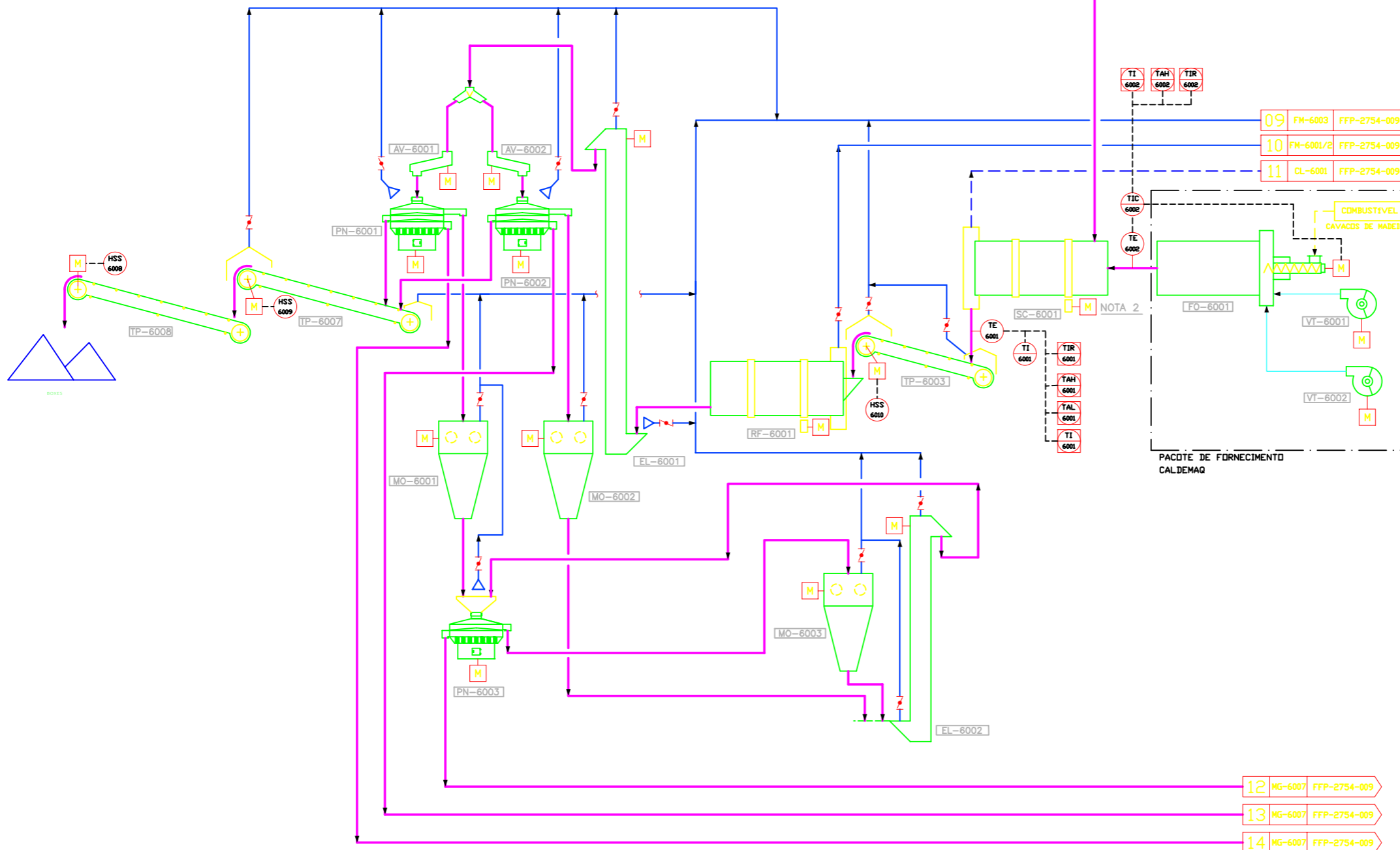
8	IDENTIFICAÇÃO DE LINHAS E EQUIPAMENTOS FUTUROS	C.E.	J.C.R.	27/04/08
7	ONDE INDICADO	C.E.	J.C.R.	12/06/08
6	IDENTIFICAÇÃO DA VÁLVULA DE ÁCIDO	C.E.	J.C.R.	18/04/08
5	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	28/02/08
4	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	07/02/08
3	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	14/11/07
2	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	27/09/07
1	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	10/09/07
0	EMISSÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS	C.E.	J.C.R.	20/04/07

Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data

Título					Escala	
FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA					S/E	
DOSAGEM E GRANULAÇÃO						
Des.	Proj.	Verif.	Aprov.	Data		
PT	JM	CE	JCR	20/06/07		
Cliente			Projeto		Fl.	
FERTILIZANTES HERINGER			UNIÃO ENGENHARIA		-	
Projeto			No.		Rev.	
FÁBRICA DE FERTILIZANTES			FFP-2754-007		8	

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA GEORVITE. PROIBIDA A REPRODUÇÃO SEM AUTORIZAÇÃO.

08 GR-6001 FFP-2754-007



LEGENDA:

- 1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE**
- INDICAÇÃO NO FLUXOGRAMA TÍPICO EQUIVALENTE
- TÍPICO DE MOTORES SIMBOLOGIA
- - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO CAMPO
 - (with border) - INSTRUMENTO MONTADO EM PAINEL LOCAL
 - (with border) - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO PLC
 - ◇ (with border) - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO PLC
 - ◇ (with border) - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO HARD WIRE
- (F) INSTRUMENTO FORNECIDO C/ EQUIPAMENTO
- 2) TUBULAÇÃO**
- ENTRADAS DE PROCESSO SAIDAS DE PROCESSO
- VALVULA ESFERA
 - VALVULA GLOBO
 - PURGADOR
 - FILTRO YPSILON
 - VALVULA REGULADORA
 - F & R FILTRO + REGULADOR
 - △ REDUÇÃO
 - △ VALVULA DE RETENÇÃO
 - △ VALVULA DE ALIVIO
 - △ VALVULA DE CONTROLE DN/OFF
 - △ VALVULA GAVETA
 - △ VALVULA BORBOLETA
 - △ VALVULA GUILHOTINA
- LINHAS DE PROCESSO
 LINHAS DE UTILIDADES
 SINAL PNEUMATICO
 SINAL ELÉTRICO
 DESPOEIRAMENTO
 GASES
 PACOTE DE FORNECIMENTO
- I.S.B.L. DENTRO DO LIMITE DE BATERIA
 D.S.B.L. FORA DO LIMITE DE BATERIA
- FLUIDOS: AC - AR COMPRIMIDO - PROCESSO
 AI - AGUA INDUSTRIAL
 PR - PRODUTO
- MATERIAIS (VIDE ESPECIFICAÇÃO XXXXXX)
 EIA - AÇO-INDX AISI 304
 AIA - AÇO-CARBONO
 CIC - AÇO-CARBONO

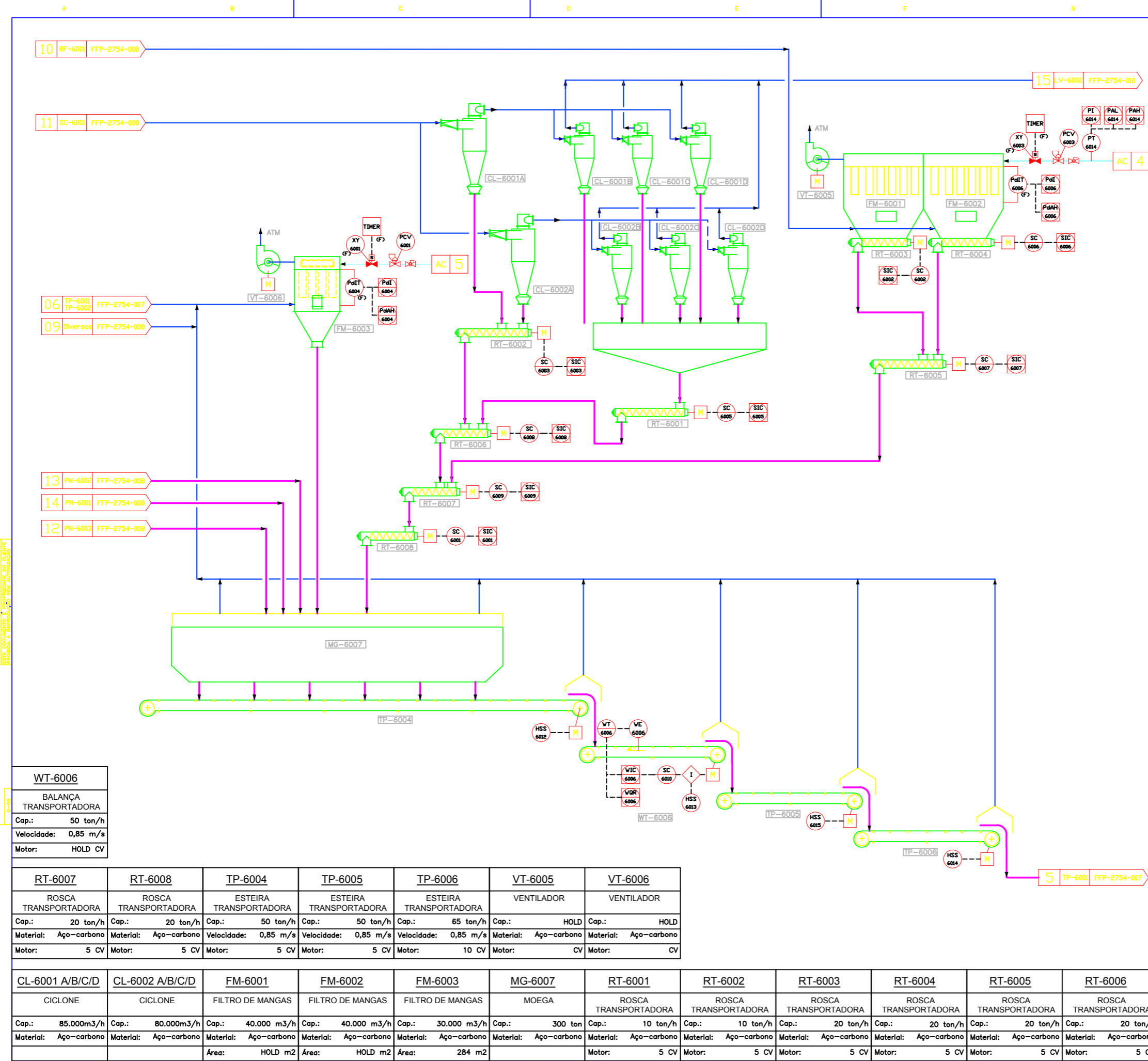
NOTAS:

- NÃO INCLUSOS NO PACOTE FORNECIMENTO DA HURNER, DO SISTEMA DE LAVAGEM DE GASES:
 - DUTOS DE CAPTAÇÃO ATÉ A ENTRADA DOS EQUIPAMENTOS;
 - VENTILADORES DE DAMPERS;
 - BOMBAS E EXAUSTORES;
 - REDE HIDRÁULICA E DRENAGEM DOS LAVADORES;
 - PAINÉIS E LIGAÇÕES ELÉTRICAS; E,
 - VALVULAS E INSTRUMENTOS.
- MOTOR COM REVERSÃO DO SENTIDO DE ROTAÇÃO.

12 MG-6007 FFP-2754-009
 13 MG-6007 FFP-2754-009
 14 MG-6007 FFP-2754-009

SC-6001	TP-6003	TP-6007	TP-6008	AV-6001	AV-6002						
SECADOR	ESTEIRA TRANSPORTADORA	ESTEIRA TRANSPORTADORA	ESTEIRA TRANSPORTADORA	ALIMENTADOR VIBRATÓRIO	ALIMENTADOR VIBRATÓRIO						
Dimens.: #3,2x21,0m	Cap.: 125 ton/h	Cap.: 65 ton/h	Cap.: 50 ton/h	Cap.: 50 ton/h	Cap.: 50 ton/h						
Rotação: 4,2 rpm	Velocidade: 0,85 m/s	Velocidade: 0,85 m/s	Velocidade: 0,85 m/s								
Motor: 200 CV	Motor: 5 CV	Motor: 5 CV	Motor: 5 CV	Motor: 0,25 CV	Motor: 0,25 CV						
VT-6001	VT-6002	EL-6001	EL-6002	FO-6001	MO-6001	MO-6002	MO-6003	PN-6001	PN-6002	PN-6003	RF-6001
BLOWER	BLOWER	ELEVADOR DE CANECAS	ELEVADOR DE CANECAS	FORNALHA DO SECADOR	MOINHO	MOINHO	MOINHO	PENEIRA CLASSIFICADORA	PENEIRA CLASSIFICADORA	PENEIRA CLASSIFICADORA	RESFRIADOR
Cap.: m³/h	Cap.: m³/h	Cap.: 200 ton/h	Cap.: 40 ton/h	Cap.: 8.000.000 Kcal/h	Cap.: 50 ton/h	Cap.: 50 ton/h	Cap.: 20 ton/h	Cap.: 45 ton/h	Cap.: 45 ton/h	Cap.: 20 ton/h	Dimens.: #3,0x21,0m
Motor: 15 CV	Motor: 15 CV	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Combustível: cavacos	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Rotação: 4,2 rpm
		Motor: 50 CV	Motor: 15 CV	Motor: 15 CV	Motor: 60 CV/ 5CV	Motor: 60 CV/ 5CV	Motor: 30/5 CV	Motor: 25 CV	Motor: 25 CV	Motor: 10 CV	Motor: 200 CV

4 REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO				C.E.	J.C.R.	25/02/08
3 REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO				C.E.	J.C.R.	18/11/07
2 REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO				C.E.	J.C.R.	27/09/07
1 REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO				C.E.	J.C.R.	10/09/07
0 EMISSÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS				C.E.	J.C.R.	20/04/07
Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data		
Título: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA						
CENTRAL DE MOAGEM - GRANULAÇÃO						
Des. PT Proj. JM Verif. CE Aprov. JCR						Escala: S/E
Data: 20/06/07						
Cliente: FERTILIZANTES HERINGER		Projeto: UNIBO ENGENHARIA		Fl. -		
Projeto: FÁBRICA DE FERTILIZANTES		No. FFP-2754-008		Rev. 4		



LEGENDA:

- 1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE**
- INDICAÇÃO NO FLUXOGRAMA TÍPICO EQUIVALENTE
- TÍPICO DE MOTORES SIMBOLOGIA
- - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO CAMPO
 - ◐ - INSTRUMENTO MONTADO EM PAINEL LOCAL
 - ◑ - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO PLC
 - ◒ - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO PLC
 - ◓ - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO HARD WIRE
- (F) INSTRUMENTO FORNECIDO C/ EQUIPAMENTO
- 2) TUBULAÇÃO**
- ENTRADAS DE PROCESSO
 - SAIDAS DE PROCESSO
 - VALVULA ESFERA
 - VALVULA GLOBO
 - PURGADOR
 - FILTRO YPSILON
 - VALVULA REGULADORA
 - FILTRO + REGULADOR
 - REDUÇÃO
 - VALVULA DE RETENÇÃO
 - VALVULA DE ALIVIO
 - VALVULA DE CONTROLE DN/OFF
 - VALVULA GAVETA
 - VALVULA BORBOLETA
 - VALVULA GUILHOTINA
- LINHAS DE PROCESSO
 LINHAS DE UTILIDADES
 SINAL PNEUMÁTICO
 SINAL ELÉTRICO
 DESPOEIRAMENTO
 GASES
 PACOTE DE FORNECIMENTO
- I.S.B.L. DENTRO DO LIMITE DE BATERIA
 D.S.B.L. FORA DO LIMITE DE BATERIA
- FLUIDOS: AC - AR COMPRIMIDO - PROCESSO
 AI - ÁGUA INDUSTRIAL
 PR - PRODUTO
- MATERIAIS (VIDE ESPECIFICAÇÃO XXXXXX)
 EIA - AÇO-INDX AISI 304
 AIA - AÇO-CARBONO
 CIC - AÇO-CARBONO

NOTAS:

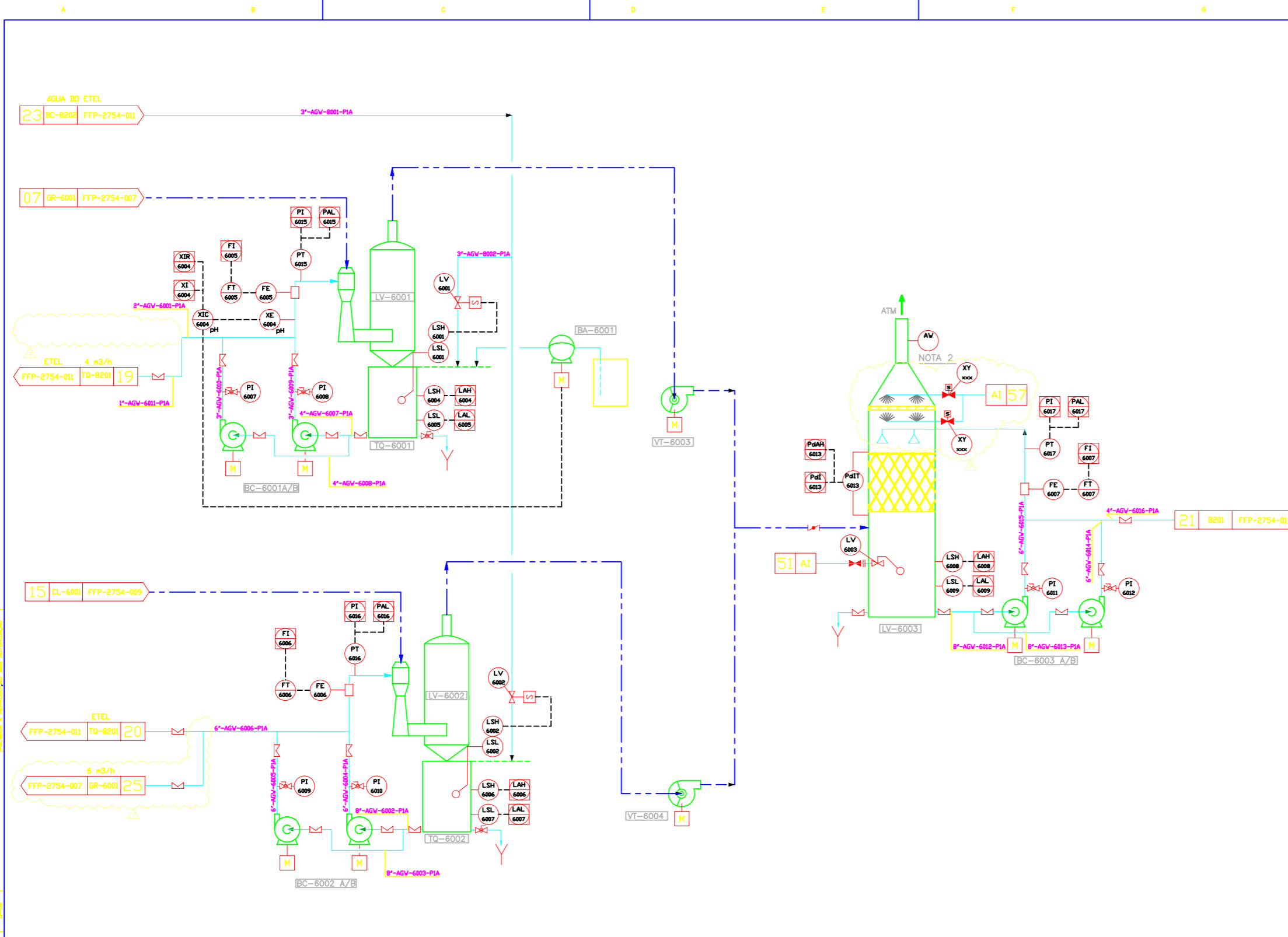
1- NÃO INCLUSOS NO PACOTE FORNECIMENTO DA HURNER, DO SISTEMA DE LAVAGEM DE GASES:
 - DUTOS DE CAPTAÇÃO ATÉ A ENTRADA DOS EQUIPAMENTOS;
 - VENTILADORES DE DAMPERS;
 - BOMBAS E EXAUSTORES;
 - REDE HIDRÁULICA E DRENAGEM DOS LAVADORES;
 - PAINÉIS E LIGAÇÕES ELÉTRICAS; E,
 - VALVULAS E INSTRUMENTOS.

WT-6006
BALANÇA TRANSPORTADORA
Cap.: 50 ton/h
Velocidade: 0,85 m/s
Motor: HOLD CV

RT-6007	RT-6008	TP-6004	TP-6005	TP-6006	VT-6005	VT-6006
ROSCA TRANSPORTADORA	ROSCA TRANSPORTADORA	ESTEIRA TRANSPORTADORA	ESTEIRA TRANSPORTADORA	ESTEIRA TRANSPORTADORA	VENTILADOR	VENTILADOR
Cap.: 20 ton/h	Cap.: 20 ton/h	Cap.: 50 ton/h	Cap.: 50 ton/h	Cap.: 65 ton/h	Cap.: HOLD	Cap.: HOLD
Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Velocidade: 0,85 m/s	Velocidade: 0,85 m/s	Velocidade: 0,85 m/s	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono
Motor: 5 CV	Motor: 5 CV	Motor: 5 CV	Motor: 5 CV	Motor: 10 CV	Motor: CV	Motor: CV

CL-6001 A/B/C/D	CL-6002 A/B/C/D	FM-6001	FM-6002	FM-6003	MG-6007	RT-6001	RT-6002	RT-6003	RT-6004	RT-6005	RT-6006
CICLONE	CICLONE	FILTRO DE MANGAS	FILTRO DE MANGAS	FILTRO DE MANGAS	MOEGA	ROSCA TRANSPORTADORA	ROSCA TRANSPORTADORA	ROSCA TRANSPORTADORA	ROSCA TRANSPORTADORA	ROSCA TRANSPORTADORA	ROSCA TRANSPORTADORA
Cap.: 85.000m3/h	Cap.: 80.000m3/h	Cap.: 40.000 m3/h	Cap.: 40.000 m3/h	Cap.: 30.000 m3/h	Cap.: 300 ton	Cap.: 10 ton/h	Cap.: 10 ton/h	Cap.: 20 ton/h	Cap.: 20 ton/h	Cap.: 20 ton/h	Cap.: 20 ton/h
Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono
		Área: HOLD m2	Área: HOLD m2	Área: 284 m2		Motor: 5 CV	Motor: 5 CV	Motor: 5 CV	Motor: 5 CV	Motor: 5 CV	Motor: 5 CV

5	REVISÃO GERAL			C.E.	J.C.R.	25/02/08
4	REVISÃO GERAL			C.E.	J.C.R.	07/02/08
3	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO			C.E.	J.C.R.	09/11/07
2	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO			C.E.	J.C.R.	27/09/07
1	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO			C.E.	J.C.R.	10/09/07
0	EMISSÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS			C.E.	J.C.R.	20/04/07
Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data		
Título						
FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA						
RECUPERAÇÃO DE FINOS - GRANULAÇÃO						
						Escala
						S/E
Des.	Proj.	Verif.	Aprov.	Data		
PT	JM	CE	JCR	20/06/07		
Cliente		Projeto		Fl.		
FERTILIZANTES HERINGER		UNIÃO ENGENHARIA		-		
Projeto		No.		Rev.		
FÁBRICA DE FERTILIZANTES		FFP-2754-009		5		



LEGENDA:

- 1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE**
- INDICAÇÃO NO FLUXOGRAMA TÍPICO EQUIVALENTE
-
- TÍPICO DE MOTORES SIMBOLOGIA
- - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO CAMPO
 - (with border) - INSTRUMENTO MONTADO EM PAINEL LOCAL
 - (with border) - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO PLC
 - ⊥ - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO PLC
 - ⊥ (with border) - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO HARD WIRE
- (F) INSTRUMENTO FORNECIDO C/ EQUIPAMENTO
- 2) TUBULAÇÃO**
- ENTRADAS DE PROCESSO
 - SAIDAS DE PROCESSO
 - VALVULA ESFERA
 - VALVULA GLOBO
 - PURGADOR
 - FILTRO YPSILON
 - VALVULA REGULADORA
 - FILTRO + REGULADOR
 - REDUÇÃO
 - VALVULA DE RETENÇÃO
 - VALVULA DE ALIVIO
 - VALVULA DE CONTROLE ON/OFF
 - VALVULA GAVETA
 - VALVULA BORBOLETA
 - VALVULA GUILHOTINA
- LINHAS DE PROCESSO
 LINHAS DE UTILIDADES
 SINAL PNEUMÁTICO
 SINAL ELÉTRICO
 DESPOEIRAMENTO
 GASES
 PACOTE DE FORNECIMENTO
 I.S.B.L. DENTRO DO LIMITE DE BATERIA
 D.S.B.L. FORA DO LIMITE DE BATERIA
 FLUIDOS: AC - AR COMPRIMIDO - PROCESSO
 AI - AGUA INDUSTRIAL
 PR - PRODUTO
- MATERIAIS (VDE ESPECIFICAÇÃO XXXXXX)**
- E1A - AÇO-INDX AISI 304
 - A1A - AÇO-CARBONO
 - C1C - AÇO-CARBONO

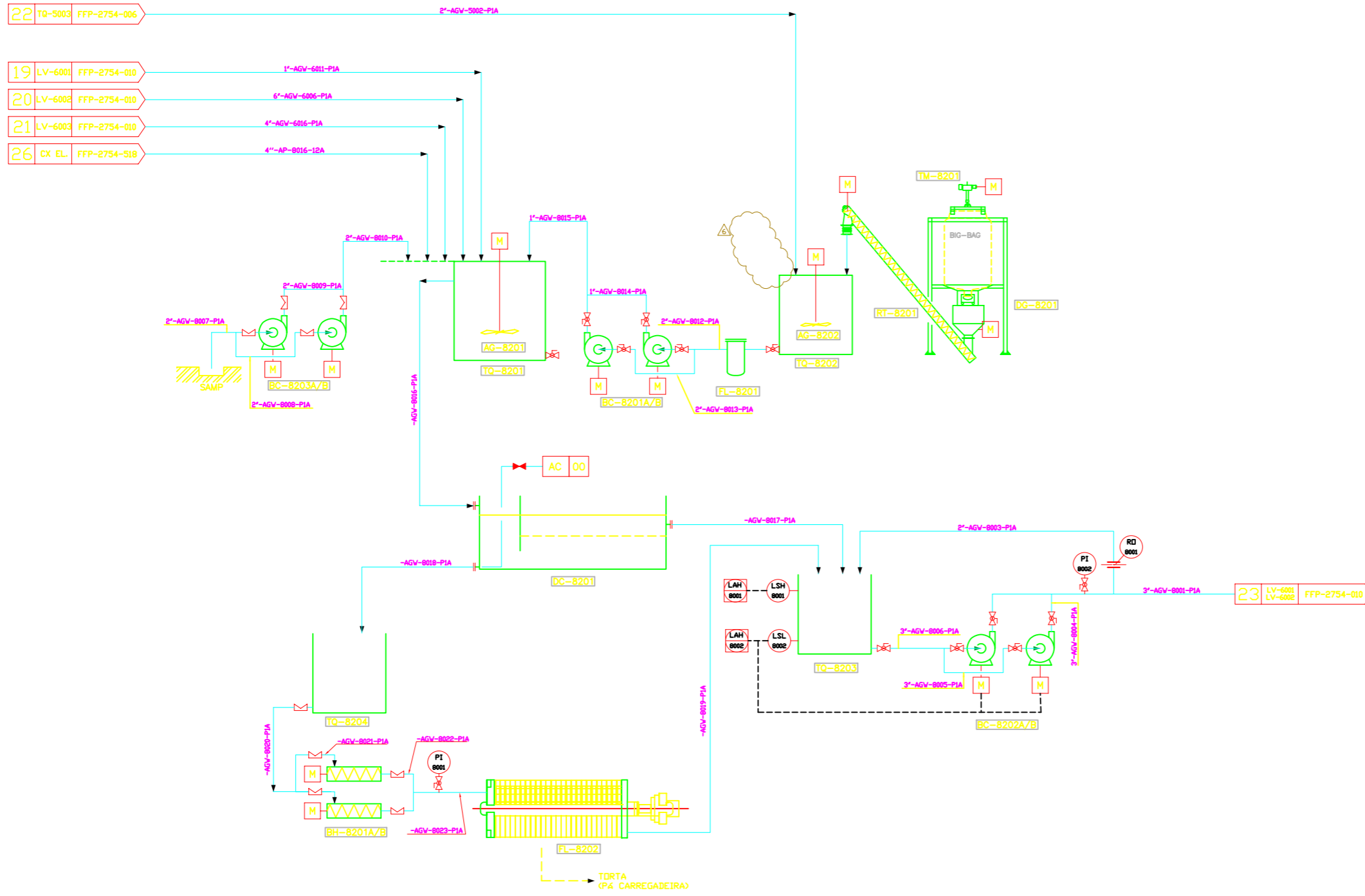
- NOTAS:**
- NÃO INCLUSOS NO PACOTE FORNECIMENTO DA HURNER, DO SISTEMA DE LAVAGEM DE GASES:
 - DUTOS DE CAPTAÇÃO ATÉ A ENTRADA DOS EQUIPAMENTOS;
 - VENTILADORES DE DAMPERS;
 - BOMBAS E EXAUSTORES;
 - REDE HIDRÁULICA E DRENAGEM DOS LAVADORES;
 - PAINÉIS E LIGAÇÕES ELÉTRICAS; E;
 - VALVULAS E INSTRUMENTOS.
 - PONTO DE MOSTRAGEM.

Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data
7	ONDE INDICADO	C.E.	J.C.R.	28/06/08
6	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	12/03/08
5	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	28/02/08
4	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	07/02/08
3	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	09/11/07
2	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	27/09/07
1	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	10/09/07
0	EMIÇÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS	C.E.	J.C.R.	20/08/07

BA-6001	BC-6001A/B	BC-6002 A/B	BC-6003 A/B	LV-6001	LV-6002	LV-6003	VT-6003	VT-6004	TQ-6001	TQ-6002
BOMBA DOSADORA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	LAVADOR DE GASES	LAVADOR DE GASES	LAVADOR DE GASES	EXAUSTOR	EXAUSTOR	TANQUE LAVADORA	TANQUE LAVADORA
Cap.: 20 Litros/h	Cap.: 40 m3/h	Cap.: 120 m3/h	Cap.: 210 m3/h	Cap.: 20.000 m3/h	Cap.: 80.000 m3/h	Cap.: 1.000.000 m3/h	Cap.: 20.000 m3/h	Cap.: 80.000 m3/h	Cap.: m3	Cap.: m3
Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: Fibra de vidro/Revest. Derakane	Material: Fibra de vidro/Revest. Derakane	Material: Fibra de vidro/Revest. Derakane	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: FIBRA	Material: FIBRA
Motor: CV	Motor: CV	Motor: CV	Motor: CV				Motor: CV	Motor: CV		

Título				FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA		Escala	
				LAVAGEM DE GASES- GRANULAÇÃO		S/E	
Des. PT	Proj. JM	Verif. CE	Aprov. JCR	Data 20/06/07			
Cliente FERTILIZANTES HERINGER		Projeto UNIBO ENGENHARIA		Fl. -		Rev. 7	
Projeto FÁBRICA DE FERTILIZANTES		No. FFP-2754-010					

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DO GRUPO FERTILIZANTES HERINGER. É PROIBIDO A REPRODUÇÃO SEM AUTORIZAÇÃO.



LEGENDA:

1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

INDICAÇÃO NO FLUXOGRAMA TÍPICO EQUIVALENTE

TÍPICO DE MOTORES **SIMBOLOGIA**

- - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO CAMPO
- ◐ - INSTRUMENTO MONTADO EM PAINEL LOCAL
- ◑ - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO PLC
- ◒ - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO PLC
- ◓ - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO HARD WIRE

(F) INSTRUMENTO FORNECIDO C/ EQUIPAMENTO

2) TUBULAÇÃO

ENTRADAS DE PROCESSO SAIDAS DE PROCESSO

- VALVULA ESFERA
- VALVULA GLOBO
- PURGADOR
- FILTRO YPSILON
- VALVULA REGULADORA
- FILTRO + REGULADOR
- △ REDUÇÃO
- △ VALVULA DE RETENÇÃO
- △ VALVULA DE ALIVIO
- △ VALVULA DE CONTROLE ON/OFF
- △ VALVULA GAVETA
- △ VALVULA BORBOLETA
- △ VALVULA GUILHOTINA

— LINHAS DE PROCESSO
 — LINHAS DE UTILIDADES
 - - - SINAL PNEUMÁTICO
 - - - SINAL ELÉTRICO
 — DESPOEIRAMENTO
 — GASES
 — PACOTE DE FORNECIMENTO

I.S.B.L. DENTRO DO LIMITE DE BATERIA
 D.S.B.L. FORA DO LIMITE DE BATERIA

FLUIDOS: AC - AR COMPRIMIDO - PROCESSO
 AI - AGUA INDUSTRIAL
 PR - PRODUTO

MATERIAIS (VER ESPECIFICAÇÃO XXXXXX)
 EIA - AÇO-INDX AISI 304
 AIA - AÇO-CARBONO
 CIC - AÇO-CARBONO

NOTAS:

TQ-8201	TQ-8202	TQ-8203	TQ-8204
TANQUE PULMÃO	TANQUE DE SOLUÇÃO	TANQUE DE PULMÃO	TANQUE DE ESPESSADO
Cap.: 30 m ³	Cap.: 3,5 m ³	Cap.: 20 m ³	Cap.: 15 m ³
Material: A.C Ebonitado	Material: hold	Material: hold	Material: hold

AG-8201	AG-8202	BC-8201 A/B	BC-8202 A/B	BC-8203 A/B	BH-8201 A/B	DC-8201	DG-8201	FL-8201	FL-8202	RT-8201	TM-8201
AGITADOR	AGITADOR	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA HELICÓIDAL	DECANTADOR	DESCARREGADOR DE BIG-BAG	FILTRO CESTO	FILTRO PRENSA	ROSCA TRANSPORTADORA	TALHA ELÉTRICA
Rotação: rpm	Rotação: rpm	Cap.: 2 m ³ /h	Cap.: HOLD m ³ /h	Cap.: 5 m ³ /h	Cap.: HOLD m ³ /h	Cap.: 2 m ³ /h	Cap.: 2 ton	Cap.: 2 m ³ /h	Cap.: HOLD m ³ /h	Cap.: 2 ton/h	Cap.: 2 ton
Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: A.C.	Material: HOLD	Material: HOLD	Material: A.C.	Material: A.C.
Motor: CV	Motor: CV	Motor: 2 CV	Motor: HOLD CV	Motor: 2,5 CV	Motor: CV		Motor: 2 CV			Motor: 2 CV	Motor: 0,25+2,5 CV

6	ONDE INDICADO - REVISÃO GERAL	JMN	J.C.R.	28/06/08
5	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	12/03/08
4	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	28/02/08
3	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	07/02/08
2	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	21/11/07
1	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	27/09/07
0	EMIÇÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS	C.E.	J.C.R.	19/09/07

Rev. Descrição Verif. Aprov. Data

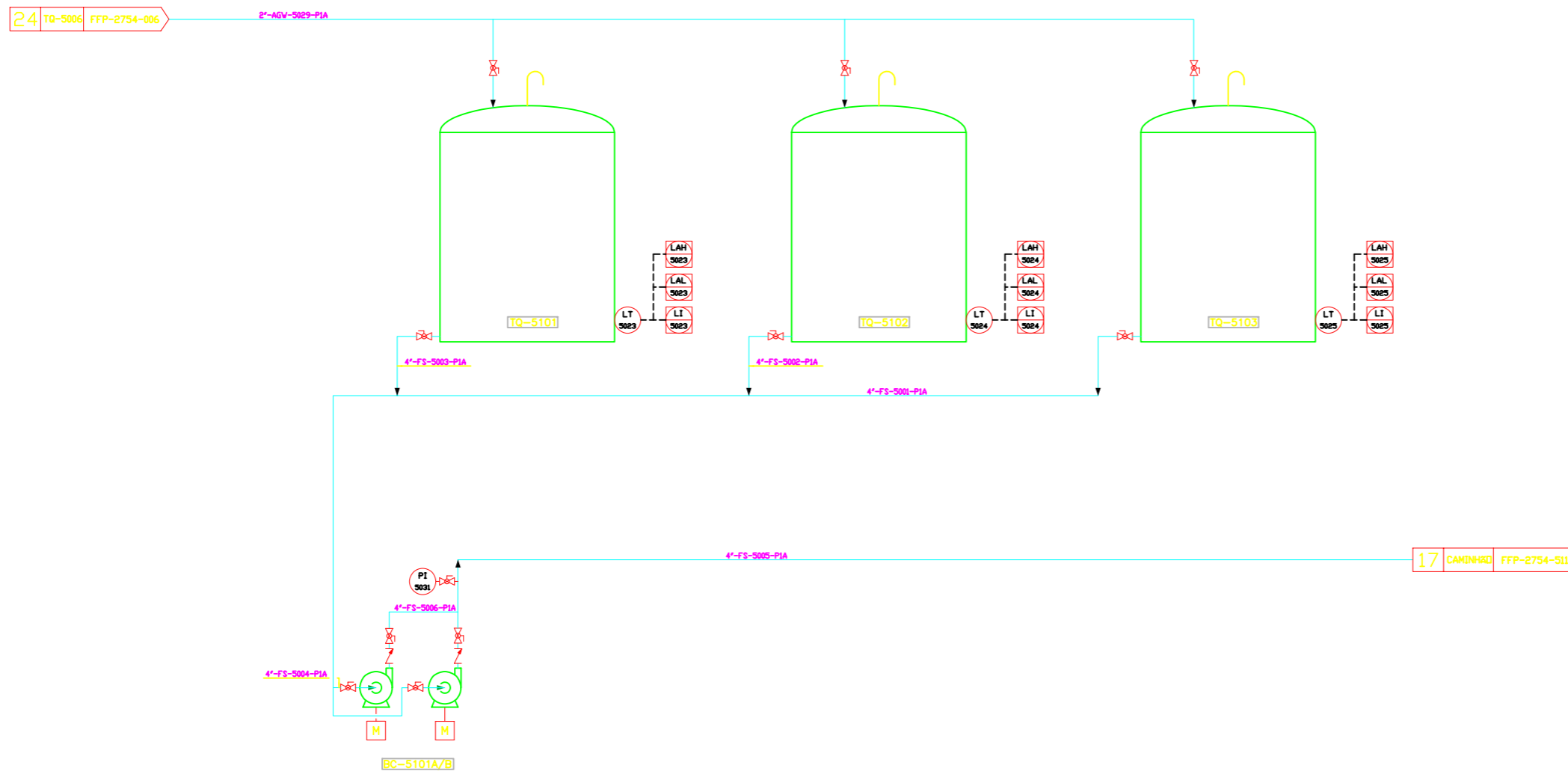
Título: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
 ESTAÇÃO DE TRATAM. EFLUENTE LÍQUIDO (ETEL)

Des. PT Proj. JM Verif. CE Aprov. JCR Data 20/06/07

Cliente: FERTILIZANTES HERINGER Projeto: UNIÃO ENGENHARIA

Projeto: FÁBRICA DE FERTILIZANTES No. FFP-2754-011 Rev. 6

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA GEOMETRIE PROJECA E SERÁ AUTORIZADO



LEGENDA:

1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

INDICAÇÃO NO FLUXOGRAMA TÍPICO EQUIVALENTE

TÍPICO DE MOTORES **SIMBOLOGIA**

- INSTRUMENTO LOCALIZADO NO CAMPO
- INSTRUMENTO MONTADO EM PAINEL LOCAL
- INSTRUMENTO LOCALIZADO NO PLC
- LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO PLC
- LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO HARD WIRE

(F) INSTRUMENTO FORNECIDO C/ EQUIPAMENTO

2) TUBULAÇÃO

- ENTRADAS DE PROCESSO
- SAIDAS DE PROCESSO
- VALVULA ESFERA
- VALVULA GLOBO
- PURGADOR
- FILTRO YPSILON
- VALVULA REGULADORA
- FILTRO + REGULADOR
- REDUÇÃO
- VALVULA DE RETENÇÃO
- VALVULA DE ALIVIO
- VALVULA DE CONTROLE ON/OFF
- VALVULA GAVETA
- VALVULA BORBOLETA
- LINHAS DE UTILIDADES
- SINAL PNEUMATICO
- SINAL ELÉTRICO

FLUIDOS: AC - AR COMPRIMIDO - PROCESSO
AI - ÁGUA INDUSTRIAL
PR - PRODUTO

MATERIAIS (VIDE ESPECIFICAÇÃO XXXXXX)
EIA - AÇO-INDX AISI 304
AIA - AÇO-CARBONO
PIA - PVC

NOTAS:

Revisão	Descrição	Verif.	Aprov.	Data
4	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	12/03/08
3	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	25/02/08
2	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	09/11/07
1	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	27/09/07
0	EMISSÃO INICIAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	10/09/07

TQ-5101	TQ-5102	TQ-5103	BC-5101 A/B
TANQUE DE ESTOCAGEM	TANQUE DE ESTOCAGEM	TANQUE DE ESTOCAGEM	BOMBA CENTRÍFUGA
Cap. útil: 200 m ³	Cap. útil: 200 m ³	Cap. útil: 200 m ³	Cap.: 30 m ³ /h
Material: PVRV	Material: PVRV	Material: PVRV	Material: POLIPROPILENO
			Motor: CV

Título: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
ESTOCAGEM DE FLUORSILÍCIO

Escala: S/E

Des. PT Proj. JM Verif. CE Aprov. JCR Data 10/09/07




Ciente: **FERTILIZANTES HERINGER** Projeto: **UNIÃO ENGENHARIA** Fl. -

Projeto: FÁBRICA DE FERTILIZANTES No. FFP-2754-012 Rev. 4

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DO GRUPO EMPRESARIAL DA UNIBRA. É PROIBIDA A REPRODUÇÃO SEM AUTORIZAÇÃO.

LEGENDA:

ANOTAÇÕES DE PROCESSO

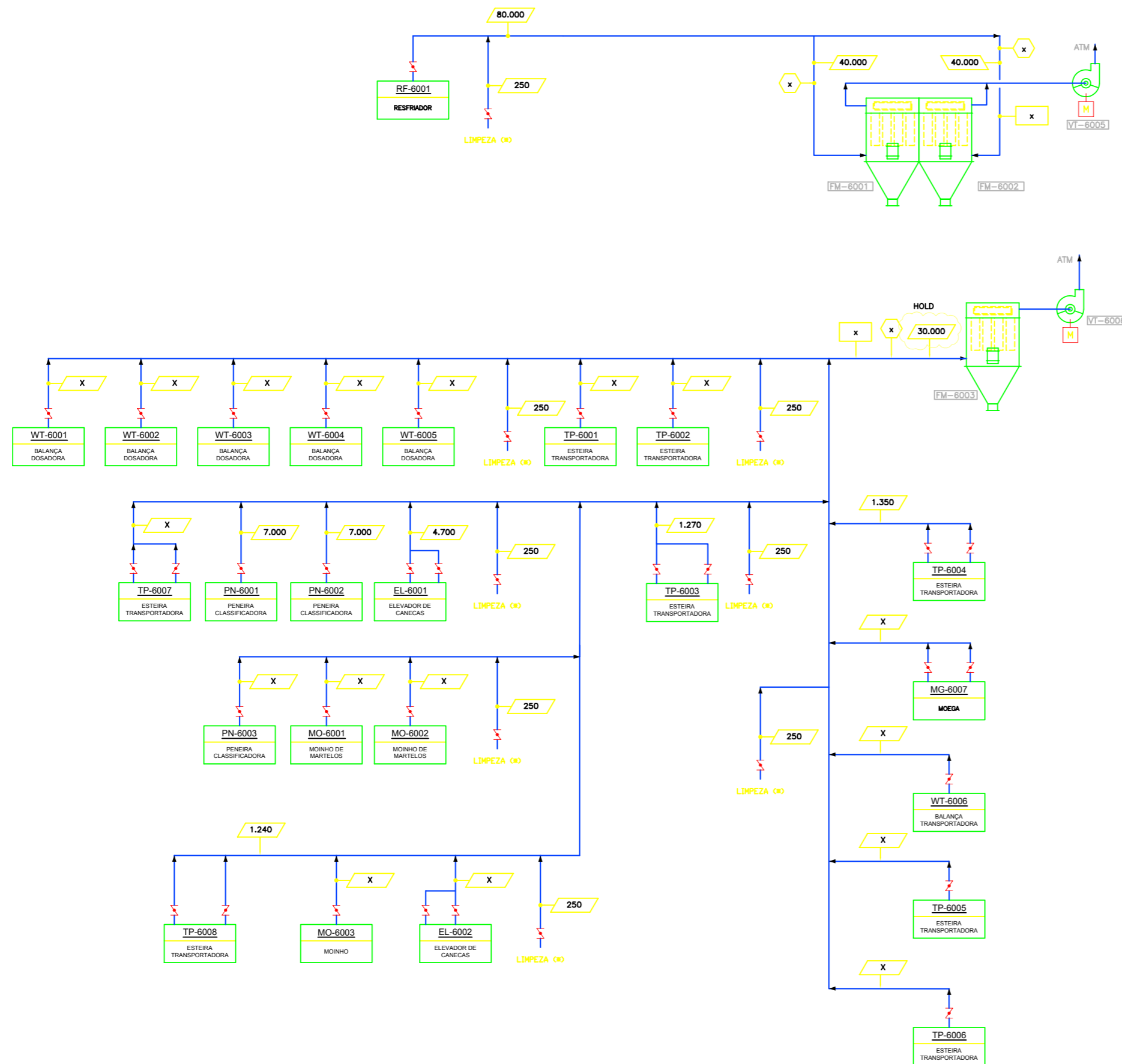
-  TEMPERATURA (C°)
-  PRESSÃO (mmca)
-  VAZÃO DE AR (m3/h)

NOTAS:

- (*) OS PONTOS DE LIMPEZA OPERAM ESPORADICAMENTE E NÃO ESTÃO CONTEMPLADOS NA VAZÃO DE SELECIONAMENTO DOS VENTILADORES

Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data
4	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	25/02/08
3	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	09/11/07
2	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	19/09/07
1	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	28/07/07
0	EMIÇÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS	C.E.	J.C.R.	-

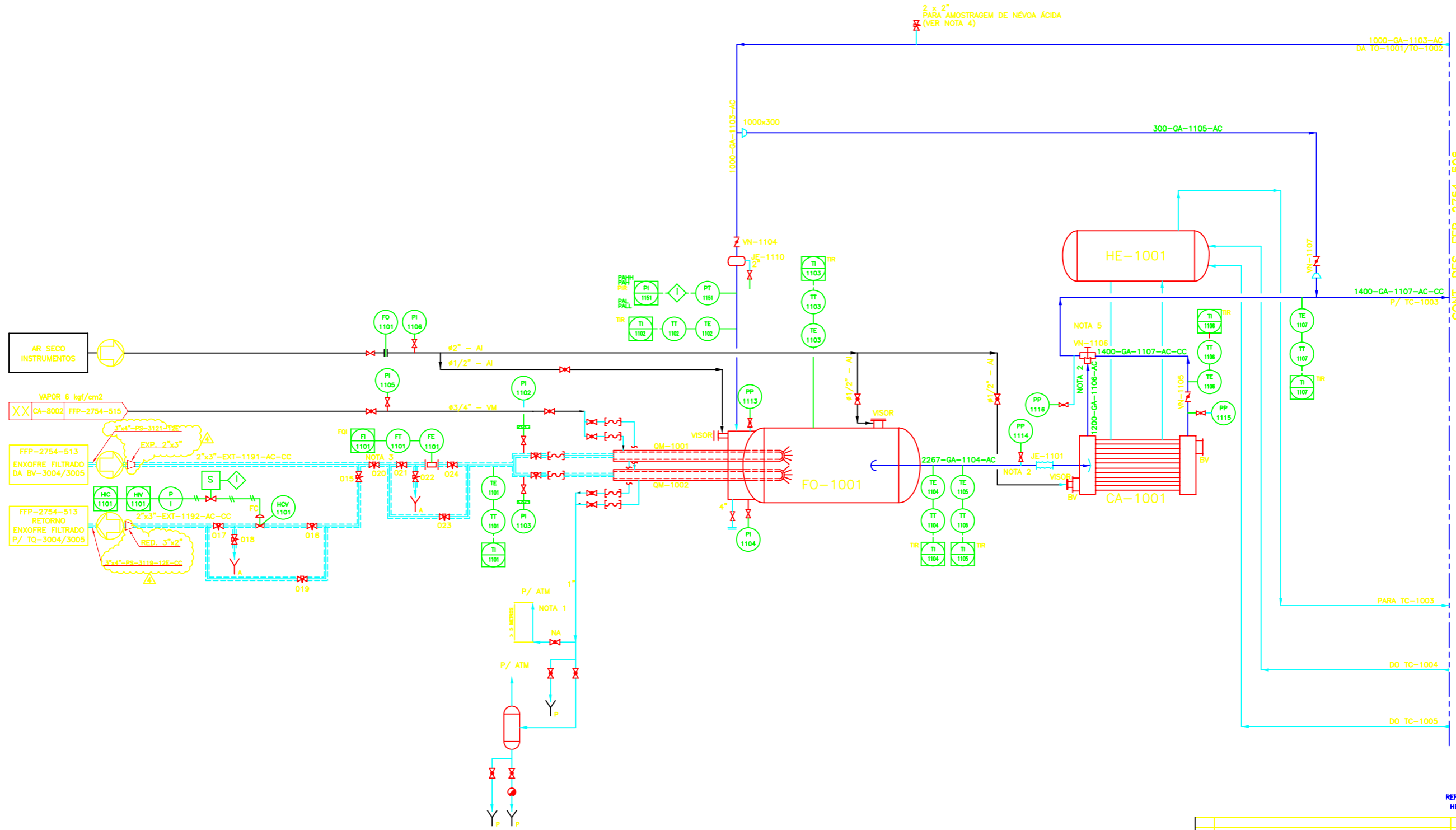
Título				Fluxograma de Utilidades	
Sistema de Despeiramento - Granulação				Escala	
				S/E	
Des.	Proj.	Verif.	Aprov.	Data	
PT	JM	CE	JCR	25/05/07	
Cliente		Projeto		Fl.	
FERTILIZANTES HERINGER		UNIÃO ENGENHARIA		-	
Projeto		No.		Rev.	
FÁBRICA DE FERTILIZANTES		FFP-2754-101		4	



ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DO GRUPO HERINGER E NÃO DEVE SER REPRODUZIDO SEM AUTORIZAÇÃO

P-06

FO-1001 FORNO DE ENXOFRE
 CA-1001 CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO DE CALOR
 HE-1001 TAMBOR DE VAPOR



CONT. DES. FFP-2754-506

REFERÊNCIA FLUX. M.B.
 HER31-110-20-011

Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data
5	IDENTIFICAÇÃO DAS VÁLVULAS MACHO	C.E.	J.C.R.	19/04/08
4	ONDE INDICADO	C.E.	J.C.R.	29/03/08
3	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	12/03/08
2	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	25/02/08
1	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	19/12/07
0	EMIÇÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS	C.E.	J.C.R.	24/07/07

REFERÊNCIAS

- HER31-110-20-011 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE COMBUSTÃO
- HER31-110-20-012 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE CONVERSÃO
- HER31-110-20-013 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE SECAGEM
- HER31-110-20-014 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE ABSORÇÃO
- HER31-110-20-015 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - VAPOR
- HER31-110-20-016 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - ÁGUA DE CALDEIRA
- ET-HER31-000-21-001 ESPECIFICAÇÃO P/ MATERIAL DE TUBULAÇÃO

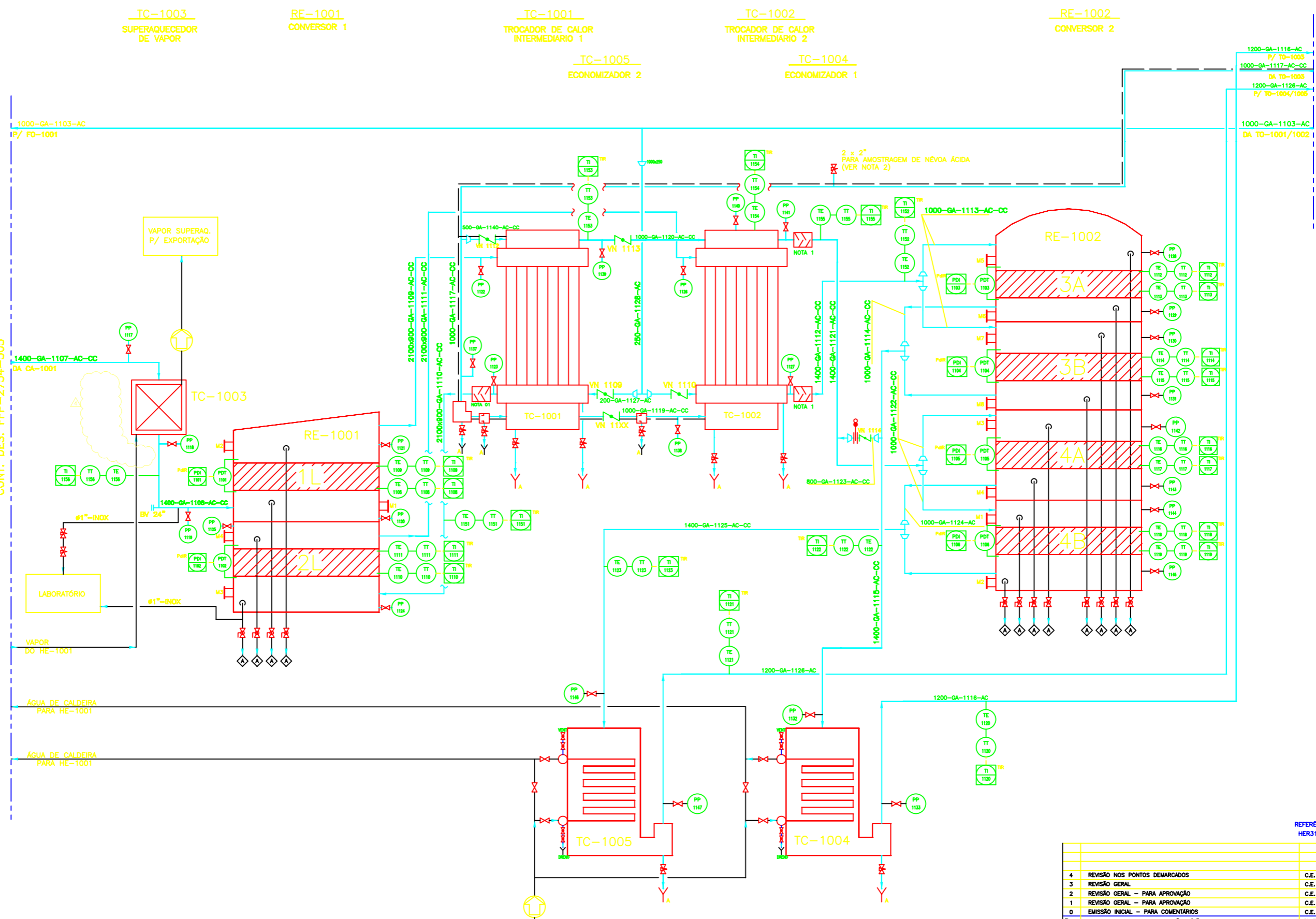
NOTAS

- 1 - DESCARGA P/ ATMOSFERA EM LOCAL SEGURO E VISÍVEL DA CASA DE CONTROLE - NORMALMENTE ABERTO
- 2 - DUTO REVESTIDO INTERNAMENTE COM 114 MM DE TIJOLO ISOLANTE E 152 MM DE TIJOLO REFRACTÁRIO SEM ISOLAMENTO EXTERNO
- 3 - VÁLVULA ESPECIAL TIPO PLUG DE SEÇÃO VARIÁVEL (SKYLUND LEWIS)
- 4 - DUAS TOMADAS A 90° DE 2" PARA AMOSTRAGEM DE NÉVOA ÁCIDA. LOCALIZADAS EM TRECHO RETO (CONFIRMAR LOCALIZAÇÃO).
- 5 - VÁLVULA VN-1106 ACIONADA POR MOTOR ELÉTRICO

Título				Escala	
FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA				S/E	
SISTEMA DE COMBUSTÃO					
Des.	Proj.	Verif.	Aprov.	Data	
PT	JM	CE	JCR	24/07/07	
Cliente		Projeto		Fl.	
UNID. DE ÁCIDO SULFÚRICO		FERTILIZANTES HERINGER		-	
Projeto		No.		Rev.	
UNID. DE ÁCIDO SULFÚRICO		FFP-2754-505		5	

CONT. DES. FFP-2754-505

CONT. DES. FFP-2754-507



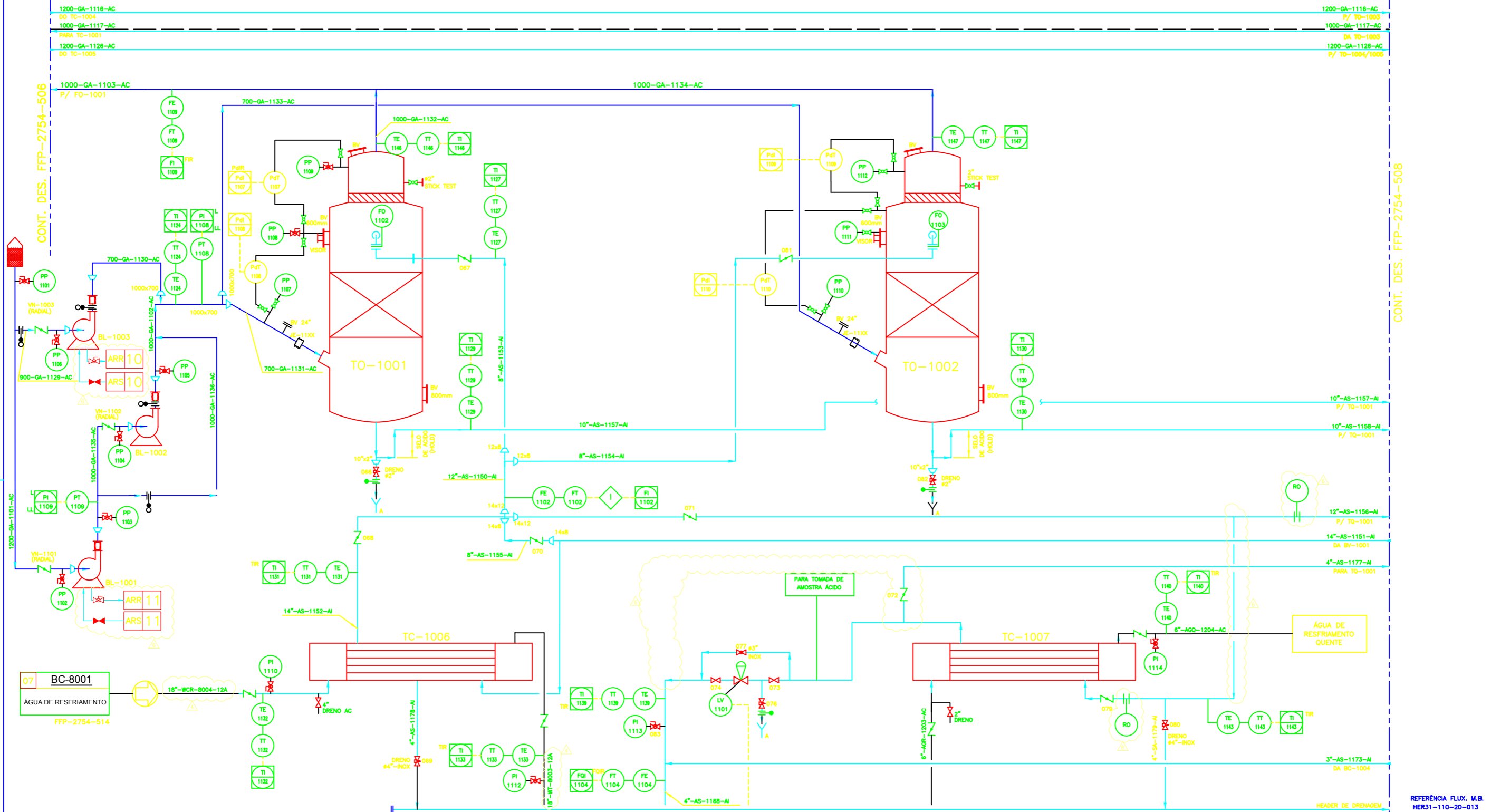
- REFERÊNCIAS**
- HER31-110-20-011 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE COMBUSTÃO
 - HER31-110-20-012 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE CONVERSÃO
 - HER31-110-20-013 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE SECAGEM
 - HER31-110-20-014 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE ABSORÇÃO
 - HER31-110-20-015 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - VAPOR
 - HER31-110-20-016 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - ÁGUA DE CALDEIRA
 - ET-HER31-000-21-001 ESPECIFICAÇÃO P/ MATERIAL DE TUBULAÇÃO

- NOTAS**
- 1 - MISTURADOR EM LINHA
 - 2 - DUAS TOMADAS A 90° DE 2" PARA AMOSTRAGEM DE NÉVOA ÁCIDA. LOCALIZADAS EM TRECHO RETO (CONFIRMAR LOCALIZAÇÃO).

Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data
4	REVISÃO NOS PONTOS DEMARCADOS	C.E.	J.C.R.	25/06/08
3	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	12/03/08
2	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	25/02/08
1	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	19/12/07
0	EMISSÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS	C.E.	J.C.R.	24/07/07

Título				REFERÊNCIA FLUX. M.B. HER31-110-20-012	
FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA					
SISTEMA DE CONVERSÃO				Escala S/E	
Des.	PT	Proj.	JM	Verif.	CE
				Aprov.	JCR
			Data 24/07/07		
Cliente		Projeto		Fl.	
A FERTILIZANTES HERINGER		UNID. DE ÁCIDO SULFÚRICO		-	
Projeto		No.		Rev.	
UNID. DE ÁCIDO SULFÚRICO		FFP-2754-506		4	

FL-1001 FILTRO DE AR BL-1001 SOPRADOR DE AR DE PROCESSO BL-1002 SOPRADOR DE AR BOOSTER BL-1003 SOPRADOR DE AR DE PARTIDA TO-1001 TORRE DE SECAGEM 1 TC-1006 RESFRIADOR DE ÁCIDO TO-1002 TORRE DE SECAGEM 2 TC-1007 RESFRIADOR ÁCIDO PRODUTO

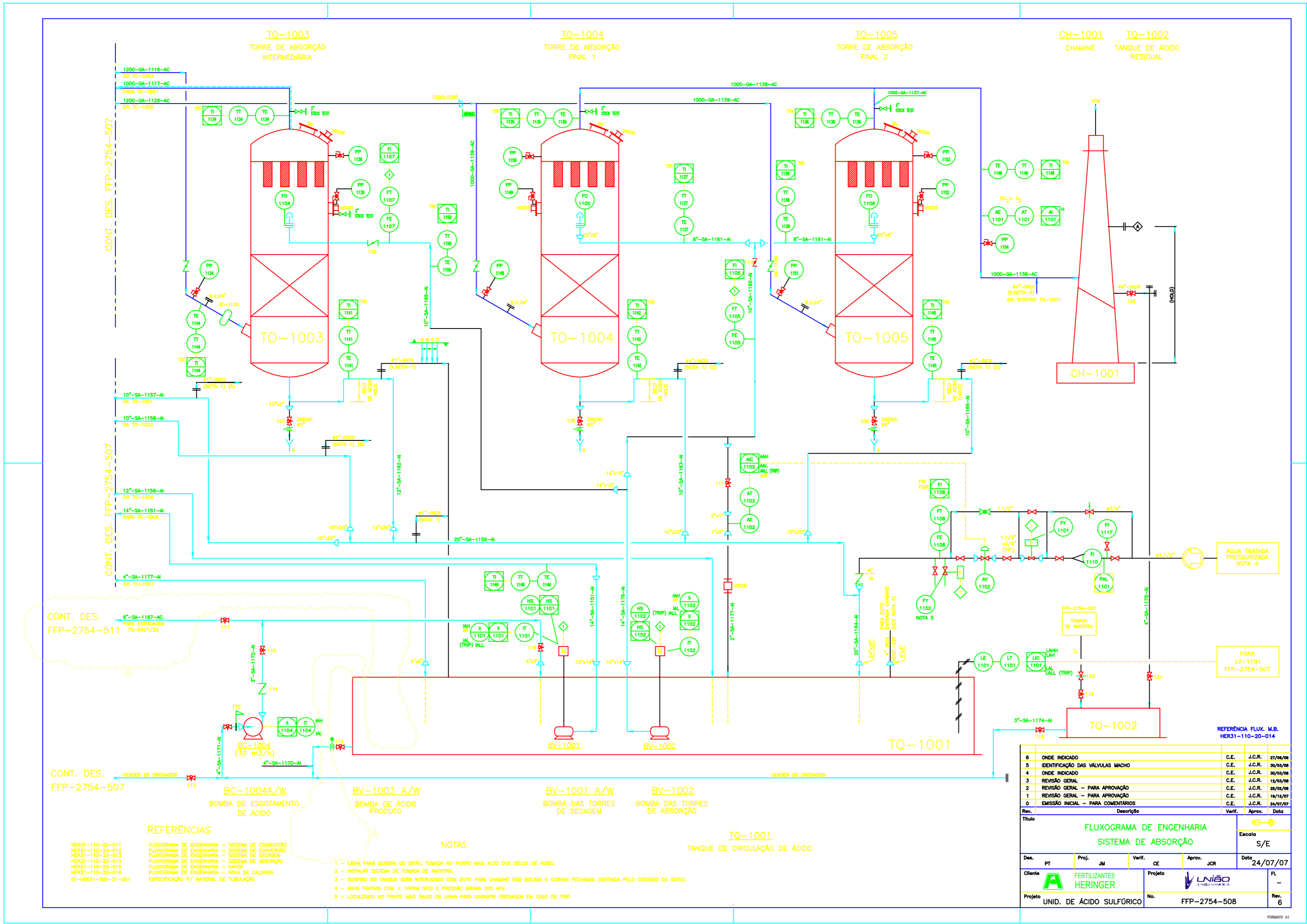


REFERÊNCIAS

HER31-110-20-011 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE COMBUSTÃO
 HER31-110-20-012 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE CONVERSÃO
 HER31-110-20-013 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE SECAGEM
 HER31-110-20-014 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE ABSORÇÃO
 HER31-110-20-015 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - VAPOR
 HER31-110-20-016 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - ÁGUA DE CALDEIRA
 ET-HER31-000-21-001 ESPECIFICAÇÃO P/ MATERIAL DE TUBULAÇÃO

Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data
6	ONDE INDICADO	C.E.	J.C.R.	27/06/08
5	IDENTIFICAÇÃO DAS VÁLVULAS MACHO	C.E.	J.C.R.	19/04/08
4	ONDE INDICADO	C.E.	J.C.R.	30/03/08
3	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	12/03/08
2	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	28/02/08
1	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	19/12/07
0	EMISSÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS	C.E.	J.C.R.	24/07/07

FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA SISTEMA DE SECAGEM				Escala S/E					
Des.	PT	Proj.	JM	Verif.	CE	Aprov.	JCR	Data	24/07/07
Cliente	FERTILIZANTES HERINGER			Projeto	UNIÃO ENGENHARIA		Fl.	-	
Projeto	UNID. DE ÁCIDO SULFÚRICO			No.	FFP-2754-507		Rev.	6	



CONT. DES. FFP-2754-507

CONT. DES. FFP-2754-507

CONT. DES. FFP-2754-511

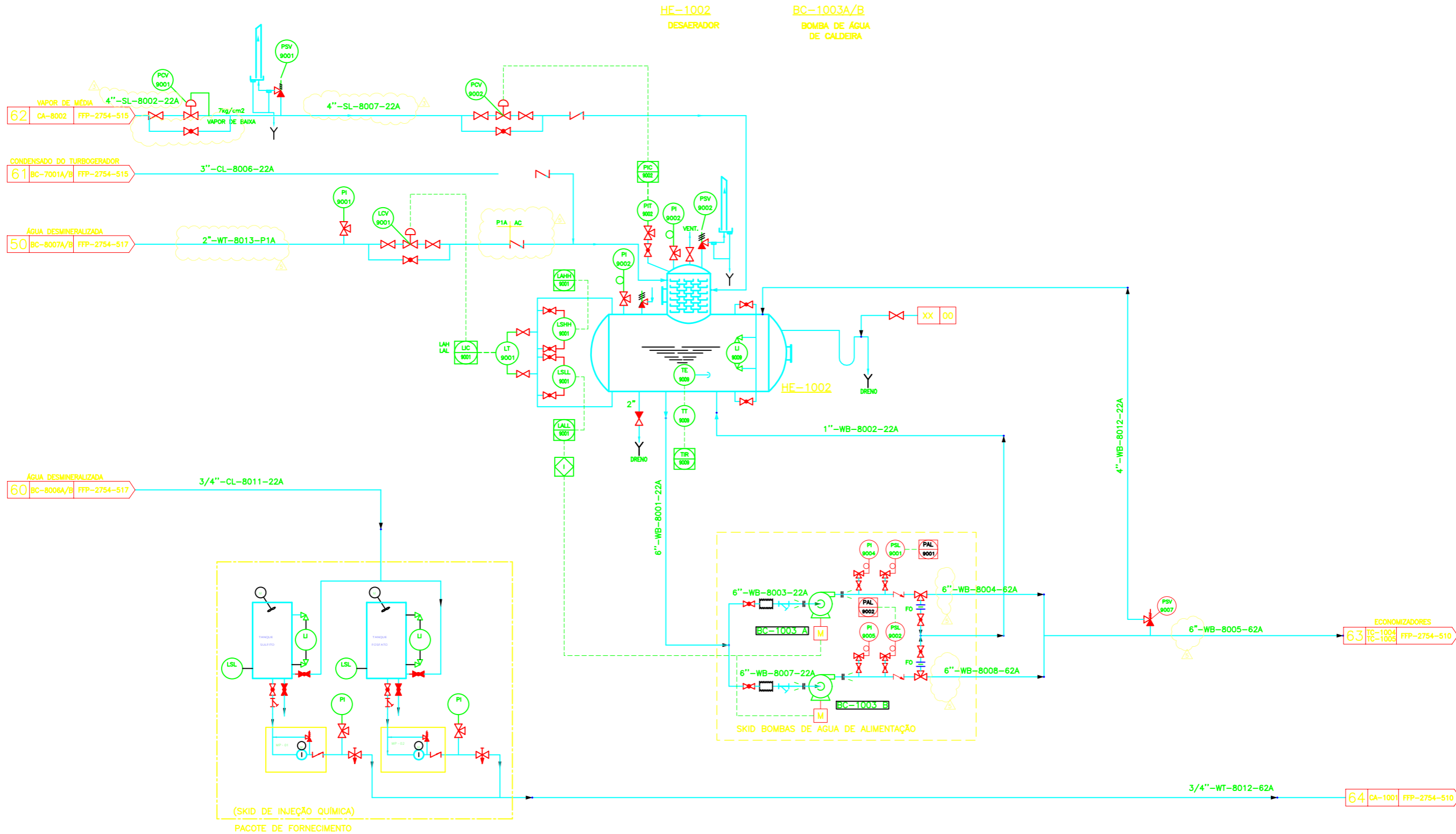
CONT. DES. FFP-2754-507

- REFERÊNCIAS**
- HER31-110-20-011 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE COMBUSTÃO
 - HER31-110-20-012 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE CONVERSÃO
 - HER31-110-20-013 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE SECAGEM
 - HER31-110-20-014 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE ABSORÇÃO
 - HER31-110-20-015 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - VAPOR
 - HER31-110-20-016 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - ÁGUA DE CALDEIRA
 - ET-HER31-000-21-001 ESPECIFICAÇÃO P/ MATERIAL DE TUBULAÇÃO

- NOTAS**
- 1 - LINHA PARA QUEBRA DE SIFÃO, TOMADA NO PONTO MAIS ALTO DOS SELOS DE ÁCIDO.
 - 2 - INSTALAR SISTEMA DE TOMADA DE AMOSTRA.
 - 3 - SUSPIRO DO TANQUE SERÁ INTERLIGADO COM DUTO PARA CHAMINÉ SEM BOLSAS E CURVAS FECHADAS (ENTRADA PELO COSTADO DO DUTO).
 - 4 - ÁGUA TRATADA COM < 10PPM SiO2 E PRESSÃO MÍNIMA 300 kPa.
 - 5 - LOCALIZADO NO PONTO MAIS BAIXO DA LINHA PARA GARANTIR DRENAGEM EM CASO DE TRIP.

Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data
6	ONDE INDICADO	C.E.	J.C.R.	27/06/08
5	IDENTIFICAÇÃO DAS VÁLVULAS MACHO	C.E.	J.C.R.	30/03/08
4	ONDE INDICADO	C.E.	J.C.R.	30/03/08
3	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	12/03/08
2	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	25/02/08
1	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	19/12/07
0	EMIÇÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS	C.E.	J.C.R.	24/07/07

Título				Escala	
FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA				S/E	
SISTEMA DE ABSORÇÃO					
Des.	PT	Proj.	JM	Verif.	CE
Aprov.			JCR	Data	24/07/07
Cliente			Projeto		Fl.
UNID. DE ÁCIDO SULFÚRICO			FERTILIZANTES HERINGER		-
Projeto			No.	Rev.	6
			FFP-2754-508		



- REFERÊNCIAS**
- HER31-110-20-011 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE COMBUSTÃO
 - HER31-110-20-012 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE CONVERSÃO
 - HER31-110-20-013 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE SECAGEM / INTERMEDIÁRIA
 - HER31-110-20-014 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE ABSORÇÃO FINAL
 - HER31-110-20-015 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE VAPOR
 - ET-HER31-000-21-001 ESPECIFICAÇÃO P/ MATERIAL DE TUBULAÇÃO

- SIMBOLOGIA**
- AGULHA
 - GLOBO
 - GAVETA
 - ESFERA
 - NORMALMENTE FECHADA
 - RETENÇÃO
 - FILTRO
 - JUNTA DE EXPANSÃO
 - REDUÇÃO
 - CONTROLE
 - ORIFÍCIO DE CONTROLE DE FLUXO
 - 3 VIAS
 - VÁLVULA DE PURGA
 - SEGURANÇA
 - QUEBRA VÁCUO
 - AGITADOR COM MOTOR ELÉTRICO

- NOTAS**
- 1- TUBULAÇÃO DE INTERLIGAÇÃO DOS ECONOMIZADORES COM A CALDEIRA DEVERÁ SER SEMPRE ASCENDENTE
 - 2- TODAS AS TOMADAS DE PRESSÃO SERÃO 3/4"

REFERÊNCIA FLUX. M.B.
HER31-110-20-016

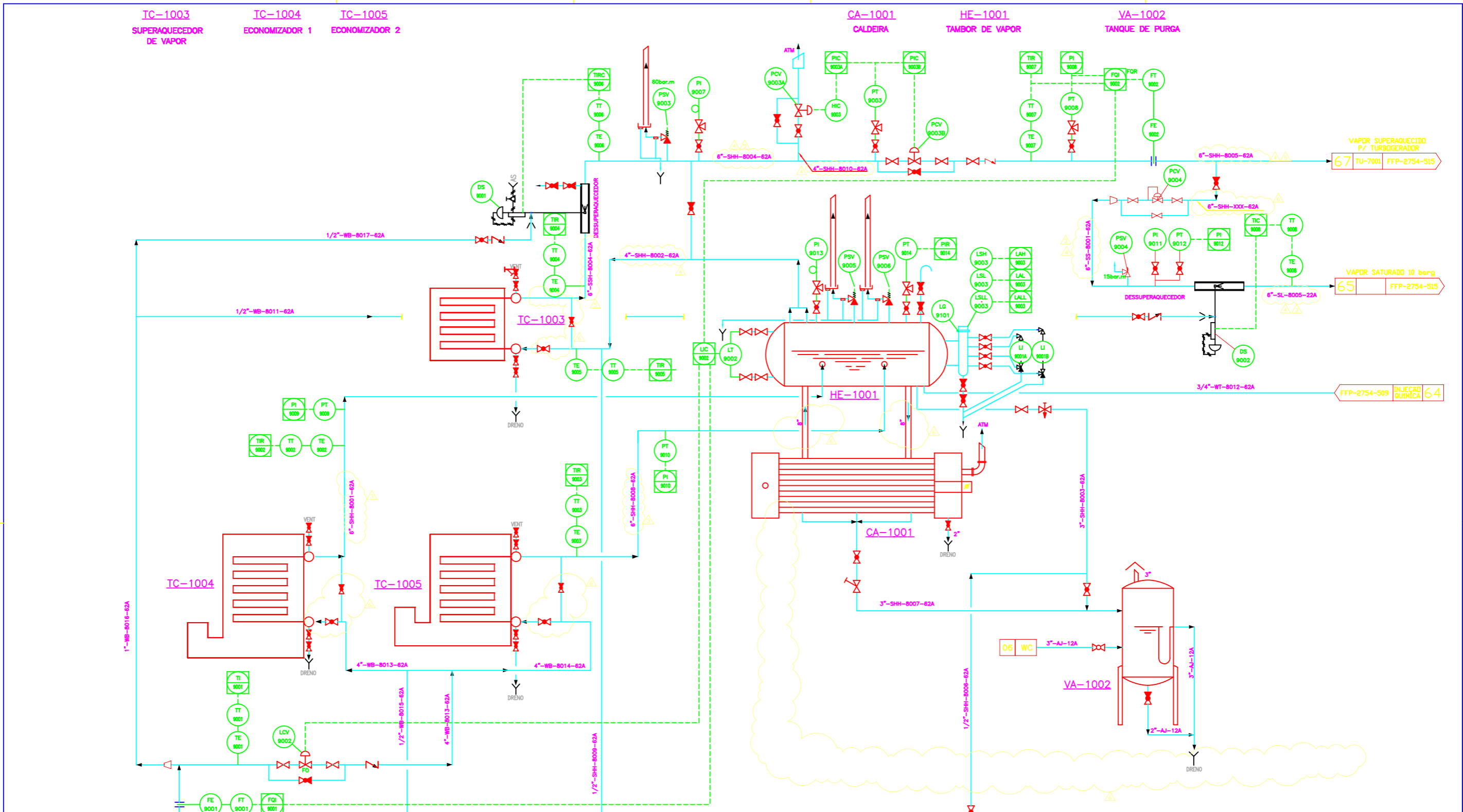
Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data
5	ONDE INDICADO	C.E.	J.C.R.	27/06/08
4	IDENTIFICAÇÃO DA LINHAS DE ÁGUA DE ALIMENTAÇÃO DE CALDEIRA	C.E.	J.C.R.	30/03/08
3	ONDE INDICADO	C.E.	J.C.R.	27/03/08
2	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	12/03/08
1	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	28/02/08
0	EMIÇÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS	C.E.	J.C.R.	24/07/07

Título: **FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA**
ÁGUA DE CALDEIRA

Des. PT Proj. JM Verif. CE Aprov. JCR Data 24/07/07

Cliente: **FERTILIZANTES HERINGER** Projeto: **UNIÃO ENGENHARIA** Fl. -

Projeto: **UNID. DE ÁCIDO SULFÚRICO** No. **FFP-2754-509** Rev. **5**



AGUA DE ALIMENTAÇÃO CALDEIRA
 63 IC-1003A FFP-2754-509
 IC-1003B

- REFERÊNCIAS**
- HER31-110-20-011 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE COMBUSTÃO
 - HER31-110-20-012 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE CONVERSÃO
 - HER31-110-20-013 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE SECOAGEM / INTERMEDIÁRIA
 - HER31-110-20-014 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE ABSORÇÃO FINAL
 - HER31-110-20-016 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - UTILIDADES
 - ESPECIFICAÇÃO P/ MATERIAL DE TUBULAÇÃO

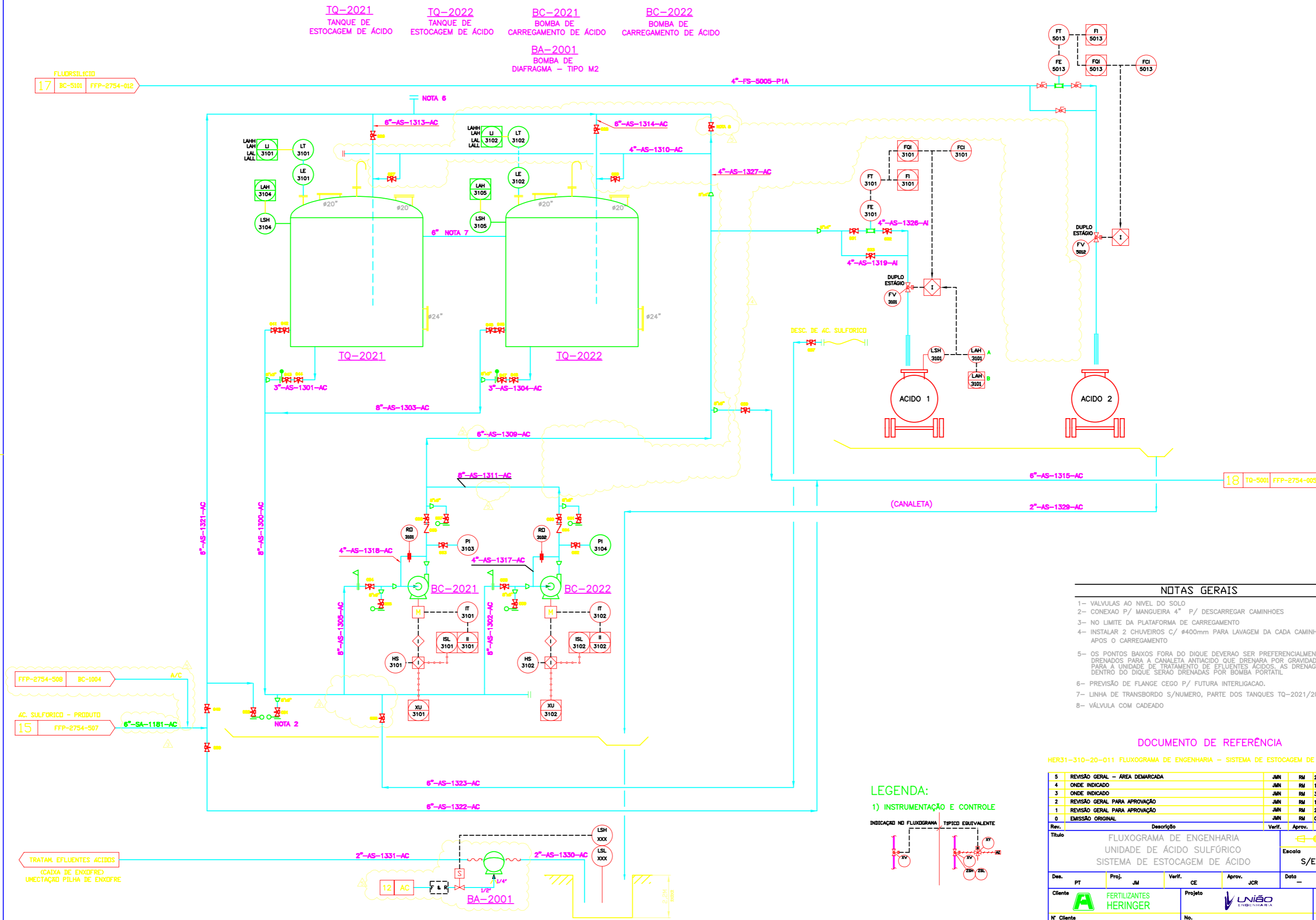
- SIMBOLOGIA**
- AGULHA
 - GLOBO
 - GAVETA
 - ESFERA
 - NORMALMENTE FECHADA
 - RETIÇÃO
 - WC - ÁGUA DE RESFRIAMENTO
 - CONTROLE
 - ORIFÍCIO DE CONTROLE DE FLUXO
 - 3 VMS
 - VÁLVULA DE PURGA
 - SEGURANÇA

- NOTAS**
- 1- TUBULAÇÃO DE INTERLIGAÇÃO DOS ECONOMIZADORES COM A CALDEIRA DEVERÁ SER SEMPRE ASCENDENTE
 - 2- TODAS AS TOMADAS DE PRESSÃO SERÃO 3/4"

REFERÊNCIA FLUX. M.B.
 HER31-110-20-015

Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data
6	REVISÃO GERAL - PONTOS DEMARCADOS	C.E.	J.C.R.	27/06/08
5	ONDE INDICADO	C.E.	J.C.R.	18/04/08
4	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL VAPOR DE ALTA	C.E.	J.C.R.	30/03/08
3	ONDE INDICADO	C.E.	J.C.R.	27/03/08
2	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	12/03/08
1	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	28/02/08
0	EMISSÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS	C.E.	J.C.R.	24/07/07

Título				Fluxograma de Engenharia
Geração de Vapor				Escala S/E
Des. PT	Proj. JM	Verif. CE	Aprov. JCR	Data 24/07/07
Cliente FERTILIZANTES HERINGER		Projeto UNID. DE ÁCIDO SULFÚRICO		Fl. -
Projeto		No. FFP-2754-510		Rev. 6



17 FLUORSSILÍCIO
BC-5101 FFP-2754-012

18 TQ-5001 FFP-2754-005

FFP-2754-508 BC-1004
AC. SULFÚRICO - PRODUTO
15 FFP-2754-507 6"-SA-1181-AC

TRATAM. EFLUENTES ÁCIDOS
(CAIXA DE ENXOFRE)
UMECTAÇÃO PILHA DE ENXOFRE

12 AC
BA-2001

NOTAS GERAIS

- 1- VALVULAS AO NÍVEL DO SOLO
- 2- CONEXÃO P/ MANGUEIRA 4" P/ DESCARREGAR CAMINHÕES
- 3- NO LIMITE DA PLATAFORMA DE CARREGAMENTO
- 4- INSTALAR 2 CHUVEIROS C/ #400mm PARA LAVAGEM DA CADA CAMINHÃO APOS O CARREGAMENTO
- 5- OS PONTOS BAIXOS FORA DO DIQUE DEVERÃO SER PREFERENCIALMENTE DRENADOS PARA A CANALETA ANTIÁCIDO QUE DRENARÁ POR GRAVIDADE PARA A UNIDADE DE TRATAMENTO DE EFLUENTES ÁCIDOS. AS DRENAGENS DENTRO DO DIQUE SERÃO DRENADAS POR BOMBA PORTÁTIL
- 6- PREVISÃO DE FLANGE CEGO P/ FUTURA INTERLIGAÇÃO.
- 7- LINHA DE TRANSBORDO S/NUMERO, PARTE DOS TANQUES TQ-2021/2022.
- 8- VÁLVULA COM CADEADO

DOCUMENTO DE REFERÊNCIA

HER31-310-20-011 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO

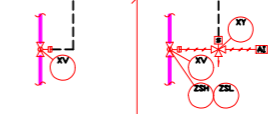
Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data
5	REVISÃO GERAL - ÁREA DEMARCADA	JMN	RM	27/06/08
4	ONDE INDICADO	JMN	RM	19/04/08
3	ONDE INDICADO	JMN	RM	30/03/08
2	REVISÃO GERAL PARA APROVAÇÃO	JMN	RM	12/03/08
1	REVISÃO GERAL PARA APROVAÇÃO	JMN	RM	25/02/08
0	EMIÇÃO ORIGINAL	JMN	RM	07/06/06

Título				Fl.	
FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA UNIDADE DE ÁCIDO SULFÚRICO SISTEMA DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO				S/E	
Des.	PT	Proj.	Verif.	Aprov.	Data
		JM	CE	JCR	-
Cliente	FERTILIZANTES HERINGER		Projeto	UNIÃO ENGENHARIA	
Nº Cliente	PGA-20-06-04-001-A1		No.	FFP-2754-511	
			Rev.	5	

LEGENDA:

1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

INDICAÇÃO NO FLUXOGRAMA TÍPICOS EQUIVALENTE



MG-3001 MOEGA DE ENXOFRE
 MG-3002 MOEGA DE CAL
 TP-3001 TRANSPORTADOR DE ENXOFRE

TC-3001/3002 SERPENTINAS DE FUSÃO DE ENXOFRE

AG-3001 AGITADOR DO TANQUE DE FUSÃO
 TQ-3001 TANQUE DE FUSÃO DE ENXOFRE

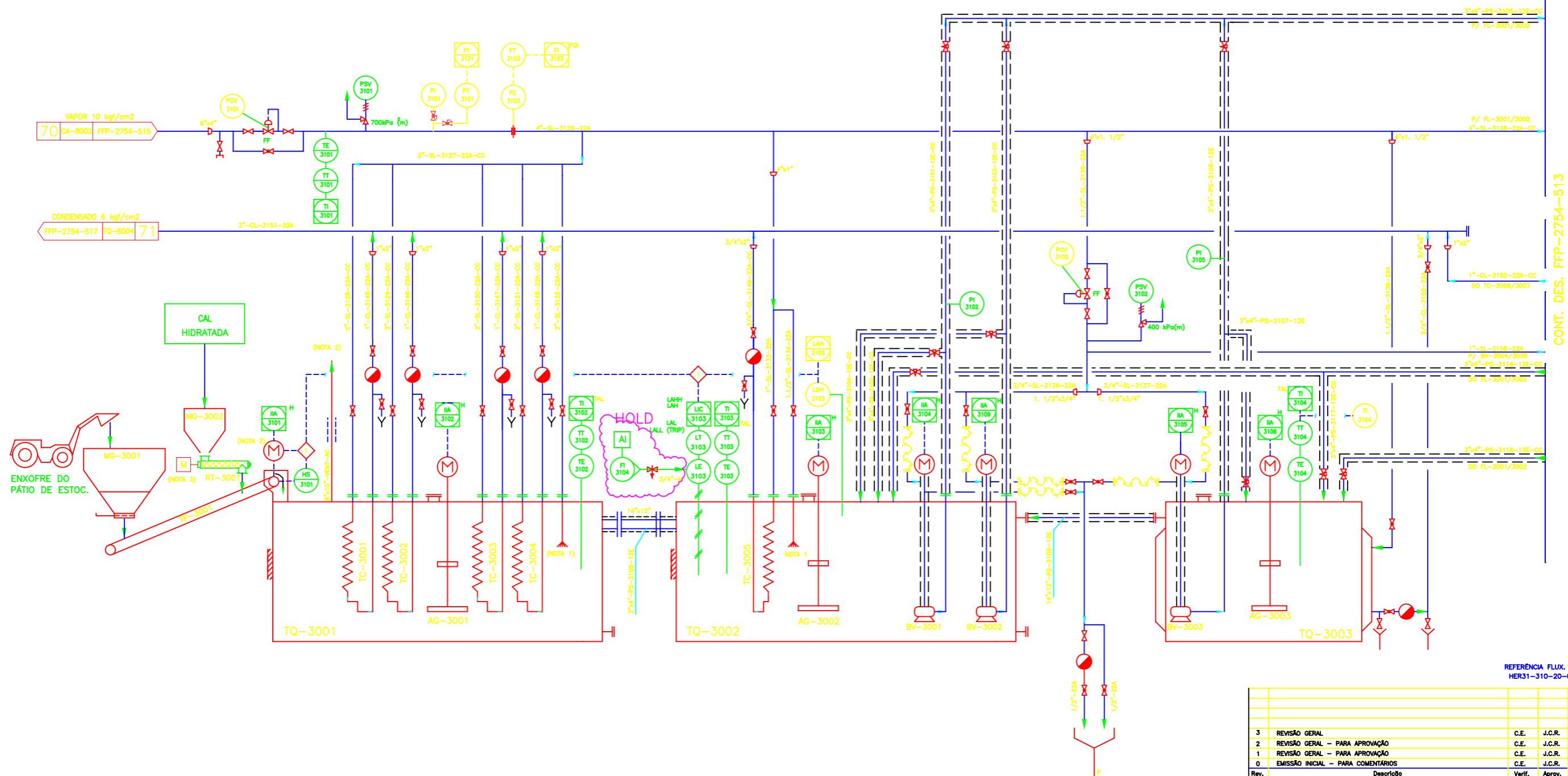
TC-3003/3004 SERPENTINAS DE FUSÃO DE ENXOFRE

TC-3005 SERPENTINA DE ENXOFRE FUNDIDO

AG-3002 AGITADOR DO TANQUE DE FUNDIDO
 TQ-3002 TANQUE DE ENXOFRE FUNDIDO

BV-3001 BOMBA DE ENXOFRE FUNDIDO
 BV-3002 BOMBA DE ENXOFRE FUNDIDO

TQ-3003 TANQUE DE PRE-CAPA
 BV-3003 BOMBA DE PRE-CAPA
 AG-3003 AGITADOR DO TANQUE DE PRE-CAPA



CONT. DES. FFP-2754-513



REFERÊNCIAS

MER88-420-20-012 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE FILTRAÇÃO DE ENXOFRE
 ET-MER88-000-21-001 ESPECIFICAÇÃO P/ MATERIAL DE TUBULAÇÃO

NOTAS

- 1 - ANEL INTERNO ACIMA DO NÍVEL DE ENXOFRE, COM FUROS #3/16" IGUALMENTE ESPAÇADOS E ORIENTADOS PARA O CENTRO DO TANQUE.
- 2 - DESCARGA DO VENT 6,0 m ACIMA DO PISO DA PLATAFORMA SOBRE O TOPO DO TQ-3001.
- 3 - VARIADOR DE VELOCIDADE SINCRONIZADO NO LIC.

REFERÊNCIA FLUX. M.B.
 HER31-310-20-011

Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data
3	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	12/03/08
2	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	28/02/08
1	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	19/12/07
0	EMISSÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS	C.E.	J.C.R.	24/07/07

Título				Escala	
FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA				S/E	
SISTEMA DE FUSÃO DE ENXOFRE					
Des.	Proj.	Verif.	Aprov.	Data	
PT	JM	CE	JCR	24/07/07	
Cliente		Projeto		Fl.	
A FERTILIZANTES HERINGER		UNID. DE ÁCIDO SULFÚRICO		-	
Projeto		No.		Rev.	
UNID. DE ÁCIDO SULFÚRICO		FFP-2754-512		3	

BV-3004
BOMBA DE
ENXOFRE FILTRADO

TC-3006
SERPENTINAS DE
ENXOFRE FILTRADO

FL-3001
FILTRO DE
ENXOFRE PRINCIPAL

BV-3005
BOMBA DE
ENXOFRE FILTRADO

TC-3007
SERPENTINAS DE
ENXOFRE FILTRADO

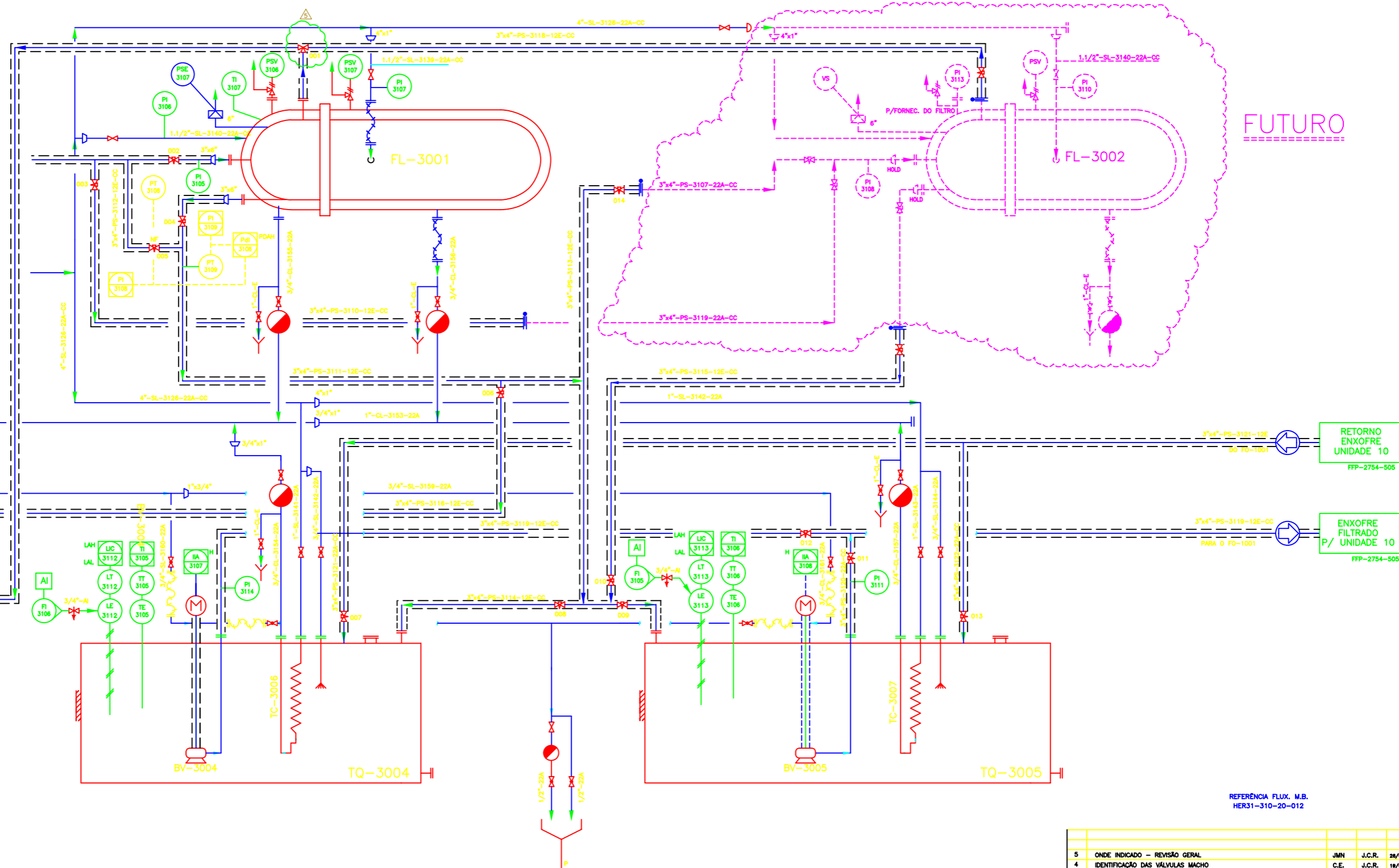
FL-3002
FILTRO DE
POLIMENTO

TQ-3004
TANQUE DE ENXOFRE
FILTRADO

TQ-3005
TANQUE DE ENXOFRE
FILTRADO

FUTURO

CONT. DES. FFP-2754-512

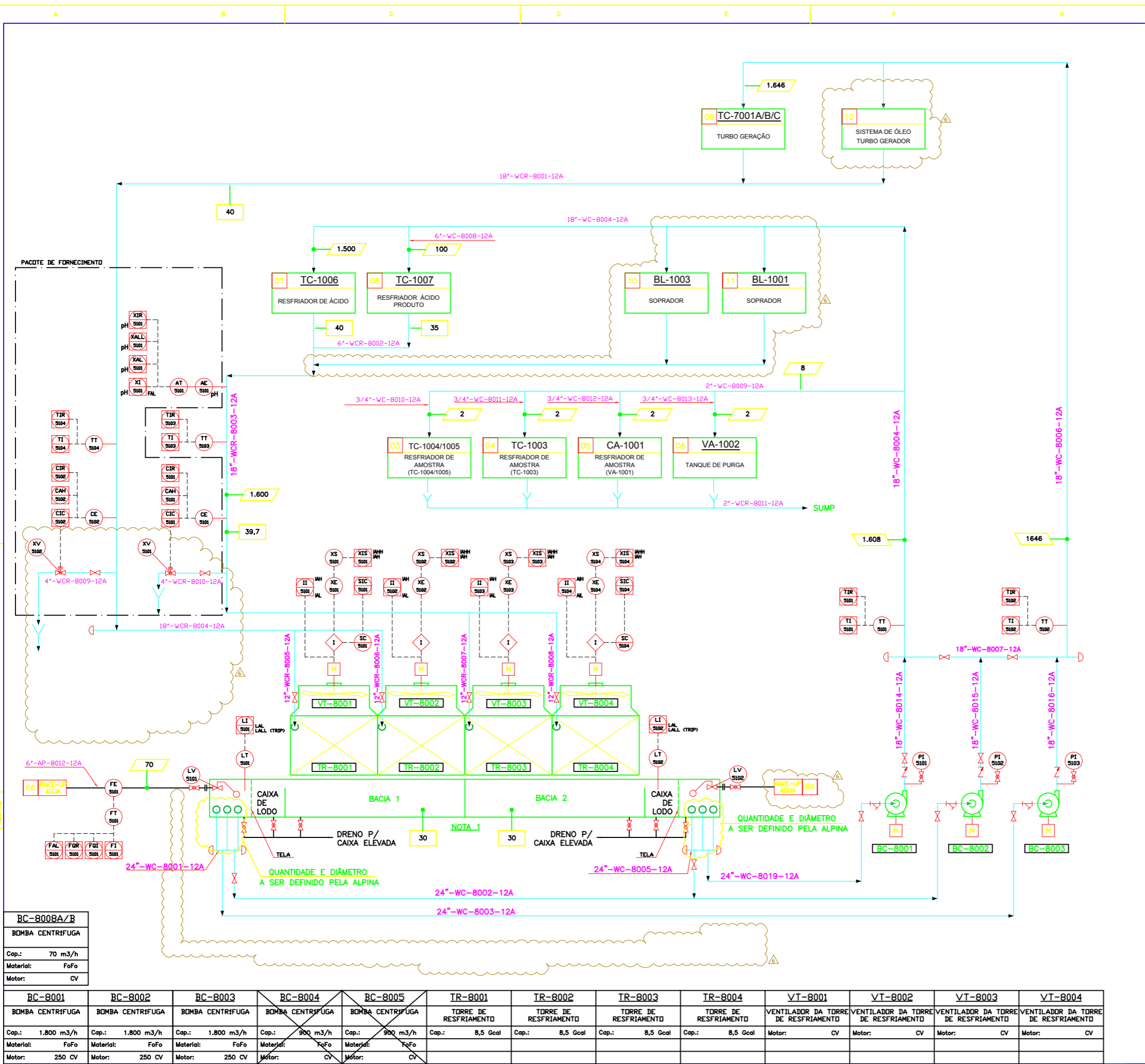


REFERÊNCIA FLUX. M.B.
HER31-310-20-012

REFERÊNCIAS

MER88-420-20-011 FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE FUSÃO DE ENXOFRE
ET-MER88-000-21-001 ESPECIFICAÇÃO P/ MATERIAL DE TUBULAÇÃO

5	ONDE INDICADO - REVISÃO GERAL	JMN	J.C.R.	28/06/08					
4	IDENTIFICAÇÃO DAS VÁLVULAS MACHO	C.E.	J.C.R.	19/04/08					
3	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	12/03/08					
2	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	25/02/08					
1	REVISÃO GERAL - PARA APROVAÇÃO	C.E.	J.C.R.	19/12/07					
0	EMISSÃO INICIAL - PARA COMENTÁRIOS	C.E.	J.C.R.	24/07/07					
Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data					
<p>Título</p> <p style="text-align: center;">FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA SISTEMA DE FILTRAÇÃO DE ENXOFRE</p> <p style="text-align: right;">Escala S/E</p>									
Des.	PT	Proj.	JM	Verif.	CE	Aprov.	JCR	Data	24/07/07
Cliente			Projeto			Fl.	-		
Projeto	UNID. DE ÁCIDO SULFÚRICO		No.	FFP-2754-513		Rev.	5		



- LEGENDA:**
- 1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE**
- SIMBOLOGIA**
- | | | | |
|--|-------------------|--|--|
| | TÍPICO DE MOTORES | | SIMBOLOGIA |
| | | | - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO CAMPO |
| | | | - INSTRUMENTO MONTADO EM PAINEL LOCAL |
| | | | - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO PLC |
| | | | - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO PLC |
| | | | - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO HARD WIRE |
- SINAL ELÉTRICO

- 2) TUBULAÇÃO**
- | | | | |
|--|--------------------|--|----------------------------|
| | VALVULA ESFERA | | REDUÇÃO |
| | VALVULA GLOBO | | VALVULA DE RETENÇÃO |
| | PURGADOR | | VALVULA DE ALIVIO |
| | FILTRO YPSILON | | VALVULA DE CONTROLE DN/OFF |
| | VALVULA REGULADORA | | VALVULA GAVETA |
| | FILTRO + REGULADOR | | DESSUPERQUECEDOR |
- LINHAS DE UTILIDADES
 - - - - - PACOTE DE FORNECIMENTO
- FLUIDOS:**
 VD - AGUA POTAVEL (DOMESTICA)
 VT - AGUA DESMINERALIZADA (TRATADA)
 CL - CONDENSADO

- 3) ANOTAÇÕES DE PROCESSO**
- TEMPERATURA (C°)
- PRESSÃO (KgF./cm2.g)
- VAZÃO DE LÍQUIDO (m3/h)

NOTAS:

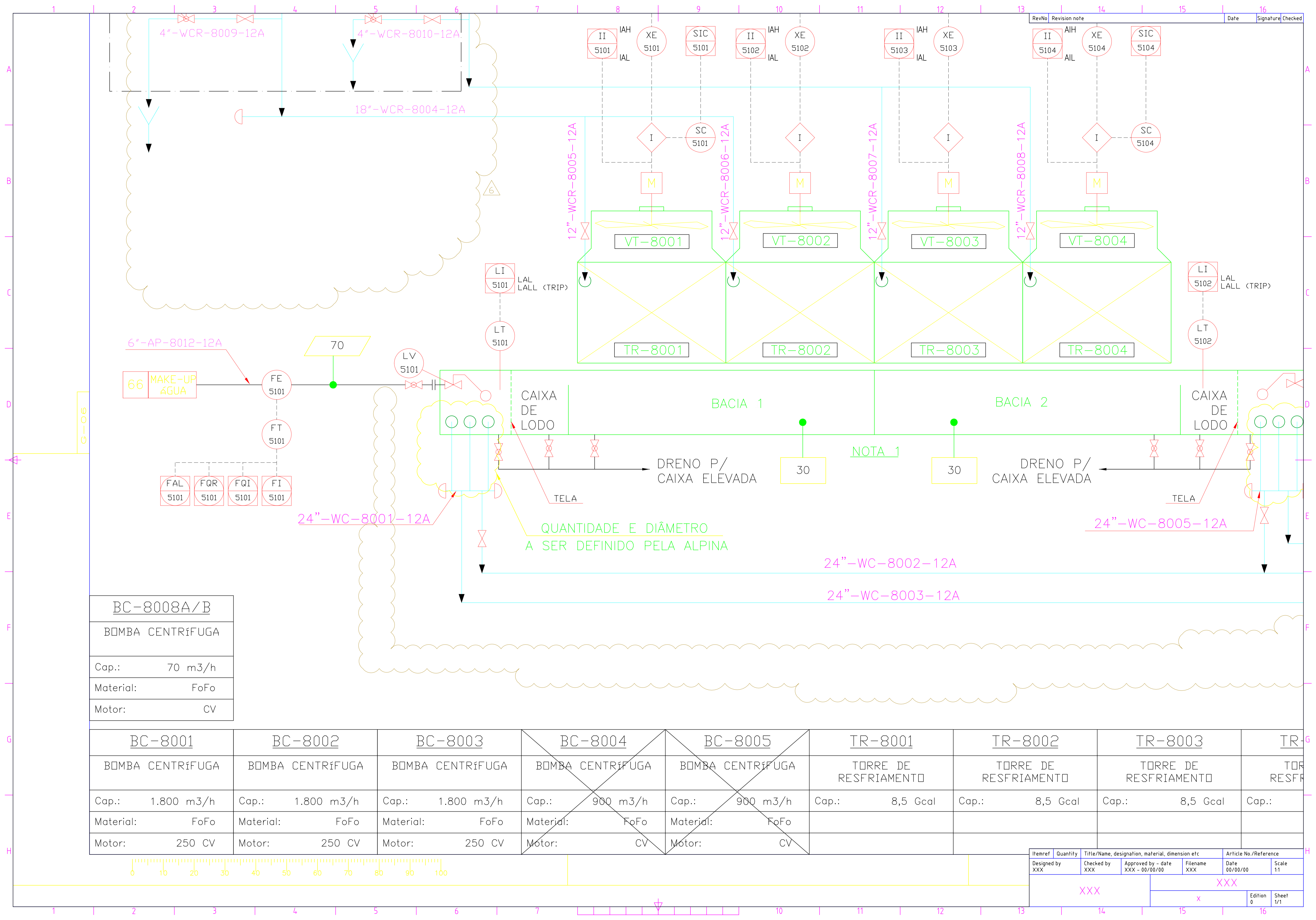
1 - BACIA 1 E 2 SEPARADAS POR COMPORTA

6	ONDE INDICADO - REVISÃO GERAL	JMN	JCR	26/06/08
5	REVISÃO GERAL	CE	JCR	12/03/08
4	REVISÃO GERAL	CE	JCR	25/02/08
3	CANCEL BOMBAS BC-8004/5 E ALTERADO VAZÃO BOMBAS BC-8001/2/3	CE	JCR	20/02/08
2	REVISÃO GERAL	CE	JCR	09/02/08
1	REVISÃO GERAL	CE	JCR	23/11/07
0	EMIÇÃO ORIGINAL	CE	JCR	10/09/07

Rev. Descrição				Verif.	Aprov.	Data
<p align="center">FLUXOGRAMA DE UTILIDADES ÁGUA DE RESFRIAMENTO</p>						
Título						Escola
						S/E
Des.	Proj.	Verif.	Aprov.	Data		
PT	JM	CE	JCR	26/10/07		
Cliente FERTILIZANTES HERINGER			Projeto UNIÃO ENGENHARIA		Fl. -	
N° Cliente			No. FFP-2754-514		Rev. 6	

BC-8008A/B
BOMBA CENTRIFUGA
Cap.: 70 m3/h
Material: FoFo
Motor: CV

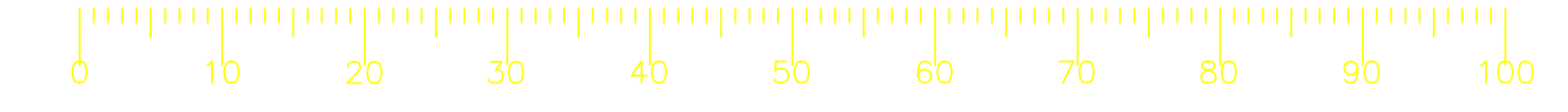
BC-8001	BC-8002	BC-8003	BC-8004	BC-8005	TR-8001	TR-8002	TR-8003	TR-8004	VT-8001	VT-8002	VT-8003	VT-8004
BOMBA CENTRIFUGA	BOMBA CENTRIFUGA	BOMBA CENTRIFUGA	BOMBA CENTRIFUGA	BOMBA CENTRIFUGA	TORRE DE RESFRIAMENTO	TORRE DE RESFRIAMENTO	TORRE DE RESFRIAMENTO	TORRE DE RESFRIAMENTO	VENTILADOR DA TORRE DE RESFRIAMENTO	VENTILADOR DA TORRE DE RESFRIAMENTO	VENTILADOR DA TORRE DE RESFRIAMENTO	VENTILADOR DA TORRE DE RESFRIAMENTO
Cap.: 1.800 m3/h	Cap.: 1.800 m3/h	Cap.: 1.800 m3/h	Cap.: 800 m3/h	Cap.: 800 m3/h	Cap.: 8,5 Gcal	Cap.: 8,5 Gcal	Cap.: 8,5 Gcal	Cap.: 8,5 Gcal	Motor: CV	Motor: CV	Motor: CV	Motor: CV
Material: FoFo	Material: FoFo	Material: FoFo	Material: FoFo	Material: FoFo								
Motor: 250 CV	Motor: 250 CV	Motor: 250 CV	Motor: CV	Motor: CV								



RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
13				
14				
15				
16				

BC-8008A/B	
BOMBA CENTRÍFUGA	
Cap.:	70 m3/h
Material:	FoFo
Motor:	CV

BC-8001	BC-8002	BC-8003	BC-8004	BC-8005	TR-8001	TR-8002	TR-8003	TR-8004
BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	TORRE DE RESFRIAMENTO	TORRE DE RESFRIAMENTO	TORRE DE RESFRIAMENTO	TORRE DE RESFRIAMENTO
Cap.: 1.800 m3/h	Cap.: 1.800 m3/h	Cap.: 1.800 m3/h	Cap.: 900 m3/h	Cap.: 900 m3/h	Cap.: 8,5 Gcal	Cap.: 8,5 Gcal	Cap.: 8,5 Gcal	Cap.: 8,5 Gcal
Material: FoFo	Material: FoFo	Material: FoFo	Material: FoFo	Material: FoFo				
Motor: 250 CV	Motor: 250 CV	Motor: 250 CV	Motor: CV	Motor: CV				



Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc	Article No./Reference
XXX	XXX	XXX - 00/00/00	XXX
XXX		XXX	XXX
Edition 0		Sheet 1/1	

TC-7001A/B CONDENSADOR
 TU-7001 TURBINA
 CA-8002 CALDEIRA CALDEMAQ
 BC-7001A/B BOMBA DE CONDENSADO

LEGENDA:
 1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

SIMBOLOGIA

TÍPICO DE MOTORES	SIMBOLOGIA
	○ - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO CAMPO
	○ - INSTRUMENTO MONTADO EM PAINEL LOCAL
	□ - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO PLC
	□ - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO PLC
	◇ - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO HARD WIRE

----- SINAL ELÉTRICO

2) TUBULAÇÃO

	VÁLVULA ESFERA		REDUÇÃO
	VÁLVULA GLOBO		VÁLVULA DE RETENÇÃO
	PURGADOR		VÁLVULA DE ALÍVIO
	FILTRO YPSILON		VÁLVULA DE CONTROLE ON/OFF
	VÁLVULA REGULADORA		VÁLVULA GAVETA
	FILTRO + REGULADOR		DESSUPERAQUECEDOR

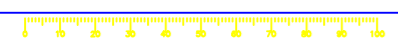
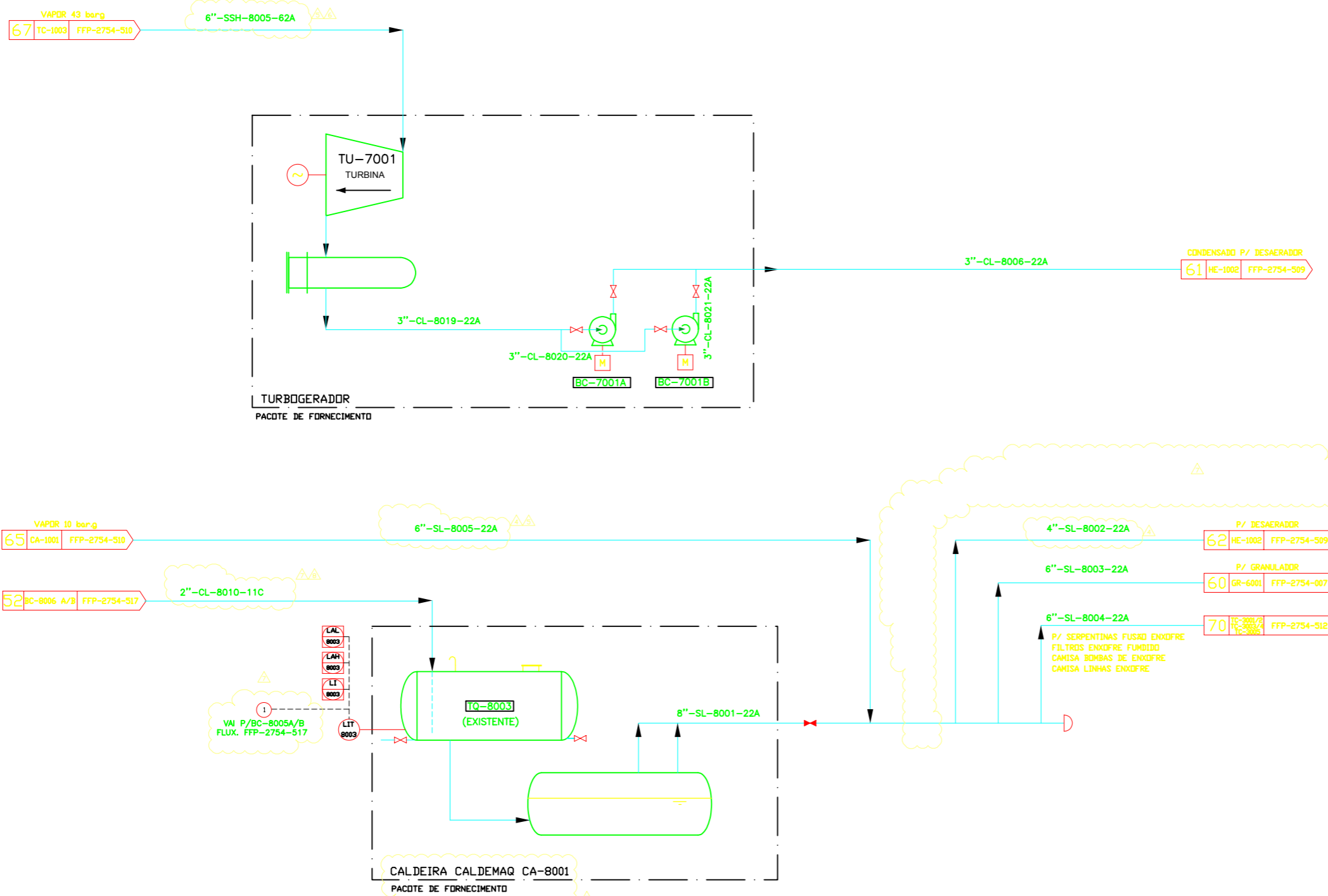
— LINHAS DE UTILIDADES
 - - - - - PACOTE DE FORNECIMENTO

FLUIDOS:
 VD - ÁGUA POTÁVEL (DOMÉSTICA)
 VT - ÁGUA DESMINERALIZADA (TRATADA)
 CL - CONDENSADO

NOTAS:

8	ESPECIFICAÇÃO LINHA DE DESM. DE PIA P/ 110(AISI-304L)	JM	JCR	03/07/08
7	ONDE INDICADO - REVISÃO GERAL	JM	JCR	28/06/08
6	ONDE INDICADO	JM	JCR	19/04/08
5	ONDE INDICADO	JM	JCR	30/03/08
4	ONDE INDICADO	JM	JCR	27/03/08
3	REVISÃO GERAL	JM	JCR	12/03/08
2	REVISÃO GERAL	CE	JCR	29/02/08
1	REVISÃO GERAL	CE	JCR	07/02/08
0	EMIÇÃO PARA COMENTÁRIOS	CE	JCR	20/12/07

Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data
Título: FLUXOGRAMA DE UTILIDADES VAPOR E CONDENSADO				
Escala: S/E				
Des.	Proj.	Verif.	Aprov.	Data
PT	JM	CE	JCR	20/12/07
Cliente	Projeto		Fl.	
A FERTILIZANTES HERINGER	UNIÃO ENGENHARIA		-	
Nº Cliente	No.	Rev.		
	FFP-2754-515	8		



VAPOR 10 bar.g
 65 CA-1001 FFP-2754-510

6"-SL-8005-22A

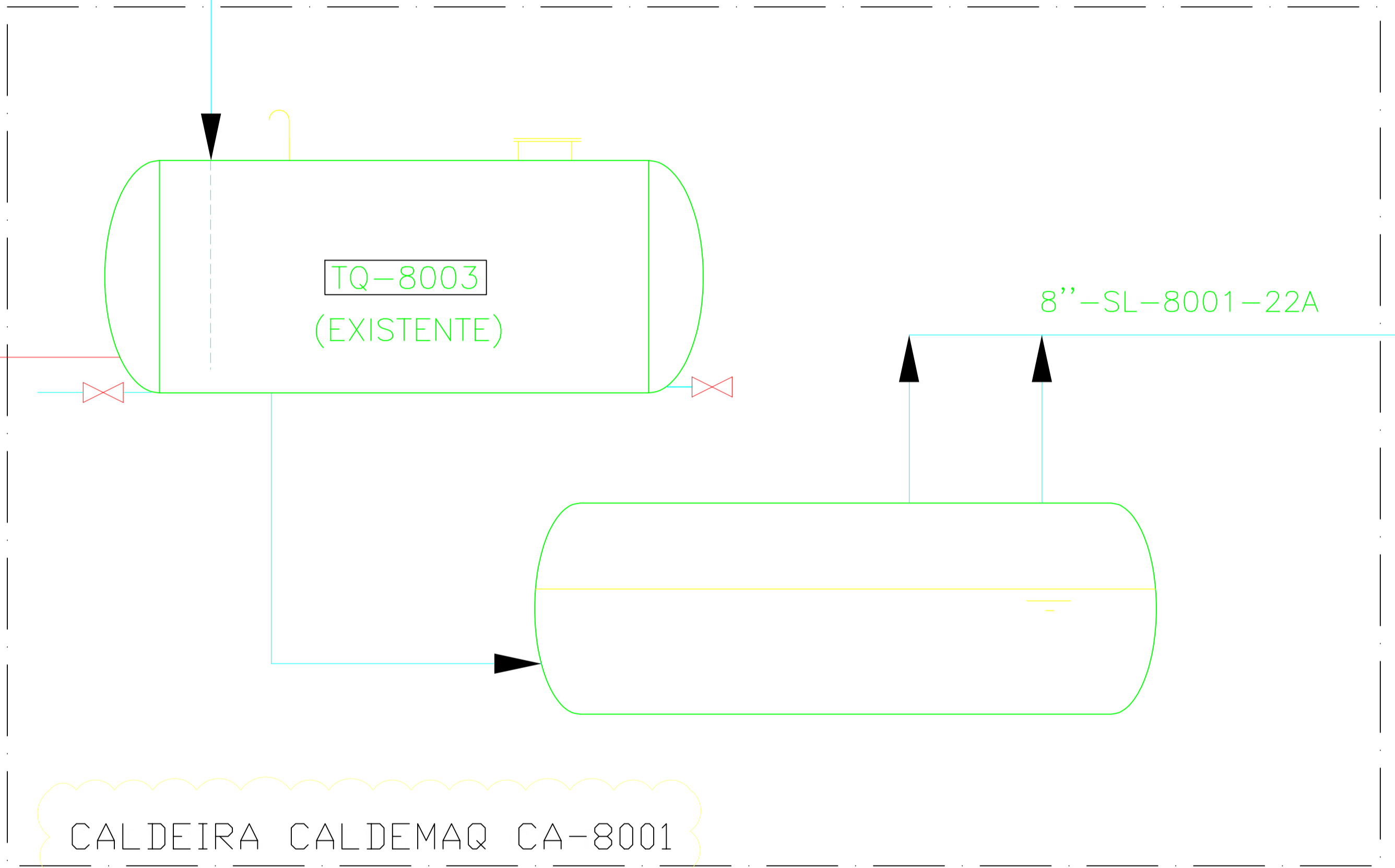
52 BC-8006 A/B FFP-2754-517

2"-CL-8010-11C

LAL
8003
 LAH
8003
 LI
8003

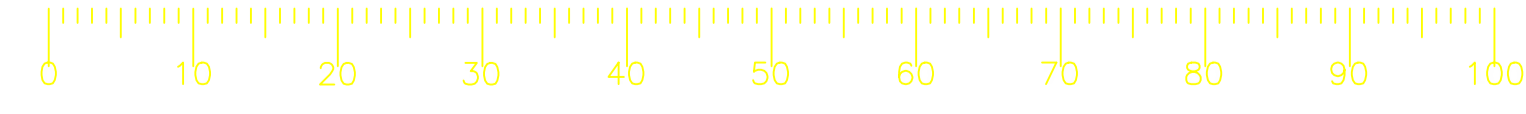
1
 VAI P/BC-8005A/B
 FLUX. FFP-2754-517

LIT
8003



CALDEIRA CALDEMAQ CA-8001
 PACOTE DE FORNECIMENTO

C-006



Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc	Article No./Reference
Designed by XXX	Checked by XXX	Approved by - date XXX - 00/00/00	Filename XXX
XXX		Date 00/00/00	Scale 1:1
XXX		x	Edition 0
			Sheet 1/1

LEGENDA:
1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

- SIMBOLÓGIA**
- - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO CAMPO
 - ⊖ - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO PAINEL
 - SINAL ELÉTRICO

2) TUBULAÇÃO

- ⊘ VALVULA ESFERA
- ⊘ VALVULA GLOBO
- ⊘ PURGADOR
- ⊘ FILTRO YPSILON
- ⊘ VALVULA REGULADORA
- F & R FILTRO + REGULADOR
- ⊘ REDUÇÃO
- ⊘ VALVULA DE RETENÇÃO
- ⊘ VALVULA DE ALIVIO
- ⊘ VALVULA DE CONTROLE ON/OFF
- ⊘ VALVULA GAVETA
- ⊘ DESSUPERaquecedor

--- LINHAS DE UTILIDADES

FLUIDOS:
 VD - AGUA POTAVEL (DOMESTICA)
 VT - AGUA DESMINERALIZADA (TRATADA)
 CL - CONDENSADO

3) ANOTAÇÕES DE PROCESSO

- TEMPERATURA (C°)
- ⬡ PRESSÃO (KgF./cm2.g)
- ⬡ VAZÃO DE GÁS (Nm3/h)

NOTAS:

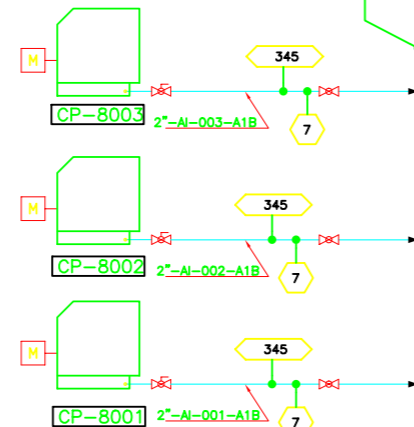
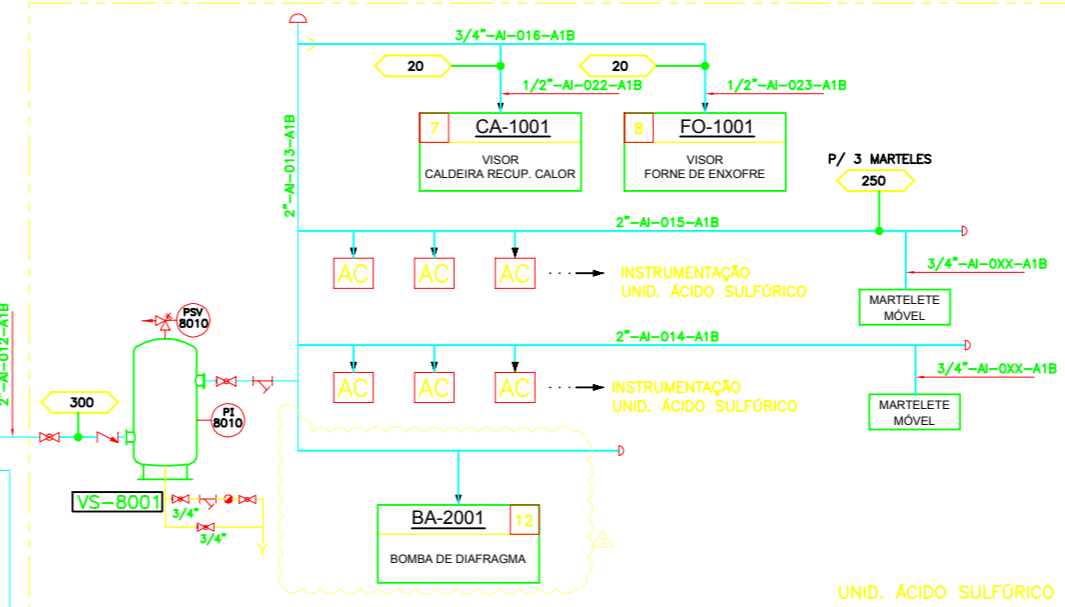
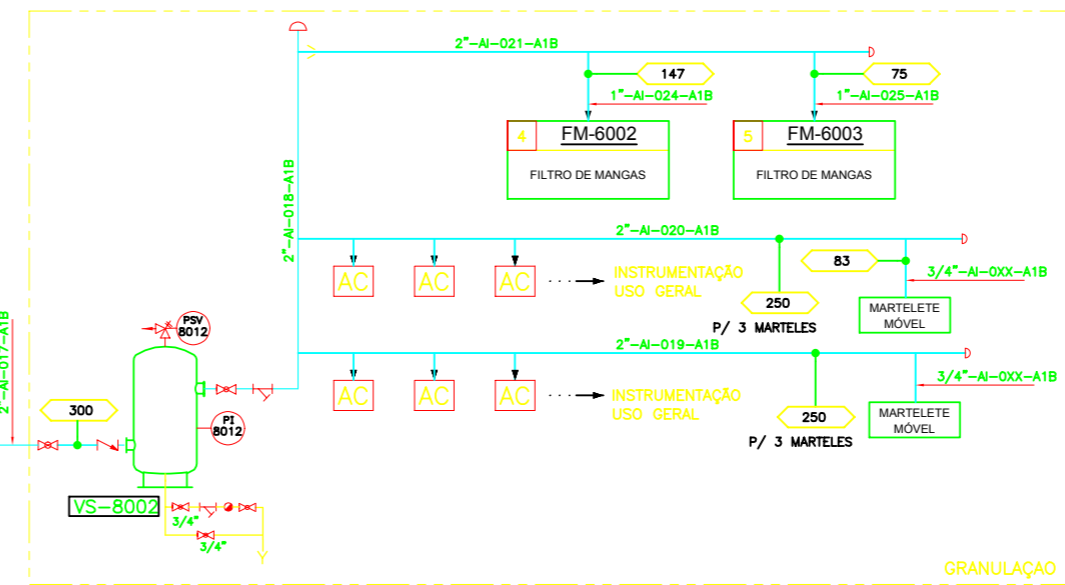
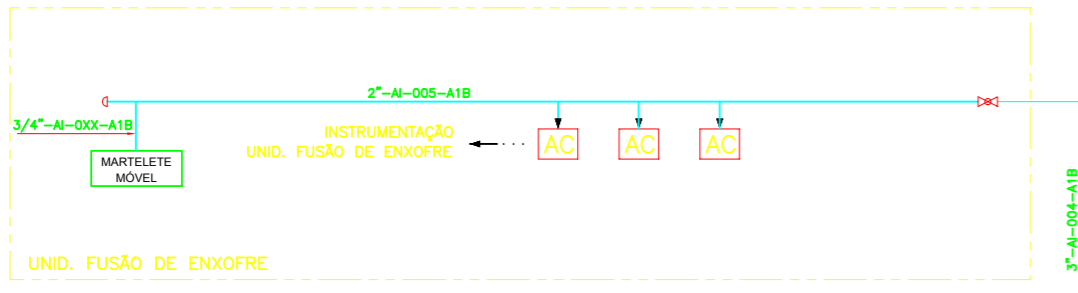
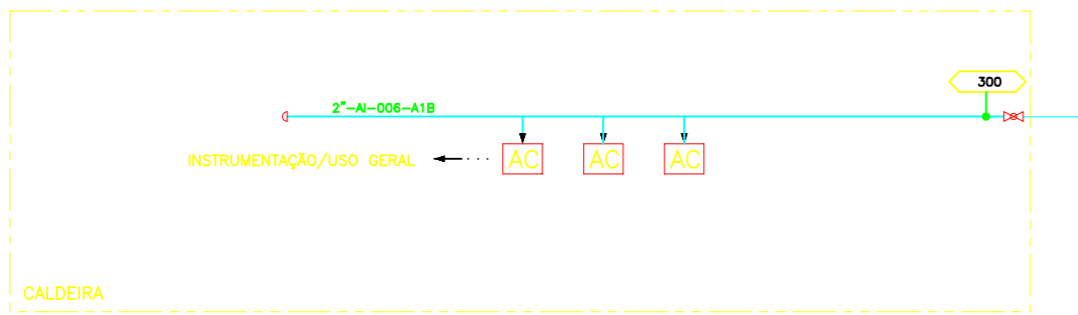
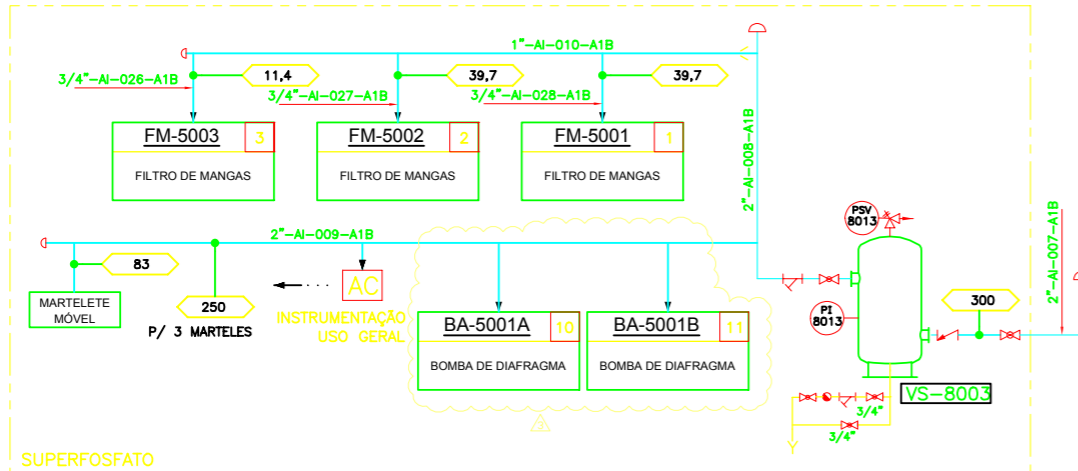
1 -

3	ONDE INDICADO	C.E.	J.C.R.	27/06/08
2	DIÂMETRO DAS LINHAS	C.E.	J.C.R.	25/02/08
1	REVISÃO GERAL	C.E.	J.C.R.	25/02/08
0	EMISSÃO ORIGINAL	C.E.	J.C.R.	19/11/07

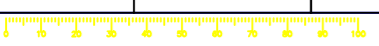
Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data
Título: FLUXOGRAMA DE UTILIDADES AR COMPRIMIDO				
Escala: S/E				

Des.	Proj.	Verif.	Aprov.	Data
PT	JM	CE	JCR	10/11/07

Cliente	Projeto	Fl.
A FERTILIZANTES HERINGER	UNIBO ENGENHARIA	-
Nº Cliente	No.	Rev.
	FFP-2754-516	3



CP-8001	CP-8002	CP-8003	VS-8001	VS-8002	VS-8003
COMPRESSOR	COMPRESSOR	COMPRESSOR	TANQUE PULMÃO	TANQUE PULMÃO	TANQUE PULMÃO
Cap.: 400 m³/h	Cap.: 400 m³/h	Cap.: 400 m³/h	Cap.: 1,0 m³	Cap.: 1,0 m³	Cap.: 1,0 m³
Motor: 50 CV	Motor: 50 CV	Motor: 50 CV	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono



LEGENDA:

1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

SIMBOLOGIA

TÍPICO DE MOTORES	SIMBOLOGIA
	- INSTRUMENTO LOCALIZADO NO CAMPO
	- INSTRUMENTO MONTADO EM PAINEL LOCAL
	- INSTRUMENTO LOCALIZADO NO PLC
	- LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO PLC
	- LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO HARD WIRE

2) TUBULAÇÃO

	VALVULA ESFERA	REDUÇÃO
	VALVULA GLOBO	VALVULA DE RETENÇÃO
	PURGADOR	VALVULA DE ALTVIO
	FILTRO YPSILON	VALVULA DE CONTROLE ON/OFF
	VALVULA REGULADORA	VALVULA GAVETA
	FILTRO + REGULADOR	DESSUPERQUECEDOR

— LINHAS DE UTILIDADES
 - - - - - PACOTE DE FORNECIMENTO

FLUIDOS:
 VD - AGUA POTAVEL (DOMESTICA)
 WT - AGUA DESMINERALIZADA (TRATADA)
 CL - CONDENSADO

NOTAS:

- BOMBA FORNECIDA PELA ICAVE (CALDEIRA)

7	ESPECIFICAÇÃO LINHA DESM. DE P1A P/ 11C (ASH-304L)	JM	JCR	03/07/08
6	ONDE INDICADO - REVISÃO GERAL	JM	JCR	26/06/08
5	ONDE INDICADO - CONFORM. SOLICITAÇÃO HERINGER	JM	JCR	19/04/08
4	ONDE INDICADO - CONFORM. SOLICITAÇÃO HERINGER	JM	JCR	30/03/08
3	REVISÃO GERAL	JM	JCR	12/03/08
2	REVISÃO GERAL	CE	JCR	25/02/08
1	REVISÃO GERAL	CE	JCR	07/02/08
0	EMIÇÃO PARA APROVAÇÃO	CE	JCR	30/11/07

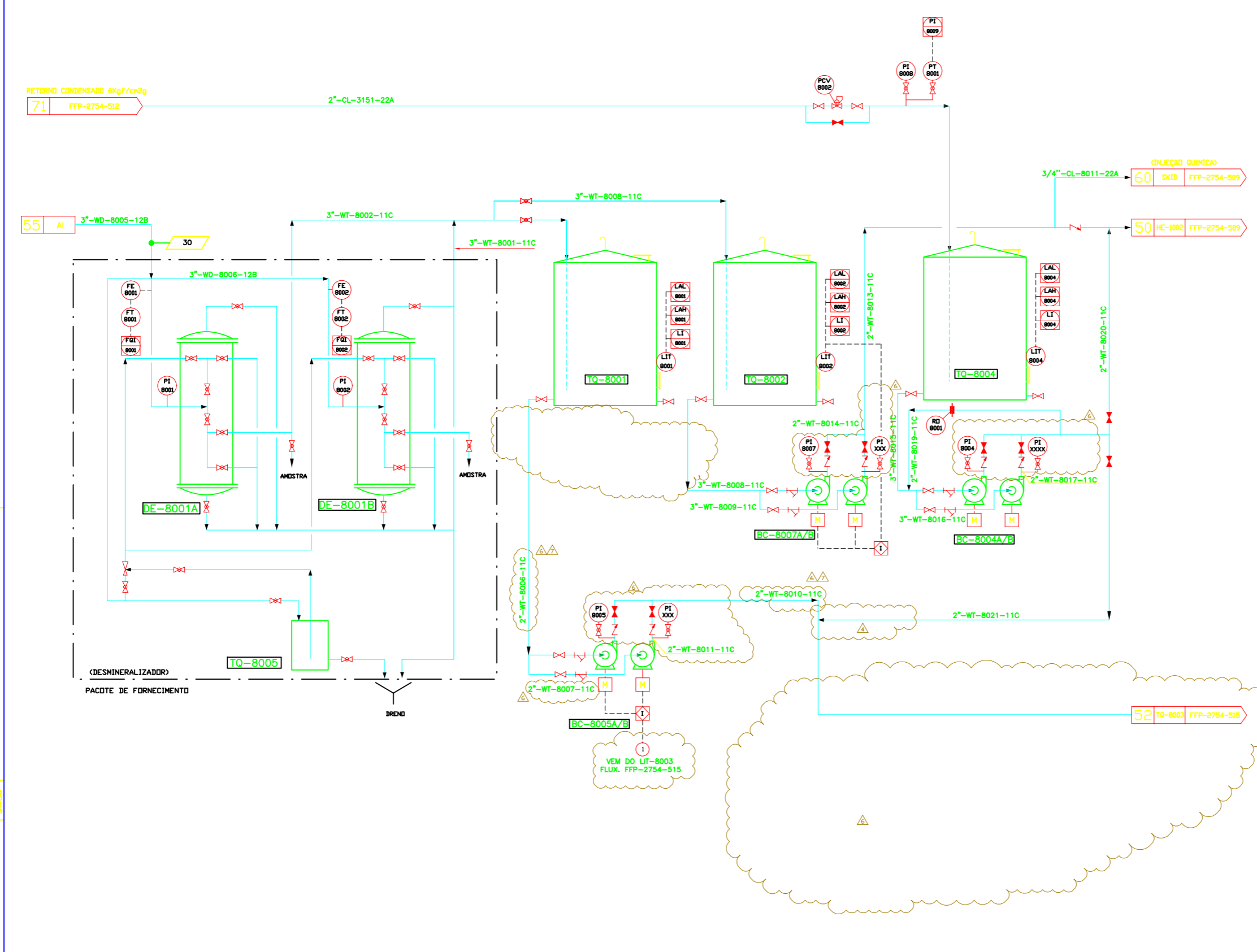
Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data
------	-----------	--------	--------	------

Título: **FLUXOGRAMA DE UTILIDADES**
ÁGUA DESMINERALIZADA
 Escala: S/E

Des. PT Proj. JM Verif. CE Aprov. JCR Data 10/09/07

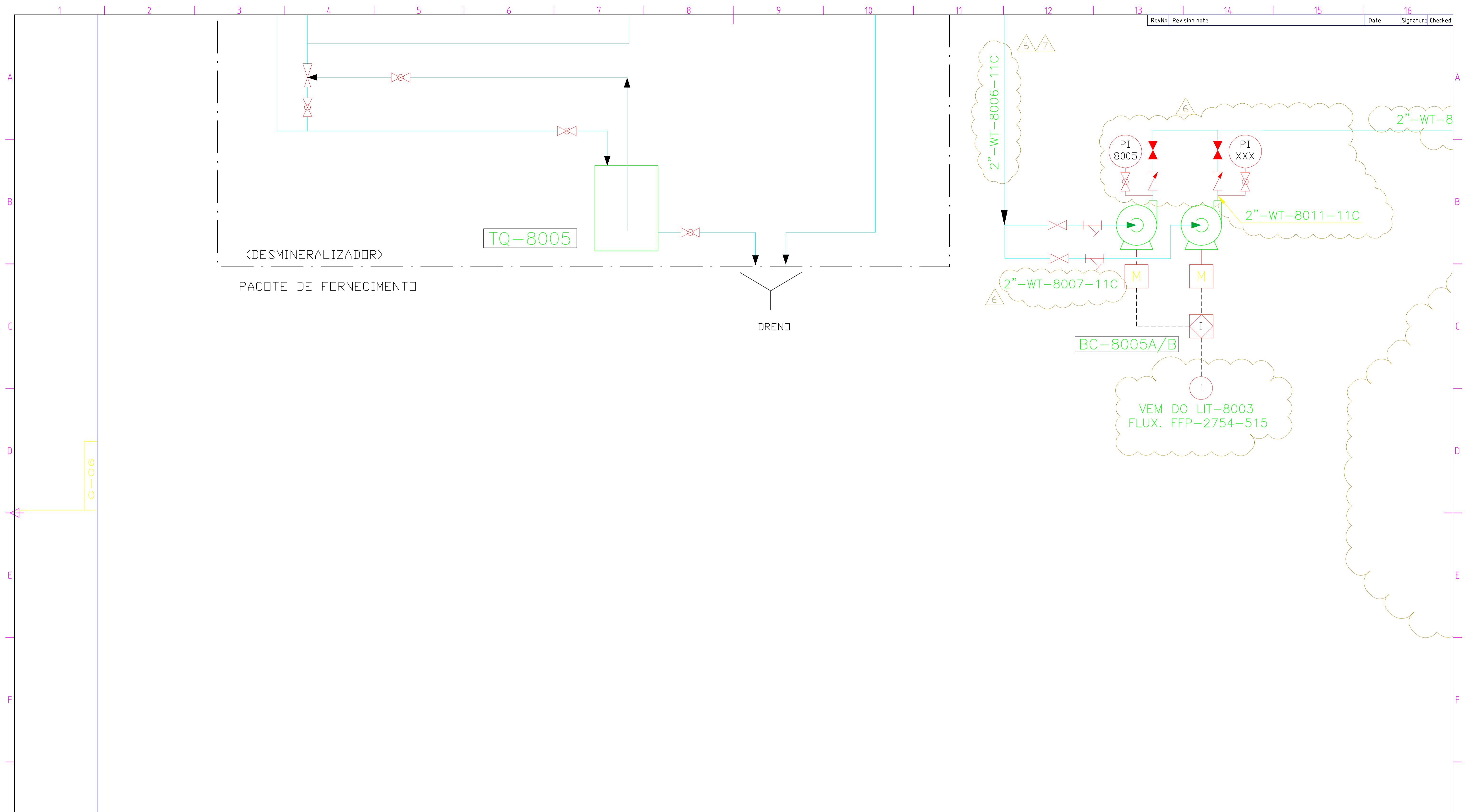
Cliente: **FERTILIZANTES HERINGER** Projeto: **UNIÃO** Fl. -

Nº Cliente: FFP-2754-517 No. FFP-2754-517 Rev. 7

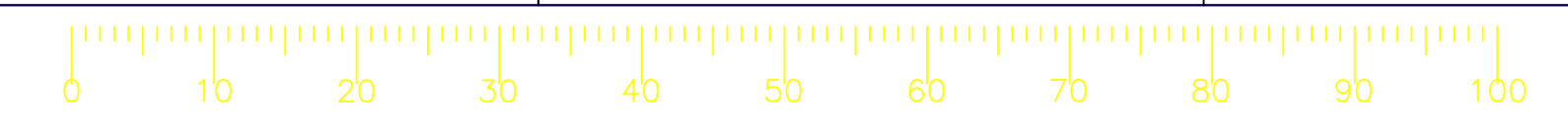


DE-8001A/B	BC-8004A/B	BC-8005A/B	BC-8006A/B	BC-8007A/B	TQ-8001	TQ-8002	TQ-8003	TQ-8004
DESMINERALIZADOR	BOMBA CENTRIFUGA	BOMBA CENTRIFUGA	BOMBA CENTRIFUGA	BOMBA CENTRIFUGA	TANQUE DE ESTOCAGEM	TANQUE DE ESTOCAGEM	TANQUE DE ESTOCAGEM	TANQUE DE ESTOCAGEM
Cap.: 15 m3/h	Cap.: 15 m3/h	Cap.: 20 m3/h	Cap.: 15 m3/h	Cap.: 20 m3/h	Cap.: 200 m3	Cap.: 200 m3	Cap.: 3,5 m3	Cap.: hold m3
Material: FoFo	Material: FoFo	Material: FoFo	Material: FoFo	Material: FoFo	Material: Fibra de Vidro	Material: Fibra de Vidro	Material: Aço-carbono	Material: Aço-carbono
Motor: CV	Motor: CV	Motor: CV	Motor: CV	Motor: CV				





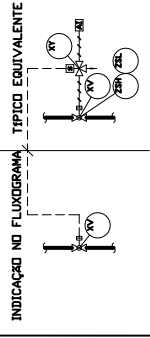
DE-8001A/B	BC-8004A/B	BC-8005A/B	BC-8006A/B	BC-8007A/B	TQ-8001	TQ-8002	TQ-8003	TQ-
DESMINERALIZADOR	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	BOMBA CENTRÍFUGA	TANQUE DE ESTOCAGEM	TANQUE DE ESTOCAGEM	TANQUE DE ESTOCAGEM	TANQUE DE ESTOCAGEM
Cap.: 15 m3/h	Cap.: 15 m3/h	Cap.: 20 m3/h	Cap.: 15 m3/h	Cap.: 20 m3/h	Cap.: 200 m3	Cap.: 200 m3	Cap.: 3,5 m3	Cap.:
Material:	Material: FoFo	Material: FoFo	Material: FoFo	Material: FoFo	Material: Fibra de Vidro	Material: Fibra de Vidro	Material: Aço-carbono	Material:
	Motor: CV	Motor: CV	Motor: CV	Motor: CV				



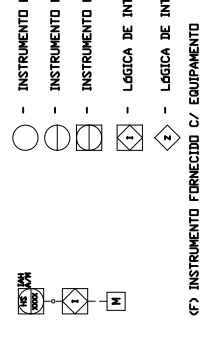
Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by XXX		Checked by XXX	Approved by - date XXX - 00/00/00	Filename XXX	Date 00/00/00	Scale 1:1
XXX			XXX		Edition 0	Sheet 1/1

LEGENDA:

1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

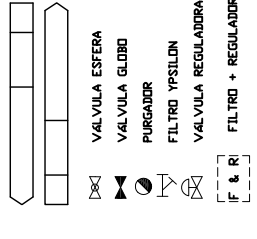


TÍPICO DE MOTORES



(F) INSTRUMENTO FORNECIDO C/ EQUIPAMENTO

2) TUBULAÇÃO



NOTAS:

Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data
5	ONDE INDICADO - REVISÃO GERAL	JM	JCR	26/06/08
4	ONDE INDICADO	JM	JCR	30/03/08
3	REVISÃO GERAL	CE	JCR	12/03/08
2	REVISÃO GERAL	CE	JCR	25/02/08
1	REVISÃO GERAL	CE	JCR	07/02/08
0	EMISSÃO PARA APROVAÇÃO	CE	JCR	30/11/07

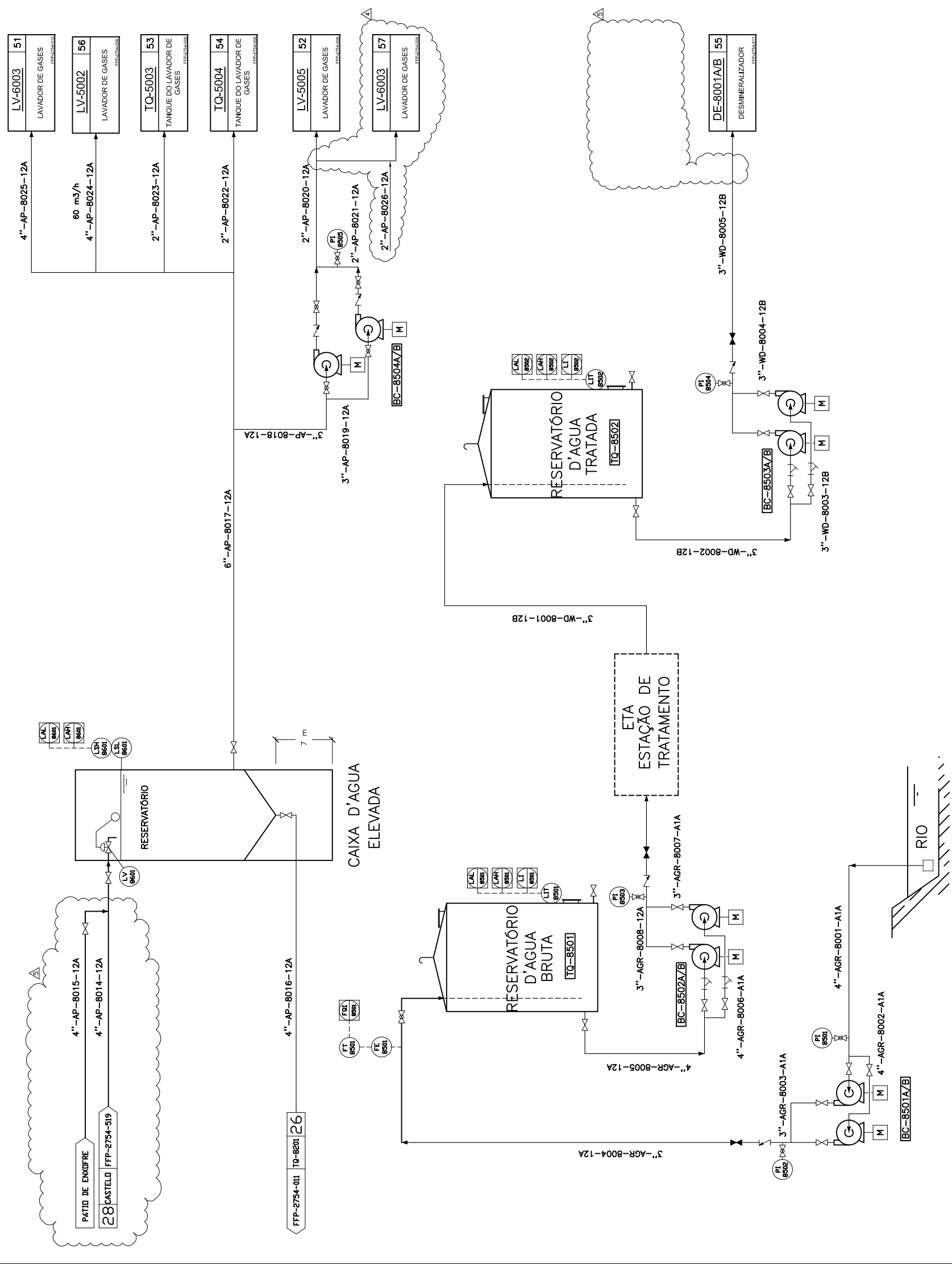
Proj.	Verif.	Aprov.	Data
JM	CE	JCR	30/11/07

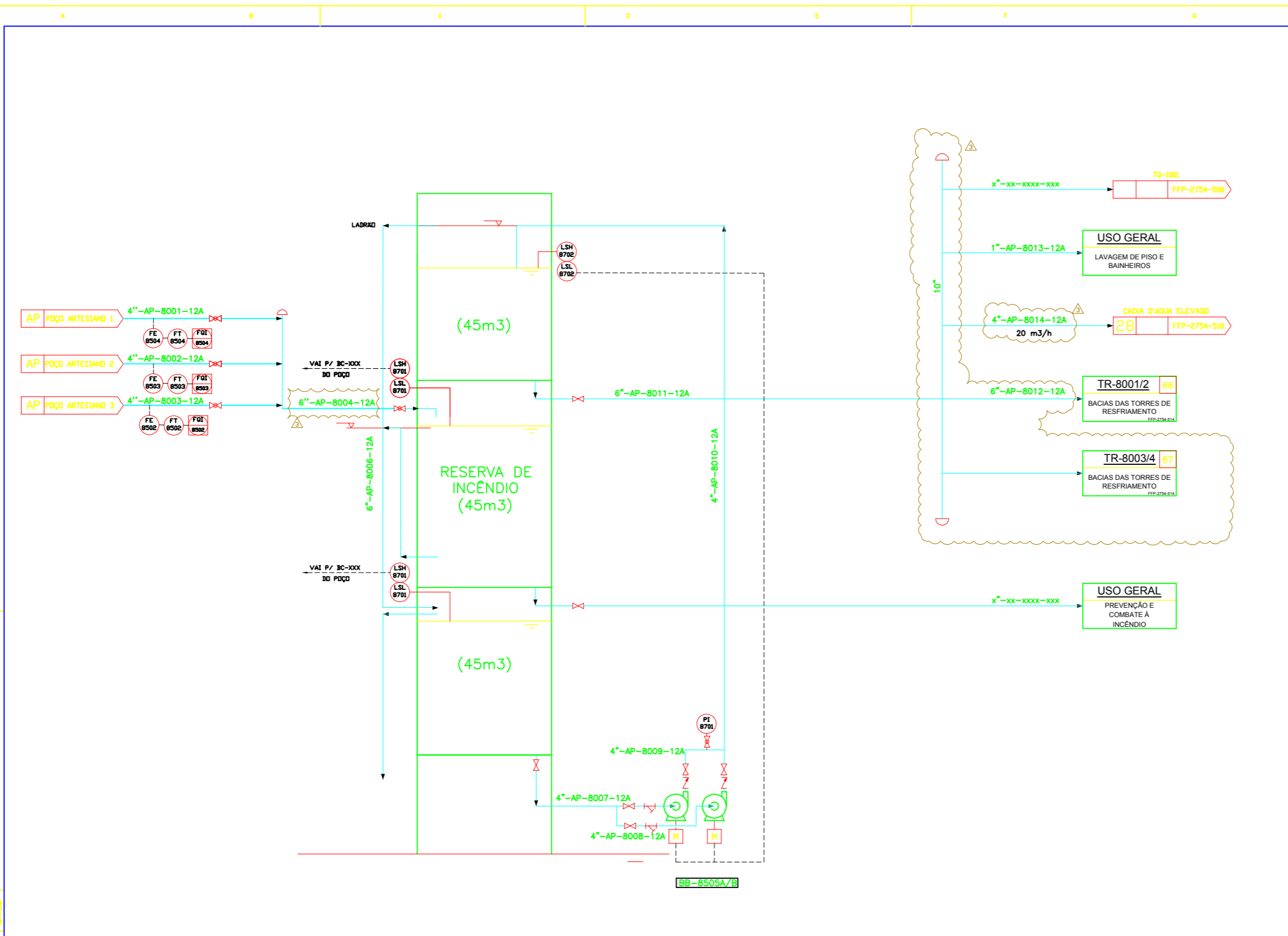
Exatidão: S/E

Projeto	No.	Rev.
FERTILIZANTES HERINGER	FFP-2754-518	5

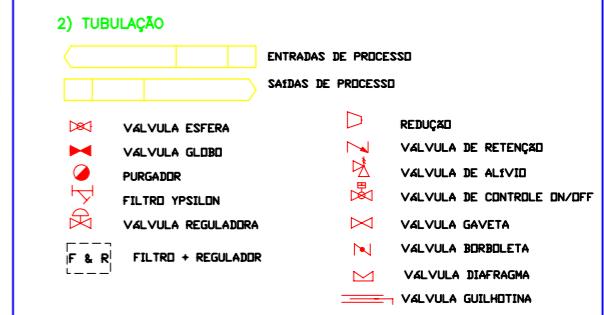
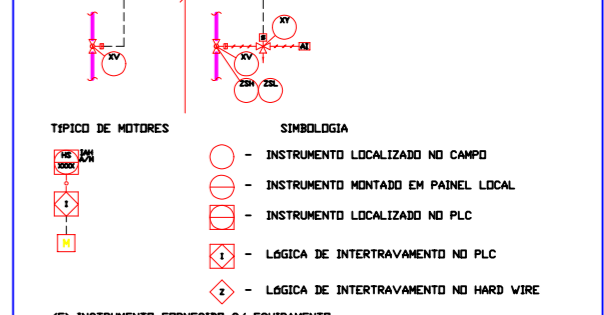
Item	Descrição	Quantidade	Unidade
BC-8501A/B	BOMBA CENTRIFUGA	1	UN
BC-8502A/B	BOMBA CENTRIFUGA	1	UN
BC-8503A/B	BOMBA CENTRIFUGA	1	UN
BC-8504A/B	BOMBA CENTRIFUGA	1	UN

Cap.	Material	Motor
30m ³ /h	F. Fundido	HOLD CV
15 m ³ /h	F. Fundido	HOLD CV





LEGENDA:
1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE



NOTAS:

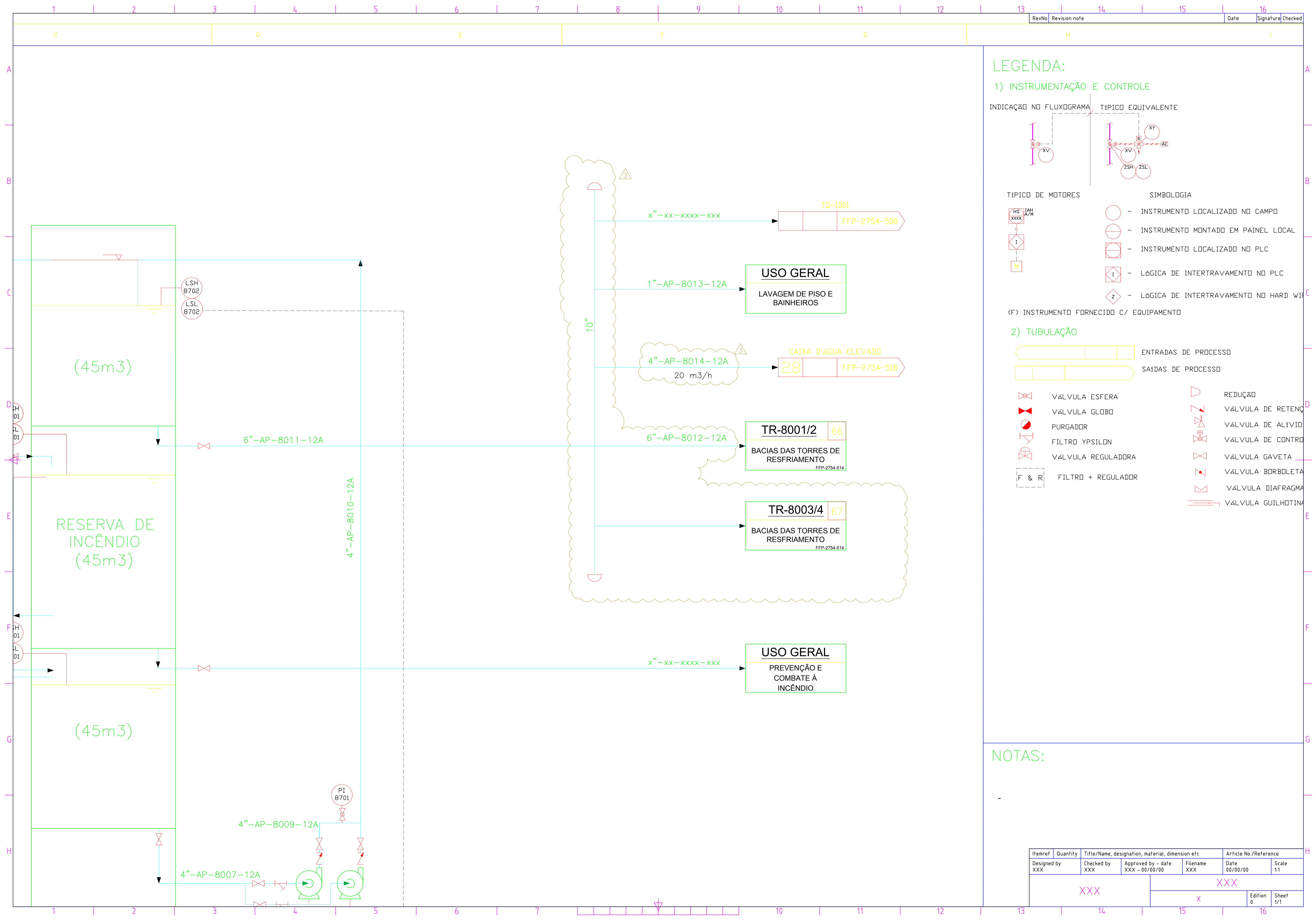
3	ONDE INDICADO - REVISÃO GERAL	JMN	JCR	28/06/08
2	MUDANÇA NA DISTRIBUIÇÃO DAS ÁGUAS	JCR	RODRIGO	05/06/08
1	REVISÃO PARA APROVAÇÃO	CE	JCR	12/03/08
0	EMIÇÃO PARA APROVAÇÃO	CE	JCR	29/02/08

Rev.	Descrição	Verif.	Aprov.	Data

Título: FLUXOGRAMA DE UTILIDADES ÁGUA CASTELO				Escola: S/E
Des. PT	Proj. JM	Verif. CE	Aprov. JCR	Data: 30/11/07
Cliente: A FERTILIZANTES HERINGER		Projeto: UNIÃO ENGENHARIA		Fl. 01
N° Cliente: 2754		No.: FFP-2754-519		Rev. 3

BC-8505A/B
BOMBA CENTRÍFUGA
Cap. : 90 m³/h
Material: F. Fundido
Motor: HOLD CV





LEGENDA:

1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

INDICAÇÃO NO FLUXOGRAMA TÍPICO EQUIVALENTE

TÍPICO DE MOTORES SIMBOLOGIA

- HS / A/M / XXXX - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO CAMPO
- I - INSTRUMENTO MONTADO EM PAINEL LOCAL
- M - INSTRUMENTO LOCALIZADO NO PLC
- 1 - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO PLC
- z - LÓGICA DE INTERTRAVAMENTO NO HARDWARE

(F) INSTRUMENTO FORNECIDO C/ EQUIPAMENTO

2) TUBULAÇÃO

ENTRADAS DE PROCESSO SAÍDAS DE PROCESSO

- VÁLVULA ESFERA
- VÁLVULA GLOBO
- PURGADOR
- FILTRO YPSILON
- VÁLVULA REGULADORA
- F & R - FILTRO + REGULADOR
- REDUÇÃO
- VÁLVULA DE RETENÇÃO
- VÁLVULA DE ALÍVIO
- VÁLVULA DE CONTROLE
- VÁLVULA GAVETA
- VÁLVULA BORBOLETA
- VÁLVULA DIAFRAGMA
- VÁLVULA GUILHOTINA

NOTAS:

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc	Article No./Reference
Designed by XXX	Checked by XXX	Approved by - date XXX - 00/00/00	Filename XXX
Date 00/00/00		Scale 1:1	
Edition 0		Sheet 1/1	

Produto: **Dióxido de Enxofre****1 – Identificação do Produto e da Empresa**Produto: **DIÓXIDO DE ENXOFRE**Código do Produto: **P-4655-E**Nome(s) Comercial(s): **Dióxido de Enxofre**Empresa: **White Martins Gases Industriais S.A.**
Rua Mayrink Veiga nº 9, Centro – Rio de Janeiro/RJ
CEP: 20090-050Site: www.whitemartins.com.brTelefone de Emergência: **0800 709 9000**

Para maiores informações de rotina consulte o fornecedor White Martins mais próximo.

2 – Composição e Informações sobre os Ingredientes

Este produto é uma mistura e essa seção cobre apenas os materiais dos quais esse produto é fabricado. Para misturas deste produto, requirite a respectiva FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS para cada componente. Veja seção 16 para maiores informações sobre misturas.

Nome Químico: **Dióxido de Enxofre**Sinônimo: **Óxido de Enxofre, Anidrido ácido sulfuroso, Anidrido sulfuroso, Óxido sulfuroso**

Ingredientes	CAS	Concentração (%)	LT (TLV) Limite de Tolerância
Dióxido de Enxofre	7446-09-5	99,0 min	4 ppm (NR-15)

Grupo Químico: **Óxido de Enxofre****3 – Identificação de Perigos****EMERGÊNCIA****PERIGO! Gás liquefeito sob pressão, tóxico, corrosivo.****Prejudicial se inalado.****Causa queimadura nos olhos e pele e sistema respiratório.****Acelera vagarosamente a combustão.****Equipamento autônomo de respiração deve ser utilizados pela equipe de salvamento.****Odor asfíxiaante acima de 3-5 ppm.**

Valor Limite de Tolerância (LTV): 4 ppm. O Limite de Tolerância deve ser usado como um guia no controle aos riscos à saúde, e não como uma divisão entre concentrações perigosas e seguras.

Produto: **Dióxido de Enxofre**

EFEITOS DE UMA ÚNICA SUPEREXPOSIÇÃO (AGUDA):

INGESTÃO: É uma maneira pouco provável de exposição. Este produto é um gás a pressão e temperatura normais. Altamente tóxico. Pode causar queimaduras na boca, esôfago e estômago.

INALAÇÃO: Exposição a concentração acima do Valor Limite de Tolerância (TLV) de 2 ppm pode causar irritação ao olhos, nariz, garganta, com sufocamento, tosse e algumas vezes bronco-constricção. Concentrações de 50-100 ppm são consideradas perigosas e exposições a 400-500 ppm são consideradas de risco à vida. Exposição à altas concentrações pode resultar em paralisia e edema pulmonar. A falta de oxigênio pode causar a morte.

CONTATO COM A PELE: O líquido é um severo irritante e pode causar queimaduras químicas. O contato prolongado ou generalizado com a pele pode resultar na absorção de quantidades perigosas do material.

CONTATO COM OS OLHOS: O vapor pode causar irritação e inflamação na conjuntiva. O líquido pode causar opacidade e queimadura na córnea com perda da visão.

EFEITOS DA SUPEREXPOSIÇÃO REPETIDA (CRÔNICA): Super-exposição crônica por inflamação pode causar bronquite crônica química com efisema e impedimento da função pulmonar. Os efeitos no pulmão são aumentados na presença de partículas respiráveis. Pode causar irritação respiratória e algum sangramento no nariz. Exposição repetida na pele pode causar dermatite. Exposição repetida à concentrações baixas pode causar acidose sistêmica.

OUTROS EFEITOS DA SUPEREXPOSIÇÃO: Nenhum atualmente conhecido.

CONDIÇÕES CLÍNICAS AGRAVADAS PELA SUPEREXPOSIÇÃO: A inalação pode agravar a asma e doença pulmonar inflamatória ou fibrótica. As propriedades irritantes do material podem agravar dermatite.

INFORMAÇÕES LABORATORIAIS COM POSSÍVEL RELEVÂNCIA PARA A AVALIAÇÃO DOS RISCOS PARA A SAÚDE HUMANA: Nenhum atualmente conhecido.

CARCINOGENICIDADE: Dióxido de Enxofre não é considerado material carcinogênico pelos órgãos NTP ou OSHA. O IARC lista o como grupo 3: Não classificável como carcinogênicos para seres humanos.

4 – Medidas de Primeiros Socorros

INGESTÃO: É uma maneira pouco provável de exposição. Este produto é um gás a temperatura e pressão normais. Se o líquido for ingerido, lave a boca com água. Administre dois copos de água ou leite, no mínimo. Não induza o vômito. Chame um médico.

CONTATO COM A PELE: Molhe imediatamente a pele com bastante água corrente enquanto for removendo as roupas e sapatos contaminados. Descarte as roupas e os sapatos. Chame um médico.

INALAÇÃO: Remova para o ar fresco. Essas pessoas devem evitar respirar o ar exalado pelas vítimas. Se a respiração estiver difícil, uma pessoa qualificada deve administrar Oxigênio. Mantenha o paciente aquecido. Chame um médico imediatamente.

CONTATO COM OS OLHOS: Molhe imediatamente os olhos com água corrente durante 15 minutos, no mínimo. As pálpebras devem estar abertas e separadas do globo ocular, para assegurar que toda a

Produto: **Dióxido de Enxofre**

superfície tenha sido completamente molhada. Chame um médico imediatamente, de preferência um oftalmologista.

OBSERVAÇÕES PARA O MÉDICO: *Em caso de superexposição, mantenha o paciente em observação médica, no mínimo durante 72 horas, para observar um possível edema pulmonar. O paciente pode ter uma segunda reação pulmonar aguda 2-6 semanas depois da primeira. Os riscos deste material são principalmente devido as suas sérias propriedades irritantes e corrosivas para a pele e superfícies das mucosas. Não há antídoto específico. O tratamento deve ser dirigido para o controle dos sintomas e condições clínicas.*

5 – Medidas de Combate a Incêndio

Meio de combate ao fogo: O Dióxido de Enxofre não é inflamável. Use recurso adequado para controlar o fogo circundante.

Procedimentos especiais de combate ao fogo: **CUIDADO! Gás liquefeito corrosivo, tóxico sob pressão.** Retire todo o pessoal da área de risco. Não se aproxime da área sem máscara autônoma e roupa de proteção. Resfrie imediatamente os recipientes com jatos de água em forma de neblina a uma distância máxima, até resfriá-los; então retire os recipientes para longe do fogo, se não houver risco. Se os recipientes estiverem vazando, reduza os vapores tóxicos com jatos de água em forma de neblina. Tente sanar o vazamento, se não houver risco. Fluxo reverso para o cilindro pode causar ruptura. As brigadas de incêndio locais devem conhecer os risco do produto.

Possibilidades incomuns de incêndio: Agente oxidante, pode acelerar combustão. Contato com materiais inflamáveis pode causar incêndio ou explosão. Recipientes podem se romper devido ao calor do fogo. Nenhuma parte de um recipiente deve estar sujeita a temperaturas maiores que 52 °C (aproximadamente 125 °F). Para promover máxima retenção, cilindros deste produto são equipados com dispositivo de alívio de pressão (excessões podem existir se autorizadas pelo DOT). Vapores são extremamente irritantes. O contato pode causar queimaduras na pele e nos olhos.

Produtos passíveis de combustão: Nenhum conhecido.

6 – Medidas de Controle para Derramamento / Vazamento

Medidas a tomar se o material derramar ou vazar: **CUIDADO! Gás liquefeito sob pressão, tóxico, corrosivo (veja seção 3).** Imediatamente evacue todo o pessoal da área de risco. Use equipamento autônomo de respiração e vestimentas protetora, quando necessário. Reduza vapores com jatos de água em forma de neblina. Interrompa o vazamento, se não houver risco. Ventile a área do vazamento, ou remova os recipientes com vazamento para área bem ventilada. Previna para que o derramamento não contamine os arredores. Vapores corrosivos e venenosos podem se propagar do vazamento. Antes de entrar em áreas, especialmente áreas confinadas, verifique a atmosfera com dispositivo apropriado (ex. explosímetro). Fluxo reverso para o cilindro pode causar ruptura.

Método para a disposição de resíduos: Previna para que os despejos não contaminem os arredores. Mantenha o pessoal distante. Descarte qualquer produto, resíduo, recipiente ou invólucro disponível de maneira que não prejudique o meio ambiente, em total obediência às regulamentações Federais, Estaduais e Locais. Se necessário, entre em contato com seu fornecedor para assistência.

Produto: **Dióxido de Enxofre**

7 – Manuseio e Armazenamento

Condições de armazenamento: Armazene e use com ventilação adequada. Assegure-se de que os cilindros não tenham risco de queda ou roubo. Os cilindros deste produto foram projetados de modo que a válvula seja mantida com o capacete. Atarraxe firmemente o capacete com as mãos. Não permita estocagem em temperaturas maiores que 52 ° C (125 °F). Armazene separadamente os cilindros cheios dos vazios. Use um sistema em modo de fila, para prevenir o estoque de cilindros cheios por longos períodos.

Condições para manuseio: Proteja os cilindros contra danos físicos. Utilize em carrinho de mão para movimentar os cilindros; não arraste, role, ou deixe-o cair. Nunca tente levantar um cilindro pelo capacete; o capacete existe apenas proteger a válvula. Nunca insira qualquer objeto (ex. chave de parafuso, chave de fenda) dentro da abertura do capacete; isto pode causar dano a válvula, e conseqüentemente um vazamento. Use uma chave ajustável para remover a correia da chave de parafuso e remover capacetes justos ou enferrujados. Abra a válvula suavemente. Se estiver muito dura, descontinue o uso e entre em contato com seu fornecedor. Para outras precauções no uso de dióxido de enxofre, veja seção 16.

8 – Controle de Exposição e Proteção Individual

Proteção Respiratória (Tipo Específico): Para concentrações até 10 vezes acima do Limite de Tolerância é recomendado respirador com suprimento de ar. Para concentrações até 50 vezes acima do LT recomenda-se o uso de respirador com proteção facial total ou equipamento autônomo de respiração. Para concentrações maiores use somente ou equipamento autônomo de respiração operada na pressão positiva.

Ventilação

Exaustão Local: É aceitável sistema resistente à corrosão.

Especiais: Utilize em local fechado. É preferível coifa com exaustão forçada, para vapores, resistente à corrosão.

Mecânica (Geral): Inadequada. Ver Especial

Outros: Veja especial.

Luvas Protetoras: Neoprene.

Proteção dos Olhos: Óculos de segurança com proteção lateral para manuseio de cilindro. Utilize óculos de segurança modelo ampla visão para manuseio do produto.

Outros Equipamentos Protetores: Sapatos para manuseio de cilindros. Vestimentas protetoras, quando necessário. Mesmo com todo o equipamento de segurança, nunca toque partes elétricas energizadas.

9 – Propriedades Físico-Químicas

Estado Físico: Gás

Cor: Incolor

Odor: Asfíxiante acima de 3-5 ppm.

Peso molecular: 64,06

Produto: **Dióxido de Enxofre**

Fórmula: SO₂

Densidade do Gás (ar = 1): a 21,1°C (70 °F) e 1 atm: 2,638

Pressão do Vapor: 21,1°C (70 °F): 338,5 kPa abs (49,1 psia)

Solubilidade em Água: Leve. Forma ácido sulfuroso

Porcentagem de Matéria Volátil em Volume: 100

Coefficiente de Evaporação (Acetato de Butila = 1): Alto

Massa Específica: a 0 °C (32 °F) e 1 atm: 2927 kg/m³ (0,1827 lb/ft³)

Ponto de Ebulição, a 1 atm: -10 °C (14 °F)

Ponto de Congelamento, a 1 atm: -75,9 °C (104,6 °F)

Ponto de Fulgor (Método ou Norma): Não Aplicável

Temperatura de Auto-Igنيção: Não Aplicável

Limite de Inflamabilidade no Ar, % em Volume:

Inferior: Não Aplicável

Superior: Não Aplicável

10 – Estabilidade e Reatividade

Estabilidade: Estável

Incompatibilidade (Materiais a Evitar): Trifluoreto de cloro, cloratos, carbureto de sódio, alumínio pulverizado, umidade, zinco e suas ligas, manganês, metais alcalinos, nitratos metálicos, carbureto de rubídio, sódio, óxido ferroso a 300 °C, flúoro, óxido estanhoso, acetiletos metálicos, óxidos metálicos, hidretos metálicos e acroleína.

Produtos Passíveis de Risco Após a Decomposição: Nenhum atualmente conhecido.

Risco de Polimerização: Não ocorrerá

Condições a Evitar: Nenhuma atualmente conhecida

11 – Informações Toxicológicas

LC₅₀ = 2520 ppm, 1 hr, rato.

Veja seção 3.

12 – Informações Ecológicas

Produto: **Dióxido de Enxofre**

Não é esperado nenhum efeito ecológico. Dióxido de enxofre não contém nenhum material químico das Classes I ou II (destruidores da camada de ozônio). Este produto não é considerado como poluente marítimo pelo DOT.

13 – Considerações sobre Tratamento e Disposição

Método de disposição de resíduos: Não tente desfazer-se de resíduos ou quantidades não utilizadas. Devolva o cilindro ao seu fornecedor.

14 – Informações sobre Transporte

Nome apropriado para embarque: Dióxido de Enxofre

Classe de risco: 2,3

Número de Risco: 268

Número de identificação: UN 1079

Rótulo de remessa: GÁS TÓXICO E CORROSIVO

Aviso de advertência (quando requerido): GÁS TÓXICO E CORROSIVO

INFORMAÇÕES ESPECIAIS DE EMBARQUE: Os cilindros devem ser transportados em posição segura, na posição vertical, em veículo bem ventilado. Cilindros transportados em veículo enclausurado, em compartimento não ventilado podem apresentar sérios riscos a segurança.

É proibido o enchimento de cilindros sem o consentimento do seu proprietário.

15 – Regulamentações

As seguintes leis relacionadas são aplicadas a este produto. Nem todos os requerimentos são identificados. O usuário deste produto é o único responsável pela obediência de todas as leis Federais, Estaduais e Locais.

- **DECRETO LEI 96044**
Aprova o regulamento para o transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.
- **RESOLUÇÃO 420**
Instruções complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.
- **NBR 7500**
Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.

16 – Outras Informações

Produto: **Dióxido de Enxofre**

Assegure-se de ler e compreender todas as etiquetas e outras instruções fornecidas em todos os recipientes deste produto.

OUTROS PERIGOS EM CASO DE MANUSEIO, ARMAZENAGEM E USO: *Gás liqüefeito sob pressão, tóxico, corrosivo.* Não respire o gás. Não permita contato do vapor ou líquido nos olhos, pele e roupas. (Veja seção 3). Chuveiros de emergência e lava olhos devem estar imediatamente disponíveis. Use tubulação e equipamento adequadamente projetados para resistirem às pressões que possam ser encontradas. **Previna fluxo reverso.** Fluxo reverso no cilindro pode causar ruptura. Use uma válvula de proteção ou outro dispositivo em qualquer parte da linha ou tubulação do cilindro. **Armazene e utilize com ventilação adequada a todo o tempo.** Use apenas em sistema fechado, construído com materiais anti-corrosivos. Feche a válvula do cilindro após cada uso, e mantenha fechada mesmo quando o cilindro estiver vazio. Mantenha longe de agentes e outros materiais inflamáveis. **Nunca trabalhe em um sistema pressurizado.** Se houver um vazamento, feche a válvula do cilindro. Ventile o sistema em total obediência às regulamentações Federais, Estaduais e Locais, inertize o sistema, só então repare o vazamento. **Ao devolver o cilindro para seu fornecedor,** assegure-se de que a válvula está fechada; então instale o dispositivo de vedção da saída da válvula firmemente. **Nunca permita que o recipiente fique em contato com a água. Nunca permita que um cilindro de gás comprimido possa fazer parte de um circuito elétrico.**

Nota: Compatibilidade com plásticos deve ser confirmada antes da utilização.

Equipamentos Recomendados: Em processo de semicondutor a gás ou outra aplicação, a White Martins recomenda o uso de controles de engenharia assim como cabine de gás fechada, correias automáticas (usada para purgar o sistema na troca do cilindro), válvulas de excesso de fluxo no sistema de distribuição de gás, retenção dobrada no sistema de distribuição, e monitoração contínua do gás.

Misturas: Quando dois ou mais gases liqüefeitos são misturados, suas propriedades de risco podem se combinar e criar perigos inesperados e adicionais. Obtenha e avalie as informações de segurança de cada componente antes de produzir a mistura. Consulte um Especialista ou outra pessoa capacitada quando fizer a avaliação de segurança do produto final. Lembrem-se, gases e líquidos possuem propriedades que podem causar sérios danos ou morte.

POR MEDIDA DE SEGURANÇA É PROIBIDO O TRANSVAZAMENTO DESTES PRODUTOS DE UM CILINDRO PARA OUTRO.

PARA O TRANSPORTE DESTES PRODUTOS, O CILINDRO DEVERÁ SER FIXADO NA POSIÇÃO VERTICAL.

A White Martins recomenda que todos os seus funcionários, usuários e clientes deste produto estudem detidamente esta folha de dados a fim de ficarem cientes da eventual possibilidade de riscos relacionados ao mesmo. No interesse da segurança deve-se:

- 1) Notificar todos os funcionários, usuários e clientes acerca das informações incluídas nestas folhas e fornecer um ou mais exemplares a cada um:**
- 2) Solicitar aos seus clientes que também informem aos seus respectivos funcionários e clientes e, assim, sucessivamente.**

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Pátio de Enxofre

PROCESSO: Transferência de Enxofre – Descarga do Caminhão para moega

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação Normal

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
1	Incêndio na área da moega	C1.1)Atrito, provocado por ferramentas ou equipamentos, do enxofre com a grelha metálica; C1.2)Manutenção Inadequada (trabalho a quente); C1.3)Curto circuito elétrico (correia extratora da moega e sistema de iluminação do poço)	Pessoal: Intoxicação por inalação dos gases queimados SO ₂	C	II	M	M1.1)Presença de mangueira d'água para umectação do enxofre M1.2)Existência de PTE ▪ Hidrantes e extintores localizados na área;	R1) Formalizar procedimento e treinamento de descarga; R2)Necessidade de pessoal treinado nos procedimentos para a operação de descarga. R3) Verificar a necessidade de porte de máscara para pó e gás para operadores da descarga R4) Treinamento de avaliação de risco para melhor elaboração da PTE; R5)Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva, preventiva e inspeção
			Patrimônio: Danos leves		I	T		
			Meio Ambiente: Danos insignificantes		I	T		
			Imagem: Sem impacto		I	T		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Pátio de Enxofre

PROCESSO: Transferência de Enxofre – Transferência para o pátio

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação Normal

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
2	Incêndio na pilha de estocagem	C2.1)Incêndio na correia transportadora por problemas mecânicos C2.2)Pingos de borra metálica devido á falha de manutenção e falha da PTE C2.3)Atrito com a pá carregadeira por falha operacional	Pessoal: Intoxicação por inalação dos gases queimados SO ₂	C	II	M	M2.2)Existência de PTE; ▪ Hidrantes e extintores localizados na área;	R4) Treinamento de avaliação de risco para melhor elaboração da PTE R5)Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva, preventiva e inspeção R6) Formalizar procedimento e treinamento para a operação de manuseio do enxofre na pilha de estocagem;
			Patrimônio: Danos leves		I	T		
			Meio Ambiente: Danos insignificantes		I	T		
			Imagem: Impacto Local		II	M		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Produção de Ácido Sulfúrico

PROCESSO: Fusão/Filtração de Enxofre

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação Normal

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
3	Incêndio no Tanque de Fusão TQ-3001	C3.1) Falha Operacional por temperatura alta e nível baixo no tanque de fusão; C3.2) Falha no Sensor de Temperatura; C3.3) Pingos de borra metálica devido á falha de manutenção e falha da PTE	Pessoal: Emissão de SO ₂ para atmosfera com possibilidade de intoxicação por inalação	C	II	M	M3.3) Existência de PTE; ▪ Sensor de Temperatura com indicação no painel e local ▪ Hidrantes e extintores localizados na área;	R4) Treinamento de avaliação de risco para melhor elaboração da PTE R5) Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva preventiva e inspeção R7) Formalizar documentação para procedimento e treinamento da operação de fusão e filtração do enxofre; R8) Prever alarme Sonoro de Alta Temperatura no tanque de fusão
			Patrimônio: Possível perda de equipamentos com possibilidade do comprometimento da continuidade operacional		II	M		
			Meio Ambiente: Danos insignificantes		I	T		
			Imagem: Impacto local		II	M		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Produção de Ácido Sulfúrico

PROCESSO: Fusão/Filtração de Enxofre

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação Normal

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
4	Ruptura/Furo no Tanque de Fusão/Tanque de Fundido e Tanque de Pré capa TQ-3001/3002/3003/3004/3005	C4.1) Colisão de veículo com o tanque; C4.2) Processo de Corrosão Acentuado no costado do tanque; C4.3) Queda de estrutura metálica sobre o tanque;	Pessoal: Queimaduras em operadores próximos ao tanque Emissão de H ₂ S para atmosfera com possibilidade de intoxicação por inalação	A	II	T	M4.1) A área onde se localiza o tanque possui dique para contenção de inventário e possíveis colisões com veículos; M4.2) Existe controle de acidez no processo de fusão/filtração de enxofre (tomadas por turno)	R5) Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva e preventiva
			Patrimônio: Perda dos Tanques e acessórios adjacentes		II	T		
			Meio Ambiente: Danos insignificantes		I	T		
			Imagem: Sem impacto		I	T		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Produção de Ácido Sulfúrico

PROCESSO: Aquecimento da Planta

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Partida da Planta

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
5	Vazamento de GLP na linha de 1", seguido de incêndio e/ou explosão	C5.1)Ruptura/Furo na linha de GLP por colisão; C5.2)Encaixe mal executado da linha de GLP por falha operacional; C5.3)Presença de fonte de ignição durante a operação de descarregamento por falha operacional;	Pessoal: Possibilidade de Queimaduras a operadores e terceiros	B	III	M	M5.1/5.2/5.3)A operação de aquecimento da planta é feita com isolamento de área e acompanhada por operadores treinados (na prática);	R9) Elaborar documentação para procedimento operacional e treinamento das operações de alimentação de GLP e verificação das condições dos equipamentos (carreta, tubulações, etc);
			Patrimônio: Perda de parte da instalação Industrial		II	T		
			Meio Ambiente; Danos Insignificantes		I	T		
			Imagem: Impacto Regional		III	M		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Produção de Ácido Sulfúrico

PROCESSO: Aquecimento/Descontaminação da Planta

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Partida da Planta

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
6	Ruptura da carreta de GLP (20t)	C6.1) Colisão com veículos; C6.2) Tombamento da carreta por falha operacional do motorista do caminhão;	Pessoal: Queimaduras graves à operadores e população extra- muros	A	IV	M	M6.1) Durante a estadia do tanque da carreta há o isolamento da área de forma que nenhum outro veículo trafegue na mesma rua.	R9) Elaborar documentação para procedimento operacional e treinamento das operações de alimentação de GLP e verificação das condições dos equipamentos (carreta, tubulações, etc);
			Patrimônio: Perda da Instalação Industrial		IV	M		
			Meio Ambiente: Nenhum Dano		I	T		
			Imagem: Impacto regioal		III	T		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Produção de Ácido Sulfúrico

PROCESSO: Combustão

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
7	Vazamento de SO ₂ e/ou SO ₃ desde a fornalha até o reator por ruptura dos equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manobra de guindaste seguido por queda de peça sobre o sistema fornalha-reator; 	Pessoal: Intoxicação por Inalação de SO ₂ em funcionários e comunidades vizinhas Patrimônio: Danos Severos com comprometimento da continuidade operacional Meio Ambiente: Danos severos com efeito localizado Imagem: Impacto Regional	B	IV	M		R10) Elaborar documentação para procedimento operacional e treinamento contemplando itens como içamento de peças.
			III		M			
			III		M			
			III		M			

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Produção de Ácido Sulfúrico

PROCESSO: Combustão

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
8	Vazamento de SO ₂ desde a fornalha até o reator por corrosão dos equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Corrosão em tubulações, válvulas, flanges e juntas. 	Pessoal: Intoxicação por Inalação de SO ₂ em funcionários e comunidades vizinhas Patrimônio: Danos Leves com comprometimento da continuidade operacional Meio Ambiente: Liberação de Nuvem Tóxica de SO ₂ Imagem: Impacto Regional	C	III	M		R5) Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva preventiva e inspeção. Esses programas devem considerar a metalização em equipamentos e medição e espessura.
			II		M			
			II		M			
			II		M			

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Produção de Ácido Sulfúrico

PROCESSO: Combustão

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
9	Explosão da Caldeira CA-1001	C9.1)Falta de água por falha do medidor de nível da caldeira; C9.2)Falha mecânica na bomba de alimentação em conjunto com a falha do intertravamento de nível baixo da caldeira C9.3)Falta de água no desaerador em conjunto com a falha do intertravamento de nível baixo da caldeira C9.4)Falha Operacional de realimentação da caldeira com baixo nível em conjunto com falha do intertravamento do nível baixo da caldeira;	Pessoal: Danos graves à operadores por projeção de fragmentos. Danos graves por intoxicação por inalação de nuvem tóxica de SO ₂	B	III	M	M9.2)Bomba de alimentação reserva instalada ▪ Indicador de nível da caldeira local e remoto; ▪ Alarmes e intertravamento de nível baixo;	R11) Elaborar documentação para procedimento operacional e treinamento contemplando itens como operação da caldeira.
			Patrimônio: Perda da Instalação Industrial		IV	M		
			Meio Ambiente: Liberação de Nuvem Tóxica de SO ₂		III	M		
			Imagem: Impacto Nacional		IV	M		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Produção de Ácido Sulfúrico

PROCESSO: Conversão

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
10	Emissão de SO ₂ acima dos limites estabelecidos na legislação (CONAMA 382) até 2.900 ppm (fim de escala do analisador) durante 3 horas	C10.1)Alteração na Proporção ar seco/enxofre, por falha operacional, na Fornalha FO-1001; C10.2)Queda do leito catalítico seguido de uma falha nos medidores diferenciais de pressão; C10.3)Falha Operacional nas manobras de válvulas de processo dos trocadores de calor levando a uma temperatura de gás indevida. C10.4)Furo nos trocadores gás-gás TC-1001 e 1002 C10.5)Perda da Eficiência catalítica C10.6)Falha no analisador on-line	Pessoal: Casos de primeiros-socorros	D	I	T	M10.1)Medidor de Vazão de Enxofre e ar na Fornalha M10.3 /10.4/10.5)Medidor de temperatura nos reatores. M10.6)Aferição periódica do equipamento de análise de SO ₂ M10.5)Medição on-line de perda de carga nos reatores	R9) Elaborar documentação para procedimentos operacionais e treinamento. R5)Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva, preventiva e inspeção
			Patrimônio: Danos Leves sem comprometimento da continuidade operacional		I	T		
			Meio Ambiente: Danos Insignificantes		I	T		
			Imagem: Sem impacto					
					I	T		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Produção de Ácido Sulfúrico

PROCESSO: Absorção de SO₃

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
11	Absorção baixa de SO ₃ nas torres intermediárias e final	C11.1)Vazão baixa de H ₂ SO ₄ para as torres de absorção; C11.2)Baixa Temperatura do ácido; C11.3)Desbalanceamento de vazão de ácido entre as torres de absorção intermediária e final; C11.4)Falha no Sistema de Distribuição de ácido nas torres; C11.5)Concentração alta de H ₂ SO ₄ por falta de água,falha operacional ou falha na válvula de controle de concentração. C11.6)Falha no analisador de concentração de ácido C11.7)Sistema de eliminação de névoa (velas) das torres de absorção finais danificadas ou com baixa eficiência	Pessoal: Casos de primeiros-socorros	C	I	T	M11.1)Medidor de Vazão de Ácido para as torres M11.2)Medidor de Temperatura de ácido para as torres; M11.5)Indicador local da Vazão de água, Transmissor da vazão de água (indicação no painel) M11.5)Analisador de concentração de H ₂ SO ₄ intertravado à válvula de controle; M11.5)Indicação Local e Remota de Nível do tanque TQ-1001 com alarme de baixo e trip da unidade em nível muito baixo M11.5)Alarme de alta concentração de H ₂ SO ₄	R12) Verificar a possibilidade de instalação de medidor de vazão nas linhas de entrada das torres de absorção finais R5)Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva preventiva e inspeção
			Patrimônio: Danos Leves sem comprometimento da continuidade operacional		I	T		
			Meio Ambiente: Danos Leves (possibilidade de formação de ácido na atmosfera)		II	M		
			Imagem: Sem impacto		I	T		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Produção de Ácido Sulfúrico

PROCESSO: Estocagem de Ácido Sulfúrico

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
12	Vazamento de ácido Sulfúrico	C12.1)Ruptura/furo em equipamentos, flanges, soldas por corrosão; C12.2)Colisão de veículo com tubulação; C12.3)Abrasão em reduções e curvas nas tubulações; C12.4)Falha do suporte das linhas;	Pessoal: Lesões leves em empregados e terceiros Patrimônio: Danos Leves com comprometimento da continuidade operacional Meio Ambiente: Sem danos ou com danos insignificantes Imagem: Impacto Local	E	II	M	M12.2)O encaminhamento das linhas não possibilita a colisão com veículos; M12.3)Existência de procedimento para manutenção preventiva e preditiva – medição de espessura de linha nos pontos críticos (curvas e reduções) – Procedimento PGA-PGP-MT-01	R13) Prever no plano de manutenção/inspeção item relativo ao suporte das linhas de acido e água; R5)Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva preventiva e inspeção
II	M							
I	M							
II	M							

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Produção de Ácido Sulfúrico

PROCESSO: Geração de Energia Elétrica - Turbina

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
13	Quebra das Palhetas da Turbina	C13.1)Vapor com temperatura inferior a 400°C e/ou pressão abaixo de 39 bar; C13.2)Sobrevelocidade; C13.3)Quebra do acoplamento do eixo; C13.4)Desbalanceamento por incrustação;	Pessoal: Ausência de lesões extramuros	B	II	T	M13.1)Medidor de temperatura do vapor com intertravamento; M13.1)Medidor de Pressão do vapor com intertravamento; M13.2)Intertravamento – trip da turbina por temperatura alta dos mancais/pressão baixa do óleo de lubrificação; M13.3)Intertravamento – trip da turbina por sobrevelocidade do eixo. M13.4/13.5)Intertravamento – trip da turbina por vibração;	R5)Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva preventiva e inspeção R9) Elaborar documentação para procedimentos operacionais e treinamento
			Patrimônio:Danos severos a sistemas da instalação industrial		III	M		
			Meio Ambiente: Sem danos		I	T		
			Imagem: Sem impacto		I	T		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Produção de Ácido Sulfúrico

PROCESSO: Geração de Energia Elétrica - Transformadores

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
14	Danos aos trafos	C14.1)Curto-Cicuito Interno; C14.2)Superaquecim ento; C14.3)Manobra incorreta durante partida/parada;	Pessoal: Ausência de lesões extramuros	C	II	M	M14.1)Relés de proteção microprocessado, com proteção por sobrecorrente, fuga pra terra, etc; M14.2)Alarme e trip de alta temperatura;	R5)Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva preventiva e inspeção R9) Elaborar documentação para procedimentos operacionais e treinamento
			Patrimônio: Danos severos a sistemas da instalação industrial		II	M		
			Meio Ambiente: Sem danos		I	T		
			Imagem:Impacto Local (impacto visual - fumaceamento)		II	M		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Granulação

PROCESSO: Geração de Vapor

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
15	Focos de Incêndio na pilha de cavaco	C15.1)Curto-Circuito (iluminação, acionamento de correias); C15.2)Incêndio na correia transportadora por problemas mecânicos C15.3)Pingos de borra metálica devido á falha de manutenção e falha da PTE; C15.4)Foco de Incêndio Externo (cigarro)	Pessoal: Danos leves à pessoas extramuros	B	III	M	M15.3)Existência de PTE M15.4)Proibição de fumo próximo à área e sinalização; ▪ Armazém fechado; ▪ Hidrantes e extintores localizados na área; ▪ Brigada de emergência treinada para o cenário de incêndio;	R14) Elaborar documentação para procedimento operacional e treinamento contendo itens relativos à limpeza e inspeção de equipamentos R4) Treinamento de avaliação de risco para melhor elaboração da PTE; R5)Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva, preventiva e inspeção
			Patrimônio: Danos leves com comprometimento da continuidade operacional		II	T		
			Meio Ambiente: Danos Severos com efeito localizado		III	M		
			Imagem: Impacto Regional		III	M		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Granulação

PROCESSO: Geração de Vapor

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
16	Explosão da Caldeira da granulação (verificar TAG)	C16.1)Falta de água por falha do medidor de nível da caldeira; C16.2)Falha mecânica na bomba de alimentação em conjunto com a falha do intertravamento de nível baixo da caldeira C16.3)Falta de água no desaerador em conjunto com a falha do intertravamento de nível baixo da caldeira C16.4)Falha Operacional de realimentação da caldeira com baixo nível;	Pessoal: Lesões leves em pessoas extra-muros Danos graves à operadores por projecão de fragmentos.	B	III	M	M16.2)Bomba de alimentação reserva instalada ▪ Indicador de nível da caldeira local e remoto; ▪ Alarmes e intertravamento de nível baixo;	R11) Elaborar documentação para procedimento operacional e treinamento contemplando itens como operação da caldeira. R5)Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva preventiva e inspeção
			Patrimônio: Perda da Instalação Industrial		IV	M		
			Meio Ambiente: Sem danos		III	M		
			Imagem: Impacto Nacional		IV	M		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Granulação

PROCESSO: Geração de Vapor

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
17	Emissão de fumos (MP, CO ₂ , CO, NO _x) pela chaminé da caldeira acima dos limites estabelecidos na legislação SEMA 054/06 (MP – 400 mg/Nm ³ CO – 2000 mg/Nm ³ NO _x – 500 mg/Nm ³)	C17.1)Queima incompleta; C17.2)Falta de rotina de purga (ramonagem) C17.3)Fechamento indevido do damper de ar de combustão e tiragem C17.4)Falta de limpeza na câmara de combustão comprometendo a queima;	Pessoal:Lesões leves em população extramuros	B	III	M	M17.3)Monitoramento via supervisor do status do damper; M17.4)Procedimento documentado e treinamento para operação da caldeira e rotinas de inspeção/limpeza;	R5)Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva preventiva e inspeção
			Patrimônio: Danos leves ao sistema sem comprometimento da continuidade operacional		I	T		
			Meio Ambiente: Sem danos		I	T		
			Imagem: Impacto Regional		III	M		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Acidulação

PROCESSO: Sistema de Lavagem dos Gases

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
18	Emissão de Flúor e MP, na chaminé, acima dos limites estabelecidos pela resolução SEMA 054/06 (5mg/Nm ³)	C18.1)Falha nas bombas de água BC-5002A/B/C, BC-5003A/B e BC-5004 A/ B/ C (bomba C atende 4º estágio); C18.2)Falha operacional de manobra de linha (falta de lavagem); C18.3)Alta temperatura dos gases (baixa exaustão); C18.4)Entupimentos no sistema por arraste de particulado e formação de sílica cristal;	Pessoal: Sem lesões	C	I	T	M18.1)Presença de Bomba reserva instalada no processo; M18.1)Medidor de corrente nas bombas com alarme de alta; M18.2)Procedimento documentado e treinado de parada da planta quando ocorrer a falta de lavagem dos gases e saturação do líquido de lavagem; M18.2)Medição da concentração de ácido fluossilícico nos quatro estágios de lavagem; M18.3)Medição de Temperatura na entrada e saída dos gases; M18.4)Tomadas de pressão diferencial no sistema de lavagem;	R15)Atualizar o fluxograma de processo da acidulação R16) Verificar a possibilidade de “set point” de baixa corrente nas bombas com alarme R5)Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva preventiva e inspeção
			Patrimônio: Nenhum Dano		I	T		
			Meio Ambiente: Danos Severos com efeito localizado		III	M		
			Imagem: Impacto Regional		III	M		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Granulação

PROCESSO: Sistema de Lavagem dos Gases

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
19	Emissão de Flúor e MP, na chaminé, acima dos limites estabelecidos pela resolução SEMA 054/06 (5mg/Nm ³)	C19.1)Falha nas bombas de água BC-6001A/B/C, BC-6002A/B e BC-6003 A/ B; C19.2)Entupimentos no sistema por arraste de particulado;	Pessoal: Sem lesões	C	I	T	M19.1)Medidor de corrente nas bombas com alarme de alta; M19.2)Tomadas de pressão diferencial no sistema de lavagem; ▪ Procedimento documentado e treinado de parada da planta quando ocorrer a falta de lavagem dos gases e saturação do líquido de lavagem;	R17)Atualizar o fluxograma de processo da granulação R16) Verificar a possibilidade de “set point” de baixa corrente nas bombas BC-6001A/B/C, BC-6002A/B e BC-6003 A/ B com alarme R5)Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva preventiva e inspeção R18)Verificar a possibilidade de instalação de bomba reserva no 1º estágio do lavador;
			Patrimônio: Nenhum Dano		I	T		
			Meio Ambiente: Danos Leves		II	M		
			Imagem: Impacto Local		II	M		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

UNIDADE: Granulação

PROCESSO: Sistema de Lavagem dos Gases

DATA: 23/07/2010, 02/08/2010, 03/08/2010

PARTICIPANTES:

ATIVIDADE: Operação

FOLHA:

ITEM	EVENTO	CAUSAS	POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA			MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
				PROB	SEV	RISCO		
20	Incêndio na lavadora de gases	C20.1) Falta de água no tanque de recirculação TQ-6001; C20.2) Falha no medidor de nível (travado em nível alto) juntamente com a falha no fechamento do damper da saída do secador (comandado pelos sensores de temperatura na entrada da lavadora e na saída do secador); C20.3) Falha nas bombas BC-6001 A/B/C C20.4) Pingos de borra metálica devido à falha de manutenção e falha da PTE;	Pessoal: Lesões leves em empregados e terceiros	B	II	T	M20.1/20.3) Indicação de amperagem das bombas M20.1) Procedimento documentado para parada da planta quando do nível baixo de água M20.2) Redundância nos sensores de temperatura (entrada da lavadora e saída do secador) M20.4) PTE <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presença de Hidrantes e extintores na área; ▪ Brigada de emergência treinada para o cenário de incêndio na lavadora; ▪ Intertravamento do sensor de temperatura ao fechamento do damper e operação da fornalha 	R4) Treinamento de avaliação de risco para melhor elaboração da PTE R17) Atualizar o fluxograma de processo da granulação R16) Verificar a possibilidade de “set point” de baixa corrente nas bombas com alarme; R5) Estabelecer programa documentado de manutenção preditiva, preventiva e inspeção R18) Verificar a possibilidade de instalação de bomba reserva instalada no 1º estágio.
			Patrimônio: Danos severos a sistemas da instalação industrial		III	M		
			Meio Ambiente: Danos Leves		II	T		
			Imagem: Impacto Regional		III	M		

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 112.011



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

HERINGER

GLP

H01

Base Case

CASE Name: Data

Path: \HERINGER\GLP\H01

User-Defined Data

Material

Material Identifier	GLP
Material to Track	GLP
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Discharge Pressure - gauge	8 bar
Discharge Temperature	25 degC
Mass Inventory of material to discharge	2E4 kg

Scenario

Type of Event	Line rupture
Phase	Liquid
Building Wake Option	None
PumpHead	2 m
PumpHeadSpec	Yes
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

Pipe

PipeDiameter	1 in
Line length	1 m

Location

Release elevation	1,5 m
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Method to use for explosions	TNT
------------------------------	-----

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 112.011



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Jet Fire Method

Cone Model

Dispersion

Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 2E4 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

Pool Fire Parameters

Reporting Level 1 (Radiation Intensity) 18,3 kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Intensity) 36 kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Intensity) 71,2 kW/m2

Toxic Parameters

[Indoor calculations Unselected]
[Ventilation specification Case Specified]
[Building exchange rate 4 /hr]
[Tail time 1800 s]
[Method of setting time Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load 0,05 fraction]
[Cut-off concentration 0 fraction]

Geometry

Geometry shape Point
Coordinates Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m

Path: \HERINGER\GLP\H01

Discharge Data

User-Defined Quantities

Material GLP
Temperature 25,00 degC
Pressure 9,01 bar
Inventory 20.000,00 kg
Scenario Line rupture
Fixed Duration n/a s

Calculated Quantities

Weather: Global Weathers\DNA

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction 0,71 fraction
FinalTemperature -29,18 degC
Final Velocity 142,45 m/s
Droplet Diameter 8,31 um

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 112.011



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Continuous Release Data:

Mass Flowrate	7.74526E+000 kg/s
Release Duration	2.582,22 s
Orifice Velocity	28,59 m/s
Exit Pressure	5,99 bar
Exit Temperature	25,02 degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	0,04 m

Weather: Global Weathers\NOITE

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	0,71 fraction
FinalTemperature	-29,18 degC
Final Velocity	142,45 m/s
Droplet Diameter	8,31 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate	7.74526E+000 kg/s
Release Duration	2.582,22 s
Orifice Velocity	28,59 m/s
Exit Pressure	5,99 bar
Exit Temperature	25,02 degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	0,04 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 112.011



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \HERINGER\GLP\H01

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
UFL (92432,4)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (17142,9)	18,75	s	40,3302	52,3541
LFL Frac (8571,43)	18,75	s	70,3798	95,0038

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
UFL (92432,4)	18,75	s	0	NOITE 0
LFL (17142,9)	18,75	s	0	0
LFL Frac (8571,43)	18,75	s	0	0

Jet Fire Hazard

Path: \HERINGER\GLP\H01

Jet fire method used: DNV recommended

Jet Fire Status	DIA	NOITE
Flame Direction	Truncated	Truncated
	Horizontal	Horizontal

Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \HERINGER\GLP\H01

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level			DIA	Distance (m)
18,3	kW/m2		46,8904	NOITE 48,4841
36	kW/m2		41,8898	43,5242
71,2	kW/m2		37,9167	39,5503

Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \HERINGER\GLP\H01

DIA	Radiation Level (kW/m2)
	NOITE

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 112.011



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Flash Fire Envelope

Path: \HERINGER\GLP\H01

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				DIA	NOITE
Furthest Extent	8571,43	ppm		70,3798	95,0038
Furthest Extent	17142,9	ppm		40,3302	52,3541
				Heights (m) for above distances	
				DIA	NOITE
Furthest Extent	8571,43	ppm		0	0
Furthest Extent	17142,9	ppm		0	0

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 112.011



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Explosion Effects: Late Ignition

Path: \HERINGER\GLP\H01

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			DIA	NOITE
Overpressure	0,1	bar	58,7485	73,284
Overpressure	0,3	bar	46,8585	59,1232
Overpressure	0,4	bar	44,9888	56,8964
			Supplementary Data at 0,1 bar	
			DIA	NOITE
Supplied Flammable Mass		kg	11,4669	19,3711
Used Flammable Mass		kg	11,4669	19,3711
Overpressure Radius		m	23,7485	28,284
Distance to:				
- Ignition Source		m	70	90
- Cloud Front/Centre		m	70	90
- Explosion Centre		m	35	45
			Supplementary Data at 0,3 bar	
			DIA	NOITE
Supplied Flammable Mass		kg	11,4669	19,3711
Used Flammable Mass		kg	11,4669	19,3711
Overpressure Radius		m	11,8585	14,1232
Distance to:				
- Ignition Source		m	70	90
- Cloud Front/Centre		m	70	90
- Explosion Centre		m	35	45
			Supplementary Data at 0,4 bar	
			DIA	NOITE
Supplied Flammable Mass		kg	11,4669	19,3711
Used Flammable Mass		kg	11,4669	19,3711
Overpressure Radius		m	9,98875	11,8964
Distance to:				
- Ignition Source		m	70	90
- Cloud Front/Centre		m	70	90
- Explosion Centre		m	35	45

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 112.011



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Weather Conditions

Path: \HERINGER\GLP\H01

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	2,74	2,22
Pasquill Stability		B	E
Surface Roughness Length	in	37,4366	37,4366
Surface Roughness Parameter		0,17	0,17
Atmospheric Temperature	degC	22,13	21,9
Surface Temperature	degC	27,13	21,9
Relative Humidity	fraction	0,663	0,6814

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 112.011



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

H02

Base Case

CASE Name: Data

Path: \HERINGER\GLP\H02

User-Defined Data

Material

Material Identifier	GLP
Material to Track	GLP
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Discharge Pressure - gauge	8 bar
Discharge Temperature	25 degC
Mass Inventory of material to discharge	2E4 kg

Scenario

Type of Event	Catastrophic rupture
Phase	Liquid
Building Wake Option	None

Location

Release elevation	1 m
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

Flammable

Method to use for explosions	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	2E4 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Pool Fire Parameters

Reporting Level 1 (Radiation Intensity)	18,3 kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Intensity)	36 kW/m2

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 112.011



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Reporting Level 3 (Radiation Intensity)

71,2 kW/m2

Toxic Parameters

[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Building exchange rate	4 /hr]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

Path: \HERINGER\GLP\H02

Discharge Data

User-Defined Quantities

Material	GLP
Temperature	25,00 degC
Pressure	9,01 bar
Inventory	20.000,00 kg
Scenario	Catastrophic rupture
Fixed Duration	n/a s

Calculated Quantities

Weather: Global Weathers\DIA

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	0,71 fraction
Final Temperature	-29,18 degC
Final Velocity	132,32 m/s
Droplet Diameter	157,79 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

Weather: Global Weathers\NOITE

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 112.011



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Liquid Fraction	0,71 fraction
FinalTemperature	-29,18 degC
Final Velocity	132,32 m/s
Droplet Diameter	157,79 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \HERINGER\GLP\H02

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
 All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
UFL (92432,4)	18,75	s	29,0531	27,0906
LFL (17142,9)	18,75	s	149,96	159
LFL Frac (8571,43)	18,75	s	247,544	278,88

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
UFL (92432,4)	18,75	s	0	0
LFL (17142,9)	18,75	s	0	0
LFL Frac (8571,43)	18,75	s	0	0

Fireball Hazard

Path: \HERINGER\GLP\H02

Fireball Flame Status	DIA	NOITE
	Hazard	Hazard

Radiation Effects: Fireball Ellipse

Path: \HERINGER\GLP\H02

Radiation Level			DIA	Distance (m)
18,3	kW/m2		171,384	171,149
36	kW/m2		70,9475	70,6755
71,2	kW/m2		Not Reached	Not Reached

Radiation Effects: Fireball Distance

Path: \HERINGER\GLP\H02

DIA	Radiation Level (kW/m2)
	NOITE

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 112.011



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Flash Fire Envelope

Path: \HERINGER\GLP\H02

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				DIA	NOITE
Furthest Extent	8571,43	ppm		247,544	278,88
Furthest Extent	17142,9	ppm		149,96	159
				Heights (m) for above distances	
				DIA	NOITE
Furthest Extent	8571,43	ppm		0	0
Furthest Extent	17142,9	ppm		0	0

Explosion Effects: Early Explosion

Path: \HERINGER\GLP\H02

Early Explosions are assumed to be centered at the release location
Explosion Model Used : TNT

			DIA	NOITE
Supplied Flammable Mass		kg	20000	20000
Distance (m) at Overpressure Levels				
DIA				
NOITE				
Overpressure	0,1	bar	272,566	272,566
Overpressure	0,3	bar	136,102	136,102
Overpressure	0,4	bar	114,643	114,643
Used Mass (kg) at Overpressure Levels				
DIA				
NOITE				
Overpressure	0,1	bar	17336	17336
Overpressure	0,3	bar	17336	17336
Overpressure	0,4	bar	17336	17336

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 112.011



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Explosion Effects: Late Ignition

Path: \HERINGER\GLP\H02

Explosion Model Used : TNT
Explosion Location Criterion: Cloud Center
All distances are measured from the Source
All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			DIA	NOITE
Overpressure	0,1	bar	264,285	256,582
Overpressure	0,3	bar	149,037	153,108
Overpressure	0,4	bar	140,696	146,411
			Supplementary Data at 0,1 bar	
			DIA	NOITE
Supplied Flammable Mass		kg	13361,7	12152,3
Used Flammable Mass		kg	13361,7	12152,3
Overpressure Radius		m	249,905	242,126
Distance to:				
- Ignition Source		m	60	60
- Cloud Front/Centre		m	14,3795	14,4563
- Explosion Centre		m	14,3795	14,4563
			Supplementary Data at 0,3 bar	
			DIA	NOITE
Supplied Flammable Mass		kg	1325,57	686,203
Used Flammable Mass		kg	1325,57	686,203
Overpressure Radius		m	57,7672	46,3837
Distance to:				
- Ignition Source		m	200	240
- Cloud Front/Centre		m	91,2694	106,725
- Explosion Centre		m	91,2694	106,725
			Supplementary Data at 0,4 bar	
			DIA	NOITE
Supplied Flammable Mass		kg	860,513	376,105
Used Flammable Mass		kg	860,513	376,105
Overpressure Radius		m	42,1324	31,9742
Distance to:				
- Ignition Source		m	210	250
- Cloud Front/Centre		m	98,5637	114,437
- Explosion Centre		m	98,5637	114,437

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 112.011



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Weather Conditions

Path: \HERINGER\GLP\H02

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	2,74	2,22
Pasquill Stability		B	E
Surface Roughness Length	in	37,4366	37,4366
Surface Roughness Parameter		0,17	0,17
Atmospheric Temperature	degC	22,13	21,9
Surface Temperature	degC	27,13	21,9
Relative Humidity	fraction	0,663	0,6814

FIREBALL REPORT

Unique Audit Number: 112.011



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

HERINGER

GLP

H02

Base Case

Data



Weather: Global Weathers\DIA

Speed: 2,74 m/s

Stability: B

\HERINGER\GLP\H02

Flame Data

User-Defined Quantities

Calculation Method	DNV Recommended	
Material	GLP	
Ambient Temperature	22,13	degC
Ambient Relative Humidity	0,66	fraction
Flammable Mass	20000,00	kg
Vapor Fraction	0,29	fraction
Vessel Burst Pressure (gauge)	8,00	bar

Input and/or Output Quantities

	Input	Output
Fireball Radius		77,30 m
Fireball Duration		10,78 s
Flame Emissive Power		256,13 kW/m2
Fireball Lift Off Height		154,61 m

Flame Co-ordinates

X	Z	R	Phi
m	m	m	deg
0,00	77,30	0,00	0,00
0,00	81,97	26,44	0,00
0,00	95,39	49,69	0,00
0,00	115,96	66,95	0,00
0,00	141,18	76,13	0,00
0,00	168,03	76,13	0,00
0,00	193,26	66,95	0,00
0,00	213,83	49,69	0,00
0,00	227,25	26,44	0,00
0,00	231,91	0,00	0,00



Ellipse Results

User-Defined Quantities

Observer Inclination	Variable	deg
Observer Orientation	Variable	deg
Exposure Duration	10,78	s
Effect Height	0,00	m

Radiation Intensity Ellipse

Calculated Quantities

Incident Radiation Level:	18,30	kW/m2
Lethality Level	3,64	%
View Factor	0,07	
Probit Level	3,21	
Dose Level	5.196.280,77	(W/m2)^Probit N.s
Downwind semi-axis (A)	171,38	m
Crosswind semi-axis (B)	171,38	m
Offset Ratio (D)	0,00	
Effect Distance	171,38	m
Area	92.275,77	m2
Incident Radiation Level:	36,00	kW/m2
Lethality Level	69,70	%
View Factor	0,14	
Probit Level	5,52	
Dose Level	12.808.099,59	(W/m2)^Probit N.s
Downwind semi-axis (A)	70,95	m
Crosswind semi-axis (B)	70,95	m
Offset Ratio (D)	0,00	
Effect Distance	70,95	m
Area	15.813,32	m2
Incident Radiation Level:	71,20	kW/m2
Lethality Level	99,78	%
View Factor	0,28	
Probit Level	7,84	
Dose Level	31.796.414,30	(W/m2)^Probit N.s
Downwind semi-axis (A)	Not Reached	m
Crosswind semi-axis (B)	Not Reached	m
Offset Ratio (D)	Not Reached	
Effect Distance	n/a	m
Area	n/a	m2



Radiation Lethality Ellipse

Lethality Level:	1,00	%
Intensity Level	15,66	kW/m2
View Factor	0,06	
Probit Level	2,67	
Dose Level	4.219.984,47	(W/m2)^Probit N.s
Downwind semi-axis (A)	193,79	m
Crosswind semi-axis (B)	193,79	m
Offset Ratio (D)	0,00	
Effect Distance	193,79	m
Area	117.978,31	m2
Lethality Level:	50,00	%
Intensity Level	30,95	kW/m2
View Factor	0,12	
Probit Level	5,00	
Dose Level	10.470.272,18	(W/m2)^Probit N.s
Downwind semi-axis (A)	96,28	m
Crosswind semi-axis (B)	96,28	m
Offset Ratio (D)	0,00	
Effect Distance	96,28	m
Area	29.124,47	m2
Lethality Level:	99,00	%
Intensity Level	61,19	kW/m2
View Factor	0,24	
Probit Level	7,33	
Dose Level	25.978.582,16	(W/m2)^Probit N.s
Downwind semi-axis (A)	Not Reached	m
Crosswind semi-axis (B)	Not Reached	m
Offset Ratio (D)	Not Reached	
Effect Distance	n/a	m
Area	n/a	m2



Radiation Distance

User-Defined Quantities

Maximum Distance	193,79	m
Angle from Wind Direction	0,00	deg
Height above Origin	0,00	m
Observer Inclination	Variable	deg
Observer Orientation	Variable	deg

Calculated Quantities

X Coordinates m	Y Coordinates m	Z Coordinates m	Incident Radiation kW/m2	Lethality Level %	View Factor
0,00			44,11		
3,95			44,08		
7,91			43,98		
11,86			43,82		
15,82			43,60		
19,77			43,32		
23,73			42,99		
27,68			42,60		
31,64			42,15		
35,59			41,66		
39,55			41,13		
43,50			40,55		
47,46			39,93		
51,41			39,29		
55,37			38,61		
59,32			37,91		
63,28			37,18		
67,23			36,44		
71,19			35,95		
75,14			35,17		
79,10			34,39		
83,05			33,60		
87,01			32,80		
90,96			32,01		
94,92			31,22		
98,87			30,44		
102,83			29,66		
106,78			28,89		
110,74			27,96		
114,69			27,23		
118,65			26,50		
122,60			25,79		
126,56			25,10		
130,51			24,41		
134,47			23,75		
138,42			23,10		
142,37			22,46		
146,33			21,84		

FIREBALL REPORT

Unique Audit Number: 112.011



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

X Coordinates m	Y Coordinates m	Z Coordinates m	Incident Radiation kW/m2	Lethality Level %	View Factor
150,28			21,24		
154,24			20,65		
158,19			20,08		
162,15			19,53		
166,10			18,99		
170,06			18,47		
174,01			17,96		
177,97			17,47		
181,92			17,00		
185,88			16,54		
189,83			16,09		
193,79			15,66		



Weather:

Global Weathers\NOITE

Speed:

2,22 m/s

Stability: E

\HERINGER\GLP\H02

Flame Data

User-Defined Quantities

	DNV Recommended	
Calculation Method	GLP	
Material		
Ambient Temperature	21,90	degC
Ambient Relative Humidity	0,68	fraction
Flammable Mass	20000,00	kg
Vapor Fraction	0,29	fraction
Vessel Burst Pressure (gauge)	8,00	bar

Input and/or Output Quantities

	Input	Output
Fireball Radius		77,30 m
Fireball Duration		10,78 s
Flame Emissive Power		256,13 kW/m2
Fireball Lift Off Height		154,61 m

Flame Co-ordinates

X m	Z m	R m	Phi deg
0,00	77,30	0,00	0,00
0,00	81,97	26,44	0,00
0,00	95,39	49,69	0,00
0,00	115,96	66,95	0,00
0,00	141,18	76,13	0,00
0,00	168,03	76,13	0,00
0,00	193,26	66,95	0,00
0,00	213,83	49,69	0,00
0,00	227,25	26,44	0,00
0,00	231,91	0,00	0,00



Ellipse Results

User-Defined Quantities

Observer Inclination	Variable	deg
Observer Orientation	Variable	deg
Exposure Duration	10,78	s
Effect Height	0,00	m

Radiation Intensity Ellipse

Calculated Quantities

Incident Radiation Level:	18,30	kW/m2
Lethality Level	3,64	%
View Factor	0,07	
Probit Level	3,21	
Dose Level	5.196.280,77	(W/m2)^Probit N.s
Downwind semi-axis (A)	171,15	m
Crosswind semi-axis (B)	171,15	m
Offset Ratio (D)	0,00	
Effect Distance	171,15	m
Area	92.022,28	m2
Incident Radiation Level:	36,00	kW/m2
Lethality Level	69,70	%
View Factor	0,14	
Probit Level	5,52	
Dose Level	12.808.099,59	(W/m2)^Probit N.s
Downwind semi-axis (A)	70,68	m
Crosswind semi-axis (B)	70,68	m
Offset Ratio (D)	0,00	
Effect Distance	70,68	m
Area	15.692,33	m2
Incident Radiation Level:	71,20	kW/m2
Lethality Level	99,78	%
View Factor	0,28	
Probit Level	7,84	
Dose Level	31.796.414,30	(W/m2)^Probit N.s
Downwind semi-axis (A)	Not Reached	m
Crosswind semi-axis (B)	Not Reached	m
Offset Ratio (D)	Not Reached	
Effect Distance	n/a	m
Area	n/a	m2



Radiation Lethality Ellipse

Lethality Level:	1,00	%
Intensity Level	15,66	kW/m2
View Factor	0,06	
Probit Level	2,67	
Dose Level	4.219.984,47	(W/m2)^Probit N.s
Downwind semi-axis (A)	193,54	m
Crosswind semi-axis (B)	193,54	m
Offset Ratio (D)	0,00	
Effect Distance	193,54	m
Area	117.678,38	m2
Lethality Level:	50,00	%
Intensity Level	30,95	kW/m2
View Factor	0,12	
Probit Level	5,00	
Dose Level	10.470.272,18	(W/m2)^Probit N.s
Downwind semi-axis (A)	96,05	m
Crosswind semi-axis (B)	96,05	m
Offset Ratio (D)	0,00	
Effect Distance	96,05	m
Area	28.981,43	m2
Lethality Level:	99,00	%
Intensity Level	61,19	kW/m2
View Factor	0,24	
Probit Level	7,33	
Dose Level	25.978.582,16	(W/m2)^Probit N.s
Downwind semi-axis (A)	Not Reached	m
Crosswind semi-axis (B)	Not Reached	m
Offset Ratio (D)	Not Reached	
Effect Distance	n/a	m
Area	n/a	m2



Radiation Distance

User-Defined Quantities

Maximum Distance	193,54	m
Angle from Wind Direction	0,00	deg
Height above Origin	0,00	m
Observer Inclination	Variable	deg
Observer Orientation	Variable	deg

Calculated Quantities

X Coordinates m	Y Coordinates m	Z Coordinates m	Incident Radiation kW/m2	Lethality Level %	View Factor
0,00			44,05		
3,95			44,01		
7,90			43,92		
11,85			43,76		
15,80			43,54		
19,75			43,27		
23,70			42,93		
27,65			42,54		
31,60			42,10		
35,55			41,61		
39,50			41,07		
43,45			40,50		
47,40			39,89		
51,35			39,24		
55,30			38,56		
59,25			37,86		
63,20			37,14		
67,15			36,40		
71,10			35,92		
75,05			35,14		
79,00			34,36		
82,95			33,57		
86,90			32,78		
90,85			31,99		
94,80			31,20		
98,75			30,42		
102,70			29,64		
106,65			28,88		
110,60			27,95		
114,55			27,21		
118,49			26,49		
122,44			25,78		
126,39			25,08		
130,34			24,40		
134,29			23,74		
138,24			23,09		
142,19			22,45		
146,14			21,84		

FIREBALL REPORT

Unique Audit Number: 112.011




Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

X Coordinates m	Y Coordinates m	Z Coordinates m	Incident Radiation kW/m2	Lethality Level %	View Factor
150,09			21,23		
154,04			20,65		
157,99			20,08		
161,94			19,53		
165,89			18,99		
169,84			18,47		
173,79			17,96		
177,74			17,47		
181,69			17,00		
185,64			16,54		
189,59			16,09		
193,54			15,66		

TOXIC OUTDOOR
Study Folder:

Unique Audit Number: 116.077 
HERINGERPhast 6.54

 **HERINGER**

 **Tóxicos**

H03 (maxima temperatura)

Base Case

Data

 **Weather:** Global Weathers\DIA

Speed: 2,74 m/s **Stability:** B

\HERINGER\Tóxicos\H03-1% (maxima temperatura-user)

Dose and Probit Number are based on material: **SULFUR DIOXIDE**
 Probability of Fatality and Integrated Probability are based on the whole material.
 Load Value Type: Use Probit

Distance m	Toxic Dose	Probit Number	Probability of Fatality	Integrated Probability of Fatality
0,00	0.00000E+000		0,00	0,00
25,00	2.28314E+012	11,71	1,00	13,83
50,00	4.81576E+011	10,15	1,00	24,13
75,00	8.28831E+010	8,39	1,00	30,87
100,00	1.75660E+010	6,84	0,97	31,94
125,00	4.82221E+009	5,55	0,71	22,22
150,00	1.88491E+009	4,61	0,35	10,83
175,00	0.00000E+000		0,00	0,00

 **Weather:** Global Weathers\NOITE

Speed: 2,22 m/s **Stability:** E

\HERINGER\Tóxicos\H03-1% (maxima temperatura-user)

Dose and Probit Number are based on material: **SULFUR DIOXIDE**
 Probability of Fatality and Integrated Probability are based on the whole material.
 Load Value Type: Use Probit

Distance m	Toxic Dose	Probit Number	Probability of Fatality	Integrated Probability of Fatality
	0.00000E+000			



TOXIC OUTDOOR

Unique Audit Number: 116.077

Study Folder:

HERINGERPhast 6.54

0,00			0,00	0,00
25,00	1.51181E+012	11,29	1,00	11,21
50,00	5.47663E+011	10,28	1,00	19,90
75,00	7.32221E+010	8,27	1,00	23,98
100,00	1.27938E+010	6,52	0,94	22,48
125,00	3.20128E+009	5,14	0,55	12,22
150,00	9.96196E+008	3,97	0,15	3,14
175,00	3.71599E+008	2,98	0,02	0,44
200,00	1.71241E+008	2,21	0,00	0,05
225,00	1.03048E+008	1,70	0,00	0,00

H03 (minima temperatura)

Base Case

Data



Weather: Global Weathers\DIA

Speed: 2,74 m/s

Stability: B

\HERINGER\Tóxicos\H03-1% (minima temperatura)

Dose and Probit Number are based on material:

SULFUR DIOXIDE

Probability of Fatality and Integrated Probability are based on the whole material.


Load Value Type:

Use Probit

Distance m	Toxic Dose	Probit Number	Probability of Fatality	Integrated Probability of Fatality
0,00	0.00000E+000		0,00	0,00
25,00	2.56892E+012	11,82	1,00	13,42
50,00	1.00820E+012	10,89	1,00	24,65
75,00	2.59082E+011	9,53	1,00	32,29
100,00	6.18181E+010	8,10	1,00	36,65
125,00	1.90494E+010	6,92	0,97	36,98
150,00	7.45317E+009	5,98	0,84	31,42
175,00	2.51000E+009	4,89	0,46	16,40
200,00	9.71152E+008	3,94	0,15	5,31

TOXIC OUTDOOR

Study Folder:

Unique Audit Number: **116.077** 
HERINGERPhast 6.54

0.00000E+000
 225,00 0,00 0,00

 **Weather:** Global Weathers\NOITE

Speed: 2,22 m/s **Stability:** E

\HERINGER\Tóxicos\H03-1% (minima temperatura)

Dose and Probit Number are based on material: **SULFUR DIOXIDE**
 Probability of Fatality and Integrated Probability are based on the whole material.
 Load Value Type: Use Probit

Distance m	Toxic Dose	Probit Number	Probability of Fatality	Integrated Probability of Fatality
0,00	0.00000E+000		0,00	0,00
25,00	1.79177E+012	11,46	1,00	10,95
50,00	1.36040E+012	11,19	1,00	20,75
75,00	3.34749E+011	9,79	1,00	26,55
100,00	6.77499E+010	8,19	1,00	29,28
125,00	1.92837E+010	6,93	0,97	30,14
150,00	6.23327E+009	5,80	0,79	22,80
175,00	2.36417E+009	4,83	0,43	11,60
200,00	1.06485E+009	4,04	0,17	4,30
225,00	5.68902E+008	3,41	0,06	1,42
250,00	3.45064E+008	2,91	0,02	0,47
275,00	0.00000E+000		0,00	0,00

H04 (minima temperatura)

Base Case

Data

 **Weather:** Global Weathers\DIA

Speed: 2,74 m/s **Stability:** B

\HERINGER\Tóxicos\H04-1% (minima temperatura)



TOXIC OUTDOOR

Unique Audit Number: 116.077

Study Folder:

HERINGERPhast 6.54

Dose and Probit Number are based on material:

SULFUR DIOXIDE

Probability of Fatality and Integrated Probability are based on the whole material.

Load Value Type:

Use Probit

Distance m	Toxic Dose	Probit Number	Probability of Fatality	Integrated Probability of Fatality
0,00	0.00000E+000		0,00	0,00
25,00	6.23501E+011	10,41	1,00	13,36
50,00	8.06429E+010	8,36	1,00	20,36
75,00	1.72556E+010	6,82	0,97	21,30
100,00	4.65758E+009	5,51	0,70	14,32
125,00	0.00000E+000		0,00	0,00



Weather: Global Weathers\NOITE

Speed: 2,22 m/s

Stability: E

\HERINGER\Tóxicos\H04-1% (minima temperatura)

Dose and Probit Number are based on material:

SULFUR DIOXIDE

Probability of Fatality and Integrated Probability are based on the whole material.

Load Value Type:

Use Probit

Distance m	Toxic Dose	Probit Number	Probability of Fatality	Integrated Probability of Fatality
0,00	0.00000E+000		0,00	0,00
25,00	3.89473E+011	9,94	1,00	9,91
50,00	1.11473E+011	8,69	1,00	17,09
75,00	2.08379E+010	7,01	0,98	18,22
100,00	4.37489E+009	5,45	0,67	11,28
125,00	1.25915E+009	4,20	0,21	3,33
150,00	4.28982E+008	3,13	0,03	0,48
175,00	0.00000E+000		0,00	0,00

INPUT DATA

Unique Audit Number:

116.408

Study Folder: **HERINGER****Phast 6.54****HERINGER****H03 e 04 (dados de entrada)****H03(maxima temp - vazão total)****Base Case****Data**

\HERINGER\H03 e 04 (dados de entrada)\H03(maxima temp - vazão total)

Material

Material Identifier	SULFUR DIOXIDE
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Discharge Pressure - gauge	0,3 bar
Discharge Temperature	600 degC
Mass Inventory of material to discharge	1E7 kg

Scenario

Type of Event	Line rupture
Phase	Vapor
Building Wake Option	None
PumpHead	2 m
PumpHeadSpec	Yes
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

Pipe

PipeDiameter	55,12 in
Line length	1 m

Location

Release elevation	1 m
Dispersion Concentration of Interest	1252 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Method to use for explosions	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1E7 kg

Fireball Parameters

INPUT DATA

Unique Audit Number:

116.408



Study Folder: **HERINGER**

Phast 6.54

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Pool Fire Parameters

Reporting Level 1 (Radiation Intensity)	18,3 kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Intensity)	36 kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Intensity)	71,2 kW/m2

Toxic Parameters

[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Building exchange rate	4 /hr]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

116.408

Study Folder: **HERINGER**

Phast 6.54

H03(maxima temperatura-vazão definida)**Base Case****Data**

\HERINGER\H03 e 04 (dados de entrada)\H03(maxima temperatura-vazão definida)

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Option None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Release elevation 3,5 m
 Dispersion Concentration of Interest 1252 ppm
 Averaging time associated with Concentration Toxic
 Use ERPG averaging time ERPG not selected
 Use IDLH averaging time IDLH not selected
 Use STEL averaging time STEL not selected
 Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
 [Surface type Concrete]
 [Height 0 m]
 [Modelling of bund failure Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
 Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Method to use for explosions TNT
 Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
 Fluid Phase(1) Vapor
 Discharge Velocity(1) 163,1 m/s
 Duration of Discharge(1) 1,08E4 s
 Final Temperature(1) 593,6 degC
 Release Rate(1) 50,44 kg/s
 Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
 Late Ignition Location No ignition location
 Mass Inventory of material to Disperse 1E7 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor 3]
 [Calculation method for fireball DNV Recommended]
 [TNO model flame temperature 1727 degC]

Pool Fire Parameters

Reporting Level 1 (Radiation Intensity) 18,3 kW/m2
 Reporting Level 2 (Radiation Intensity) 36 kW/m2

INPUT DATA

Unique Audit Number:

116.408



Study Folder: **HERINGER**

Phast 6.54

Pool Fire Parameters

Reporting Level 3 (Radiation Intensity) 71,2 kW/m2

Toxic Parameters

[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Building exchange rate	4 /hr]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

116.408

Study Folder: **HERINGER****Phast 6.54****H03(minima temp - vazão total)****Base Case****Data**

\HERINGER\H03 e 04 (dados de entrada)\H03(minima temp - vazão total)

Material

Material Identifier	SULFUR DIOXIDE
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Discharge Pressure - gauge	0,3 bar
Discharge Temperature	450 degC
Mass Inventory of material to discharge	1E7 kg

Scenario

Type of Event	Line rupture
Phase	Vapor
Building Wake Option	None
PumpHead	2 m
PumpHeadSpec	Yes
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

Pipe

PipeDiameter	55,12 in
Line length	1 m

Location

Release elevation	1 m
Dispersion Concentration of Interest	1252 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Method to use for explosions	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1E7 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

116.408



Study Folder: **HERINGER**

Phast 6.54

Pool Fire Parameters

Reporting Level 1 (Radiation Intensity)	18,3 kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Intensity)	36 kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Intensity)	71,2 kW/m2

Toxic Parameters

[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Building exchange rate	4 /hr]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

116.408

Study Folder: **HERINGER**

Phast 6.54

H03(minima temperatura-vazão definida)**Base Case****Data**

\HERINGER\H03 e 04 (dados de entrada)\H03(minima temperatura-vazão definida)

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Option None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Release elevation 3,5 m
 Dispersion Concentration of Interest 1252 ppm
 Averaging time associated with Concentration Toxic
 Use ERPG averaging time ERPG not selected
 Use IDLH averaging time IDLH not selected
 Use STEL averaging time STEL not selected
 Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
 [Surface type Concrete]
 [Height 0 m]
 [Modelling of bund failure Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
 Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Method to use for explosions TNT
 Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
 Fluid Phase(1) Vapor
 Discharge Velocity(1) 148,5 m/s
 Duration of Discharge(1) 1,08E4 s
 Final Temperature(1) 444,5 degC
 Release Rate(1) 55,3 kg/s
 Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
 Late Ignition Location No ignition location
 Mass Inventory of material to Disperse 1E7 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor 3]
 [Calculation method for fireball DNV Recommended]
 [TNO model flame temperature 1727 degC]

Pool Fire Parameters

Reporting Level 1 (Radiation Intensity) 18,3 kW/m2
 Reporting Level 2 (Radiation Intensity) 36 kW/m2

INPUT DATA

Unique Audit Number:

116.408



Study Folder: **HERINGER**

Phast 6.54

Pool Fire Parameters

Reporting Level 3 (Radiation Intensity) 71,2 kW/m2

Toxic Parameters

[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Building exchange rate	4 /hr]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

116.408

Study Folder: **HERINGER**

Phast 6.54

H04(minima temperatura)**Base Case****Data**

\HERINGER\H03 e 04 (dados de entrada)\H04(minima temperatura)

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Option None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Release elevation 3,5 m
 Dispersion Concentration of Interest 1252 ppm
 Averaging time associated with Concentration Toxic
 Use ERPG averaging time ERPG not selected
 Use IDLH averaging time IDLH not selected
 Use STEL averaging time STEL not selected
 Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
 [Surface type Concrete]
 [Height 0 m]
 [Modelling of bund failure Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
 Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Method to use for explosions TNT
 Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
 Fluid Phase(1) Vapor
 Discharge Velocity(1) 148,5 m/s
 Duration of Discharge(1) 1,08E4 s
 Final Temperature(1) 444,5 degC
 Release Rate(1) 13,9 kg/s
 Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
 Late Ignition Location No ignition location
 Mass Inventory of material to Disperse 1E7 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor 3]
 [Calculation method for fireball DNV Recommended]
 [TNO model flame temperature 1727 degC]

Pool Fire Parameters

Reporting Level 1 (Radiation Intensity) 18,3 kW/m2
 Reporting Level 2 (Radiation Intensity) 36 kW/m2

INPUT DATA

Unique Audit Number:

116.408



Study Folder: **HERINGER**

Phast 6.54

Pool Fire Parameters

Reporting Level 3 (Radiation Intensity) 71,2 kW/m2

Toxic Parameters

[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Building exchange rate	4 /hr]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 124.532



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

HERINGER

H05 e 06

H05-1%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \HERINGER\H05 e 06\H05-1%

User-Defined Data

Material

Material Identifier	SULFUR DIOXIDE
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Discharge Pressure - gauge	45 bar
Discharge Temperature	280 degC
Volume Inventory of material to discharge	9,9 m3

Scenario

Type of Event	Catastrophic rupture
Phase	Vapor
Building Wake Option	None

Location

Release elevation	1 m
Dispersion Concentration of Interest	1252 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	689 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Pool Fire Parameters

Date: 12/08/2010

1 of 16

Time: 16:22:50

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 124.532



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Reporting Level 1 (Radiation Intensity)	18,3 kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Intensity)	36 kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Intensity)	71,2 kW/m2

Toxic Parameters

[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Building exchange rate	4 /hr]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

Path: \HERINGER\H05 e 06\H05-1%

Discharge Data

User-Defined Quantities

Material	SULFUR DIOXIDE
Temperature	280,00 degC
Pressure	46,01 bar
Inventory	688,98 kg
Scenario	Catastrophic rupture
Fixed Duration	n/a s

Calculated Quantities

Weather: Global Weathers\DIA

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	0,02 fraction
Final Temperature	-10,00 degC
Final Velocity	483,13 m/s
Droplet Diameter	0,01 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

Weather: Global Weathers\NOITE

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 124.532



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Average Values for Segment Number

1

Liquid Fraction	0,02 fraction
FinalTemperature	-10,00 degC
Final Velocity	483,13 m/s
Droplet Diameter	0,01 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \HERINGER\H05 e 06\H05-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
 All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
User Conc (1252)	600	s	67,4189	NOITE 60,8382
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
User Conc (1252)	600	s	0	NOITE 0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \HERINGER\H05 e 06\H05-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
User Conc (1252)	600	s	18,6676	NOITE 17,6656

Weather Conditions

Path: \HERINGER\H05 e 06\H05-1%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	2,74	2,22
Pasquill Stability		B	E
Surface Roughness Length	in	37,4366	37,4366
Surface Roughness Parameter		0,17	0,17
Atmospheric Temperature	degC	22,13	21,9
Surface Temperature	degC	27,13	21,9
Relative Humidity	fraction	0,663	0,6814

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 124.532



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

H05-50%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \HERINGER\H05 e 06\H05-50%

User-Defined Data

Material

Material Identifier	SULFUR DIOXIDE
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Discharge Pressure - gauge	45 bar
Discharge Temperature	280 degC
Volume Inventory of material to discharge	9,9 m3

Scenario

Type of Event	Catastrophic rupture
Phase	Vapor
Building Wake Option	None

Location

Release elevation	1 m
Dispersion Concentration of Interest	3305 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	689 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Pool Fire Parameters

Reporting Level 1 (Radiation Intensity)	18,3 kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Intensity)	36 kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Intensity)	71,2 kW/m2

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 124.532



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Toxic Parameters

[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Building exchange rate	4 /hr]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

Path: \HERINGER\H05 e 06\H05-50%

Discharge Data

User-Defined Quantities

Material	SULFUR DIOXIDE
Temperature	280,00 degC
Pressure	46,01 bar
Inventory	688,98 kg
Scenario	Catastrophic rupture
Fixed Duration	n/a s

Calculated Quantities

Weather: Global Weathers\DIA

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	0,02 fraction
FinalTemperature	-10,00 degC
Final Velocity	483,13 m/s
Droplet Diameter	0,01 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

Weather: Global Weathers\NOITE

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	0,02 fraction
FinalTemperature	-10,00 degC

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 124.532



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Final Velocity	483,13 m/s
Droplet Diameter	0,01 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \HERINGER\H05 e 06\H05-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
 All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
User Conc (3305)	600	s	33,8623	31,0195
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
User Conc (3305)	600	s	0	0
				NOITE

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \HERINGER\H05 e 06\H05-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
User Conc (3305)	600	s	8,92243	8,8087

Weather Conditions

Path: \HERINGER\H05 e 06\H05-50%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	2,74	2,22
Pasquill Stability		B	E
Surface Roughness Length	in	37,4366	37,4366
Surface Roughness Parameter		0,17	0,17
Atmospheric Temperature	degC	22,13	21,9
Surface Temperature	degC	27,13	21,9
Relative Humidity	fraction	0,663	0,6814

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 124.532



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

H06-1%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \HERINGER\H05 e 06\H06-1%

User-Defined Data

Material

Material Identifier	SULFUR DIOXIDE
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Discharge Pressure - gauge	0,023 bar
Discharge Temperature	80 degC
Mass Inventory of material to discharge	1E7 kg

Scenario

Type of Event	Line rupture
Phase	Vapor
Building Wake Option	None
PumpHead	2 m
PumpHeadSpec	Yes
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

Pipe

PipeDiameter	19,69 in
Line length	1 m

Vessel/Tank

Duration of Interest	1,08E4 s
Time for Time-Varying Release	1 s
Averaging used for time varying	Given time

Location

Release elevation	61,4 m
Dispersion Concentration of Interest	1252 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 124.532



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Method to use for explosions	TNT
Jet Fire Method	Cone Model
Dispersion	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1E7 kg
Fireball Parameters	
[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
Pool Fire Parameters	
Reporting Level 1 (Radiation Intensity)	18,3 kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Intensity)	36 kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Intensity)	71,2 kW/m2
Toxic Parameters	
[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Building exchange rate	4 /hr]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]
Geometry	
Geometry shape	Point
Coordinates	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

Path: \HERINGER\H05 e 06\H06-1%

Discharge Data

User-Defined Quantities

Material	SULFUR DIOXIDE
Temperature	80,00 degC
Pressure	1,04 bar
Inventory	10.000.000,00 kg
Scenario	Line rupture
Fixed Duration	n/a s

Calculated Quantities

Weather: Global Weathers\DNA

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	0,00 fraction
FinalTemperature	79,94 degC
Final Velocity	27,39 m/s

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 124.532



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Droplet Diameter	0,00 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	1.19894E+001 kg/s
Release Duration	8.834,48 s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

Weather: Global Weathers\NOITE

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	0,00 fraction
FinalTemperature	79,94 degC
Final Velocity	27,39 m/s
Droplet Diameter	0,00 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	1.19894E+001 kg/s
Release Duration	8.834,48 s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m



Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \HERINGER\H05 e 06\H06-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
 All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
User Conc (1252)	600	s	No Hazard	NOITE No Hazard
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
User Conc (1252)	600	s	0	NOITE 0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \HERINGER\H05 e 06\H06-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
User Conc (1252)	600	s	No Hazard	NOITE No Hazard

Weather Conditions

Path: \HERINGER\H05 e 06\H06-1%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	2,74	2,22
Pasquill Stability		B	E
Surface Roughness Length	in	37,4366	37,4366
Surface Roughness Parameter		0,17	0,17
Atmospheric Temperature	degC	22,13	21,9
Surface Temperature	degC	27,13	21,9
Relative Humidity	fraction	0,663	0,6814

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 124.532



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

H06-50%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \HERINGER\H05 e 06\H06-50%

User-Defined Data

Material

Material Identifier	SULFUR DIOXIDE
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Discharge Pressure - gauge	0,023 bar
Discharge Temperature	80 degC
Mass Inventory of material to discharge	1E7 kg

Scenario

Type of Event	Line rupture
Phase	Vapor
Building Wake Option	None
PumpHead	2 m
PumpHeadSpec	Yes
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

Pipe

PipeDiameter	19,69 in
Line length	1 m

Vessel/Tank

Duration of Interest	1,08E4 s
Time for Time-Varying Release	1 s
Averaging used for time varying	Given time

Location

Release elevation	61,4 m
Dispersion Concentration of Interest	3305 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 124.532



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Method to use for explosions	TNT
Jet Fire Method	Cone Model
Dispersion	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1E7 kg
Fireball Parameters	
[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
Pool Fire Parameters	
Reporting Level 1 (Radiation Intensity)	18,3 kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Intensity)	36 kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Intensity)	71,2 kW/m2
Toxic Parameters	
[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Building exchange rate	4 /hr]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]
Geometry	
Geometry shape	Point
Coordinates	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

Path: \HERINGER\H05 e 06\H06-50%

Discharge Data

User-Defined Quantities

Material	SULFUR DIOXIDE
Temperature	80,00 degC
Pressure	1,04 bar
Inventory	10.000.000,00 kg
Scenario	Line rupture
Fixed Duration	n/a s

Calculated Quantities

Weather: Global Weathers\DNA

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	0,00 fraction
Final Temperature	79,94 degC
Final Velocity	27,39 m/s

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 124.532



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Droplet Diameter	0,00 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	1.19894E+001 kg/s
Release Duration	8.834,48 s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

Weather: Global Weathers\NOITE

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	0,00 fraction
FinalTemperature	79,94 degC
Final Velocity	27,39 m/s
Droplet Diameter	0,00 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	1.19894E+001 kg/s
Release Duration	8.834,48 s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m



Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \HERINGER\H05 e 06\H06-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
 All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
User Conc (3305)	600	s	No Hazard	NOITE No Hazard
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
User Conc (3305)	600	s	0	NOITE 0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \HERINGER\H05 e 06\H06-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
User Conc (3305)	600	s	No Hazard	NOITE No Hazard

Weather Conditions

Path: \HERINGER\H05 e 06\H06-50%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	2,74	2,22
Pasquill Stability		B	E
Surface Roughness Length	in	37,4366	37,4366
Surface Roughness Parameter		0,17	0,17
Atmospheric Temperature	degC	22,13	21,9
Surface Temperature	degC	27,13	21,9
Relative Humidity	fraction	0,663	0,6814

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 119.189



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

HERINGER

h08 - resultados

H08-1% NO (User defined)

Base Case

CASE Name: Data

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-1% NO (User defined)

User-Defined Data

Material

Material Identifier NITRIC OXIDE

Scenario

Building Wake Option None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Release elevation 23 m
Dispersion Concentration of Interest 2087 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG not selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Surface type Concrete]
[Height 0 m]
[Modelling of bund failure Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Vapor
Discharge Velocity(1) 5,637 m/s
Duration of Discharge(1) 1,08E4 s
Final Temperature(1) 130 degC
Release Rate(1) 0,0019 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1E7 kg

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 119.189



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Pool Fire Parameters

Reporting Level 1 (Radiation Intensity)	18,3 kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Intensity)	36 kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Intensity)	71,2 kW/m2

Toxic Parameters

[Indoor calculations	Unselected]
[Ventilation specification	Case Specified]
[Building exchange rate	4 /hr]
[Tail time	1800 s]
[Method of setting time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load	0,05 fraction]
[Cut-off concentration	0 fraction]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m



Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-1% NO (User defined)

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
 All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)
		DIA	NOITE
User Conc (2087)	600 s	No Hazard	No Hazard
Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances
		DIA	NOITE
User Conc (2087)	600 s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-1% NO (User defined)

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)
		DIA	NOITE
User Conc (2087)	600 s	No Hazard	No Hazard

Weather Conditions

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-1% NO (User defined)

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	2,74	2,22
Pasquill Stability		B	E
Surface Roughness Length	in	37,4366	37,4366
Surface Roughness Parameter		0,17	0,17
Atmospheric Temperature	degC	22,13	21,9
Surface Temperature	degC	27,13	21,9
Relative Humidity	fraction	0,663	0,6814

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 119.189



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

H08-1% NO2 (user defined)

Base Case

CASE Name: Data

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-1% NO2 (user defined)

User-Defined Data

Material

Material Identifier NITROGEN DIOXIDE

Scenario

Building Wake Option None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Release elevation 23 m
Dispersion Concentration of Interest 85 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG not selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Surface type Concrete]
[Height 0 m]
[Modelling of bund failure Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Vapor
Discharge Velocity(1) 4,541 m/s
Duration of Discharge(1) 1,08E4 s
Final Temperature(1) 130 degC
Release Rate(1) 0,0019 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1E7 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor 3]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 119.189



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

[Calculation method for fireball] DNV Recommended
[TNO model flame temperature] 1727 degC]

Pool Fire Parameters

Reporting Level 1 (Radiation Intensity) 18,3 kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Intensity) 36 kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Intensity) 71,2 kW/m2

Toxic Parameters

[Indoor calculations] Unselected]
[Ventilation specification] Case Specified]
[Building exchange rate] 4 /hr]
[Tail time] 1800 s]
[Method of setting time] Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load] 0,05 fraction]
[Cut-off concentration] 0 fraction]

Geometry

Geometry shape Point
Coordinates Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m



Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-1% NO2 (user defined)

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
 All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)
			DIA NOITE
User Conc (85)	600 s		No Hazard No Hazard
Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances
			DIA NOITE
User Conc (85)	600 s	0	0 0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-1% NO2 (user defined)

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)
			DIA NOITE
User Conc (85)	600 s		No Hazard No Hazard

Weather Conditions

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-1% NO2 (user defined)

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	2,74	2,22
Pasquill Stability		B	E
Surface Roughness Length	in	37,4366	37,4366
Surface Roughness Parameter		0,17	0,17
Atmospheric Temperature	degC	22,13	21,9
Surface Temperature	degC	27,13	21,9
Relative Humidity	fraction	0,663	0,6814

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 119.189



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

H08-50% NO (User defined)

Base Case

CASE Name: Data

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-50% NO (User defined)

User-Defined Data

Material

Material Identifier NITRIC OXIDE

Scenario

Building Wake Option None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Release elevation 23 m
Dispersion Concentration of Interest 2428 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG not selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Surface type Concrete]
[Height 0 m]
[Modelling of bund failure Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Vapor
Discharge Velocity(1) 5,637 m/s
Duration of Discharge(1) 1,08E4 s
Final Temperature(1) 130 degC
Release Rate(1) 0,0019 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1E7 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor 3]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 119.189



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

[Calculation method for fireball] DNV Recommended
[TNO model flame temperature] 1727 degC]

Pool Fire Parameters

Reporting Level 1 (Radiation Intensity) 18,3 kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Intensity) 36 kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Intensity) 71,2 kW/m2

Toxic Parameters

[Indoor calculations] Unselected]
[Ventilation specification] Case Specified]
[Building exchange rate] 4 /hr]
[Tail time] 1800 s]
[Method of setting time] Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load] 0,05 fraction]
[Cut-off concentration] 0 fraction]

Geometry

Geometry shape Point
Coordinates Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m

Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-50% NO (User defined)

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
 All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
User Conc (2428)	600	s	No Hazard	NOITE No Hazard
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
User Conc (2428)	600	s	0	NOITE 0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-50% NO (User defined)

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
User Conc (2428)	600	s	No Hazard	NOITE No Hazard

Weather Conditions

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-50% NO (User defined)

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	2,74	2,22
Pasquill Stability		B	E
Surface Roughness Length	in	37,4366	37,4366
Surface Roughness Parameter		0,17	0,17
Atmospheric Temperature	degC	22,13	21,9
Surface Temperature	degC	27,13	21,9
Relative Humidity	fraction	0,663	0,6814

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 119.189



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

H08-50% NO2 (user defined)

Base Case

CASE Name: Data

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-50% NO2 (user defined)

User-Defined Data

Material

Material Identifier NITROGEN DIOXIDE

Scenario

Building Wake Option None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Release elevation 23 m
Dispersion Concentration of Interest 159 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG not selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Surface type Concrete]
[Height 0 m]
[Modelling of bund failure Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Vapor
Discharge Velocity(1) 4,541 m/s
Duration of Discharge(1) 600 s
Final Temperature(1) 130 degC
Release Rate(1) 0,0019 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1E7 kg

Fireball Parameters

[Mass modification factor 3]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 119.189



Study Folder: HERINGER

Phast 6.54

[Calculation method for fireball] DNV Recommended
[TNO model flame temperature] 1727 degC]

Pool Fire Parameters

Reporting Level 1 (Radiation Intensity) 18,3 kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Intensity) 36 kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Intensity) 71,2 kW/m2

Toxic Parameters

[Indoor calculations] Unselected]
[Ventilation specification] Case Specified]
[Building exchange rate] 4 /hr]
[Tail time] 1800 s]
[Method of setting time] Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load] 0,05 fraction]
[Cut-off concentration] 0 fraction]

Geometry

Geometry shape Point
Coordinates Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m



Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-50% NO2 (user defined)

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
 All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)
		DIA	NOITE
User Conc (159)	600 s	No Hazard	No Hazard
Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances
		DIA	NOITE
User Conc (159)	600 s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-50% NO2 (user defined)

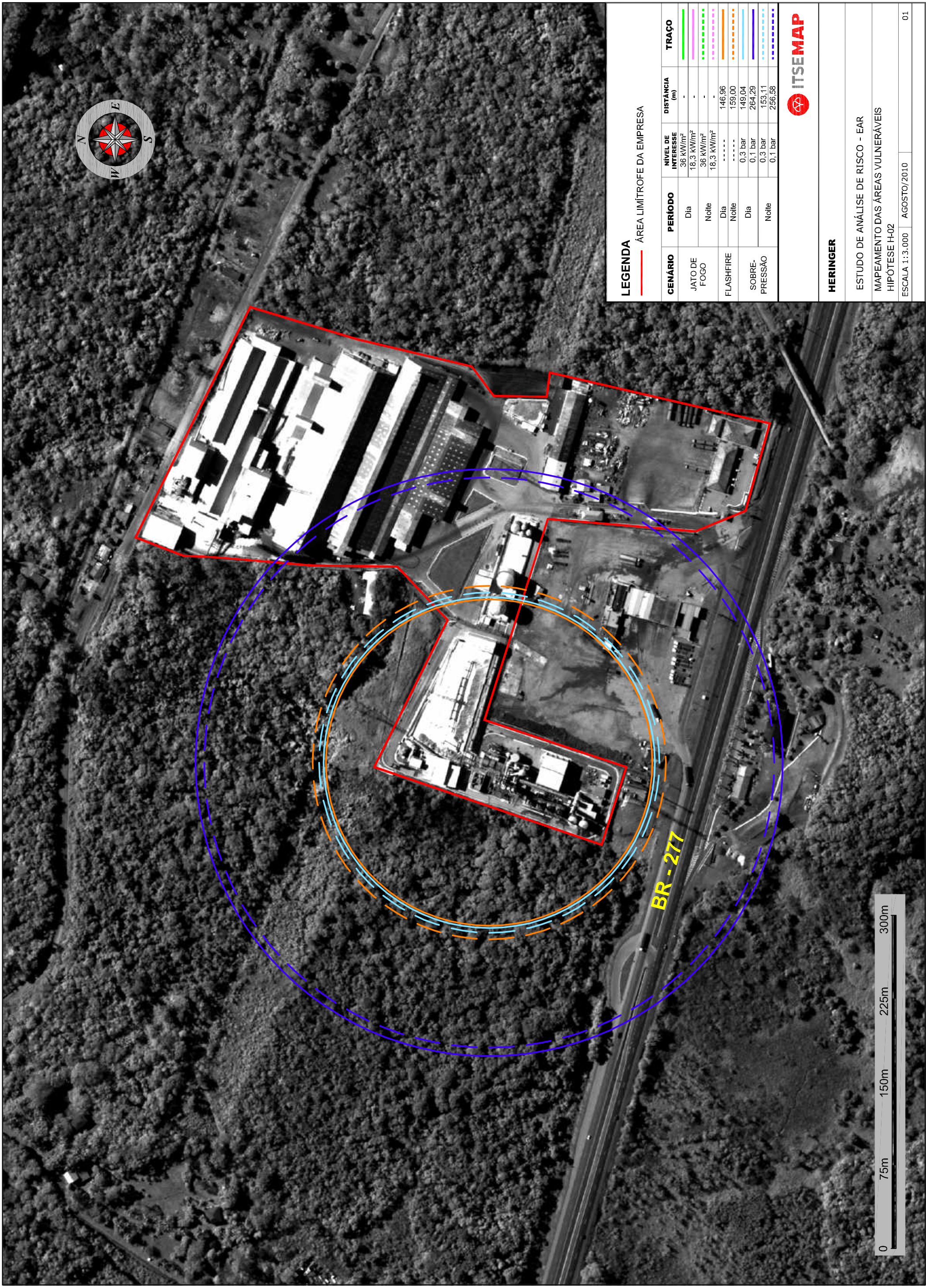
Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)
		DIA	NOITE
User Conc (159)	600 s	No Hazard	No Hazard

Weather Conditions

Path: \HERINGER\h08 - resultados\H08-50% NO2 (user defined)

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	2,74	2,22
Pasquill Stability		B	E
Surface Roughness Length	in	37,4366	37,4366
Surface Roughness Parameter		0,17	0,17
Atmospheric Temperature	degC	22,13	21,9
Surface Temperature	degC	27,13	21,9
Relative Humidity	fraction	0,663	0,6814



LEGENDA

— ÁREA LIMITROFE DA EMPRESA

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
JATO DE FOGO	Dia	36 kW/m ²	-	—
	Noite	18,3 kW/m ²	-	—
FLASHFIRE	Dia	36 kW/m ²	-	—
	Noite	18,3 kW/m ²	-	—
SOBRE-PRESSÃO	Dia	0,3 bar	146,96	—
	Noite	0,1 bar	159,00	—
	Dia	0,3 bar	149,04	—
	Noite	0,1 bar	264,29	—
			153,11	—
			256,58	—



HERINGER

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO - EAR

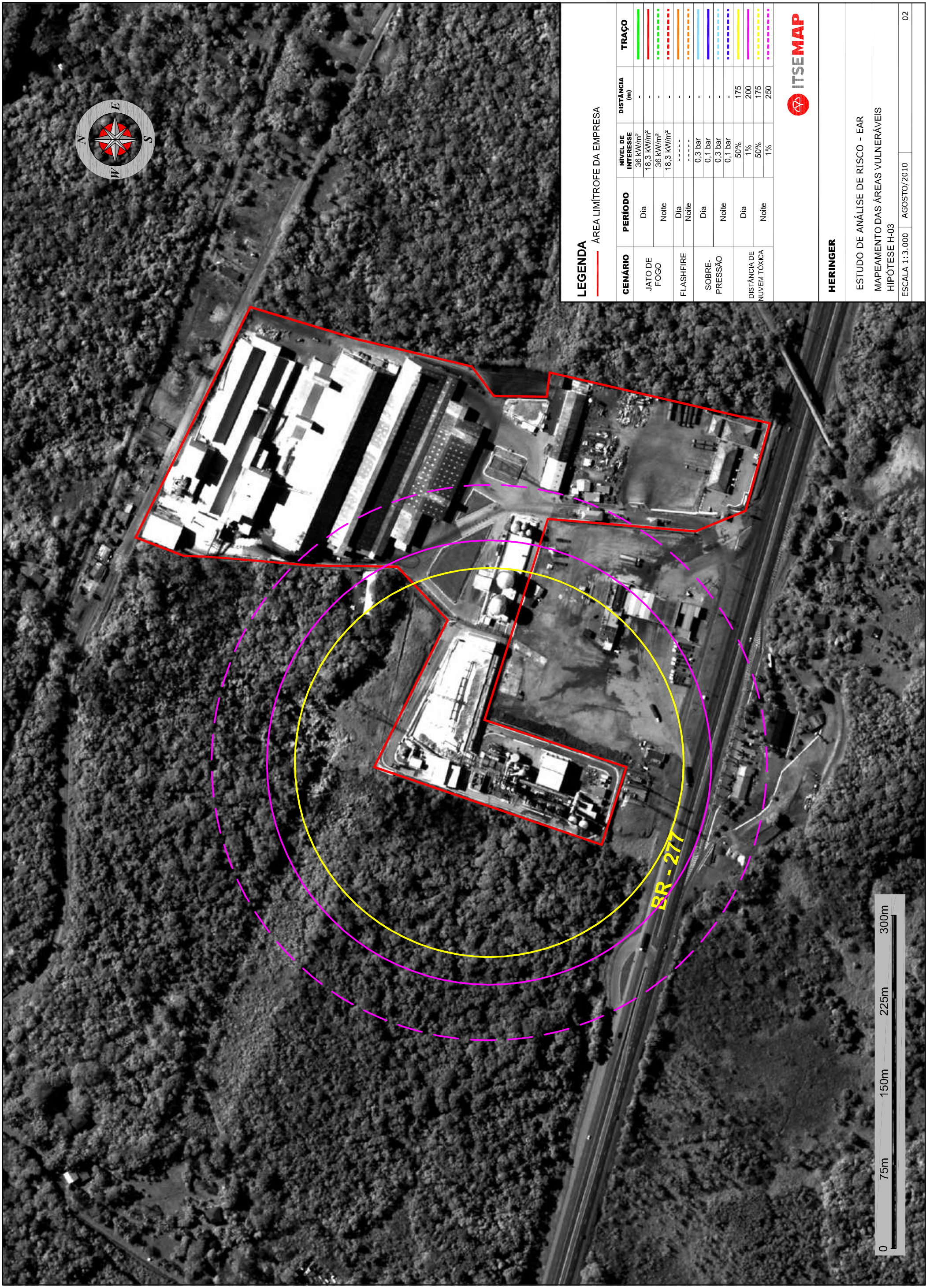
MAPEAMENTO DAS ÁREAS VULNERÁVEIS

HIPÓTESE H-02

ESCALA 1:3.000 AGOSTO/2010

01





LEGENDA

— ÁREA LÍMITROFE DA EMPRESA

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
JATO DE FOGO	Dia	36 kW/m ²	-	—
	Noite	18,3 kW/m ²	-	—
FLASHFIRE	Dia	36 kW/m ²	-	—
	Noite	18,3 kW/m ²	-	—
SOBRE-PRESSÃO	Dia	0,3 bar	-	—
	Noite	0,3 bar	-	—
DISTÂNCIA DE NUVEM TÓXICA	Dia	50%	175	—
	Noite	1%	200	—
		50%	175	—
		1%	250	—



HERINGER

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO - EAR

MAPEAMENTO DAS ÁREAS VULNERÁVEIS

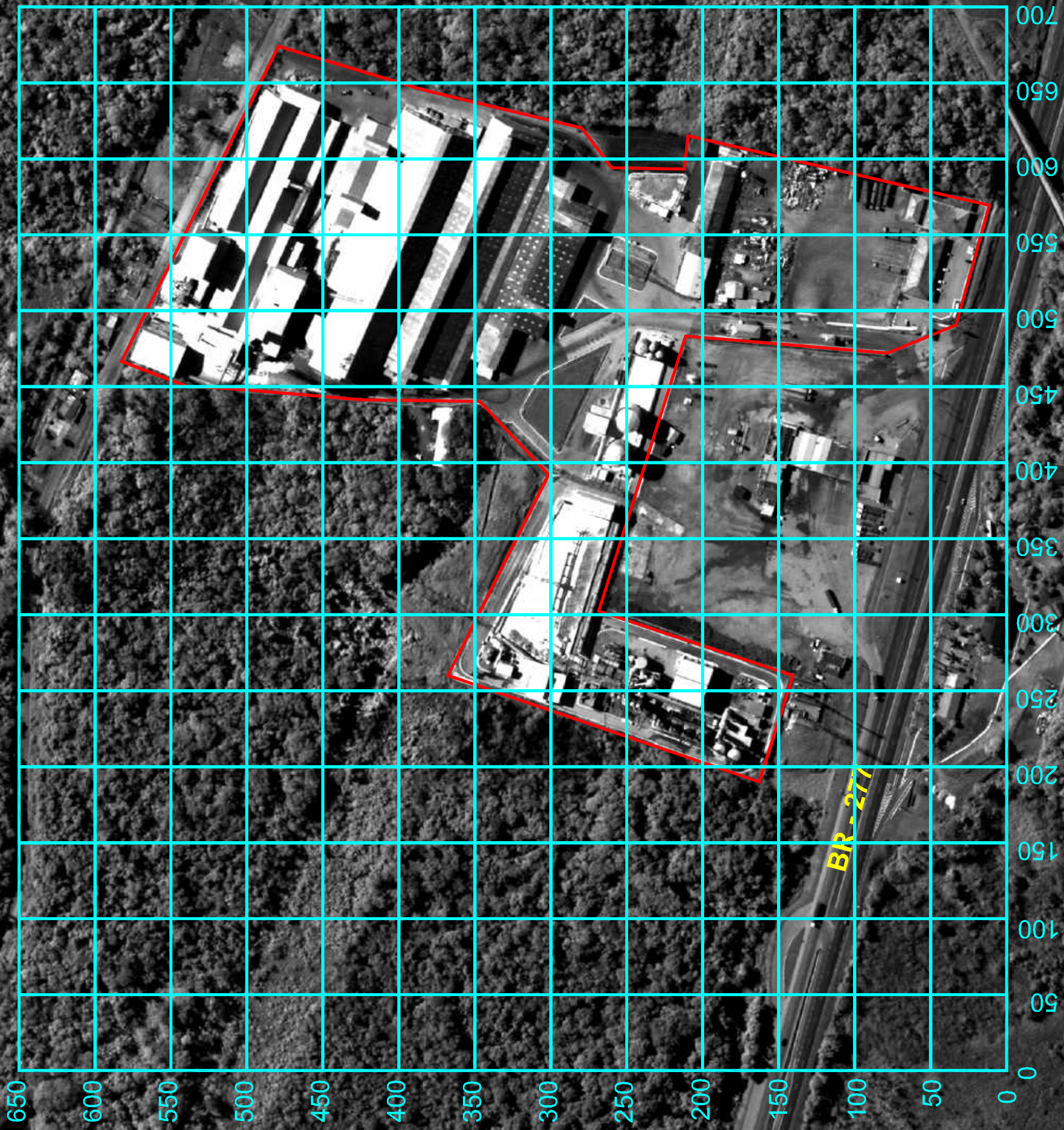
HIPÓTESE H-03

ESCALA 1:3.000

AGOSTO/2010

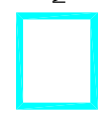
02





LEGENDA

— ÁREA LIMÍTROFE DA EMPRESA



MALHA DE 50 x 50m



HERINGER

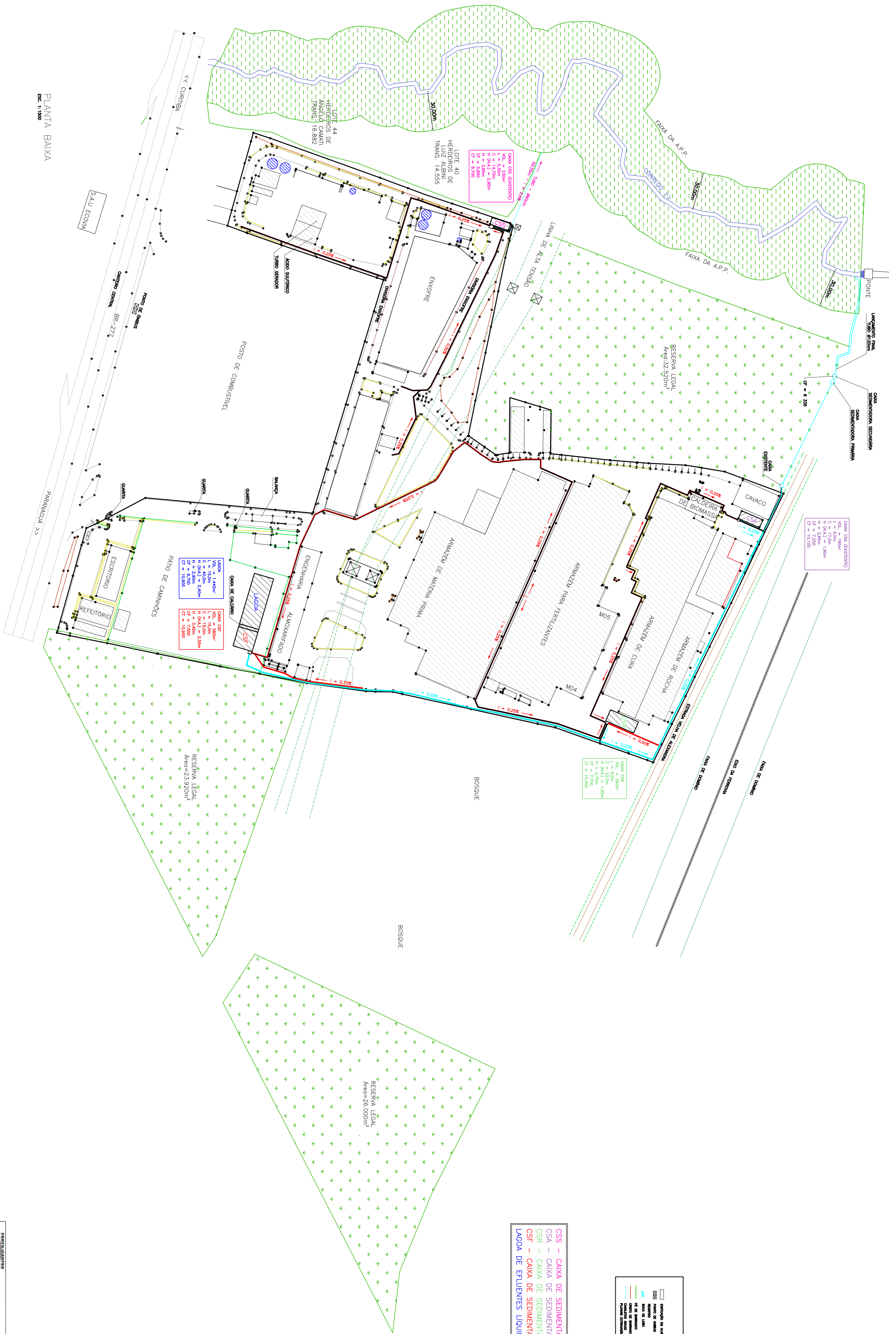
ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO - EAR

MALHA UTILIZADA NOS CÁLCULOS DO RISCO

ESCALA 1:3.000 AGOSTO/2010



ANEXO 2.5-1: DESENHO 36021842LGA1 – SISTEMA GERAL DE EFLUENTES DA PLANTA INDUSTRIAL

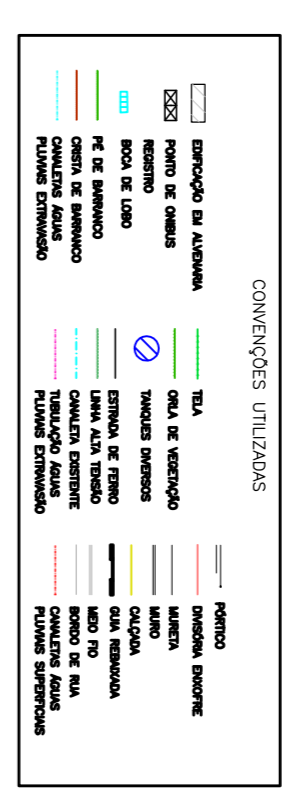


PLANTA BAIXA
Esc. 1:1000



Conforme planta "DISTRIBUIÇÃO DE CANALETAS E CAIXAS (CAD FILE 2103+R020)", do cliente

- CSS - CAIXA DE SEDIMENTAÇÃO - ÁREA SULFÚRICO
- CSA - CAIXA DE SEDIMENTAÇÃO - ÁREA ACIDULAÇÃO
- CSR - CAIXA DE SEDIMENTAÇÃO - ÁREA ARMAZÉM DE ROCHA
- CSF - CAIXA DE SEDIMENTAÇÃO - ÁREA FERTILIZANTE
- LAGOA DE EFUEENTES LÍQUIDOS



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAQUÁ			
Layout geral de águas e efluentes			
Município (U)	Paraná, PR	Risco Ambiental	Litorânea
Projeto		Responsável Técnico	Fábio B. Lima
Autores		Responsável Técnico	Fábio B. Lima
Desenho		Responsável Técnico	Fábio B. Lima
36021842LGA1	1:1.500	A1	28/ma/2019



ANEXO 2.5.1-1: PROTOCOLOS DOS PEDIDOS DE ADEQUAÇÃO DAS
OUTORGAS JUNTO À INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ

A series of handwritten signatures in blue ink, appearing to be a list of names or initials, possibly representing the authors or reviewers of the document.

PORTARIA Nº 1027/2011 - DPCA

O INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ por intermédio de seu DIRETOR PRESIDENTE, com fundamento no artigo 39 – A, inciso IX da Lei Estadual nº 12.726, de 28 de novembro de 1.999 e, artigos 5º e 6º, inciso I a VI, do Decreto Estadual nº 4.646, de 31 de agosto de 2001, e conforme informações constantes no Protocolo nº 11.078.651-4, resolve:

Art. 1º. Outorgar o uso das águas de domínio do Estado do Paraná para **extração de água de aquífero subterrâneo**, na modalidade de **autorização de direito de uso**, sob regime e condições abaixo especificadas, em favor de:

Razão social	: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
C.N.P.J.	: 22.266.175/0031-01
Endereço	: Rodovia BR-277 - km 10,53
Bairro/distrito	: Alexandra
Município	: Paranaguá
Atividade	: Fabricação de produtos químicos inorgânicos
Bacia hidrográfica	: Litorânea
Manancial	: Poço 01
Aquífero/Formação	: Embasamento Cristalino/Embasamento Cristalino
Finalidade	: Consumo humano / Processo industrial / Lavagem de veículos
Vazão outorgada	: Até 3,30 m³/h
Bombeamento	: 16 (dezesesseis) hora(s) por dia, 7 (sete) dia(s) por semana
Demanda máxima	: Até 52,80 m³/dia
Meses bombeamento	: Jan/Fev/Mar/Abr/Mai/Jun/Jul/Ago/Set/Out/Nov/Dez
Coordenadas UTM	: 7170247 N 739018 E Fuso (22)

Art. 2º. A outorga, objeto desta Portaria, vigorará pelo prazo de **10 (dez) anos**, podendo ser suspensa, de forma parcial ou total, por prazo determinado ou indeterminado, se verificadas as situações previstas no artigo 15 da Lei Estadual nº 12.726 de 26/11/99 combinado com o artigo 34 do Decreto Estadual nº 4.646 de 31/08/2001.

Art. 3º. O Outorgado deverá instalar e operar dispositivos de medição para controle da vazão aduzida e as horas de funcionamento;

Art. 4º. O Outorgado deverá apresentar, com a periodicidade anual, a declaração de confirmação dos dados contidos na outorga.

Art. 5º. A outorga poderá ser revogada, nos casos de cancelamento da licença ambiental ou se as licenças municipais para construção e funcionamento não forem emitidas, se for o caso dessas exigências.

Parágrafo único. A outorga poderá ainda ser revogada, se verificados os demais casos previstos nos incisos I a IV do artigo 35 e nos termos do §3º do artigo 34 do Decreto Estadual nº 4.646 de 31/08/2001.

Art. 6º. Esta Portaria não dispensa nem substitui a obtenção pelo outorgado de certidões, alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal.

Art. 7º. Qualquer ampliação, reforma ou modificação que alterem as disposições contidas neste ato de outorga, objeto desta Portaria, de forma permanente ou temporária, deverá ser objeto de novo requerimento, a sujeitar-se aos mesmos procedimentos que deram origem a este ato de outorga.

§ 1º Para retificação ou alteração das condições de uso de recursos hídricos ou de dados administrativos da outorga, o Outorgado deverá encaminhar solicitação ao INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ por meio de requerimento específico disponível no sítio próprio na internet.

PORTARIA Nº 1027/2011 – DPCA

§ 2º A transferência de titularidade, relativa à alteração do titular da outorga, será automática se mantidas as condições originais estipuladas na outorga, e nos demais casos, poderá ser solicitada ao INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ num prazo máximo de até 50 % da vigência desta outorga, por meio de requerimento específico disponível no sítio próprio na internet.

§ 3º No caso de desativação, interrupção das atividades do empreendimento ou desistência da outorga, o Outorgado deverá comunicar formalmente ao INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, por meio de envio de requerimento específico disponível no sítio próprio na internet.

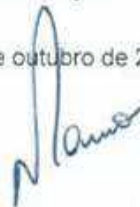
Art. 8º. O requerimento para renovação de outorga deverá ser encaminhado ao Poder Público Outorgante no prazo máximo de até 90 (noventa) dias anteriores à data de expiração da vigência desta autorização.

Art. 9º. O uso dos recursos hídricos, objeto desta outorga, está sujeito à cobrança, desde que não enquadrado no artigo nº 53, parágrafos 1º e 2º da Lei Estadual nº 12.726/1999, hipótese em que será isentado da cobrança, nos termos dos artigos 19 a 21 da Lei Estadual nº 12.726 de 26/11/99, com alteração pela Lei Estadual nº 16.242/2009 e do Decreto Estadual nº 5.361 de 26/02/2002, que regulamenta a cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos.

Art. 10 O Outorgado se sujeita à fiscalização do INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, por intermédio de seus agentes ou prepostos indicados, devendo franquear-lhes o acesso ao empreendimento e à documentação relativa à outorga emitida por meio desta Portaria.

Art. 11. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Curitiba, 06 de outubro de 2011



Norberto Ramon
Diretor da DPCA
P.D. Portaria 07/2011

PORTARIA Nº 929/2019 - DPCA

O INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ por intermédio de seu DIRETOR PRESIDENTE, com fundamento no artigo 39 – A, inciso IX da Lei Estadual nº 12.726, de 28 de novembro de 1.999 e, artigos 5º e 6º, inciso I a VI, do Decreto Estadual nº 9.957, de 23 de janeiro de 2014, e conforme informações constantes no Protocolo nº 15.052.565/9, resolve:

Art. 1º. Outorgar o uso das águas de domínio do Estado do Paraná para extração de água de aquífero subterrâneo, na modalidade de autorização de direito de uso, sob regime e condições abaixo especificadas, em favor de:

Razão social	: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
C.N.P.J.	: 22.266.175/0031-01
Endereço	: Rodovia BR-277 - Km 10,53
Bairro/distrito	: Alexandra
Município	: Paranaguá
Atividade	: Fabricação de produtos químicos inorgânicos
Bacia hidrográfica	: Litorânea
Manancial	: Poço 02
Aquífero/Formação	: Quaternário/Sedimentos costeiros
Finalidade	: Processo industrial / Combate a incêndio / Lavagem de veículos / Controle de emissão de partículas / Limpeza
Vazão outorgada	: Até 25,00 m³/h
Bombeamento	: 18 (dezoito) hora(s) por dia, 7 (sete) dia(s) por semana
Demanda máxima	: Até 450,00 m³/dia
Meses bombeamento	: Jan/Fev/Mar/Abr/Mai/Jun/Jul/Ago/Set/Out/Nov/Dez
Coordenadas UTM	: 7170515 N 738987 E Fuso (22) SIRGAS 2000

Art. 2º. A outorga, objeto desta Portaria, vigorará pelo prazo de 10 (dez) anos, podendo ser suspensa, de forma parcial ou total, por prazo determinado ou indeterminado, se verificadas as situações previstas no artigo 15 da Lei Estadual nº 12.726 de 26/11/99 combinado com o artigo 31 do Decreto Estadual nº 9.957 de 23/01/2014.

Art. 3º. O Outorgado deverá instalar e operar dispositivos de medição para controle da vazão aduzida e as horas de funcionamento;

Art. 4º. O Outorgado deverá apresentar, com a periodicidade anual, a declaração de confirmação dos dados contidos na outorga.

Art. 5º. A outorga poderá ser revogada, nos casos de cancelamento da licença ambiental ou se as licenças municipais para construção e funcionamento não forem emitidas, se for o caso dessas exigências.

Parágrafo único. A outorga poderá ainda ser revogada, se verificados os demais casos previstos nos incisos I a IV do artigo 32 e nos termos do §3º do artigo 31 do Decreto Estadual nº 9.957 de 23/01/2014.

Art. 6º. Esta Portaria não dispensa nem substitui a obtenção pelo outorgado de certidões, alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal.

Art. 7º. Qualquer ampliação, reforma ou modificação que alterem as disposições contidas neste ato de outorga, objeto desta Portaria, de forma permanente ou temporária, deverá ser objeto de novo requerimento, a sujeitar-se aos mesmos procedimentos que deram origem a este ato de outorga.



PORTARIA Nº 929/2019 - DPCA

§ 1º Para retificação ou alteração das condições de uso de recursos hídricos ou de dados administrativos da outorga, o Outorgado deverá encaminhar solicitação ao INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ por meio de requerimento específico disponível no site próprio na internet.

§ 2º A transferência de titularidade, relativa à alteração do titular da outorga, será automática se mantidas as condições originais estipuladas na outorga, e nos demais casos, poderá ser solicitada ao INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ num prazo máximo de até 50 % da vigência desta outorga, por meio de requerimento específico disponível no site próprio na internet.

§ 3º No caso de desativação, interrupção das atividades do empreendimento ou desistência da outorga, o Outorgado deverá comunicar formalmente ao INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, por meio de envio de requerimento específico disponível no site próprio na internet.

Art. 8º. O requerimento para renovação de outorga deverá ser encaminhado ao Poder Público Outorgante no prazo máximo de até 90 (noventa) dias anteriores à data de expiração da vigência desta autorização.

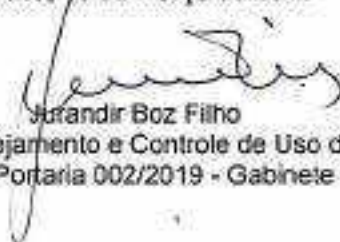
Art. 9º. O uso dos recursos hídricos, objeto desta outorga, está sujeito à cobrança, desde que não enquadrado no artigo nº 53, parágrafos 1º e 2º da Lei Estadual nº 12.726/1999, hipótese em que será isentado da cobrança, nos termos dos artigos 19 a 21 da Lei Estadual nº 12.726 de 26/11/99, com alteração pela Lei Estadual nº 16.242/2009 e do Decreto Estadual nº 7348 de 21/02/2013, que regulamenta a cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos.

Art. 10. O Outorgado se sujeita à fiscalização do INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, por intermédio de seus agentes ou prepostos indicados, devendo franquear-lhes o acesso ao empreendimento e à documentação relativa à outorga emitida por meio desta Portaria.

Art. 11º. O não cumprimento da legislação de recursos hídricos vigente e aos termos desta outorga sujeitará o usuário (a empresa e/ou os seus representantes) às sanções previstas na Lei 12.726/99 e nos decretos 9957/2014 e 12.416/2014.

Art. 12º. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Curitiba, 13 de março de 2019



Jurandir Boz Filho
Diretor de Planejamento e Controle de Uso das Águas
P.D. Portaria 002/2019 - Gabinete

PORTARIA Nº 1020/2019 - DPCA

O INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ por intermédio de seu DIRETOR PRESIDENTE, com fundamento no artigo 39 – A, inciso IX da Lei Estadual nº 12.726, de 28 de novembro de 1.999 e, artigos 5º e 6º, inciso I a VI, do Decreto Estadual nº 9.957, de 23 de janeiro de 2014, e conforme informações constantes no Protocolo nº 15.052.575-6, resolve:

Art. 1º. Outorgar o uso das águas de domínio do Estado do Paraná para **extração de água de aquífero subterrâneo**, na modalidade de **autorização de direito de uso**, sob regime e condições abaixo especificadas, em favor de:

Razão social	: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
C.N.P.J.	: 22.266.175/0031-01
Endereço	: Rodovia BR-277 - Km 10,53
Bairro/distrito	: Alexandra
Município	: Paranaguá
Atividade	: Fabricação de produtos químicos inorgânicos
Bacia hidrográfica	: Litorânea
Manancial	: Poço 04
Aquífero/Formação	: Quaternário/Sedimentos costeiros
Finalidade	: Processo industrial / Combate a incêndio / Lavagem de veículos / Controle de emissão de partículas / Limpeza
Vazão outorgada	: Até 30,00 m³/h
Bombeamento	: 18 (dezoito) hora(s) por dia, 7 (sete) dia(s) por semana
Demanda máxima	: Até 540,00 m³/dia
Meses bombeamento	: Jan/Fev/Mar/Abr/Mai/Jun/Jul/Ago/Set/Out/Nov/Dez
Coordenadas UTM	: 7170658 N 739046 E Fuso (22) SIRGAS 2000

Art. 2º. A outorga, objeto desta Portaria, vigorará pelo prazo de **10 (dez) anos**, podendo ser suspensa, de forma parcial ou total, por prazo determinado ou indeterminado, se verificadas as situações previstas no artigo 15 da Lei Estadual nº 12.726 de 26/11/99 combinado com o artigo 31 do Decreto Estadual nº 9.957 de 23/01/2014.

Art. 3º. O Outorgado deverá instalar e operar dispositivos de medição para controle da vazão aduzida e as horas de funcionamento;

Art. 4º. O Outorgado deverá apresentar, com a periodicidade anual, a declaração de confirmação dos dados contidos na outorga.

Art. 5º. A outorga poderá ser revogada, nos casos de cancelamento da licença ambiental ou se as licenças municipais para construção e funcionamento não forem emitidas, se for o caso dessas exigências.

Parágrafo único. A outorga poderá ainda ser revogada, se verificados os demais casos previstos nos incisos I a IV do artigo 32 e nos termos do §3º do artigo 31 do Decreto Estadual nº 9.957 de 23/01/2014.

Art. 6º. Esta Portaria não dispensa nem substitui a obtenção pelo outorgado de certidões, alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal.

Art. 7º. Qualquer ampliação, reforma ou modificação que alterem as disposições contidas neste ato de outorga, objeto desta Portaria, de forma permanente ou temporária, deverá ser objeto de novo requerimento, a sujeitar-se aos mesmos procedimentos que deram origem a este ato de outorga.



PORTARIA Nº 1020/2019 - DPCA

§ 1º Para retificação ou alteração das condições de uso de recursos hídricos ou de dados administrativos da outorga, o Outorgado deverá encaminhar solicitação ao INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ por meio de requerimento específico disponível no sítio próprio na internet.

§ 2º A transferência de titularidade, relativa à alteração do titular da outorga, será automática se mantidas as condições originais estipuladas na outorga, e nos demais casos, poderá ser solicitada ao INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ num prazo máximo de até 50 % da vigência desta outorga, por meio de requerimento específico disponível no sítio próprio na internet.

§ 3º No caso de desativação, interrupção das atividades do empreendimento ou desistência da outorga, o Outorgado deverá comunicar formalmente ao INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, por meio de envio de requerimento específico disponível no sítio próprio na internet.

Art. 8º. O requerimento para renovação de outorga deverá ser encaminhado ao Poder Público Outorgante no prazo máximo de até 90 (noventa) dias anteriores à data de expiração da vigência desta autorização.


Art. 9º. O uso dos recursos hídricos, objeto desta outorga, está sujeito à cobrança, desde que não enquadrado no artigo nº 53, parágrafos 1º e 2º da Lei Estadual nº 12.726/1999, hipótese em que será isentado da cobrança, nos termos dos artigos 19 a 21 da Lei Estadual nº 12.726 de 26/11/99, com alteração pela Lei Estadual nº 16.242/2009 e do Decreto Estadual nº 7348 de 21/02/2013, que regulamenta a cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos.

Art. 10. O Outorgado se sujeita à fiscalização do INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, por intermédio de seus agentes ou prepostos indicados, devendo franquear-lhes o acesso ao empreendimento e à documentação relativa à outorga emitida por meio desta Portaria.

Art. 11º. O não cumprimento da legislação de recursos hídricos vigente e aos termos desta outorga sujeitará o usuário (a empresa e/ou os seus representantes) às sanções previstas na Lei 12.726/99 e nos decretos 9957/2014 e 12.416/2014.

Art. 12º. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Curitiba, 19 de março de 2019



Jerandir Boz Filho
Diretor de Planejamento e Controle de Uso das Águas
P.D. Portaria 002/2019 - Gabinete

Estado:	ACQUA:PR		
Inscrição:	080220119-18-9		
Atividade:	MEIO AMBIENTE		
Processo:	15.052.522-5	Vol:	1
		Cidade:	PARANAGUA - PR
		Origem:	PES. JURIDICA
		Código TTD:	-
Ativo Data:			
Atividade 1:	CORP. 22286.1756001-01, FERTILIZANTES HERINGER S.A.		
Atividade 2:			
Atividade 3:			
Atividade 4:	LICENÇA OUTORGA		
Conteúdo:	SOLICITAÇÃO DE OUTORGA DE DIREITO - RENOVAÇÃO COORDENADAS: X=733410.3 Y= 7170328 N		
Para informações acesse: www.epm.pr.gov.br/consultaout			

CÓPIA



ANEXO 2.5.4-1: DOCUMENTOS APRESENTADOS AO IAP SOBRE SEGREGAÇÃO DAS ÁGUAS

FERTILIZANTES



HERINGER

PARANAGUÁ - PARANÁ

Rodovia BR 277 - km 10,53 - S/N - Caixa Postal 192 - CEP 83203-970 - Distrito de Alexandria
Fone/Fax: (0xx41) 2152-2200 - www.heringer.com.br
CNPJ: 22.268.175/0031-01 - IE: 90.339.700-45

SISTEMA INTEGRADO DE DOCUMENTOS

IAP/ERLIT NUM. 07.784.975-0

DATA- 26 JUL 2010

Paranaguá, 26 de Julho de 2010.

IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Atenção: Rosângela Maria Costa Frega
Chefe Interina da Regional do IAP/ERLIT
Agência: Paranaguá - PR

Ref.: Melhorias no escoamento das Águas dos Terreno

Prezada Senhora,

Informamos que estamos realizando melhorias no escoamento de águas do terreno ao lado de propriedade da FERTILIZANTES HERINGER S/A.

O propósito dessas melhorias é evitar que essas águas tenham o seu curso pelo interior da empresa e conseqüentemente alterem os parâmetros analíticos com essas contribuições.

Estamos à disposição para prestarmos esclarecimentos complementares, em caso de necessidade.

Atenciosamente,

Walter da Costa Pereira
Gerente Industrial do Complexo Indl Pgua/PR.



ANEXO 2.5.4-2: CARTA DO IAP À HERINGER SOBRE LANÇAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL NA REDE EXISTENTE

A series of handwritten signatures in blue ink, appearing to be a list of names or initials, possibly representing the IAP or other stakeholders mentioned in the document.

Ofício n.º 737/10 - ERLIT
Paranaguá, 24 de novembro de 2010.

Prezados Senhores

Em atenção ao processo protocolado sob n.º 07.784.975-0, no qual solicitam drenagem de área, informamos que não há óbices ambientais, conforme vistoria no local. VALIDADE: 24/12/10.

Obra: drenos do lado externo do pátio da empresa, em total de 5 com comprimento máximo de 10,0 metros, fora de área de preservação permanente e sem corte de vegetação, os quais serão ligados no dreno central (somente água de chuva) cruzando a Estrada Velha de Alexandra até o rio ou córrego, numa extensão de 60,0 metros.

Como haverá a necessidade de corte em via pública – Estrada de Alexandra – para colocação de manilhas, faz-se necessária a anuência do Município e a obra deverá ser executada em etapas de modo a não prejudicar os usuários da via pública. Deverão também obter anuência dos proprietários dos imóveis onde passarão os drenos.

À
FERTILIZANTES HERINGER S/A
BR 277 – KM 10,53 - Alexandra
Paranaguá – PR
83203-970

Caso: OL 257/10-ERLIT

Alertamos que nesses drenos e manilhas devem ser carregados tão somente o excesso de águas de chuvas que acumulam ao lado norte da empresa, próximo ou ao lado do pino industrial.

Esta anuência foi concedida com base nas informações constantes do processo e outras informações complementares apresentados pela requerente, e não dispensa, tampouco substitui outros alvarás e/ou certidões de qualquer natureza a que, eventualmente esteja sujeita exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.

Desde que atendidas as exigências acima, nada temos a opor. No entanto, esta permissão só terá validade acompanhada da anuência do Município.

Sem mais para o momento, colocamo-nos à disposição para outros esclarecimentos.

Atenciosamente,



ROSÂNGELA MARIA COSTA
Chefe Regional IAP/ERLIT



ANEXO 2.5.5-1: CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO EQUIPAMENTO
UTILIZADO PARA AS MEDIÇÕES IN SITU EMITIDO POR LABORATÓRIO
PERTENCENTE À REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (RBC)





LABORATÓRIO DE METROLOGIA - VISOMES

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º LV 12425/10

1) DADOS

CONTRATANTE:	CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - EPP		
ENDEREÇO:	RUA HENRIQUE MONTEIRO, 90 - 13 ANDAR - PINHEIROS - SÃO PAULO - SP		
INTERESSADO:	O MESMO		
MATERIAL CALIBRADO:	TERMÔMETRO DIGITAL		
DATA DA CALIBRAÇÃO:	12/05/2010	TIPO DO SENSOR:	TERMORESISTÊNCIA
MARCA:	HANNA	NR. ORDEM DE SERVIÇO:	02741/2010
FAIXA DE INDICAÇÃO:	5 à 40 °C Restrito	DIÂMETRO DO SENSOR:	14 mm
VALOR DE UMA DIVISÃO:	0,1 °C	COMPIMENTO DO SENSOR:	105 mm c/ rabicho de 1120 mm
NR. CONTROLE:	T2486	ISOLAÇÃO DO SENSOR:	MINERAL
LOCAL DA CALIBRAÇÃO:	VISOMES	CONDIÇÕES AMBIENTAIS:	23±5°C / max 75 %ur

2) PADRÕES UTILIZADOS

- Termoresistência padrão - LT-256, certif. n.º CR-0854/09, calibrado em: 30/01/2009, laboratório: CONSISTEC validade: 30/01/2011 rastreab: RBC
- Multímetro digital - LT-102-1kOhm, certif. n.º 5636/08, calibrado em: 22/10/2008 laboratório: YOKOGAWA validade: 31/10/2010 rastreab: RBC
- Termoresistência padrão - LT-281, certif. n.º CR-0328/10, calibrado em: 18/01/2010, laboratório: CONSISTEC validade: 31/01/2012 rastreab: RBC

3) PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO

A calibração foi realizada por comparação com um padrão em um meio termostático com homogeneidade conhecida e expressão a média de três leituras.

INSTRUÇÃO DE TRABALHO UTILIZADA: ILT-019 Rev. 11

4) RESULTADOS

Temperatura Referência V.V.C. (°C)	Média das Leituras (°C)	Erro (°C)	Profundidade de imersão em (mm)	Coefficiente abrangência k	Incerteza de Medição (°C)
4,97	4,50	-0,47	100	2,00	0,15
24,96	24,60	-0,36	100	2,00	0,15
39,99	39,60	-0,39	100	2,00	0,15

5) OBSERVAÇÕES

- 1 - Os valores de temperatura apresentados estão em conformidade com a Escala Internacional de Temperatura de 1990
- 2 - A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada, multiplicada por um fator de abrangência k, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
- 3 - Este certificado atende aos requisitos da acreditação do CGCRE/INMETRO, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida
- 4 - O presente certificado refere-se exclusivamente ao termômetro calibrado, sendo proibida sua reprodução parcial.
- 5 - Erro = Média das leituras - temperatura de referência (V.V.C. = Valor verdadeiro convencional).
- 6 - Termômetro digital referente ao pHmetro, marca HANNA, modelo HI991003, NS 08118822.

EXECUTANTE: FABIO BARROS

Ricardo Mendes

Signatário Autorizado
Gerente Técnico Subs.



LABORATÓRIO DE METROLOGIA - VISOMES CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º LV 12773/10

CONTRATANTE: CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDO AMBIENTAIS LTDA EPP
Rua Henrique Monteiro, 90 13º Andar - Pinheiros - São Paulo - SP

INTERESSADO: CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDO AMBIENTAIS LTDA EPP

DADOS DO EQUIPAMENTO E CONDIÇÕES DE CALIBRAÇÃO

MATERIAL CALIBRADO:	MEDIDOR DE PH DIGITAL		
MARCA:	HANNA	NR. DE CONTROLE:	T2486
MODELO:	H1991003	Nº DO ELETRODO:	T2486
NR. DE SERIE:	08118522	VALOR DE UMA DIVISÃO:	0,01 pH
FAIXA DE INDICAÇÃO:	0 a 14 pH	TEMP. REFERÊNCIA:	25 °C
NR. DA OS:	02741/2010	LOCAL DA CALIBRAÇÃO:	VISOMES
DATA DA CALIBRAÇÃO:	17/05/2010	CONDIÇÃO AMBIENTAIS:	25 °C / 50 %ur

PADRÕES UTILIZADOS

<u>CODIGO</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>Nº DO CERTIFICADO</u>	<u>VALIDADE</u>	<u>RASTREABILIDADE</u>
LT-106 1V	Multímetro digital	10952/09	31/10/2011	RBC
LT-105	Termômetro digital	LV 07292/10	31/03/2011	RBC
LD-168J	MRC	228	14/05/2013	DKD
LD-170F	MRC	187	13/01/2013	DKD
LD-171X	MRC	245	08/07/2013	DKD
LD-171X	MRC	245	08/07/2013	DKD
LD-173G	MRC	133	26/06/2012	DKD
LD-182R	MRC	208	19/03/2013	DKD

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

A calibração foi realizada por comparação através de simulação de sinal elétrico e de MRC e expressa a média de três leituras.

Foi utilizada para esta calibração a instrução de trabalho ILV-111 rev.: 8

NOTAS E OBSERVAÇÕES PERTINENTES

- 1 - Utilizada como referência a Norma ASTM E 70-97
- 2 - A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k , o qual para uma distribuição t , com os graus de liberdade efetivos relatados (ν_{eff}), corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- 3 - O presente certificado refere-se exclusivamente ao material calibrado.
- 4 - É proibida a reprodução parcial deste certificado.
- 5 - Erro = Leitura no instrumento - Leitura no padrão
- 6 - Inclinação da reta é a relação entre a tensão e cada unidade de pH.
- 7 - Inclinação da reta relativa (%) é a relação percentual entre o valor calculado e o valor normalizado no medidor de pH.
- 8 - A calibração refere-se ao medidor, não isentando o mesmo das condições de utilização previstas pelo fabricante.
- 9 - Esta calibração não isenta o instrumento do controle estabelecido na regulamentação metrológica.
- 10 - MRC = Material de Referência Certificado
- 11 - Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcrs/Inmetro que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade ao Sistema Internacional de Unidades - SI.


Ricardo Mendes
Signatário Autorizado
Gerente Técnico Sênior



LABORATÓRIO DE METROLOGIA - VISOMES
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º LV 12773/10

RESULTADOS OBTIDOS

MEDIDOR DE pH - SIMULAÇÃO DE SINAL ELETRICO E LEITURA EM pH e mV

LEITURA NO INSTRUMENTO (pH)	PADRÃO (mV)	PADRÃO (pH)	ERRO (pH)	LEITURA NO INSTRUMENTO (mV)	PADRÃO (mV)	ERRO (mV)
U : 0,01 pH Fator k : 2,00 veff : INFINITO				U : 1 mV Fator k : 2,00 veff : INFINITO		

MEDIDOR DE pH - CALIBRADO COM MRC

MRC CÓDIGO	MRC (pH)	Média das leituras (pH)	Erro (pH)	U pH	k	veff
169U	4,005	4,01	0,01	0,02	2,04	61
170F	6,865	6,87	0,01	0,02	2,04	61
171X	7,000	7,01	0,01	0,02	2,04	61
171X	7,000	7,00	0,00	0,02	2,05	66
173G	9,180	9,18	0,00	0,02	2,06	66
182R	10,012	10,02	0,01	0,02	2,06	66

INCLINAÇÃO DA RETA RELATIVA (SLOPE RELATIVO) APRESENTADO PELO EQUIPAMENTO DURANTE CALIBRAÇÃO COM MRC :

Escala Ácida: Não indica %
Escala Alcalina: Não indica %

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº CEIMIC-001/2010

1) DADOS

CONTRATANTE: CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
ENDEREÇO: Rua Henrique Mineiro, 90 13º Andar - Pinheiros São Paulo-SP
INTERESSADO: o mesmo
DATA DA CALIBRAÇÃO: 03/08/2010
MATERIAL CALIBRADO: MEDIDOR DE pH/TEMP. DIGITAL
MARCA: HANNA
MODELO: HI 991003
NR. DE SÉRIE: 8118822
NR. DE CONTROLE: pH-2/ESI-02
NR. TOMBO: 2480
IDENTIFICAÇÃO DO ELETRODO: HI 129713
FAIXA DE INDICAÇÃO: -1999 mV a +1999 mV
VALOR DE UMA DIVISÃO: 1mV

LOCAL DA CALIBRAÇÃO: CEIMIC
CONDIÇÃO DO AMBIENTE: 25°C
TEMPERATURA DE REFERÊNCIA: 20°C

2) PADRÕES UTILIZADOS

- Termohigrometro digital código: LT-216, calibrado em: 06/10/2009, laboratório: Vismaex Metrologia, nr. certif: LV 25386/09 válida até: 06/10/2010
- Solução de E.H. 218 código: ID 1W109729E, preparada em: 29/07/2010, laboratório: Ceimic, válida até: 29/01/2011
- Solução de E.H. 475 código: ID 1W109725F, preparada em: 29/07/2010, laboratório: Ceimic, válida até: 29/01/2011

3) PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

A calibração foi realizada por comparação através de simulação elétrica juntamente de material de referência certificado e expressa conforme o Procedimento Operacional Padrão de Potencial Oxidação 192 rev. 03 pelo método SM2580B.


4) RESULTADOS

4.1 MEDIDOR DE E_H

Valor do Padrão	Leitura do Medidor	Desvio	Incerteza (U)	Fator de abrangência (k)
238,00	237,0	9,00	21,70	2,0
475,00	441,0	-34,00	47,50	2,0

5) NOTAS

- 1- Antes do início da calibração o instrumento foi zerado nos pontos definidos pelo fabricante através de simulação por sinal elétrico.
- 2- O presente certificado refere-se exclusivamente ao material calibrado.
- 3- É proibida a reprodução parcial deste certificado.
- 4- Desvio = Indicação no medidor - Leitura no padrão
- 5- A calibração refere-se ao medidor, não incluindo o mesmo das condições de utilização previstas pelo fabricante.
- 6- Esta calibração não zera o instrumento do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica.


ANDRÉ KAZUO TAKAYAMA
CRQ-13 0426005
SIGNATÁRIO AUTORIZADO



ANEXO 2.5.5-2: LAUDOS ANALÍTICOS CONTENDO OS RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DAS AMOSTRAS DE EFLUENTES DO PONTO PE-01 EM 07-07-2010

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.
"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

São Paulo, 20 de julho de 2010.

Sra. Cristina Gonçalves
CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA. EPP
Rua Henrique Monteiro, 90 – 13 andar.
Cep: 05423-020
São Paulo - SP

Prezada Sra. Cristina,

Encontram-se anexados os resultados originais das análises químicas em 01 amostra de efluente – **PROJETO IDCPEA 1014**, totalizando 14 páginas. A amostra foi recebida no laboratório em 08 de julho de 2010.

Para referência, a amostra está identificada como Projeto Ceimic N° **1007040**.

Permanecemos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,


Amanda Naldi
Química da Qualidade
CRQ: 04158952

Nº DO PROJETO CEIMIC
CEIMIC PROJECT # 1007040

CADEIA DE CUSTÓDIA
(Chain of Custody)



A Cadeia de Custódia original vai para o Laboratório
(Original Chain of Custody goes to Laboratory)

Página (Page) 1 de (of) 1

Empresa / Responsável pela coleta (Company / Sampler)			Matriz das Amostras (Sample Matrix)	Número de Frações (Number of Containers)	Análises / Análises							
Nº do Projeto (Proj. #)		Nome do Projeto (Project Name)			OLIGOELE GRAVES	N.T.K.	METAIS TOTAIS	METAIS DISSOLVÍVEIS	P. FÓSFORO	SUJEITO FLUORETO	N. AMÔNIA NH ₄	ANÁLISES ADICIONAIS
Nº Lab. (Lab. #)	Data (Date)	Hora (Time)	Identificação das Amostras (Sample Identification #)									
OPEA												
1014		IDCREA 1014										
01	07/07/20	11:20	PE - 01	EFLU	01	X	X	X	X	X	X	
Requerido por (Assinatura) (Requested By - Signature)			Data/Hora (Data/Time)	Recebido por (Assinatura) (Received By - Signature)	Data/Hora (Data/Time)	Anotações: * EFLUENTE (Remarks)						
[Signature]			07/07/20	[Signature]		METAIS TOTAIS: As, Cd, Pb, Zn, Cr, Ni, P, Hg, Co, B, Sn, Ag METAIS DISSOLVÍVEIS: Cu, Fe Q. de LS devem atender o CONAMA 397/02 e CONAMA 357/05 (Artigo 34) Eq. Campo: CRISTIAN/EVERTON						
Requerido por (Assinatura) (Requested By - Signature)			Data/Hora (Data/Time)	Recebido por (Assinatura) (Received By - Signature)	Data/Hora (Data/Time)							
				[Signature]	08/07							

VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Número do Projeto

1007040

Cliente

CPEA

Envio das Amostras:

Cliente

Ceimic

Outros

	SIM	NÃO	COMENTÁRIOS
1. As amostras foram recebidas em caixas térmicas?	X		
2. A caixa térmica estava fechada?	X		
3. Data da abertura da caixa térmica:	08/07/10		
4. Chain Of Custody (COC) estava presente?	X		
5. Temperatura da caixa térmica:	2	°C	
6. As amostras foram recebidas intactas (nenhum frasco quebrado)?	X		
7. Quantidade de amostra suficiente?	X		
8. Os frascos utilizados eram corretos para os parâmetros de análise?	X		
9. As amostras estavam preservadas corretamente?	X		
10. As amostras foram recebidas no prazo de validade da análise (holding time)?	X		
11. A identificação dos frascos coincidia com o COC?	X		
12. Frascos para compostos voláteis estavam isentos de bolhas maiores que 6 mm?	-	-	
13. O cliente foi comunicado?	X		

Verificado por:



Comentários Adicionais:



Via Clássica

Relatório de Ensaio No.1007040-01IR
Suplemento do Relatório de Ensaio No.1007040-01I

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP.
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo - SP
#Projeto : 1014
Nome do projeto: IDCPEA 1014
Matriz : efluente
% de sólidos : N/A
Id. amostra : PE-01

Id. Ceimic : 1007040-01
Data de coleta : 07/07/2010
Data de receb. : 08/07/2010


PARÂMETRO	MÉTODO	RESULTADO mg/L	LIMITE DE QUANT.	DATA DE DESTILAÇÃO	DATA DE ANÁLISE
Nitrogênio Kjeldahl Total	EPA 351.3	168 ⁽²⁰⁰⁾	80	16/07/2010	16/07/2010
Óleo Mineral	EPA 1664	< 10	10	-	15/07/2010
Óleo Vegetal e Animal	EPA 1664	< 10	10	-	15/07/2010
Fluoreto	EPA 340.1	36,1 ⁽²⁰⁾	0,50	-	03/08/2010
N amoniacal	EPA 350.2	157 ⁽²⁰⁰⁾	0,20	28/07/2010	28/07/2010
Sulfato	EPA 375.4	309 ⁽²⁵⁾	5,00	-	03/08/2010

Este Relatório de Ensaio substitui o enviado anteriormente
Emitido em: 03/08/2010


(20) - Fator de diluição 20x
(25) - Fator de diluição 25x
(200) - Fator de diluição 200x

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por:


Jéssica Esboe Sato
CRQ#: 69368

Aprovado por:


André Karlo Tavaraya
CRQ#: 04280699



Via Clássica
Controle de Qualidade - Branco do Método

Relatório de Ensaio No.1007040-PBWIR

Suplemento do Relatório de Ensaio No.1007040-PBWI


Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP.
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo - SP
#Projeto : 1014
Nome do projeto: IDCPEA 1014 Id. Ceimic : 1007040PBW
Matriz : aquosa Data de coleta : N/A
% de sólidos : N/A Data de receb. : N/A
Id. Amostra : BRANCO DO MÉTODO

PARÂMETRO	RESULTADO mg/L	LÍMITE DE QUANTIFICAÇÃO	DATA DE DIG./ DESTILAÇÃO	DATA DE ANÁLISE
Nitrogênio Kjeldahl Total	< 0,40	0,40	16/07/2010	16/07/2010
Óleos e Graxas	< 10	10	-	15/07/2010
Fluoreto	< 0,50	0,50	-	03/08/2010
N amoniacal	< 0,20	0,20	28/07/2010	28/07/2010
Sulfato	< 5,00	5,00	-	03/08/2010


Este Relatório de Ensaio substitui o enviado anteriormente
Emitido em: 03/08/2010

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por:


Jéssica Esboe Sato
CRQ#: 69368

Aprovado por:


André Karlo Tavaraya
CRQ#: 04280699



Via Clássica
Controle de Qualidade - Amostra de Controle Laboratorial (SPIKE)

Relatório de Ensaio No.1007040-LCSIR

Suplemento do Relatório de Ensaio No.1007040-LCSI


Cliente : **Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP.**
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo - SP
#Projeto : 1014
Nome do projeto: IDCPEA 1014 Id. Ceimic : 1007040LCS
Matriz : aquosa Data de coleta : N/A
% de sólidos : N/A Data de receb. : N/A
Id. Amostra : **AMOSTRA CONTROLE DE LABORATÓRIO**

PARÂMETRO	SPIKE ADIC. mg/L	RESULTADO mg/L	RECUP. (%)	LIMITE Q.C. (%)	DATA DE DESTILAÇÃO	DATA DE ANÁLISE
Nitrogênio Kjeldahl Total	1,00	1,09	109	75-125	16/07/2010	16/07/2010
Óleos e Graxas	156	129	83	75-125	-	15/07/2010
Fluoreto	1,00	0,99	99	75-125	-	03/08/2010
N amoniacal	1,00	0,97	97	75-125	28/7/2010	28/07/2010
Sulfato	30,0	27,9	93	75-125	-	03/08/2010


Este Relatório de Ensaio substitui o enviado anteriormente
Emitido em: 03/08/2010

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por:


Jéssica Esboe Sato
CRQ#: 69368

Aprovado por:


André Karlo Tavaraya
CRQ#: 04280699

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE POR ICP-OES
MÉTODO SW846 - EPA 6010 / 3005



Relatório de Ensaio No. 1007040-01CMR Suplemento do Relatório de Ensaio No. 1007040-01CM

Cliente	: Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP		
Endereço	: Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP		
Projeto#	: 1014	Id. Ceimic	: 1007040-01C
Nome do projeto	: IDCPEA 1014	Data de coleta	: 07/07/2010
Matriz	: efluente	Data de recebimento	: 08/07/2010
Vol./ Massa	: 100 mL	Data de digestão	: 08/07/2010
% de sólidos	: N/A	Data de análise	: 16/07/2010
Volume final	: 100 mL	Branco associado	: PBWII080710M
F. de diluição	: 1	LCS associado	: LCSWII080710M
Id. amostra	: PE-01		

ANALITO	RESULTADO (ug/L)	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO (ug/L)
Arsênio (As)	< 10.0	10.0
Cádmio (Cd)	< 5.00	5.00
Chumbo (Pb)	< 10.0	10.0
Cromo (Cr)	28.4	10.0
Níquel (Ni)	22.6	10.0
Zinco (Zn)	318	50.0
Fósforo (P)	6665	50.0
Bário (Ba)	80.0	10.0
Estanho (Sn)	< 200	200
Selênio (Se)	< 10.0	10.0
Prata (Ag)	< 10.0	10.0
Boro (B)	743	200

Este Relatório de Ensaio substitui o enviado anteriormente
Emitido em: 28/07/2010

Este laudo não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.
"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE POR ICP-OES
MÉTODO SW846 - EPA 6010 / 3005



Relatório de Ensaio No. 1007040/PBWII080710MR
Suplemento do Relatório de Ensaio No. 1007040/PBWII080710M

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014 Id. Ceimic : PBWII080710M
Nome do projeto : IDCPEA 1014 Data de coleta : N/A
Matriz : aquosa Data de recebimento : N/A
Vol./ Massa : 100 Data de digestão : 08/07/2010
% de sólidos : N/A Data de análise : 16/07/2010
Volume final : 100 Projeto associado : 1007040
F. de diluição : 1
Id. amostra : BRANCO DO MÉTODO

ANALITO	RESULTADO (ug/L)	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO (ug/L)
Arsênio (As)	< 10.0	10.0
Cádmio (Cd)	< 5.00	5.00
Chumbo (Pb)	< 10.0	10.0
Cromo (Cr)	< 10.0	10.0
Níquel (Ni)	< 10.0	10.0
Zinco (Zn)	< 50.0	50.0
Fósforo (P)	< 50.0	50.0
Bário (Ba)	< 10.0	10.0
Estanho (Sn)	< 200	200
Selênio (Se)	< 10.0	10.0
Prata (Ag)	< 10.0	10.0
Boro (B)	< 200	200

Este Relatório de Ensaio substitui o enviado anteriormente
Emitido em: 28/07/2010

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE POR ICP-OES
MÉTODO SW846 - EPA 6010 / 3005



Relatório de Ensaio No. 1007040/LCSWII080710MR Suplemento do Relatório de Ensaio No. 1007040/LCSWII080710M

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014 Id. Ceimic : LCSWII080710M
Nome do projeto : IDCPEA 1014 Data de coleta : N/A
Matriz : aquosa Data de recebimento : N/A
Vol./ Massa : 100 Data de digestão : 08/07/2010
% de sólidos : N/A Data de análise : 16/07/2010
Volume final : 100 Projeto associado : 1007040
F. de diluição : 1
Id. amostra : AMOSTRA CONTROLE DE LABORATÓRIO

ANALITO	SPIKE ADICIONADO ug/L	RESULTADO ug/L	RECUPERAÇÃO %	LIMITES QC %
Arsênio (As)	400	307	77	75 -125
Cádmio (Cd)	100	86	86	75 -125
Chumbo (Pb)	500	448	90	75 -125
Cromo (Cr)	200	199	99	75 -125
Níquel (Ni)	250	280	112	75 -125
Zinco (Zn)	100	103	103	75 -125
Fósforo (P)	3000	2702	90	75 -125
Bário (Ba)	100	105	105	75 -125
Estanho (Sn)	350	375	107	75 -125
Selênio (Se)	1000	762	76	75 -125
Prata (Ag)	37.5	33.8	90	75 -125
Boro (B)	150	147	98	75 -125

Este Relatório de Ensaio substitui o enviado anteriormente
Emitido em: 28/07/2010

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE MERCÚRIO POR VAPOR FRIO
MÉTODO SW846 - EPA 7470



Relatório de Ensaio No. 1007040-01CH

Cliente	: Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP	Id. Ceimic	: 1007040-01C
Endereço	: Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP	Data de coleta	: 07/07/2010
Projeto#	: 1014	Data de recebimento	: 08/07/2010
Nome do projeto	: IDCPEA 1014	Data de digestão	: 13/07/2010
Matriz	: efluente	Data de análise	: 14/07/2010
Vol./ Massa	: 100 mL	Branco associado	: PBWII130710H
% de sólidos	: N/A	LCS associado	: LCSWII130710H
Volume final	: 100 mL		
F. de diluição	: 1		
Id. amostra	: PE-01		

ANALITO	RESULTADO ug/L	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/L
Mercúrio (Hg)	< 1.00	1.00

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE MERCÚRIO POR VAPOR FRIO
MÉTODO SW846 - EPA 7470



Relatório de Ensaio No. 1007040/PBWII130710H

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014
Nome do projeto : IDCPEA 1014
Matriz : aquosa
Vol./ Massa : 100 mL
% de sólidos : N/A
Volume final : 100 mL
F. de diluição : 1
Id. amostra : BRANCO DO MÉTODO

Id. Ceimic : PBWII130710H
Data de coleta : N/A
Data de recebimento : N/A
Data de digestão : 13/07/2010
Data de análise : 14/07/2010
Projeto associado : 1007040

ANALITO	RESULTADO ug/L	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/L
Mercúrio (Hg)	< 1.00	1.00

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina Izumi Yamashita
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE MERCÚRIO POR VAPOR FRIO
MÉTODO SW846 - EPA 7470



Relatório de Ensaio No. 1007040/LCSWII130710H

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014
Nome do projeto : IDCPEA 1014
Matriz : aquosa
Vol./ Massa : 100 mL
% de sólidos : N/A
Volume final : 100 mL
F. de diluição : 1
Id. amostra : AMOSTRA CONTROLE DE LABORATÓRIO

Id. Ceimic : LCSWII130710H
Data de coleta : N/A
Data de recebimento : N/A
Data de digestão : 13/07/2010
Data de análise : 14/07/2010
Projeto associado : 1007040

ANALITO	SPIKE ADICIONADO ug/L	RESULTADO ug/L	RECUPERAÇÃO %	LIMITES QC %
Mercúrio (Hg)	5.00	4.73	95	75 - 125

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE METAIS POR ICP-OES
MÉTODO SW846 - EPA 6010



Relatório de Ensaio No. 1007040-01DMR Suplemento do Relatório de Ensaio No. 1007040-01DM

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014 Id. Ceimic : 1007040-01D
Nome do projeto : IDCPEA 1014 Data de coleta : 07/07/2010
Matriz : efluente Data de recebimento : 08/07/2010
Vol./ Massa : 100 mL Data de digestão : N/A
% de sólidos : N/A Data de análise : 08/07/2010
Volume final : 100 mL Branco associado : MB080710
F. de diluição : 1
Id. amostra : PE-01

ANALITO	RESULTADO ug/L	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/L
Cobre Dissolvido (Cu)	< 30.0	30.0
Ferro Dissolvido (Fe)	7290	300.0
Manganês Dissolvido (Mn)	648	10.0

Este Relatório de Ensaio substitui o enviado anteriormente
Emitido em: 28/07/2010

Este laudo não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE METAIS POR ICP-OES
MÉTODO EPA SW846 - 6010



Relatório de Ensaio No. 1007040/MB080710R Suplemento do Relatório de Ensaio No. 1007040/MB080710

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014 Id. Ceimic : MB080710
Nome do projeto : IDCPEA 1014 Data de coleta : N/A
Matriz : aquosa Data de recebimento : N/A
Vol./ Massa : 100 mL Data de digestão : N/A
% de sólidos : N/A Data de análise : 08/07/2010
Volume final : 100 mL Projeto associado : 1007040
F. de diluição : 1
Id. amostra : BRANCO DO MÉTODO

ANALITO	RESULTADO ug/L	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/L
Cobre Dissolvido (Cu)	< 30.0	30.0
Ferro Dissolvido (Fe)	< 300	300
Manganês Dissolvido (Mn)	< 10.0	10.0

Este Relatório de Ensaio substitui o enviado anteriormente
Emitido em: 28/07/2010

Este laudo não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br



CNPJ: 00.296.168/0001-96

Rua: Carlos Klentz - 264

Fazendinha - Curitiba - PR. Cep 81320-000

Fone - (041) 3245-3080 - Fax - (041) 3245-3580

Licença de Operação IAP (7204) / Vigilância Sanitária PMC (05.072/2008)

Certificações
ISO 9001: 2008
ISO 14001: 2004

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO - QUÍMICAS

SOLICITANTE: CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - EPP			
ENDEREÇO: RUA: HENRIQUE MONTEIRO, 90 - 13º ANDAR		MUNICÍPIO: SÃO PAULO	ESTADO: SP
TIPO/AMOSTRA: EFLUENTE		MET. DE COLETA: SIMPLES	
DATA DE COLETA: 07/07/10	PERÍODO: 11:20	ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07/07/10	
COLETOR: CRISTIAN / EVRTON - EMPRESA		EMISSÃO DO LAUDO: 30/07/10	
TEM. ULTIMAS 24HS:	BOM	NA COLETA:	BOM
	NUBLADO		NUBLADO
	CHUVOSO		CHUVOSO
METODOLOGIA DE COLETA: As coletas realizadas pela Envlab Laboratórios Ltda, seguem o procedimento Interno de Plano de amostragem e coleta PO 09.04, baseado em norma da CETESB (Guia de coleta e preservação de amostras de água). Coletas realizadas pelo solicitante são de sua total responsabilidade.			

PONTO DE COLETA: P4 - PE 01	AMOSTRA Nº: 3959
------------------------------------	-------------------------

PARÂMETROS	UNID.	VALOR(ES)	MÉTODOS
DQO	mg/L O ₂	327,0	ME FQ. 012 - Rev.06
DBO	mg/L	82,0	ME FQ. 069 - REV 06
SÓLIDOS SEDIMENTÁVEIS	mL/L/h	1,6	ME FQ.039 - Rev 04
TURBIDEZ	mg/L	423,0	ME FQ. 032 - Rev. 2
MATERIAL FLUTUANTE	-	AUSENTE	PROCEDIMENTO PADRÃO

COMENTÁRIOS SOBRE A COLETA:


OBSERVAÇÕES:


DADO COMPLEMENTAR AO LAUDO Nº 3959 EMITIDO NA DATA DE 14/07/10.

CURITIBA, 30 DE JULHO DE 2010.

BIBLIOGRAFIAS UTILIZADAS

STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 21ª EDIÇÃO, 2005.


LUCIANE MHARA MARTINS
COORDENADORA DO LABORATÓRIO
CRB:41384-03D


VIVIANA DOS SANTOS R. BERTOZZI
TÉCNICA QUÍMICA
CRQ: 09402520

Os resultados contidos neste relatório referem-se somente à amostra analisada. É permitida a reprodução, desde que integralmente e sem nenhuma alteração.



Rua Carlos Klentz, 264
Fazendinha - Curitiba - PR. CEP 81320-000
Fone:(041) 3245-3080 - Fax: (041)3245-1080

Certificação
ISO 9001: 2008
ISO14001:2004

LAUDO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Nº 343

DADOS DO CLIENTE

SOLICITANTE: Consultoria Paulista de Estudos Ambientais - EPP

RESPONSÁVEL: Aluísio Soares

TELEFONE: (11) 4082-3200

ENDEREÇO: Rua Henrique Monteiro, 90 - 13 Andar - São Paulo- SP

DADOS DA AMOSTRA

LOCAL DE COLETA: PE-01

DATA DE COLETA: 07.07.10

HORA DA COLETA: 11:20h

DATA DE ENTRADA NO LAB.: 07.07.10

COLETOR: Cristian / Everton

METODOLOGIA DE COLETA: As coletas realizadas pela Envlab Laboratórios Ltda, seguem o procedimento Interno de Plano de amostragem e coleta PO 09.04, baseado em norma da CETESB (Guia de coleta e preservação de amostras de água). Coletas realizadas pelo solicitante são de sua total responsabilidade.

ANÁLISE REALIZADA

RESULTADO

Coliformes Totais por Membrana Filtrante

7,3. 10³
UFC/100 ml

Convenções: UFC - Unidades Formadoras de Colônias

PADRÕES: A amostra indicativa acima listada foi avaliada de acordo com os padrões vigentes conforme Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Curitiba, 13 de Julho de 2010.

LUCIANE MHARA MARTINS
COORDENADORA DO LABORATÓRIO
CRBio:41384-03D

VIVIANA DOS SANTOS R. BERTOZZI
TÉCNICA QUÍMICA
CRQ: 09402520

Os resultados contidos neste relatório referem-se somente à amostra analisada. É permitida a reprodução, desde que integralmente e sem nenhuma alteração.

ANEXO 2.5.6-2: LAUDOS ANALÍTICOS CONTENDO OS RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DAS AMOSTRAS DE EFLUENTES E ÁGUA DO PONTO PAL

BOLETIM DE ANÁLISE N° 239017/2010-1_A
Processo Comercial N° 14849/2010-9

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda - EPP
Endereço:	Rua Henrique Monteiro, 90 - 13° andar - Pinheiros - São Paulo - SP - CEP: 05.423-020 .
Nome do Solicitante:	Cristina Gonçalves

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do Cliente:	PAL		
Amostra Rotulada como:	Água Doce Projeto ID CPEA 1014		
Coletor:	Interessado	Data da coleta:	9/9/2010 13:20:00
Data da entrada no laboratório:	10/09/2010 10:27:00	Data de Elaboração do BA:	13/10/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

DBO/DQO					
	Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Data do Ensaio
DBO		mg/L	25	103	10/09/2010 14:33
DQO		mg/L	100	296	10/09/2010 14:32

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
 Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
~~Este relatório cancela e substitui o relatório N° 239017/2010-0~~

Data de realização das análises

As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Referências Metodológicas

DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
 DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod

Revisores

Simone Pereira do Nascimento

Juliana Bombasaro
 Coordenadora de Projeto
 CRQ 04469983 - 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 239960/2010-2_A
Processo Comercial N° 14849/2010-9

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda - EPP
Endereço:	Rua Henrique Monteiro, 90 - 13° andar - Pinheiros - São Paulo - SP - CEP: 05.423-020 .
Nome do Solicitante:	Cristina Gonçalves

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do Cliente:	PAL		
Amostra Rotulada como:	Água Doce Projeto ID CPEA 1014		
Coletor:	Interessado	Data da coleta:	10/9/2010 09:43:00
Data da entrada no laboratório:	11/09/2010 09:40:00	Data de Elaboração do BA:	13/10/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

DBO/DQO					
	Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Data do Ensaio
DBO		mg/L	21	114	12/09/2010 04:00
DQO		mg/L	100	240	13/09/2010 15:55

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

~~Este relatório cancela e substitui o relatório N° 239960/2010-1~~

Data de realização das análises

As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Referências Metodológicas

DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B

DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod

Revisores

Simone Pereira do Nascimento



Juliana Bombasaro
Coordenadora de Projeto
CRQ 04469983 - 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 242240/2010-1_A
Processo Comercial N° 14849/2010-9

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda - EPP
Endereço:	Rua Henrique Monteiro, 90 - 13° andar - Pinheiros - São Paulo - SP - CEP: 05.423-020 .
Nome do Solicitante:	Cristina Gonçalves

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do Cliente:	PAL		
Amostra Rotulada como:	Água Doce Projeto ID CPEA 1014		
Coletor:	Interessado	Data da coleta:	13/9/2010 11:20:00
Data da entrada no laboratório:	14/09/2010 16:13:00	Data de Elaboração do BA:	13/10/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

DBO/DQO					
	Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Data do Ensaio
DBO		mg/L	54	299	15/09/2010 09:19
DQO		mg/L	100	626	16/09/2010 15:54

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
~~Este relatório cancela e substitui o relatório N° 242240/2010-0~~

Data de realização das análises

As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Referências Metodológicas

DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod

Revisores

Simone Pereira do Nascimento



Juliana Bombasaro
Coordenadora de Projeto
CRQ 04469983 - 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 243455/2010-1_A
Processo Comercial N° 14849/2010-9

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda - EPP
Endereço:	Rua Henrique Monteiro, 90 - 13° andar - Pinheiros - São Paulo - SP - CEP: 05.423-020 .
Nome do Solicitante:	Cristina Gonçalves

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do Cliente:	PAL		
Amostra Rotulada como:	Água Doce Projeto ID CPEA 1014		
Coletor:	Interessado	Data da coleta:	14/9/2010 09:05:00
Data da entrada no laboratório:	15/09/2010 17:15:00	Data de Elaboração do BA:	13/10/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

DBO/DQO					
	Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Data do Ensaio
DBO		mg/L	40	187	16/09/2010 08:00
DQO		mg/L	100	459	16/09/2010 15:48

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

~~Este relatório cancela e substitui o relatório N° 243455/2010-0~~

Data de realização das análises

As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Referências Metodológicas

DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B

DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod

Revisores

Simone Pereira do Nascimento

Juliana Bombasaro
 Coordenadora de Projeto
 CRQ 04469983 - 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 244511/2010-1_A
Processo Comercial N° 14849/2010-9

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda - EPP
Endereço:	Rua Henrique Monteiro, 90 - 13° andar - Pinheiros - São Paulo - SP - CEP: 05.423-020 .
Nome do Solicitante:	Cristina Gonçalves

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do Cliente:	PAL		
Amostra Rotulada como:	Água Doce Projeto ID CPEA 1014		
Coletor:	Interessado	Data da coleta:	15/9/2010 08:30:00
Data da entrada no laboratório:	16/09/2010 17:19:00	Data de Elaboração do BA:	14/10/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

DBO/DQO					
	Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Data do Ensaio
DBO		mg/L	13	60	17/09/2010 06:00
DQO		mg/L	15	150	17/09/2010 15:56

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
~~Este relatório cancela e substitui o relatório N° 244511/2010-0~~

Data de realização das análises

As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Referências Metodológicas

DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod

Revisores

Simone Pereira do Nascimento



Juliana Bombasaro
Coordenadora de Projeto
CRQ 04469985 - 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 245848/2010-2_A
Processo Comercial N° 14849/2010-9

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda - EPP
Endereço:	Rua Henrique Monteiro, 90 - 13° andar - Pinheiros - São Paulo - SP - CEP: 05.423-020 .
Nome do Solicitante:	Cristina Gonçalves

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do Cliente:	PAL		
Amostra Rotulada como:	Água Doce Projeto - ID CPEA 1014		
Coletor:	Interessado	Data da coleta:	16/9/2010 08:40:00
Data da entrada no laboratório:	18/09/2010 00:40:00	Data de Elaboração do BA:	18/10/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

DBO/DQO					
	Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Data do Ensaio
DBO		mg/L	187	1003	18/09/2010 09:00
DQO		mg/L	200	2180	20/09/2010 16:01

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
~~Este relatório cancela e substitui o relatório N° 245848/2010-1~~

Data de realização das análises

As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Referências Metodológicas

DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod

Revisores

Simone Pereira do Nascimento



Juliana Bombasaro
Coordenadora de Projeto
CRQ 04469983 - 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 246081/2010-1_A
Processo Comercial N° 14849/2010-9

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda - EPP
Endereço:	Rua Henrique Monteiro, 90 - 13° andar - Pinheiros - São Paulo - SP - CEP: 05.423-020 .
Nome do Solicitante:	Cristina Gonçalves

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do Cliente:	PAL		
Amostra Rotulada como:	Água Doce Projeto - ID CPEA 1014		
Coletor:	Interessado	Data da coleta:	17/9/2010
Data da entrada no laboratório:	18/09/2010 11:27:00	Data de Elaboração do BA:	14/10/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

DBO/DQO					
	Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Data do Ensaio
DBO		mg/L	43	176	18/09/2010 12:00
DQO		mg/L	100	499	20/09/2010 16:04

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

~~Este relatório cancela e substitui o relatório N° 246081/2010-0~~

Data de realização das análises

As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Referências Metodológicas

DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B

DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod

Revisores

Simone Pereira do Nascimento



Juliana Bombasaro
Juliana Bombasaro
Coordenadora de Projeto
CRQ 04469983 - 4ª Região



ANEXO 4.1.2.4-1: RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DO AR
ELABORADO PELA ESAAT, 2010

***RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DA
QUALIDADE DO AR***

***CPEA – Consultoria Paulista de Estudos Ambientais
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR***

SETEMBRO DE 2010

ÍNDICE GERAL

Conteúdo

1.0 - INTRODUÇÃO	3
2.0 - LEGISLAÇÃO	3
3.0 - METODOLOGIAS DE AMOSTRAGEM E ANÁLISES	5
3.1 – PONTOS DE MONITORAMENTO	5
3.2 – COLETA	5
4.0 – RESULTADOS	7
5.0 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	10

ANEXOS

PLANILHAS DE AMOSTRAGEM

LAUDOS DAS ANÁLISES LABORATORIAIS

CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

1.0 - INTRODUÇÃO

A ESAAT – Estudos e Avaliações Atmosféricas apresenta a **CPEA – CONSULTORA PAULISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS**, o relatório técnico do monitoramento de Partículas Totais em Suspensão (PTS), Fluoretos (F) e Dióxido de Enxofre (SO₂) na qualidade do ar realizados em 03 (três) pontos na área de influência da Heringer, no período de 28 de Julho a 03 de Agosto de 2010. Os trabalhos foram conduzidos pelo técnico Filipe Puccia, e coordenados por Giovana Rubim, todos da ESAAT.

As atividades de campo, referentes às coletas e análises pertinentes, seguiram rigidamente as normas técnicas referendadas, que serão apresentadas no decorrer deste relatório.

2.0 - LEGISLAÇÃO

Os padrões de qualidade do ar são estabelecidos pela Resolução CONAMA No. 03, de 28/06/90 e estão apresentados na tabela 1 a seguir. São estabelecidos dois tipos de padrões de qualidade do ar: os primários e os secundários.

São padrões primários de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo em metas de curto e médio prazo.

São padrões secundários de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê um mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como um mínimo de dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Podem ser entendidos como níveis desejáveis de concentração de poluente, constituindo-se em meta de longo prazo.

TABELA 1 PADRÕES DE QUALIDADE DO AR – CONAMA 03/90

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Padrão Secundário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Método de Medição
partículas totais em suspensão	24 horas ¹	240	150	amostrador de grandes volumes
	MGA ²	80	60	
partículas inaláveis	24 horas ¹	150	150	separação inercial/ filtração
	MAA ³	50	50	
fumaça	24 horas ¹	150	100	refletância
	MAA ³	60	40	
dióxido de enxofre	24 horas ¹	365	100	pararosanilina
	MAA ³	80	40	
dióxido de nitrogênio	1 hora ¹	320	190	quimiluminescência
	MAA ³	100	100	
monóxido de carbono	1 hora ¹	40.000 (35 ppm)	40.000 (35 ppm)	infravermelho não dispersivo
	8 horas ¹	10.000 (9 ppm)	10.000 (9 ppm)	
Ozônio	1 hora ¹	160	160	quimiluminescência

1 – Não deve ser excedido mais que uma vez por ano.

2 – Média geométrica anual

3 – Média aritmética anual

O artigo 3 do CONAMA 03/90 estabelece os métodos de coleta e análise de cada poluente (coluna método de medição), que são definidos em normativas. (NBR9547 de setembro/1997 define a metodologia de PTS).

Além do padrão de qualidade do ar, foi desenvolvido o índice de qualidade do ar para facilitar a divulgação dos resultados, pois classifica a qualidade do ar. O quadro abaixo apresenta a relação entre as concentrações medidas e o índice divulgado.

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	CO (ppm)	NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	Significado
Bom	0-50	0-50	0-80	0-4,5	0-100	0-88	Função não há risco à saúde.
Regular	51-100	>50-150	>80-160	>4,5-9	>100-330	>80-305	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população em geral, não é afetada.
Insatisfatória	101-199	>150 e <250	>160 e <200	>9 e <15	>320 e <1130	>305 e <600	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse, dores no nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar sintomas mais graves à saúde.
Má	200-299	>250 e <420	>200 e <280	>15 e <20	>1130 e <2260	>600 e <1200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, irritação nos olhos, nariz e garganta e ainda apresentar falta de ar e irritação dos pulmões. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
Péssima	>300	>420	>280	>20	>2260	>1200	Toda a população pode apresentar sintomas mais graves de irritação de doenças respiratórias e cardiovasculares. Agravamento de doenças preexistentes em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: Relatório Qualidade do Ar CETESB – 2007.

Não há na legislação brasileira padrões de qualidade do ar definidos para Fluoretos. Neste caso, como referência legal será utilizado o padrão de qualidade do ar a Deliberação Normativa COPAM no. 026 de 28 de Julho de 1998, Tabela 5 – Referência para Estudos de Dispersão de padrões de qualidade do ar que estabelece como padrão de Flúor e seus compostos como F⁻ 0,1 mg/m³ (100µg/m³).

3.0 - METODOLOGIAS DE AMOSTRAGEM E ANÁLISES

3.1 – PONTOS DE MONITORAMENTO

Os pontos para instalação dos equipamentos foram definidos pela CPEA em visitas a campo e foram identificados conforme quadro abaixo:

Ponto	Localização
Ponto 1	Posto de Combustível “Potencial”
Ponto 2	Estrada Velha de Matinhos, 2010
Ponto 3	Rua José das Dores Camargo, 12 – Bairro Alexandria

3.2 – COLETA

Quanto à metodologia de coleta e análise, esta segue as determinações das respectivas normas, conforme descrito a seguir.

Monitoramento de Partículas Totais em Suspensão – Método coleta e análise

A metodologia empregada na coleta e determinação da concentração de Partículas Totais em Suspensão (PTS) está descrita na norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT sob o número e título: NBR 9547 - "Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente – Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume”.

O princípio básico é a aspiração de um volume de ar através de um amostrador conhecido como “*High Volume Sampler*”.

O ar é conduzido para um compartimento fechado no interior do qual se encontra o elemento filtrante (filtro de fibra de vidro ou quartzo). O fluxo de ar deve estar entre 1,13 e 1,70 m³/min, por um período de 24h, para permitir que partículas entre 0,1 e 100 micrometros (µm) sejam retidas nos poros dos filtros. A massa do material retido é determinada gravimetricamente e correlacionada com o volume de ar amostrado para a determinação da concentração.

FLUORETO PARTICULADO E GASOSO – MÉTODO PADRÃO PARA SEPARAÇÃO E COLETA DE FLUORETO PARTICULADO E GASOSO NA ATMOSFERA – MÉTODO DE TUBO DE VIDRO REVESTIDO COM BICARBONATO DE SÓDIO E FILTRO PARA PARTICULADO (ASTM # D 3268)

O método do tubo de vidro revestido com bicarbonato de sódio e filtro para partícula permite a separação e coleta de formas atmosféricas gasosas de fluoreto, por reação com bicarbonato de sódio, e de formas particuladas de fluoreto, por filtração. O método é aplicável a períodos de amostragem de 12 horas, coletando de 2 a 500 µg de fluoreto gasoso a uma vazão de amostragem de 15 L/min (0,5 ft³/min) ou cerca de 0,1 a 50 µg/m³. Entretanto, a duração do período de amostragem pode ser ajustada de modo que a quantidade de fluoreto coletado caia dentro dessa faixa. O limite inferior real do método dependerá da sensibilidade do método analítico empregado e da qualidade dos reagentes usados na preparação e análise do tubo. É recomendado considerar o limite inferior de detecção como duas vezes o desvio padrão da média aritmética mensal do valor do branco. Qualquer valor que exceda o branco em menos do que este desvio padrão deve ser considerado como “valor do branco”

DIÓXIDO DE ENXOFRE NO AR AMBIENTE – DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO PELO MÉTODO DA PARAROSANILINA

O dióxido de enxofre (SO₂) é absorvido do ar em uma solução de tetracloromercurato de potássio (TCM). Forma-se um diclorossulfitomercurato complexo, eu resiste à oxidação por oxigênio do ar. Uma vez formado, este complexo é estável frente a oxidantes fortes (ozônio, óxidos de nitrogênio). O complexo reage com parrosanilina e formaldeído para formar o ácido metil-parrosanilina sulfônico, intensamente colorido. A absorbância da solução é medida espectrofotometricamente.

Os limites de concentrações medidas por este método está na faixa de 25 a 1050 µg/m³ (0,01 a 0,4 ppm), numa amostra de 30 L de ar (vazão operação: 0,02 L/min)

4.0 – RESULTADOS

As tabelas a seguir apresentam os resultados do monitoramento realizado.

TABELA 1 – RESULTADOS DAS CONCENTRAÇÕES DE PTS (PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO), F (FLUORETO) E SO₂ (DIÓXIDO DE ENXOFRE) NO PONTO 1

	Data Início	Conc. PTS (µg/m ³)	Conc. F (µg/m ³)	Conc. SO ₂ (µg/m ³)
Coleta 1	28/07/2010	11,6	2,5	<25**
Coleta 2	29/07/2010	13,94	<0,1*	<25**
Coleta 3	30/07/2010	29,38	<0,1*	<25**
Coleta 4	31/07/2010	24,09	61,76	<25**
Coleta 5	01/08/2010	3,87	2,5	<25**
Coleta 6	02/08/2010	1,18	<0,1*	<25**
Coleta 7	03/08/2010	4,94	<0,1*	<25**
PQAR	-	240	100	365

* abaixo do limite de detecção do método - 0,1 µg/m³

** abaixo do limite de detecção do método - 25 µg/m³ (0,01ppm)

TABELA 2 – RESULTADOS DAS CONCENTRAÇÕES DE PTS (PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO), F (FLUORETO) E SO₂ (DIÓXIDO DE ENXOFRE) NO PONTO 2

	Data Início	Conc. PTS (µg/m ³)	Conc. F (µg/m ³)	Conc. SO ₂ (µg/m ³)
Coleta 1	28/07/2010	12,67	<0,1*	<25**
Coleta 2	29/07/2010	18,81	3,75	<25**
Coleta 3	30/07/2010	29,82	3	<25**
Coleta 4	31/07/2010	2,81	2,5	<25**
Coleta 5	01/08/2010	60,19	2,5	<25**
Coleta 6	02/08/2010	0,92	2,54	<25**
Coleta 7	03/08/2010	0,94	33,75	<25**
PQAR	-	240	100	365

* abaixo do limite de detecção do método - 0,1 µg/m³

** abaixo do limite de detecção do método - 25 µg/m³ (0,01ppm)

TABELA 3 – RESULTADOS DAS CONCENTRAÇÕES DE PTS (PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO), F (FLUORETO) E SO₂ (DIÓXIDO DE ENXOFRE) NO PONTO 3

	Data Início	Conc. PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Conc. F ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Conc. SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Coleta 1	28/07/2010	33,12	2,5	<25**
Coleta 2	29/07/2010	28,87	2,75	<25**
Coleta 3	30/07/2010	41,22	<0,1*	<25**
Coleta 4	31/07/2010	47,28	33,51	<25**
Coleta 5	01/08/2010	5,51	79,39	<25**
Coleta 6	02/08/2010	6,05	<0,1*	<25**
Coleta 7	03/08/2010	4,87	2,54	<25**
PQAR	-	240	100	365

* abaixo do limite de detecção do método - 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

** abaixo do limite de detecção do método - 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,01ppm)

5.0 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Comparando os resultados apresentados no item anterior com os padrões de qualidade do ar estabelecidos pela legislação, observa-se que:

- Não houve ultrapassagem do padrão de poeira total em suspensão (PTS) e dióxido de enxofre (SO₂) no período monitorado. A maior concentração de PTS medida (60,19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), no ponto 2, que corresponde a 25% da referência legal;
- Com relação às concentrações de fluoretos totais, observa-se que em 100% dos resultados as concentrações estiveram abaixo do padrão usado como referência (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Como pode ser observado na Tabela 4 a seguir, em 100% dos resultados as concentrações de fluoretos gasosos estiveram abaixo do limite de detecção do método (0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e 20% dos resultados, deveram-se as concentrações de fluoretos no material particulado.

TABELA 4 – RESULTADOS DAS ANÁLISES DE FLUORETOS

	Data Início	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3	
		Massa Fg (mg)	Massa Fs (mg)	Massa Fg (mg)	Massa Fs (mg)	Massa Fg (mg)	Massa Fs (mg)
Coleta 1	28/7/2010	< 0,5	50	< 0,5	< 0,5	< 0,5	50
Coleta 2	29/7/2010	< 0,5	< 0,5	< 0,5	75	< 0,5	55
Coleta 3	30/7/2010	< 0,5	< 0,5	< 0,5	60	< 0,5	< 0,5
Coleta 4	31/7/2010	< 0,5	1245	< 0,5	50	< 0,5	675
Coleta 5	1/8/2010	< 0,5	50	< 0,5	50	< 0,5	1600
Coleta 6	2/8/2010	< 0,5	< 0,5	< 0,5	50	< 0,5	< 0,5
Coleta 7	3/8/2010	< 0,5	< 0,5	< 0,5	680	< 0,5	50

Os gráficos a seguir apresentam os resultados do monitoramento.

Figura 1 – Concentrações medidas de Partículas Totais em Suspensão (PTS) – Ponto 1

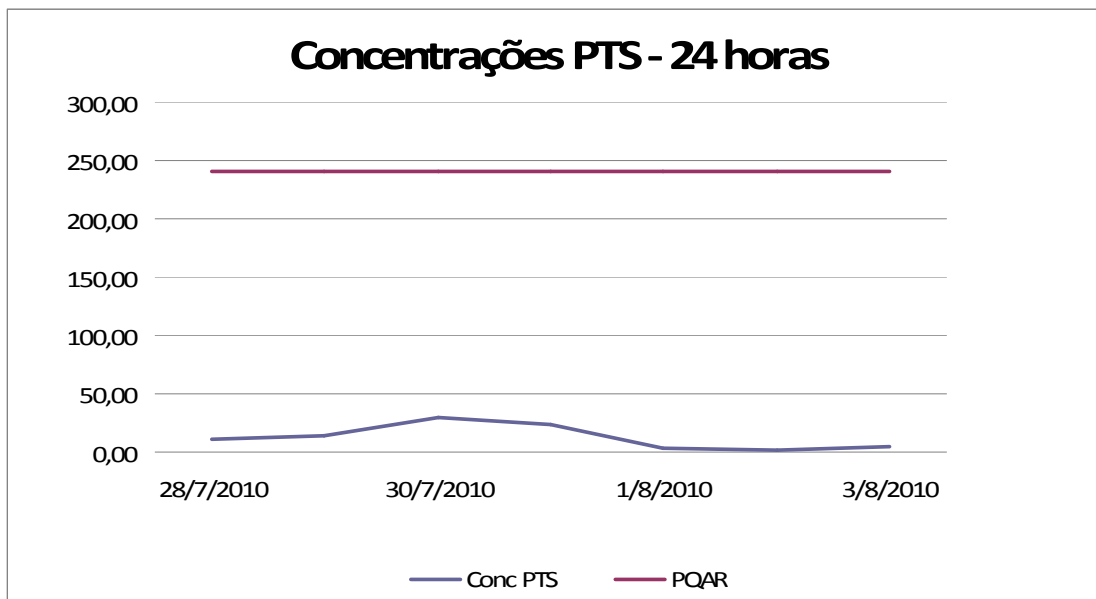


Figura 2 – Concentrações medidas de Fluoreto – Ponto1

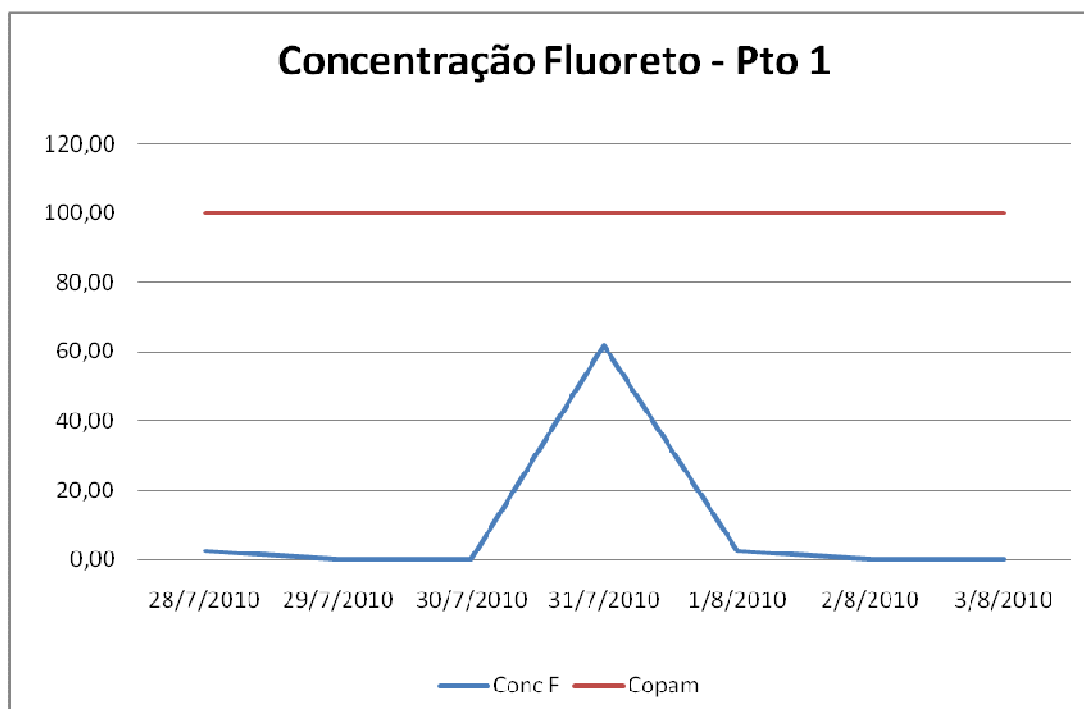


Figura 3 – Concentrações medidas de SO2 – Ponto1

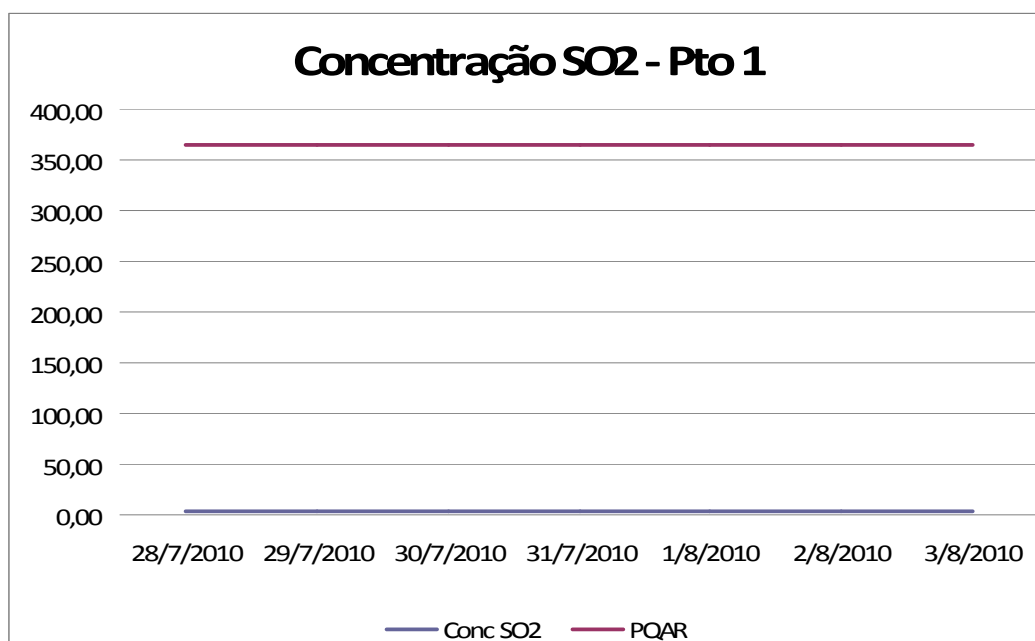


Figura 4– Concentrações medidas de Partículas Totais em Suspensão (PTS) – Ponto 2

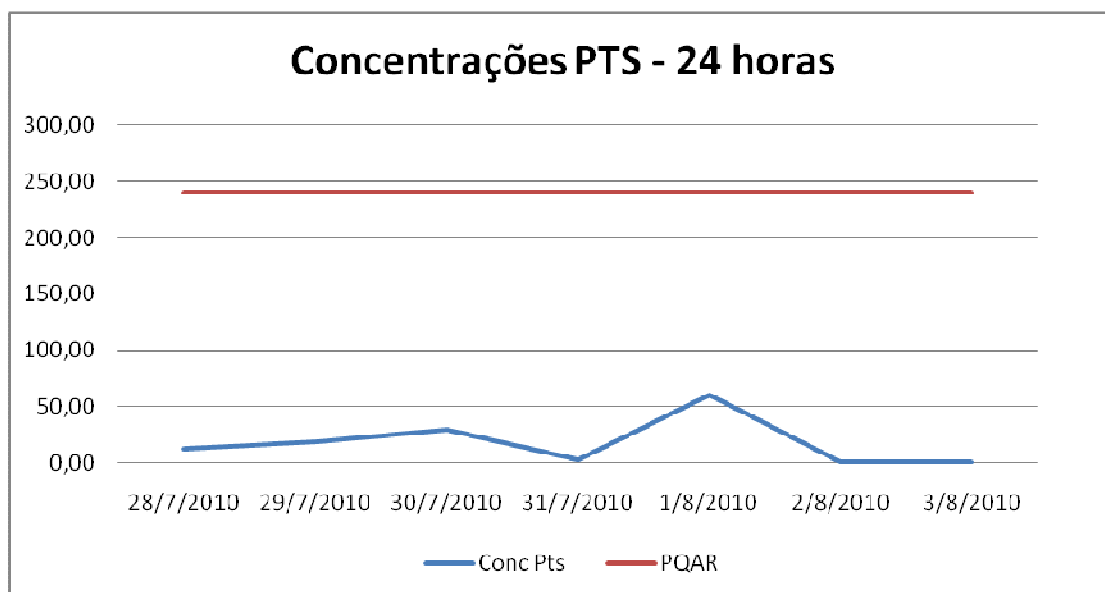


Figura 5– Concentrações medidas de Fluoreto – Ponto 2

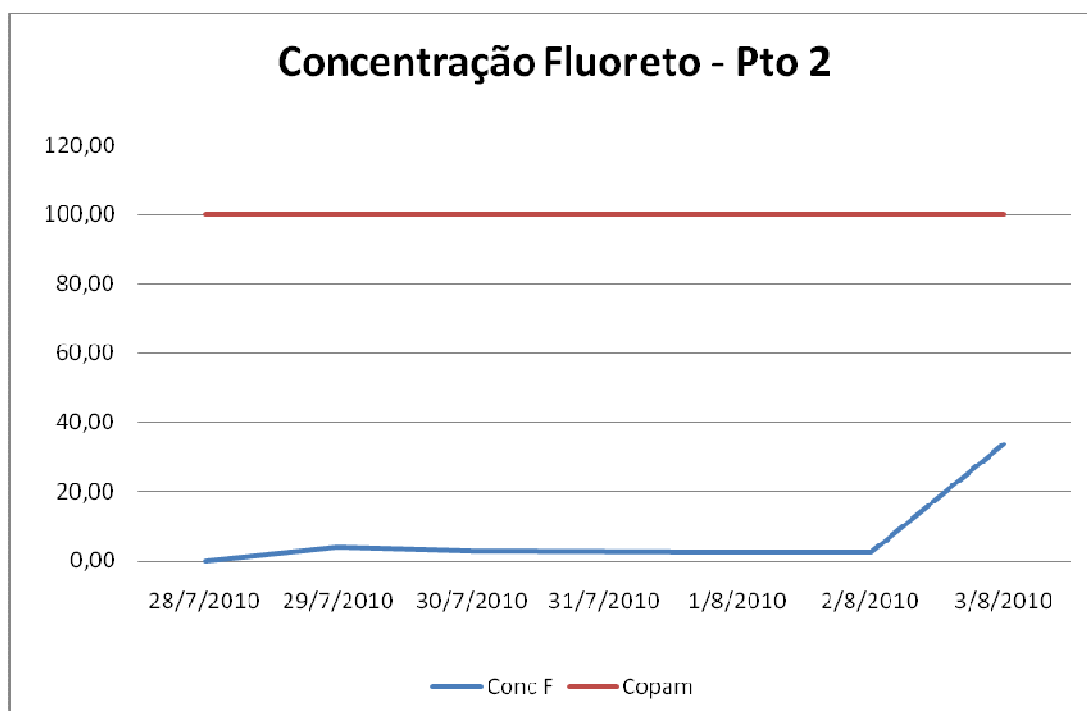


Figura 6– Concentrações medidas de SO2 – Ponto 2

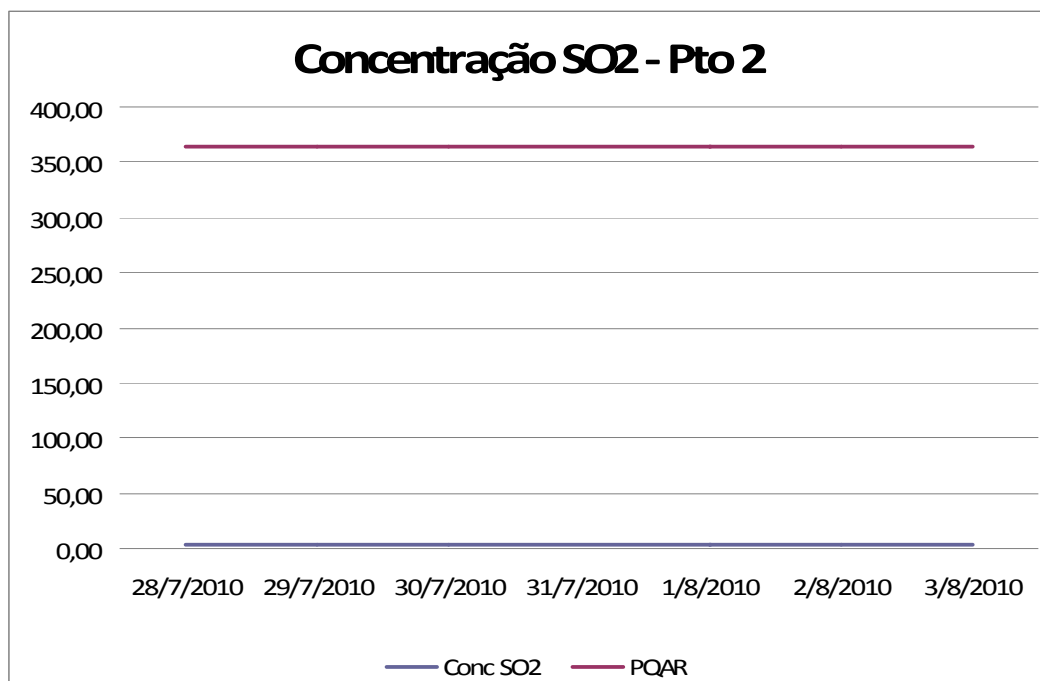


Figura 7– Concentrações medidas de Partículas Totais em Suspensão (PTS) – Ponto 3

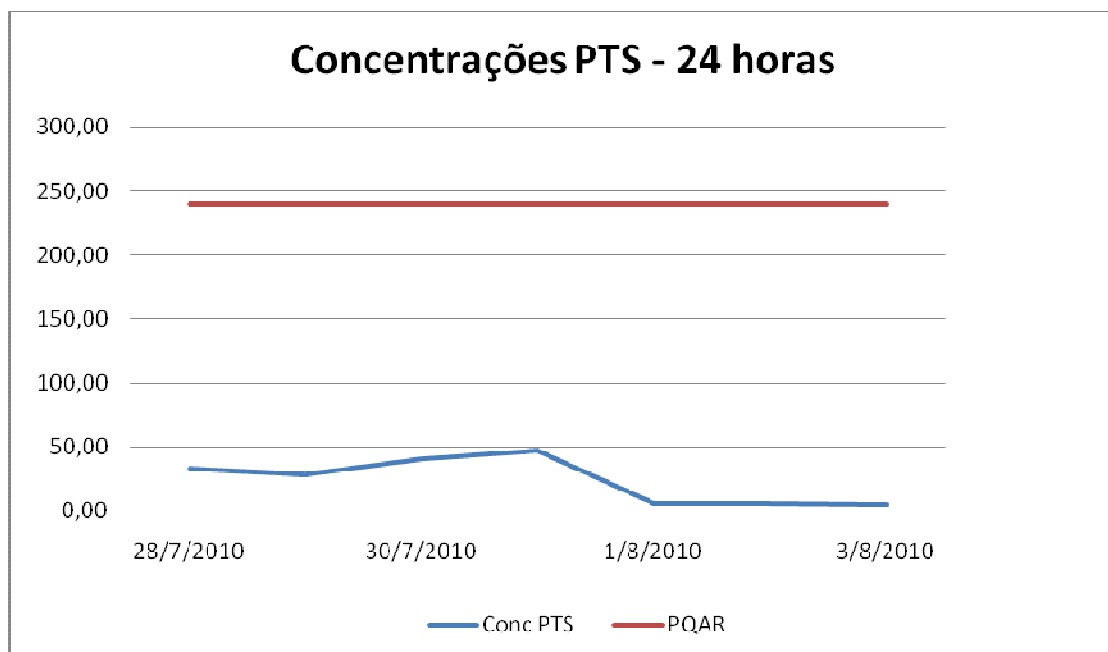


Figura 8– Concentrações medidas de Fluoreto – Ponto 3

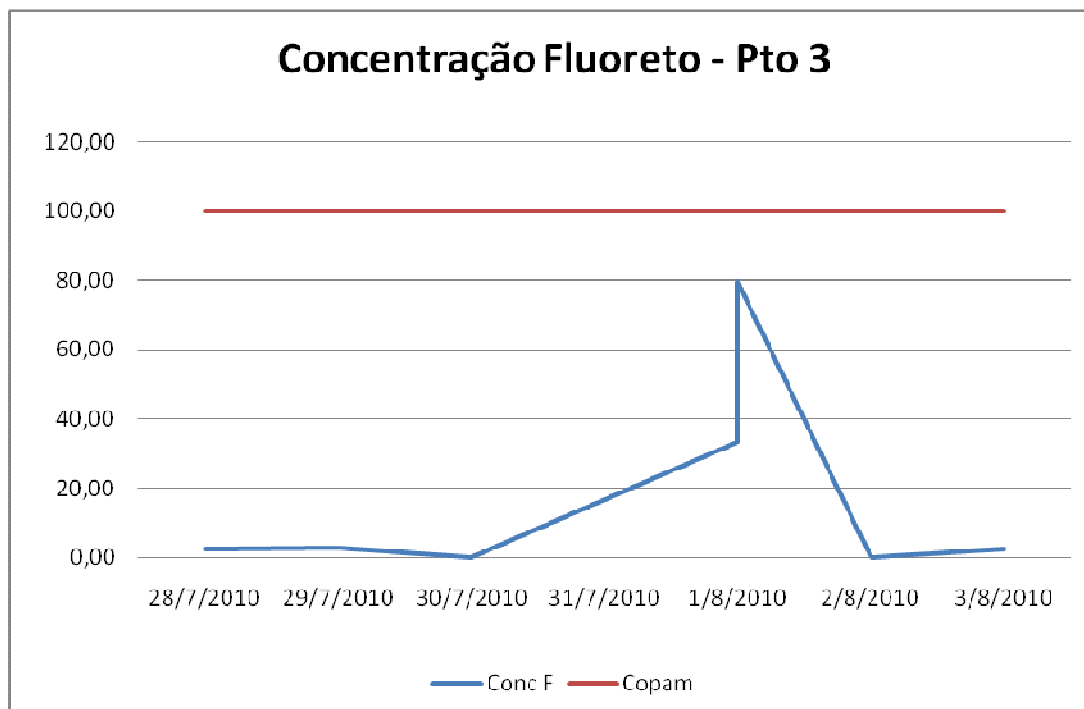
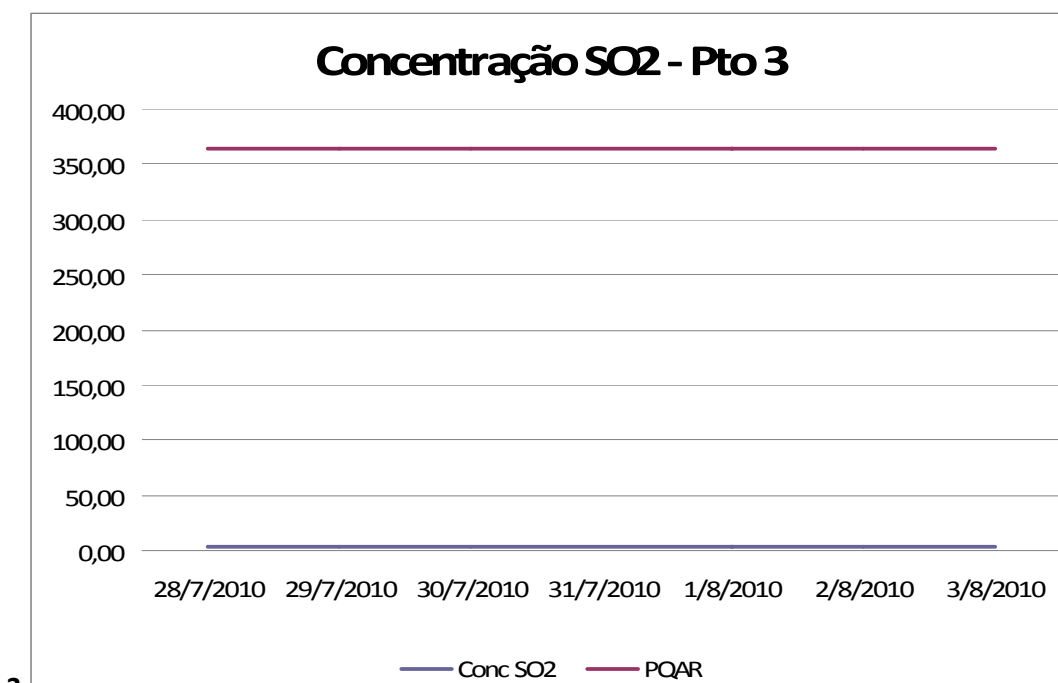


Figura 9 – Concentrações medidas de SO2 – Ponto



3

Observa-se que os resultados aqui apresentados são referentes condições locais no período de execução do monitoramento e quaisquer alterações poderiam mudar significativamente os resultados aqui apresentado. Ressalta-se que apesar das considerações acima, os resultados deverão ser analisados à luz dos padrões e critérios dos órgãos legais e ambientais competentes.

Declaramos sob as penas da lei, que as informações prestadas nesse Relatório de Monitoramento da Qualidade do Ar são verdadeiras e poderão ser comprovadas a qualquer momento.

São Paulo, 02 de Setembro de 2010.

Giovana Rubim Gomes
Engenheira Química
CREA/SP - 5061220943

ANEXO I

PLANILHAS DE CAMPO

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 28/7/2010
Data Final Coleta : 29/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **11:57**

Hora de término **11:57**

T _{mínima}	21	°C	294,00	K
T _{máxima}	21	°C	294,00	K
T _{média}	21,00	°C	294,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 752665

Horâmetro final 755065

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 50 µg

Concentração F: **2,50** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 29/7/2010
Data Final Coleta : 30/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **12:28**

Hora de término **12:28**

T _{mínima}	22	°C	295,00	K
T _{máxima}	22	°C	295,00	K
T _{média}	22,00	°C	295,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 755065

Horâmetro final 757465

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 0,5 µg

Concentração F: **0,05** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 30/7/2010
Data Final Coleta : 31/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **12:36**

Hora de término **12:36**

T _{mínima}	20	°C	293,00	K
T _{máxima}	20	°C	293,00	K
T _{média}	20,00	°C	293,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 757465

Horâmetro final 759865

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 0,5 µg

Concentração F: **0,05** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 31/7/2010
Data Final Coleta : 1/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **12:45**

Hora de término **12:45**

T _{mínima}	27	°C	300,00	K
T _{máxima}	27	°C	300,00	K
T _{média}	27,00	°C	300,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 759865
 Horâmetro final 762265

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0 µg

Massa de F sol 1245 µg

Concentração F: **61,76** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 1/8/2010
Data Final Coleta : 2/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **12:58**

Hora de término **12:58**

T _{mínima}	12	°C	285,00	K
T _{máxima}	12	°C	285,00	K
T _{média}	12,00	°C	285,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 762265

Horâmetro final 764665

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 50 µg

Concentração F: **2,50** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 2/8/2010
Data Final Coleta : 3/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **13:13**

Hora de término **13:13**

T _{mínima}	12	°C	285,00	K
T _{máxima}	12	°C	285,00	K
T _{média}	12,00	°C	285,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 764665

Horâmetro final 767065

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 0,5 µg

Concentração F: **0,05** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 3/8/2010
Data Final Coleta : 4/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **13:23**

Hora de término **13:23**

T_{mínima} 10 °C **283,00** K
 T_{máxima} 10 °C **283,00** K
 T_{média} **10,00** °C **283,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 767065
 Horâmetro final 769465

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 0,5 µg

Concentração F: **0,05** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 29/7/2010
Data Final Coleta : 30/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **12:28**

Hora de término **12:28**

T _{mínima}	22	°C	295,00	K
T _{máxima}	22	°C	295,00	K
T _{média}	22,00	°C	295,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 755065

Horâmetro final 757465

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 0,5 µg

Concentração F: **0,05** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 30/7/2010
Data Final Coleta : 31/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **12:36**

Hora de término **12:36**

T _{mínima}	20	°C	293,00	K
T _{máxima}	20	°C	293,00	K
T _{média}	20,00	°C	293,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 757465

Horâmetro final 759865

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 0,5 µg

Concentração F: **0,05** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 31/7/2010
Data Final Coleta : 1/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **12:45**

Hora de término **12:45**

T_{mínima} 27 °C **300,00** K
T_{máxima} 27 °C **300,00** K
T_{média} **27,00** °C **300,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 759865
Horâmetro final 762265

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0 µg

Massa de F sol 1245 µg

Concentração F: **61,76** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 1/8/2010
Data Final Coleta : 2/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **12:58**

Hora de término **12:58**

T _{mínima}	12	°C	285,00	K
T _{máxima}	12	°C	285,00	K
T _{média}	12,00	°C	285,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 762265

Horâmetro final 764665

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 50 µg

Concentração F: **2,50** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 2/8/2010
Data Final Coleta : 3/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **13:13**

Hora de término **13:13**

T_{mínima} 12 °C **285,00** K
 T_{máxima} 12 °C **285,00** K
 T_{média} **12,00** °C **285,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 764665
 Horâmetro final 767065

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 0,5 µg

Concentração F: **0,05** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 3/8/2010
Data Final Coleta : 4/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **13:23**

Hora de término **13:23**

T_{mínima} 10 °C **283,00** K
 T_{máxima} 10 °C **283,00** K
 T_{média} **10,00** °C **283,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 767065

Horâmetro final 769465

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 0,5 µg

Concentração F: **0,05** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 28/7/2010
Data Final Coleta : 29/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada Velha de Matinhos,2010)

Hora de início **09:45**

Hora de término **09:45**

T _{mínima}	21	°C	294,00	K
T _{máxima}	21	°C	294,00	K
T _{média}	21,00	°C	294,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 732473

Horâmetro final 734873

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 0,5 µg

Concentração F: **0,05** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 29/7/2010
Data Final Coleta : 30/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada Velha de Matinhos,2010)

Hora de início **10:00**

Hora de término **10:00**

T _{mínima}	22	°C	295,00	K
T _{máxima}	22	°C	295,00	K
T _{média}	22,00	°C	295,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 734873

Horâmetro final 737273

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 75 µg

Concentração F: **3,75** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 30/7/2010
Data Final Coleta : 31/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada Velha de Matinhos,2010)

Hora de início **10:13**

Hora de término **10:13**

T _{mínima}	20	°C	293,00	K
T _{máxima}	20	°C	293,00	K
T _{média}	20,00	°C	293,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 737273

Horâmetro final 739673

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 60 µg

Concentração F: **3,00** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 1/8/2010
Data Final Coleta : 2/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada Velha de Matinhos,2010)

Hora de início **10:23**

Hora de término **10:23**

T _{mínima}	27	°C	300,00	K
T _{máxima}	27	°C	300,00	K
T _{média}	27,00	°C	300,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 739999

Horâmetro final 742399

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 50 µg

Concentração F: **2,50** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 1/8/2010
Data Final Coleta : 2/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada Velha de Matinhos,2010)

Hora de início **10:46**

Hora de término **10:46**

T _{mínima}	12	°C	285,00	K
T _{máxima}	12	°C	285,00	K
T _{média}	12,00	°C	285,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 742399

Horâmetro final 744799

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 50 µg

Concentração F: **2,50** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 2/8/2010
Data Final Coleta : 3/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada Velha de Matinhos,2010)

Hora de início **11:03**

Hora de término **10:43**

T _{mínima}	12	°C	285,00	K
T _{máxima}	12	°C	285,00	K
T _{média}	12,00	°C	285,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 744799

Horâmetro final 747167

Tempo total decorrido **1.421** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 19.891,20 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 50 µg

Concentração F: **2,54** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
 Data Início Coleta : 3/8/2010
 Data Final Coleta : 4/8/2010

Cliente: CPEA
 Local: Paranaguá
 Ponto: Ponto 2 (Estrada Velha de Matinhos,2010)

Hora de início 10:51

Hora de término 10:51

T_{mínima} 10 °C 283,00 K
 T_{máxima} 10 °C 283,00 K
 T_{média} 10,00 °C 283,00 K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 747167

Horâmetro final 749567

Tempo total decorrido 1.440 minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 680 µg

Concentração F: 33,75 µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
 Data Início Coleta : 28/7/2010
 Data Final Coleta : 29/7/2010

Cliente: CPEA
 Local: Paranaguá
 Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

Hora de início 10:40

Hora de término 10:40

T_{mínima} 21 °C 294,00 K
 T_{máxima} 21 °C 294,00 K
 T_{média} 21,00 °C 294,00 K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 479644
 Horâmetro final 482044
 Tempo total decorrido 1.440 minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 50 µg

Concentração F: 2,50 µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
 Data Início Coleta : 29/7/2010
 Data Final Coleta : 30/7/2010

Cliente: CPEA
 Local: Paranaguá
 Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

Hora de início 10:51

Hora de término 10:51

T_{mínima} 22 °C 295,00 K
 T_{máxima} 22 °C 295,00 K
 T_{média} 22,00 °C 295,00 K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 482044
 Horâmetro final 484444
 Tempo total decorrido 1.440 minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 55 µg

Concentração F: 2,75 µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
 Data Início Coleta : 30/7/2010
 Data Final Coleta : 31/7/2010

Cliente: CPEA
 Local: Paranaguá
 Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

Hora de início 11:09

Hora de término 11:09

T_{mínima} 20 °C 293,00 K
 T_{máxima} 20 °C 293,00 K
 T_{média} 20,00 °C 293,00 K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 484444
 Horâmetro final 486844
 Tempo total decorrido 1.440 minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 0,5 µg

Concentração F: 0,05 µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
 Data Início Coleta : 1/8/2010
 Data Final Coleta : 2/8/2010

Cliente: CPEA
 Local: Paranaguá
 Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

Hora de início 11:20

Hora de término 11:20

T_{mínima} 27 °C 300,00 K
 T_{máxima} 27 °C 300,00 K
 T_{média} 27,00 °C 300,00 K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 486844
 Horâmetro final 489244
 Tempo total decorrido 1.440 minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 675 µg

Concentração F: 33,51 µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
 Data Início Coleta : 1/8/2010
 Data Final Coleta : 2/8/2010

Cliente: CPEA
 Local: Paranaguá
 Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

Hora de início 11:35

Hora de término 11:35

T_{mínima} 12 °C 285,00 K
 T_{máxima} 12 °C 285,00 K
 T_{média} 12,00 °C 285,00 K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 489244
 Horâmetro final 491644
 Tempo total decorrido 1.440 minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 1600 µg

Concentração F: 79,39 µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 2/8/2010
Data Final Coleta : 3/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

Hora de início **11:44**

Hora de término **11:44**

T_{mínima} 12 °C **285,00** K
 T_{máxima} 12 °C **285,00** K
 T_{média} **12,00** °C **285,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 491644
 Horâmetro final 494044
 Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 20.160,00 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 0,5 µg

Concentração F: **0,05** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Fluoreto

Data Calibração: 27/7/2010
 Data Início Coleta : 3/8/2010
 Data Final Coleta : 4/8/2010

Cliente: CPEA
 Local: Paranaguá
 Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

Hora de início 11:54

Hora de término 11:34

T_{mínima} 10 °C 283,00 K
 T_{máxima} 10 °C 283,00 K
 T_{média} 10,00 °C 283,00 K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 494044
 Horâmetro final 496411
 Tempo total decorrido 1.420 minutos

Vazão do orifício crítico: 14 L/min

Volume de ar coletado: 19.882,80 L

Massa de F gas 0,5 µg

Massa de F sol 50 µg

Concentração F: 2,54 µg/m³

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
 Data Início Coleta : 28/7/1900
 Data Final Coleta : 29/7/2010
 P_p : 760 mmHg
 P₁ : 765 mmHg
 P₂ : 765 mmHg

Cliente: CPEA
 Local: Paranaguá
 Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")
 T_p : 273 K
 T₁ : 294 K
 T₂ : 294 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{d \cdot h \cdot C}{P_p} \left(\frac{P_1}{P_p} \right) \left(\frac{P_2}{P_p} \right)}$	$Q_p = \frac{1}{\alpha_1} \left(\sqrt{\frac{d \cdot h \cdot C}{P_p} \left(\frac{P_1}{P_p} \right) \left(\frac{P_2}{P_p} \right)} - b_2 \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\left(\sqrt{\frac{P_p}{P_1}} \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,5	2,9	2,9798	1,0046	1,6464
7	11,0	3,2	3,2065	1,0803	1,7294
10	16,8	4,8	3,9627	1,3330	2,1181
13	18,0	5,8	4,1017	1,3795	2,3283
18	21,0	6,6	4,4304	1,4893	2,4837

Inclinação da reta (a₂): 1,7597

Intersecção da reta (b₂): -0,1513

Coefficiente de Correl: 0,9906

P_p = Pressão atmosférica padrão
 P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta
 P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T_p = Temperatura padrão
 T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta
 T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Horômetro inicial: 296243
 Horômetro final: 298643

Tempo de amostragem : 1440 minutos

FILTRO N^o: 1167-10

tara inicial: 2815,3 mg peso final: 2836,2 mg massa MP: 20,9 mg
 hora inicial: 11:57 hora final: 11:57 direção do vento: -
 umidade: - céu: limpo visibilidade: boa

Observação:

Deflexão média			
1	5,1	13	4,0
2	5,2	14	4,0
3	5,2	15	4,0
4	5,2	16	4,0
5	5,2	17	4,0
6	5,2	18	4,0
7	5,2	19	4,0
8	5,2	20	4,0
9	5,2	21	4,0
10	5,2	22	4,0
11	4,0	23	4,0
12	4,0	24	4,0
média=		4,5	

Vazão=	1,2509	m ³ /min
Volume amostrado=	1.801,34	m ³
Concentração=	11,60	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15
 1a. Hora 5
 2a. Hora 5,3
 Vazão inicial: 1,3328 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta: 29/7/2010
Data Final Coleta: 30/7/2010

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")
T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 295 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_1}{T_2} \right)}$	$Q_p = \frac{1}{C_d} \left(\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_1}{T_2} \right)} - b_1 \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_1}{T_2} \right)}$ Correção indicador de vazão
5	9,5	2,9	2,9748	1,0046	1,6436
7	11,0	3,2	3,2010	1,0803	1,7265
10	16,8	4,8	3,9559	1,3330	2,1145
13	18,0	5,8	4,0948	1,3795	2,3244
18	21,0	6,6	4,4229	1,4893	2,4795

Inclinação da reta (a₂): 1,7567

Intersecção da reta (b₂): -0,1510

Coefficiente de Correl: 0,9906

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial:

298643

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final:

301043

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem: 1440 minutos

FILTRO N^o: 1149-10

tara inicial: 2799,3 mg

peso final: 2823,4 mg

massa MP: 24,1 mg

hora inicial: 12:28

hora final: 12:28

direção do vento: -

umidade: -

céu: limpo

visibilidade: boa

Observação:

Deflexão média			
1	4,1	13	4,1
2	4,1	14	4,1
3	4,1	15	4,1
4	4,1	16	4,1
5	4,1	17	4,1
6	4,1	18	4,1
7	4,1	19	4,1
8	4,1	20	4,1
9	4,1	21	4,1
10	4,1	22	4,1
11	4,1	23	4,1
12	4,1	24	4,1
média=		4,1	

Vazão=	1,2004	m ³ /min
Volume amostrado=	1.728,51	m ³
Concentração=	13,94	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15

1a. Hora 5

2a. Hora 5,3

Vazão inicial: 1,3349 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta: 30/7/2010
Data Final Coleta: 31/7/2010

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")
T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 293 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^2 - P_1}$	$Q_p = \frac{1}{\alpha_1} \left(\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^2 - P_1} \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\left(\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^2 - P_1} \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,5	2,9	2,9849	1,0046	1,6492
7	11,0	3,2	3,2119	1,0803	1,7324
10	16,8	4,8	3,9694	1,3330	2,1217
13	18,0	5,8	4,1087	1,3795	2,3323
18	21,0	6,6	4,4379	1,4893	2,4880

Inclinação da reta (a₂): 1,7627

Intersecção da reta (b₂): -0,1516

Coefficiente de Correl: 0,9906

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial: 301043

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final: 303443

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem: 1440 minutos

FILTRO N^o: 1154-10

tara inicial: 2782 mg peso final: 2831,9 mg

massa MP: 49,9 mg

hora inicial: 12:36 hora final: 12:36

direção do vento: -

umidade: - céu: limpo

visibilidade: boa

Observação:

Deflexão média			
1	4,0	13	4,0
2	4,0	14	4,0
3	4,0	15	4,0
4	4,0	16	4,0
5	4,0	17	4,0
6	4,0	18	4,0
7	4,0	19	3,9
8	4,0	20	3,9
9	4,0	21	3,9
10	4,0	22	3,9
11	4,0	23	3,9
12	4,0	24	3,9
média=		4,0	

Vazão=	1,1795	m ³ /min
Volume amostrado=	1.698,49	m ³
Concentração=	29,38	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15
1a. Hora 5
2a. Hora 5,3
Vazão inicial: 1,3307 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta: 31/7/2010
Data Final Coleta: 1/8/2010

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")
T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 300 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\Delta H \cdot \left(\frac{P_2}{P_1}\right) \cdot \left(\frac{T_2}{T_1}\right)}$	$Q_p = \frac{1}{54} \left(\Delta H \cdot \left(\frac{P_2}{P_1}\right) \cdot \left(\frac{T_2}{T_1}\right) - b_1 \right)$ Q _p (m ³ padrão/min)	$\left(D \cdot \left(\frac{P_2}{P_1}\right) \cdot \left(\frac{T_2}{T_1}\right) \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,5	2,9	2,9499	1,0046	1,6298
7	11,0	3,2	3,1742	1,0803	1,7121
10	16,8	4,8	3,9228	1,3330	2,0968
13	18,0	5,8	4,0605	1,3795	2,3049
18	21,0	6,6	4,3859	1,4893	2,4588

Inclinação da reta (a₂): 1,7420

Intersecção da reta (b₂): -0,1498

Coefficiente de Correl: 0,9906

P₀ = Pressão atmosférica padrão

T₀ = Temperatura padrão

Horâmetro inicial: 303443

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horâmetro final: 305843

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem: 1440 minutos

FILTRO N^o: 1157-10

tara inicial: 2780,6 mg

peso final: 2826,2 mg

massa MP: 45,6 mg

hora inicial: 12:45

hora final: 12:45

direção do vento: -

umidade: -

céu: limpo

visibilidade: boa

Observação:

Deflexão média			
1	4,9	13	4,9
2	4,9	14	4,9
3	4,9	15	4,9
4	4,9	16	4,9
5	4,9	17	4,9
6	4,9	18	4,9
7	4,9	19	4,9
8	4,9	20	4,9
9	4,9	21	4,9
10	4,9	22	4,9
11	4,9	23	4,9
12	4,9	24	4,9
média=		4,9	

Vazão=	1,3145	m ³ /min
Volume amostrado=	1.892,90	m ³
Concentração=	24,09	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15
1a. Hora 5
2a. Hora 5,3
Vazão inicial: 1,3455 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta: 1/8/2010
Data Final Coleta: 2/8/2010

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")
T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 285 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_1}{T_2}\right)}$	$Q_p = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_1}{T_2}\right)\right)^2}} \cdot \Delta H \cdot \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{0,5} \cdot \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{0,5} \cdot b_1$ Qp (m ³ padrão/min)	$\left(\frac{D}{D_0}\right) \cdot \left(\frac{P_2}{P_1}\right) \cdot \left(\frac{T_1}{T_2}\right)$ Correção indicador de vazão
5	9,5	2,9	3,0265	1,0046	1,6722
7	11,0	3,2	3,2567	1,0803	1,7565
10	16,8	4,8	4,0247	1,3330	2,1513
13	18,0	5,8	4,1660	1,3795	2,3648
18	21,0	6,6	4,4998	1,4893	2,5226

Inclinação da reta (a₂): 1,7872

Intersecção da reta (b₂): -0,1537

Coefficiente de Correl: 0,9906

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial: 305843

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final: 308243

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem: 1440 minutos

FILTRO N^o: 1160-10

tara inicial: 2801,2 mg

peso final: 2808,4 mg

massa MP: 7,2 mg

hora inicial: 12:58

hora final: 12:58

direção do vento: -

umidade: -

céu: nublado

visibilidade: ruim

Observação:

Deflexão média			
1	4,8	13	4,9
2	4,8	14	4,9
3	4,8	15	4,9
4	4,9	16	5,0
5	4,9	17	5,0
6	4,9	18	5,0
7	4,9	19	5,0
8	4,9	20	5,0
9	4,9	21	5,2
10	4,9	22	5,2
11	4,9	23	5,2
12	4,9	24	5,2
5,0			

Vazão=	1,2905	m ³ /min
Volume amostrado=	1.858,34	m ³
Concentração=	3,87	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15
1a. Hora 5
2a. Hora 5,3
Vazão inicial: 1,3136 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 2/8/2010
Data Final Coleta : 3/8/2010

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")
T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 285 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_2}{T_1} \right)}$	$Q_p = \frac{1}{\alpha_1} \left(\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_2}{T_1} \right)} - b_1 \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\left(\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_2}{T_1} \right)} \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,5	2,9	3,0265	1,0046	1,6722
7	11,0	3,2	3,2567	1,0803	1,7565
10	16,8	4,8	4,0247	1,3330	2,1513
13	18,0	5,8	4,1660	1,3795	2,3648
18	21,0	6,6	4,4998	1,4893	2,5226

Inclinação da reta (a₂): 1,7872

Intersecção da reta (b₂): -0,1537

Coefficiente de Correl: 0,9906

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial: 308223

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final: 310623

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem : 1440 minutos

FILTRO N^o: 1163-10

tara inicial: 2794,3 mg

peso final: 2796,5 mg

massa MP: 2,2 mg

hora inicial: 13:13

hora final: 13:13

direção do vento: -

umidade: -

céu: nublado

visibilidade: ruim

Observação:

Deflexão média			
1	5,0	13	5,0
2	5,0	14	5,0
3	5,0	15	5,0
4	5,0	16	5,0
5	5,0	17	5,0
6	5,0	18	5,0
7	5,0	19	5,0
8	5,0	20	5,0
9	5,0	21	5,0
10	5,0	22	5,0
11	5,0	23	5,0
12	5,0	24	5,0
média=		5,0	

Vazão=	1,2956	m ³ /min
Volume amostrado=	1.865,61	m ³
Concentração=	1,18	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15

1a. Hora 5

2a. Hora 5,3

Vazão inicial: 1,3136 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta: 3/4/2010
Data Final Coleta: 4/8/2010

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")
T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 283 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{\Delta H}{\rho} \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right)}$	$Q_p = \frac{1}{\alpha} \left(\sqrt{\frac{\Delta H}{\rho} \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right)} - b_2 \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\left(D \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right) \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,5	2,9	3,0372	1,0046	1,6781
7	11,0	3,2	3,2682	1,0803	1,7627
10	16,8	4,8	4,0389	1,3330	2,1589
13	18,0	5,8	4,1807	1,3795	2,3732
18	21,0	6,6	4,5157	1,4893	2,5315

Inclinação da reta (a₂): 1,7935

Intersecção da reta (b₂): -0,1542

Coefficiente de Correl: 0,9906

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial:

310623

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final:

313023

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem: 1440 minutos

FILTRO N^o: 1166-10

tara inicial: 2784,3 mg

peso final: 2793,5 mg

massa MP: 9,2 mg

hora inicial: 13:23

hora final: 13:23

direção do vento: -

umidade: -

céu: nublado

visibilidade: boa

Deflexão média

1	5,0	13	5,0
2	5,0	14	5,0
3	5,0	15	5,0
4	5,0	16	5,0
5	5,0	17	5,0
6	5,1	18	5,0
7	5,1	19	5,0
8	5,1	20	5,0
9	5,0	21	5,1
10	5,0	22	5,1
11	5,0	23	5,1
12	5,0	24	5,0
5,0			

Vazão= 1,2943 m³/min

Volume amostrado= 1.863,82 m³

Concentração= 4,94 µg/m³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15

1a. Hora 5

2a. Hora 5,3

Vazão inicial: 1,3093 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 28/7/1900
Data Final Coleta : 29/7/2010

P_p : 760 mmHg
P₁ : 765 mmHg
P₂ : 765 mmHg

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada veia de Matinhos,2010)

T_p : 273 K
T₁ : 294 K
T₂ : 294 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{d \cdot \Delta H \cdot \left(\frac{P_2}{P_1}\right) \left(\frac{P_2}{P_0}\right)}{P_0}}$	$Q_p = \frac{1}{\alpha_1} \left(\sqrt{\frac{d \cdot \Delta H \cdot \left(\frac{P_2}{P_1}\right) \left(\frac{P_2}{P_0}\right)}{P_0}} - b_2 \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\left(\sqrt{\frac{P_2}{P_0}} \left(\frac{P_2}{P_0} \right) \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,7	2,6	3,0110	1,0151	1,5589
7	11,2	3,0	3,2355	1,0900	1,6745
10	17,0	4,6	3,9862	1,3409	2,0735
13	18,5	5,5	4,1583	1,3984	2,2673
18	21,5	6,4	4,4828	1,5068	2,4458

Inclinação da reta (a₂): 1,8069

Intersecção da reta (b₂): -0,2911

Coefficiente de Correl: 0,9958

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial: 399793

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final: 402193

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem : 1440 minutos

FILTRO N^o: 1148-10

tara inicial: 2787,8 mg

peso final: 2810,9 mg

massa MP: 23,1 mg

hora inicial: 09:45

hora final: 09:45

direção do vento: -

umidade: -

céu: limpo

visibilidade: boa

Observação:

Deflexão média			
1	4,2	13	4,4
2	4,2	14	4,4
3	4,2	15	4,4
4	4,2	16	4,4
5	4,2	17	4,4
6	4,2	18	4,4
7	4,2	19	4,2
8	4,2	20	4,2
9	4,2	21	4,2
10	4,2	22	4,2
11	4,4	23	4,2
12	4,4	24	4,2
média=		4,3	

Vazão=	1,2663	m ³ /min
Volume amostrado=	1.823,52	m ³
Concentração=	12,67	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15
1a. Hora 5
2a. Hora 5,3
Vazão inicial: 1,3754 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 29/7/2010
Data Final Coleta : 30/7/2010

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada veha de Matinhos,2010)

T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 295 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{d_1^2}{d_2^2} \left(\frac{P_1}{P_2} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right)}$	$Q_p = \frac{1}{C_d} \left(\sqrt{\frac{d_1^2}{d_2^2} \left(\frac{P_1}{P_2} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right)} - b_1 \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\sqrt{D \left(\frac{P_1}{P_2} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right)}$ Correção indicador de vazão
5	9,7	2,6	3,0059	1,0151	1,5563
7	11,2	3,0	3,2300	1,0900	1,6717
10	17,0	4,6	3,9794	1,3409	2,0700
13	18,5	5,5	4,1513	1,3984	2,2635
18	21,5	6,4	4,4752	1,5068	2,4417

Inclinação da reta (a₂): 1,8038

Intersecção da reta (b₂): -0,2906

Coefficiente de Correl: 0,9958

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial:

402193

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final:

404593

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem : 1440 minutos

FILTRO N^o: 1151-10

tara inicial: 2787,2 mg

peso final: 2821,9 mg

massa MP: 34,7 mg

hora inicial: 10:00

hora final: 10:00

direção do vento: -

umidade: -

céu: limpo

visibilidade: boa

Observação:

Deflexão média			
1	4,2	13	4,4
2	4,2	14	4,4
3	4,2	15	4,4
4	4,2	16	4,4
5	4,4	17	4,4
6	4,4	18	4,4
7	4,4	19	4,4
8	4,4	20	4,4
9	4,4	21	4,4
10	4,4	22	4,4
11	4,4	23	4,4
12	4,4	24	4,4
média=		4,4	

Vazão=	1,2811	m ³ /min
Volume amostrado=	1.844,80	m ³
Concentração=	18,81	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15

1a. Hora 5

2a. Hora 5,3

Vazão inicial: 1,3774 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 30/7/2010
Data Final Coleta : 31/7/2010

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada veia de Matinhos,2010)
T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 293 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{n}} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{n}}}$	$Q_p = \frac{1}{n} \left(\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{n}} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{n}}} - a_1 \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\left(\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{n}} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{n}}} \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,7	2,6	3,0162	1,0151	1,5616
7	11,2	3,0	3,2410	1,0900	1,6774
10	17,0	4,6	3,9930	1,3409	2,0771
13	18,5	5,5	4,1654	1,3984	2,2712
18	21,5	6,4	4,4905	1,5068	2,4500

Inclinação da reta (a₂): 1,8099

Intersecção da reta (b₂): -0,2916

Coefficiente de Correl: 0,9958

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial: 404593

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final: 406993

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem : 1440 minutos

FILTRO N^o: 1152-10

tara inicial: 2783,8 mg

peso final: 2838 mg

massa MP: 54,2 mg

hora inicial: 10:13

hora final: 10:13

direção do vento: -

umidade: -

céu: limpo

visibilidade: boa

Observação:

Deflexão média			
1	4,4	13	4,2
2	4,4	14	4,2
3	4,4	15	4,2
4	4,4	16	4,2
5	4,4	17	4,2
6	4,4	18	4,2
7	4,2	19	4,2
8	4,2	20	4,2
9	4,2	21	4,2
10	4,2	22	4,2
11	4,2	23	4,2
12	4,2	24	4,2
média=		4,3	

Vazão=	1,2623	m ³ /min
Volume amostrado=	1.817,70	m ³
Concentração=	29,82	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média

5,15

1a. Hora

5

2a. Hora

5,3

Vazão inicial:

1,3733 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta: 1/8/2010
Data Final Coleta: 2/8/2010

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada veha de Matinhos,2010)

T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 285 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{\Delta H}{\rho} \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right)}$	$Q_p = \frac{1}{\rho_1} \left(\sqrt{\frac{\Delta H}{\rho} \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right)} \right) b_1$ Qp (m ³ padrão/min)	$\left(\frac{D}{D_0} \right) \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,7	2,6	3,0582	1,0151	1,5833
7	11,2	3,0	3,2862	1,0900	1,7008
10	17,0	4,6	4,0486	1,3409	2,1060
13	18,5	5,5	4,2235	1,3984	2,3028
18	21,5	6,4	4,5530	1,5068	2,4841

Inclinação da reta (a₂): 1,8352

Intersecção da reta (b₂): -0,2957

Coefficiente de Correl: 0,9958

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial: 408349

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final: 410749

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem: 1440 minutos

FILTRO N^o: 1158-10

tara inicial: 2781,6 mg

peso final: 2898 mg

massa MP: 116,4 mg

hora inicial: 10:23

hora final: 10:23

direção do vento: -

umidade: -

céu: nublado

visibilidade: ruim

Observação:

Deflexão média			
1	5,0	13	5,2
2	5,0	14	5,0
3	5,0	15	5,0
4	5,0	16	5,0
5	5,0	17	5,0
6	5,0	18	5,0
7	5,0	19	5,0
8	5,0	20	5,0
9	5,0	21	5,0
10	5,2	22	5,0
11	5,2	23	5,0
12	5,2	24	5,0
5,0			

Vazão=	1,3430	m ³ /min
Volume amostrado=	1.933,94	m ³
Concentração=	60,19	µg/m ³

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 2/8/2010
Data Final Coleta : 3/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada veia de Matinhos,2010)

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 285 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_2}{T_1} \right)}$	$Q_p = \frac{1}{\alpha_1} \left(\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_2}{T_1} \right)} - b_1 \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\left(\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_2}{T_1} \right)} \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,7	2,6	3,0582	1,0151	1,5833
7	11,2	3,0	3,2862	1,0900	1,7008
10	17,0	4,6	4,0486	1,3409	2,1060
13	18,5	5,5	4,2235	1,3984	2,3028
18	21,5	6,4	4,5530	1,5068	2,4841

Inclinação da reta (a₂): 1,8352

Intersecção da reta (b₂): -0,2957

Coefficiente de Correl: 0,9958

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial: 410749

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final: 413149

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem : 1440 minutos

FILTRO N^o: 1161-10

tara inicial: 2801,3 mg

peso final: 2803,1 mg

massa MP: 1,8 mg

hora inicial: 10:46

hora final: 10:46

direção do vento: -

umidade: -

céu: nublado

visibilidade: ruim

Observação:

Deflexão média			
1	5,2	13	5,2
2	5,2	14	5,2
3	5,2	15	5,2
4	5,2	16	5,2
5	5,2	17	5,2
6	5,2	18	5,2
7	5,2	19	5,2
8	5,2	20	5,2
9	5,2	21	5,2
10	5,2	22	5,2
11	5,2	23	5,2
12	5,2	24	5,2
média=		5,2	

Vazão=	1,3624	m ³ /min
Volume amostrado=	1.961,89	m ³
Concentração=	0,92	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15

1a. Hora 5

2a. Hora 5,3

Vazão inicial: 1,3566 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 3/4/2010
Data Final Coleta : 4/8/2010

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

Cliente: CPEA

Local: Paranaguá

Ponto: Ponto 2 (Estrada veia de Matinhos,2010)

T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 283 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{\Delta H}{\rho} \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right)}$	$Q_p = \frac{1}{\alpha} \left(\sqrt{\frac{\Delta H}{\rho} \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right)} - b_2 \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\left(D \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right) \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,7	2,6	3,0690	1,0151	1,5889
7	11,2	3,0	3,2978	1,0900	1,7068
10	17,0	4,6	4,0629	1,3409	2,1134
13	18,5	5,5	4,2384	1,3984	2,3110
18	21,5	6,4	4,5691	1,5068	2,4929

Inclinação da reta (a₂): 1,8416

Intersecção da reta (b₂): -0,2967

Coefficiente de Correl: 0,9958

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial:

413149

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final:

415515

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem : 1419,6 minutos

FILTRO N^o: 1164-10

tara inicial: 2826,5 mg

peso final: 2828,3 mg

massa MP: 1,8 mg

hora inicial: 11:03

hora final: 10:43

direção do vento: -

umidade: -

céu: nublado

visibilidade: boa

Deflexão média

1	5,0	13	5,2
2	5,0	14	5,2
3	5,0	15	5,2
4	5,0	16	5,2
5	5,0	17	5,2
6	5,0	18	5,2
7	5,0	19	5,2
8	5,0	20	5,2
9	5,2	21	5,2
10	5,2	22	5,2
11	5,2	23	5,2
12	5,2	24	5,2
5,1			

Vazão= 1,3505 m³/min

Volume amostrado= 1.917,17 m³

Concentração= 0,94 µg/m³

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta: 4/8/2010
Data Final Coleta: 5/8/2010

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada veia de Matinhos, 2010)

T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 300 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_2}{T_1} \right)}$	$Q_p = \frac{1}{54} \left(\frac{\Delta H \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right) - b_1}{a_1} \right)$ Q _p (m ³ padrão/min)	$\left(D \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right) \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,7	2,6	2,9808	1,0151	1,5432
7	11,2	3,0	3,2030	1,0900	1,6577
10	17,0	4,6	3,9461	1,3409	2,0527
13	18,5	5,5	4,1165	1,3984	2,2445
18	21,5	6,4	4,4378	1,5068	2,4212

Inclinação da reta (a₂): 1,7887

Intersecção da reta (b₂): -0,2882

Coefficiente de Correl: 0,9958

P₀ = Pressão atmosférica padrão

T₀ = Temperatura padrão

Horâmetro inicial: 415515

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horâmetro final: 417915

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem: 1440 minutos

FILTRO N^o: 12

tara inicial: 2769,7 mg

peso final: 2775,2 mg

massa MP: 5,5 mg

hora inicial: 10:51

hora final: 10:51

direção do vento: -

umidade: -

céu: nublado

visibilidade: ruim

Observação:

Deflexão média			
1	4,9	13	4,9
2	4,9	14	4,9
3	4,9	15	4,9
4	4,9	16	4,9
5	4,9	17	4,9
6	4,9	18	4,9
7	4,9	19	4,9
8	4,9	20	4,9
9	4,9	21	4,9
10	4,9	22	4,9
11	4,9	23	4,9
12	4,9	24	4,9
média=		4,9	

Vazão=	1,3575	m ³ /min
Volume amostrado=	1.954,87	m ³
Concentração=	2,81	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15
1a. Hora 5
2a. Hora 5,3
Vazão inicial: 1,3877 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTICULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): **2,993**

Intersecção da reta (b₁): **-0,027**

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 28/7/2010
Data Final Coleta : 29/7/2010

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 294 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{\Delta H}{\rho} \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right)}$	$Q_p = \frac{1}{C_d} \left(\sqrt{\frac{\Delta H}{\rho} \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right)} - b_1 \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\left(\sqrt{\frac{\Delta H}{\rho} \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right)} \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,2	1,6	2,9324	0,9888	1,2229
7	12,0	2,7	3,3491	1,1280	1,5886
10	19,5	4,1	4,2692	1,4354	1,9576
13	26,5	5,5	4,9768	1,6719	2,2673
18	31,0	6,5	5,3829	1,8075	2,4648

Inclinação da reta (a₂): 1,4360

Intersecção da reta (b₂): -0,1193

Coefficiente de Correl: 0,9929

P_p = Pressão atmosférica padrão
P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta
P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T_p = Temperatura padrão
T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta
T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Horômetro inicial: 360807
Horômetro final: 363207

Tempo de amostragem : 1440 minutos

FILTRO N^o: 1168-10

tara inicial: 2809,9 mg peso final: 2887 mg massa MP: 77,1 mg
hora inicial: 10:40 hora final: 10:40 direção do vento: -
umidade: - céu: limpo visibilidade: boa

Observação:

Deflexão média			
1	5,0	13	5,2
2	5,1	14	5,2
3	5,2	15	5,2
4	5,2	16	5,2
5	5,2	17	5,2
6	5,2	18	5,2
7	5,2	19	5,2
8	5,2	20	5,2
9	5,2	21	5,2
10	5,2	22	5,2
11	5,2	23	5,2
12	5,2	24	5,2
média=		5,2	

Vazão=	1,6164	m ³ /min
Volume amostrado=	2.327,63	m ³
Concentração=	33,12	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:
Deflexão média 5,15
1a. Hora 5
2a. Hora 5,3
Vazão inicial: 1,6109 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTICULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 29/7/2010
Data Final Coleta : 30/7/2010

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 295 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_1}{T_2} \right)}$	$Q_p = \frac{1}{C_d} \left(\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_1}{T_2} \right)} - b_1 \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_1}{T_2} \right)}$ Correção indicador de vazão
5	9,2	1,6	2,9274	0,9888	1,2208
7	12,0	2,7	3,3434	1,1280	1,5859
10	19,5	4,1	4,2620	1,4354	1,9543
13	26,5	5,5	4,9684	1,6719	2,2635
18	31,0	6,5	5,3737	1,8075	2,4607

Inclinação da reta (a₂): 1,4336

Intersecção da reta (b₂): -0,1191

Coefficiente de Correl: 0,9929

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial: 363207

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final: 365607

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem : 1440 minutos

FILTRO N^o: 1150-10

tara inicial: 2785,8 mg

peso final: 2854,2 mg

massa MP: 68,4 mg

hora inicial: 10:51

hora final: 10:51

direção do vento: -

umidade: -

céu: limpo

visibilidade: boa

Observação:

Deflexão média			
1	5,4	13	5,2
2	5,4	14	5,2
3	5,4	15	5,2
4	5,4	16	5,2
5	5,4	17	5,4
6	5,4	18	5,4
7	5,4	19	5,4
8	5,4	20	5,4
9	5,4	21	5,4
10	5,4	22	5,4
11	5,4	23	5,4
12	5,4	24	5,4
média=		5,4	

Vazão=	1,6453	m ³ /min
Volume amostrado=	2.369,25	m ³
Concentração=	28,87	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15

1a. Hora 5

2a. Hora 5,3

Vazão inicial: 1,6135 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta: 30/7/2010
Data Final Coleta: 31/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 3 (R José da Dolores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 293 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{2}}}$	$Q_p = \frac{1}{\alpha_1} \left(\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{2}} - \alpha_1} \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\left(\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{2}}} \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,2	1,6	2,9374	0,9888	1,2250
7	12,0	2,7	3,3548	1,1280	1,5913
10	19,5	4,1	4,2765	1,4354	1,9609
13	26,5	5,5	4,9853	1,6719	2,2712
18	31,0	6,5	5,3920	1,8075	2,4690

Inclinação da reta (a₂): 1,4385

Intersecção da reta (b₂): -0,1195

Coefficiente de Correl: 0,9929

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial: 365607

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final: 368007

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem: 1440 minutos

FILTRO N^o: 1153-10

tara inicial: 2791,6 mg

peso final: 2888 mg

massa MP: 96,4 mg

hora inicial: 11:09

hora final: 11:09

direção do vento: -

umidade: -

céu: limpo

visibilidade: boa

Observação:

Deflexão média			
1	5,2	13	5,2
2	5,2	14	5,2
3	5,2	15	5,2
4	5,2	16	5,2
5	5,2	17	5,2
6	5,4	18	5,2
7	5,4	19	5,2
8	5,4	20	5,2
9	5,4	21	5,2
10	5,2	22	5,4
11	5,2	23	5,4
12	5,2	24	5,4
média=		5,3	

Vazão=	1,6242	m ³ /min
Volume amostrado=	2.338,87	m ³
Concentração=	41,22	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15
1a. Hora 5
2a. Hora 5,3
Vazão inicial: 1,6083 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 31/7/2010
Data Final Coleta : 1/8/2010

Pp : 760 mmHg
P₁ : 765 mmHg
P₂ : 765 mmHg

Cliente: CPEA

Local: Paranaguá

Ponto: Ponto 3 (R José da Dóres Camargo,12 - Bairro Alexandra)

Tp : 273 K
T₁ : 294 K
T₂ : 300 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\Delta H \cdot \left(\frac{P_2}{P_1}\right) \left(\frac{T_2}{T_1}\right)}$	$Q_p = \frac{1}{54} \left(\sqrt{\Delta H \cdot \left(\frac{P_2}{P_1}\right) \left(\frac{T_2}{T_1}\right)} - b_1 \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\left(D \left(\frac{P_2}{P_1}\right) \left(\frac{T_2}{T_1}\right) \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,2	1,6	2,9029	0,9888	1,2106
7	12,0	2,7	3,3154	1,1280	1,5726
10	19,5	4,1	4,2263	1,4354	1,9379
13	26,5	5,5	4,9268	1,6719	2,2445
18	31,0	6,5	5,3288	1,8075	2,4401

Inclinação da reta (a₂): 1,4216

Intersecção da reta (b₂): -0,1181

Coefficiente de Correl: 0,9929

P₀ = Pressão atmosférica padrão

T₀ = Temperatura padrão

Horômetro inicial: 368007

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final: 370408

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem : 1440,6 minutos

FILTRO N^o: 1156-10

tara inicial: 2783,7 mg peso final: 2893,8 mg

massa MP: 110,1 mg

hora inicial: 11:20 hora final: 11:20

direção do vento: -

umidade: - céu: limpo

visibilidade: boa

Observação:

Deflexão média		
1	5,0	13
2	5,0	14
3	5,0	15
4	5,0	16
5	5,1	17
6	5,1	18
7	5,1	19
8	5,1	20
9	5,1	21
10	5,1	22
11	5,1	23
12	5,1	24
média=		5,1

Vazão=	1,6163	m ³ /min
Volume amostrado=	2.328,51	m ³
Concentração=	47,28	µg/m ³

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta: 1/8/2010
Data Final Coleta: 2/8/2010

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 3 (R José da Dolores Camargo, 12 - Bairro Alexandra)

T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 285 K

(1) Placa de orifício	(2) ΔH (cm H ₂ O)	(3) Deflexão da pena (indicador de vazão)	(4) $\sqrt{\frac{\Delta H}{C} \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$	(5) $Q_p = \frac{1}{C} \left(\sqrt{\frac{\Delta H}{C} \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} \right) b_1$ Qp (m ³ padrão/min)	(6) $\left(\frac{D}{D_0} \right) \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,2	1,6	2,9784	0,9888	1,2421
7	12,0	2,7	3,4015	1,1280	1,6135
10	19,5	4,1	4,3361	1,4354	1,9883
13	26,5	5,5	5,0548	1,6719	2,3028
18	31,0	6,5	5,4672	1,8075	2,5035

Inclinação da reta (a₂): 1,4585

Intersecção da reta (b₂): -0,1211

Coefficiente de Correl: 0,9929

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial: 370408

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final: 372808

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem: 1440 minutos

FILTRO N^o: 1159-10

tara inicial: 2786,2 mg

peso final: 2798,7 mg

massa MP: 12,5 mg

hora inicial: 11:35

hora final: 11:35

direção do vento: -

umidade: -

céu: nublado

visibilidade: ruim

Observação:

Deflexão média			
1	5,1	13	5,0
2	5,1	14	5,0
3	5,1	15	5,0
4	5,1	16	5,0
5	5,1	17	5,0
6	5,1	18	5,0
7	5,1	19	5,0
8	5,0	20	5,0
9	5,0	21	5,2
10	5,0	22	5,2
11	5,0	23	5,2
12	5,0	24	5,2
5,1			

Vazão=	1,5745	m ³ /min
Volume amostrado=	2.267,22	m ³
Concentração=	5,51	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15
1a. Hora 5
2a. Hora 5,3
Vazão inicial: 1,5873 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 2/8/2010
Data Final Coleta : 3/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 3 (R José da Dolores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 285 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_2}{T_1} \right)}$	$Q_s = \frac{1}{\alpha_1} \left(\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_2}{T_1} \right)} - b_1 \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\left(\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_2}{T_1} \right)} \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,2	1,6	2,9784	0,9888	1,2421
7	12,0	2,7	3,4015	1,1280	1,6135
10	19,5	4,1	4,3361	1,4354	1,9883
13	26,5	5,5	5,0548	1,6719	2,3028
18	31,0	6,5	5,4672	1,8075	2,5035

Inclinação da reta (a₂): 1,4585

Intersecção da reta (b₂): -0,1211

Coefficiente de Correl: 0,9929

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial: 372808

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final: 375208

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem : 1440 minutos

FILTRO N^o: 1162-10

tara inicial: 2776 mg

peso final: 2789,7 mg

massa MP: 13,7 mg

hora inicial: 11:44

hora final: 11:44

direção do vento: -

umidade: -

céu: nublado

visibilidade: ruim

Observação:

Deflexão média			
1	5,1	13	5,0
2	5,1	14	5,0
3	5,1	15	5,0
4	5,1	16	5,0
5	5,1	17	5,0
6	5,1	18	5,0
7	5,1	19	5,0
8	5,1	20	5,0
9	5,1	21	5,0
10	5,1	22	5,0
11	5,1	23	5,0
12	5,1	24	5,0
média=		5,1	

Vazão=	1,5726	m ³ /min
Volume amostrado=	2.264,57	m ³
Concentração=	6,05	µg/m ³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15

1a. Hora 5

2a. Hora 5,3

Vazão inicial: 1,5873 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
KIT DE CALIBRAÇÃO CPV - 0195

Inclinação da reta (a₁): 2,993

Intersecção da reta (b₁): -0,027

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 3/8/2010
Data Final Coleta : 4/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 3 (R José da Dolores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

P_p: 760 mmHg
P₁: 765 mmHg
P₂: 765 mmHg

T_p: 273 K
T₁: 294 K
T₂: 283 K

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Placa de orifício	ΔH (cm H ₂ O)	Deflexão da pena (indicador de vazão)	$\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_1}{T_2} \right)}$	$Q_p = \frac{1}{\alpha} \left(\sqrt{\frac{P_2}{P_1} \left(\frac{T_1}{T_2} \right)} - b_2 \right)$ Qp (m ³ padrão/min)	$\left(D \left(\frac{P_2}{P_1} \right) \left(\frac{T_1}{T_2} \right) \right)$ Correção indicador de vazão
5	9,2	1,6	2,9889	0,9888	1,2464
7	12,0	2,7	3,4135	1,1280	1,6192
10	19,5	4,1	4,3514	1,4354	1,9953
13	26,5	5,5	5,0727	1,6719	2,3110
18	31,0	6,5	5,4865	1,8075	2,5123

Inclinação da reta (a₂): 1,4637

Intersecção da reta (b₂): -0,1216

Coefficiente de Correl: 0,9929

P_p = Pressão atmosférica padrão

T_p = Temperatura padrão

Horômetro inicial:

375208

P₁ = Pressão atmosférica no local durante a coleta

T₁ = Temperatura ambiente no local durante a coleta

Horômetro final:

377574

P₂ = Pressão atmosférica no local durante a calibração

T₂ = Temperatura ambiente no local durante a calibração

Tempo de amostragem : 1419,6 minutos

FILTRO N^o: 1165-10

tara inicial: 2788 mg

peso final: 2798,9 mg

massa MP: 10,9 mg

hora inicial: 11:54

hora final: 11:34

direção do vento: -

umidade: -

céu: nublado

visibilidade: boa

Deflexão média

1	5,0	13	5,1
2	5,2	14	5,1
3	5,2	15	5,1
4	5,2	16	5,1
5	5,2	17	5,1
6	5,2	18	5,1
7	5,2	19	5,1
8	5,1	20	5,1
9	5,1	21	5,1
10	5,1	22	5,1
11	5,1	23	5,1
12	5,1	24	5,1
5,1			

Vazão= 1,5778 m³/min

Volume amostrado= 2.239,78 m³

Concentração= 4,87 µg/m³

Cálculo vazão inicial:

Deflexão média 5,15

1a. Hora 5

2a. Hora 5,3

Vazão inicial: 1,5820 m³/min

Vazão: entre 1,1 e 1,7 m³/min

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 28/7/2010
Data Final Coleta : 29/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **11:57**

Hora de término **11:57**

T_{mínima} 21 °C **294,00** K
T_{máxima} 21 °C **294,00** K
T_{média} **21,00** °C **294,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 752665

Horâmetro final 755065

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 29/7/2010
Data Final Coleta : 30/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **12:28**

Hora de término **12:28**

T_{mínima} 22 °C **295,00** K
 T_{máxima} 22 °C **295,00** K
 T_{média} **22,00** °C **295,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 755065
 Horâmetro final 757465

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 30/7/2010
Data Final Coleta : 31/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **12:36**

Hora de término **12:36**

T_{mínima} 20 °C **293,00** K
T_{máxima} 20 °C **293,00** K
T_{média} **20,00** °C **293,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 757465

Horâmetro final 759865

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 31/7/2010
Data Final Coleta : 1/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **12:45**

Hora de término **12:45**

T _{mínima}	27	°C	300,00	K
T _{máxima}	27	°C	300,00	K
T _{média}	27,00	°C	300,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 759865
 Horâmetro final 762265

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 1/8/2010
Data Final Coleta : 2/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **12:58**

Hora de término **12:58**

T _{mínima}	12	°C	285,00	K
T _{máxima}	12	°C	285,00	K
T _{média}	12,00	°C	285,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 762265

Horâmetro final 764665

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 2/8/2010
Data Final Coleta : 3/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **13:13**

Hora de término **13:13**

T_{mínima} 12 °C **285,00** K
T_{máxima} 12 °C **285,00** K
T_{média} **12,00** °C **285,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 764665
Horâmetro final 767065

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 3/8/2010
Data Final Coleta : 4/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 1 (Posto de Combustível "Potencial")

Hora de início **13:23**

Hora de término **13:23**

T_{mínima} 10 °C **283,00** K
T_{máxima} 10 °C **283,00** K
T_{média} **10,00** °C **283,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 767065
Horâmetro final 769465

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 28/7/2010
Data Final Coleta : 29/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada veba de Matinhos,2010)

Hora de início **09:45**

Hora de término **10:51**

T _{mínima}	21	°C	294,00	K
T _{máxima}	21	°C	294,00	K
T _{média}	21,00	°C	294,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 732473

Horâmetro final 734873

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 29/7/2010
Data Final Coleta : 30/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada veba de Matinhos,2010)

Hora de início **10:00**

Hora de término **10:51**

T _{mínima}	22	°C	295,00	K
T _{máxima}	22	°C	295,00	K
T _{média}	22,00	°C	295,00	K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 734873

Horâmetro final 737273

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 30/7/2010
Data Final Coleta : 31/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada veba de Matinhos,2010)

Hora de início **10:13**

Hora de término **10:51**

T_{mínima} 20 °C **293,00** K
 T_{máxima} 20 °C **293,00** K
 T_{média} **20,00** °C **293,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 737273

Horâmetro final 739673

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 1/8/2010
Data Final Coleta : 2/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada veba de Matinhos,2010)

Hora de inicio **10:23**

Hora de término **10:51**

T_{mínima} 27 °C **300,00** K
T_{máxima} 27 °C **300,00** K
T_{média} **27,00** °C **300,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 739999
Horâmetro final 742399

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 1/8/2010
Data Final Coleta : 2/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada veba de Matinhos,2010)

Hora de inicio **10:46**

Hora de término **10:51**

T_{mínima} 12 °C **285,00** K
T_{máxima} 12 °C **285,00** K
T_{média} **12,00** °C **285,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 742399

Horâmetro final 744799

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 2/8/2010
Data Final Coleta : 3/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada veba de Matinhos,2010)

Hora de início **11:03**

Hora de término **10:51**

T_{mínima} 12 °C **285,00** K
T_{máxima} 12 °C **285,00** K
T_{média} **12,00** °C **285,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 744799

Horâmetro final 747167

Tempo total decorrido **1.421** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 284,16 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,52** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 3/8/2010
Data Final Coleta : 4/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 2 (Estrada veba de Matinhos,2010)

Hora de inicio **10:51**

Hora de término **10:51**

T_{mínima} 10 °C **283,00** K
T_{máxima} 10 °C **283,00** K
T_{média} **10,00** °C **283,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 747167

Horâmetro final 749567

Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
 Data Início Coleta : 28/7/2010
 Data Final Coleta : 29/7/2010

Cliente: CPEA
 Local: Paranaguá
 Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

Hora de início 10:40

Hora de término 10:40

T_{mínima} 21 °C 294,00 K
 T_{máxima} 21 °C 294,00 K
 T_{média} 21,00 °C 294,00 K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 479644
 Horâmetro final 482044
 Tempo total decorrido 1.440 minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: 3,47 µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 29/7/2010
Data Final Coleta : 30/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

Hora de início **10:51**

Hora de término **10:51**

T_{mínima} 22 °C 295,00 K
 T_{máxima} 22 °C 295,00 K
 T_{média} 22,00 °C 295,00 K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 482044
 Horâmetro final 484444
 Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 30/7/2010
Data Final Coleta : 31/7/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

Hora de início **11:09**

Hora de término **11:09**

T_{mínima} 20 °C **293,00** K
 T_{máxima} 20 °C **293,00** K
 T_{média} **20,00** °C **293,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 484444
 Horâmetro final 486844
 Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 1/8/2010
Data Final Coleta : 2/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

Hora de início **11:20**

Hora de término **11:20**

T_{mínima} 27 °C **300,00** K
 T_{máxima} 27 °C **300,00** K
 T_{média} **27,00** °C **300,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 486844
 Horâmetro final 489244
 Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 1/8/2010
Data Final Coleta : 2/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

Hora de início **11:35**

Hora de término **11:35**

T_{mínima} 12 °C **285,00** K
 T_{máxima} 12 °C **285,00** K
 T_{média} **12,00** °C **285,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 489244
 Horâmetro final 491644
 Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 2/8/2010
Data Final Coleta : 3/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

Hora de início **11:44**

Hora de término **11:44**

T_{mínima} 12 °C **285,00** K
 T_{máxima} 12 °C **285,00** K
 T_{média} **12,00** °C **285,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 491644
 Horâmetro final 494044
 Tempo total decorrido **1.440** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 288,00 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,47** µg/m³

PLANILHA TRI-GÁS

Dióxido de Enxofre

Data Calibração: 27/7/2010
Data Início Coleta : 3/8/2010
Data Final Coleta : 4/8/2010

Cliente: CPEA
Local: Paranaguá
Ponto: Ponto 3 (R José da Dores Camargo,12 - Bairro Alexandra)

Hora de início **11:54**

Hora de término **11:34**

T_{mínima} 10 °C **283,00** K
 T_{máxima} 10 °C **283,00** K
 T_{média} **10,00** °C **283,00** K

T_{mínima} = Temperatura ambiente mínima

T_{máxima} = Temperatura ambiente máxima

T_{média} = Temperatura ambiente média

Horâmetro inicial 494044
 Horâmetro final 496411
 Tempo total decorrido **1.420** minutos

Vazão do orifício crítico: 0,2 L/min

Volume de ar coletado: 284,04 L

Massa de SO₂: 1 µg

Concentração SO₂: **3,52** µg/m³

ANEXO II

LAUDOS DAS ANÁLISES LABORATORIAIS



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 1º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35312/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 28/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 18:49:45

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:03:13

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	50	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	50	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 2º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35314/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 29/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 18:50:34

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 11:31:08

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	< 0,5	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 3º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35317/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 30/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 18:51:19

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 11:31:08

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	< 0,5	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 4º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35322/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 31/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 18:54:23

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:03:13

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	1245	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	1245	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 5º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35326/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 1/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 18:55:37

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:03:14

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	50	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	50	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 6º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35328/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 2/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 18:56:49

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 11:31:09

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	< 0,5	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 7º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35329/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 3/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 18:57:19

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:03:14

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	< 0,5	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 1º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35354/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 28/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:23:27

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 11:31:09

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	< 0,5	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 2º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35355/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 29/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:27:11

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:03:55

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	75	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	75	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 3º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35356/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 30/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:31:18

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:03:56

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	60	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	60	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 4º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35357/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 1/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:31:47

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:03:57

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	50	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	50	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 5º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35358/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 2/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:32:11

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:03:57

Projeto: 4º Am.Ponto 2

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	50	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	50	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 6º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35362/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 3/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:33:15

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:03:58

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	50	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	50	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 7º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35363/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 4/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:33:46

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:03:58

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	680	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	680	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 1º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35384/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 28/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:57:26

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:04:41

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	50	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	50	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 2º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35385/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 29/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:57:54

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:04:42

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	55	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	55	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 3º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35386/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 30/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:58:19

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:04:42

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	< 0,5	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 4º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35387/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 31/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:58:47

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:04:43

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	675	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	675	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 5º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35388/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 1/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:59:15

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:04:43

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	1600	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	1600	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 6º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35389/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 2/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:59:45

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 11:31:10

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	< 0,5	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 7º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35390/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 3/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 20:00:07

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 31/8/2010 17:04:44

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Fluoreto Gasoso - Fg	-	< 0,5	µg	0,5
Fluoreto Sólido - Fs	-	50	µg	0,5
Fluoreto Total - Ft	-	50	µg	0,5

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Fluoreto: ASTM D3268 - 91(2005) Standard Test Method for Separation and Collection of Particulate and Gaseous Fluorides in the Atmosphere (Sodium Bicarbonate-Coated Glass Tube and Particulate Filter Method)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 1º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35330/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 28/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 18:58:08

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 19/8/2010 12:51:27

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2815,3	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2836,2	mg	-
Partículas Totais	-	20,9	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro.

Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 2º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35331/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 29/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 18:58:34

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 19/8/2010 12:51:28

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2799,3	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2823,4	mg	-
Partículas Totais	-	24,1	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 3º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35332/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 30/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 18:58:59

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 19/8/2010 12:51:29

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2782,0	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2831,9	mg	-
Partículas Totais	-	49,9	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro.

Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 4º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35333/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 31/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:05:36

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:35:06

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2780,6	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2826,2	mg	-
Partículas Totais	-	45,6	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 5º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35334/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 1/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:06:39

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:35:07

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2801,2	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2808,4	mg	-
Partículas Totais	-	7,2	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 6º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35335/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 2/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:07:03

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:35:07

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2794,3	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2796,5	mg	-
Partículas Totais	-	2,2	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 7º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35336/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 3/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:07:32

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:35:08

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2784,3	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2793,5	mg	-
Partículas Totais	-	9,2	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 1º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35364/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 28/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:34:17

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:35:29

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2787,8	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2810,9	mg	-
Partículas Totais	-	23,1	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 2º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35368/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 29/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:34:50

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:35:30

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2787,8	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2821,9	mg	-
Partículas Totais	-	34,1	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 3º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35369/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 30/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:39:09

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:36:16

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2783,8	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2838,0	mg	-
Partículas Totais	-	54,2	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 4º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35370/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 1/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:39:39

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:36:17

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2781,6	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2898,0	mg	-
Partículas Totais	-	116,4	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 5º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35371/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 2/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:40:06

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:36:18

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2801,3	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2803,1	mg	-
Partículas Totais	-	1,8	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 6º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35372/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 3/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:40:30

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:36:18

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2826,5	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2828,3	mg	-
Partículas Totais	-	1,8	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 7º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35373/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 4/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:40:57

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:36:19

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2769,7	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2775,2	mg	-
Partículas Totais	-	5,5	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 1º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35391/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 8/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 20:00:52

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:36:19

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2809,9	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2887,0	mg	-
Partículas Totais	-	77,1	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 2º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35392/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 29/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 20:05:33

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:36:20

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2785,8	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2854,2	mg	-
Partículas Totais	-	68,4	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 3º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35393/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 30/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 20:05:58

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:36:20

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2791,6	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2888,0	mg	-
Partículas Totais	-	96,4	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 4º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35394/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 31/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 20:06:23

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:36:21

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2783,7	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2893,8	mg	-
Partículas Totais	-	110,1	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 5º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35395/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 1/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 20:06:49

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:36:22

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2786,2	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2798,7	mg	-
Partículas Totais	-	12,5	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro.

Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 6º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35396/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 2/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 20:07:14

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:36:22

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2776,0	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2789,7	mg	-
Partículas Totais	-	13,7	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro.

Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 7º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35397/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 3/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 20:07:38

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 24/8/2010 08:36:51

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros Analíticos

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Tara Inicial (Elemento Filtrante)	-	2788,0	mg	-
Tara Final (Elemento Filtrante)	-	2798,9	mg	-
Partículas Totais	-	10,9	mg	0,1

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Métodos de referência:

Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente: ABNT NBR 9547/97 - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Elko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 1º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35337/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 28/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:08:19

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:46:41

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 2º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35338/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 29/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:08:55

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:46:41

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 3º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35339/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 30/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:09:34

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:46:42

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 4º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35340/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 31/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:09:57

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:46:42

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 5º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35341/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 1/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:10:23

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:46:43

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 6º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35342/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 2/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:10:49

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:46:44

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 7º Am.Ponto 1

Número Corplab: 35353/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 3/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:20:10

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:46:44

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 1º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35374/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 28/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:41:47

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:46:45

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 2º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35375/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 29/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:42:21

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:46:46

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 3º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35376/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 30/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:42:46

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:46:46

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 4º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35377/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 1/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:43:25

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:46:47

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 5º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35378/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 2/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:43:57

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:47:26

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 6º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35382/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 3/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:56:20

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:47:27

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 7º Am.Ponto 2

Número Corplab: 35383/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 4/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 19:56:52

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:47:27

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 1º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35398/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 28/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 20:08:04

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:47:28

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 2º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35399/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 29/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 20:08:30

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:47:29

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 3º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35400/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 30/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 20:09:05

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:47:29

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 4º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35401/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 31/7/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 20:09:40

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:47:30

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 5º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35403/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 1/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 20:12:23

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo: 1/9/2010 08:47:30

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	< 1,0	µg.Nm-3	1,0

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

Revisores:

Roberta Collazo

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



Impresso em 3 de setembro de 2010.



Luciana Eiko Fuji
Coordenadora de Laboratório
CRQ IV - 04261012
leikofuji@corplab.net



Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 6º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35404/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 2/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 20:12:50

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo:

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	-	µg.Nm-3	-

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL



DADOS DO SOLICITANTE

Interessado: ESAAT- Estudos e Avaliações Atmosféricas Ltda

Endereço: Avenida Vereador José Diniz, 250 - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04.604-000

Nome do Solicitante: Juliana - - ESAAT - Estudos e Avaliações Atmosféricas

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da Amostra: 7º Am.Ponto 3

Número Corplab: 35405/2010-1.0

Data/Hora de Coleta: 3/8/2010

Data/Hora Entrada no Lab: 6/8/2010 20:13:10

Responsável pela coleta:

Data da Elaboração do laudo:

Projeto: Heringer

Processo Comercial: 2097/2010.1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Dióxido de Enxofre - média 24 horas	-	-	µg.Nm-3	-

CONTROLES DE QUALIDADE

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

A Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. realiza todas as análises respeitando os respectivos prazos de validade de cada parâmetro. Todas as datas de análise e preparação de amostras encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

Flags:

@H – O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X – Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K – Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J – Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 3 de setembro de 2010.


Roberta Santos
GERENTE TÉCNICA
CORPLAB BRASIL

ANEXO III

CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO (CALCPVGV)

Número: CPV-GV-085/09

Data de emissão: 26/08/09

RELAÇÃO DE CALIBRAÇÃO (Regressão linear: $Y = a_1X + b_1$)

 AGV MP₁₀ (Condições reais)

$$\sqrt{dH_c \left(\frac{T_1}{P_1} \right)} = a_1(Q_r) + b_1$$

Inclinação (a_1):	1,874
Incerteza da medição de a_1 :	± 0,022
Intercepto (b_1):	-0,017
Incerteza da medição de b_1 :	± 0,006
Correlação (r_1):	0,999

AGV PTS (Condições padrão)

$$\sqrt{dH_c \left(\frac{P_1}{760} \right) \left(\frac{298}{T_1} \right)} = a_1(Q_p) + b_1$$

Inclinação (a_1):	2,993
Incerteza da medição de a_1 :	± 0,035
Intercepto (b_1):	-0,027
Incerteza da medição de b_1 :	± 0,010
Correlação (r_1):	0,999

Nota: As incertezas (expandidas) das medições de a_1 e b_1 acima foram calculadas por metodologia apresentada no capítulo 4 da referência 3 descrita na página 4 e são baseadas em incertezas padronizadas combinadas multiplicadas por um fator de abrangência $k = 2,776$ ($v_{eff} = 4$), fornecendo um nível de confiança de 95,45 %.

TESTE DE CONFORMIDADE DA RETA OBTIDA

Tensão Volts	Vazão Q_r (m^3/min)			Vazão Q_p (m^3/min)		
	Experimental (valores lidos)	Da reta (calculados)	Diferença ($< 0,02 m^3/min$)	Experimental (valores lidos)	Da reta (calculados)	Diferença ($< 0,02 m^3/min$)
40	1,030	1,031	0,001	1,042	1,043	0,001
45	1,132	1,134	0,002	1,145	1,147	0,002
55	1,320	1,318	0,002	1,335	1,333	0,002
63	1,449	1,448	0,001	1,465	1,464	0,001
70	1,563	1,559	0,003	1,580	1,576	0,003
83	1,778	1,781	0,003	1,797	1,800	0,003

Nota: De acordo com a NBR 9647 (1997), Item 4.8.2.16, "Um gráfico de certificação deve permitir leitura com aproximação de $0,02 m^3/min$ nas condições padrão". Portanto, a reta obtida está em conformidade com a norma.

PARA USO POSTERIOR NA CALIBRAÇÃO (Cálculo da vazão)

 AGV MP₁₀ (Condições reais)

$$Q_r = \frac{1}{a_1} \left(\sqrt{dH_c \left(\frac{T_2}{P_2} \right)} - b_1 \right)$$

AGV PTS (Condições padrão)

$$Q_p = \frac{1}{a_1} \left(\sqrt{dH_c \left(\frac{P_2}{760} \right) \left(\frac{298}{T_2} \right)} - b_1 \right)$$

FREQUÊNCIA DE CALIBRAÇÃO DO CPVGV

1) De acordo com a NBR 9547 (1997), Item 4.8.2.17, o CPVGV deve ser recalibrado anualmente.





ANEXO 4.1.2.5-1: RELATÓRIOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR
ELABORADOS PELA PUC



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

**MONITORAMENTO AMBIENTAL
FERTILIZANTES HERINGER S/A
UNIDADE PARANAGUÁ**

**RELATÓRIO Nº 33/2013
JUNHO/2013**



1 REFERÊNCIAS

1.1 Título do Trabalho

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

1.2 Entidade Solicitante

Fertilizantes Heringer S/A - Unidade de Negócios Paranaguá – PR

1.3 Entidade Executora

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
LAB. DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
NUCLEO DE ENGENHARIA AMBIENTAL
Rua Imaculada Conceição, 1155
Bairro Prado Velho
80.215-901 - Curitiba - PR
FONE - (041) 3271-1599
FAX - (041) 3271-2361

1.4 Técnicos Responsáveis

Adenilsom de Ornelas	CRQ - 9401409
Roseli Rodrigues da Silva	CRQ - 9901028

1.5 Coordenador do Convênio

Fabiana De Nadai Andreoli



2 APRESENTAÇÃO

O presente Relatório baseia sua amostragem nos interesses comuns da RESOLUÇÃO SEMA 54/06, CONAMA 003/90 e FERTILIZANTES HERINGER S.A. - UNIDADE PARANAGUA em obter, além de um acompanhamento dos seus efluentes atmosféricos comparados àquelas normas e dos padrões de qualidade do ar, servindo de indicação da melhoria ou deterioração da qualidade das amostras coletadas.

Para executar tal monitoramento, serão adotados os padrões de qualidade do ar estabelecidos para todo território Nacional, artigo 3, capítulos II e IV e no Estado do Paraná, artigo 74, capítulos II e IV, os seguintes padrões de qualidade do ar:

Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre, pelo Método do Peróxido de Hidrogênio:

a) Padrão Primário

Concentração média aritmética anual de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 365 (trezentos e sessenta e cinco) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

b) Padrão Secundário

Concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

Material Particulado em Suspensão na Atmosfera – Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método de Refletância da Luz:

a) Padrão Primário

Concentração média aritmética anual de 60 (sessenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.



b) Padrão Secundário

Concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida uma de uma vez por ano.



2.1 Métodos de Referência

Concentração de Fumaça

Material Particulado em Suspensão na Atmosfera – Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método de Refletância da Luz – NBR 10736.

Dióxido de Enxofre

Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre, pelo Método do Peróxido de Hidrogênio – NBR 12979.

Amônia

Método Nessler

2.2 Equipamentos

OPSOMS – Amostrador de Pequeno Volume para Coleta de Fumaça e SO₂.

Marca: ENERGÉTICA

Modelo:

Nº: AOP0043

OPSOMS – Amostrador de Pequeno Volume para Coleta de Fumaça e SO₂.

Marca: ENERGÉTICA

Modelo:

Nº: AOP0047

OPSOMS – Amostrador de Pequeno Volume para Coleta de Fumaça e SO₂.

Marca: ENERGÉTICA

Modelo:

Nº: AOP0048

REFLETOMETRO.

Marca: ROSEBANK

Modelo: M43D



2.3 Certificados de Calibração

Certificado de Calibração (CALBOL 500) n° BOL 500-013/10 - Data emissão 23/07/2010 – TAG/AS 212.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-061/10 - Data emissão 19/07/2010 - O.C. 112.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-037/11 - Data emissão 15/07/2011 - O.C. 174.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-035/11 - Data emissão 19/07/2011 - O.C. 175.

2.4 Localização do Amostrador

A estação de monitoramento foi instalada no Distrito de Alexandra a Noroeste da fabrica distante aproximadamente 1200 m nas coordenadas norte 7171406, leste 738448.



FIGURA 1 – Localização da estação de amostragem.



3 FORMULÁRIOS DE RESULTADOS

DATAS	AMOSTRAS	RESULTADOS	CONAMA 003/90 SEMA 54/06 PADRÕES	
		FUMAÇA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SECUNDÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$
19/06/2013	C978 - A2001/13	4,34	150	100
20/06/2013	C979 - A2002/13	2,56	150	100
21/06/2013	C980 - A2003/13	9,60	150	100
22/06/2013	C981 - A2004/13	9,04	150	100
23/06/2013	C982 - A2005/13	3,28	150	100
24/06/2013	C983 - A2006/13	4,98	150	100
25/06/2013	C984 - A2007/13	6,87	150	100
26/06/2013	C985 - A2008/13	3,29	150	100
27/06/2013	C986 - A2009/13	1,83	150	100
28/06/2013	C987 - A2010/13	1,78	150	100
29/06/2013	C988 - A2011/13	1,81	150	100
30/06/2013	C989 - A2012/13	1,83	150	100
01/07/2013	C990 - A2013/13	1,78	150	100
02/07/2013	C991 - A2014/13	1,83	150	100
03/07/2013	C992 - A2015/13	3,20	150	100
04/07/2013	C993 - A2016/13	3,25	150	100
05/07/2013	C994 - A2017/13	3,29	150	100
06/07/2013	C995 - A2018/13	12,80	150	100
07/07/2013	C996 - A2019/13	1,81	150	100
08/07/2013	C997 - A2020/13	1,83	150	100
09/07/2013	C998 - A2021/13	1,78	150	100
10/07/2013	C999 - A2022/13	1,80	150	100
11/07/2013	C1000 - A2023/13	1,83	150	100
12/07/2013	C1001 - A2024/14	10,67	150	100
13/07/2013	C1002 - A2025/15	6,74	150	100
14/07/2013	C1003 - A2026/16	3,29	150	100
15/07/2013	C1004 - A2027/17	1,78	150	100
16/07/2013	C1005 - A2028/18	6,87	150	100
17/07/2013	C1006 - A2029/19	12,05	150	100
18/07/2013	C1007 - A2030/13	9,60	150	100

N.R. = NÃO REALIZADO



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

DATAS	AMOSTRAS	RESULTADOS	CONAMA 003/90 SEMA 54/06 PADRÕES	
		SO ₂ µg/m ³	PRIMÁRIO µg/m ³	SECUNDÁRIO µg/m ³
19/06/2013	C978 - A2001/13	0,00	365	100
20/06/2013	C979 - A2002/13	0,00	365	100
21/06/2013	C980 - A2003/13	4,46	365	100
22/06/2013	C981 - A2004/13	0,00	365	100
23/06/2013	C982 - A2005/13	0,00	365	100
24/06/2013	C983 - A2006/13	0,00	365	100
25/06/2013	C984 - A2007/13	0,00	365	100
26/06/2013	C985 - A2008/13	0,00	365	100
27/06/2013	C986 - A2009/13	0,00	365	100
28/06/2013	C987 - A2010/13	0,00	365	100
29/06/2013	C988 - A2011/13	0,00	365	100
30/06/2013	C989 - A2012/13	0,00	365	100
01/07/2013	C990 - A2013/13	0,00	365	100
02/07/2013	C991 - A2014/13	0,00	365	100
03/07/2013	C992 - A2015/13	0,00	365	100
04/07/2013	C993 - A2016/13	0,00	365	100
05/07/2013	C994 - A2017/13	0,00	365	100
06/07/2013	C995 - A2018/13	4,46	365	100
07/07/2013	C996 - A2019/13	0,00	365	100
08/07/2013	C997 - A2020/13	0,00	365	100
09/07/2013	C998 - A2021/13	0,00	365	100
10/07/2013	C999 - A2022/13	0,00	365	100
11/07/2013	C1000 - A2023/13	0,00	365	100
12/07/2013	C1001 - A2024/14	4,46	365	100
13/07/2013	C1002 - A2025/15	4,97	365	100
14/07/2013	C1003 - A2026/16	0,00	365	100
15/07/2013	C1004 - A2027/17	0,00	365	100
16/07/2013	C1005 - A2028/18	0,00	365	100
17/07/2013	C1006 - A2029/19	4,58	365	100
18/07/2013	C1007 - A2030/13	4,46	365	100

N.R. = NÃO REALIZADO



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

DATAS	AMOSTRAS	RESULTADOS	CONAMA 003/90 SEMA 54/06 PADRÕES	
			AMÔNIA µg/Nm ³	PRIMÁRIO µg/Nm ³
19/06/2013	C978 - A2001/13	0,02	N.A.	N.A.
20/06/2013	C979 - A2002/13	0,03	N.A.	N.A.
21/06/2013	C980 - A2003/13	0,02	N.A.	N.A.
22/06/2013	C981 - A2004/13	0,02	N.A.	N.A.
23/06/2013	C982 - A2005/13	0,02	N.A.	N.A.
24/06/2013	C983 - A2006/13	0,02	N.A.	N.A.
25/06/2013	C984 - A2007/13	0,02	N.A.	N.A.
26/06/2013	C985 - A2008/13	0,04	N.A.	N.A.
27/06/2013	C986 - A2009/13	0,02	N.A.	N.A.
28/06/2013	C987 - A2010/13	0,03	N.A.	N.A.
29/06/2013	C988 - A2011/13	0,02	N.A.	N.A.
30/06/2013	C989 - A2012/13	0,02	N.A.	N.A.
01/07/2013	C990 - A2013/13	0,02	N.A.	N.A.
02/07/2013	C991 - A2014/13	0,02	N.A.	N.A.
03/07/2013	C992 - A2015/13	0,02	N.A.	N.A.
04/07/2013	C993 - A2016/13	0,02	N.A.	N.A.
05/07/2013	C994 - A2017/13	0,02	N.A.	N.A.
06/07/2013	C995 - A2018/13	0,02	N.A.	N.A.
07/07/2013	C996 - A2019/13	0,02	N.A.	N.A.
08/07/2013	C997 - A2020/13	0,02	N.A.	N.A.
09/07/2013	C998 - A2021/13	0,02	N.A.	N.A.
10/07/2013	C999 - A2022/13	0,03	N.A.	N.A.
11/07/2013	C1000 - A2023/13	0,02	N.A.	N.A.
12/07/2013	C1001 - A2024/14	0,02	N.A.	N.A.
13/07/2013	C1002 - A2025/15	0,02	N.A.	N.A.
14/07/2013	C1003 - A2026/16	0,02	N.A.	N.A.
15/07/2013	C1004 - A2027/17	0,04	N.A.	N.A.
16/07/2013	C1005 - A2028/18	0,02	N.A.	N.A.
17/07/2013	C1006 - A2029/19	0,02	N.A.	N.A.
18/07/2013	C1007 - A2030/13	0,02	N.A.	N.A.

N.A. = NÃO APLICÁVEL

N.R. = NÃO REALIZADO.



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

OBSEVAÇÕES



4 GRÁFICOS

Gráfico 1: Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método de Refletância da Luz

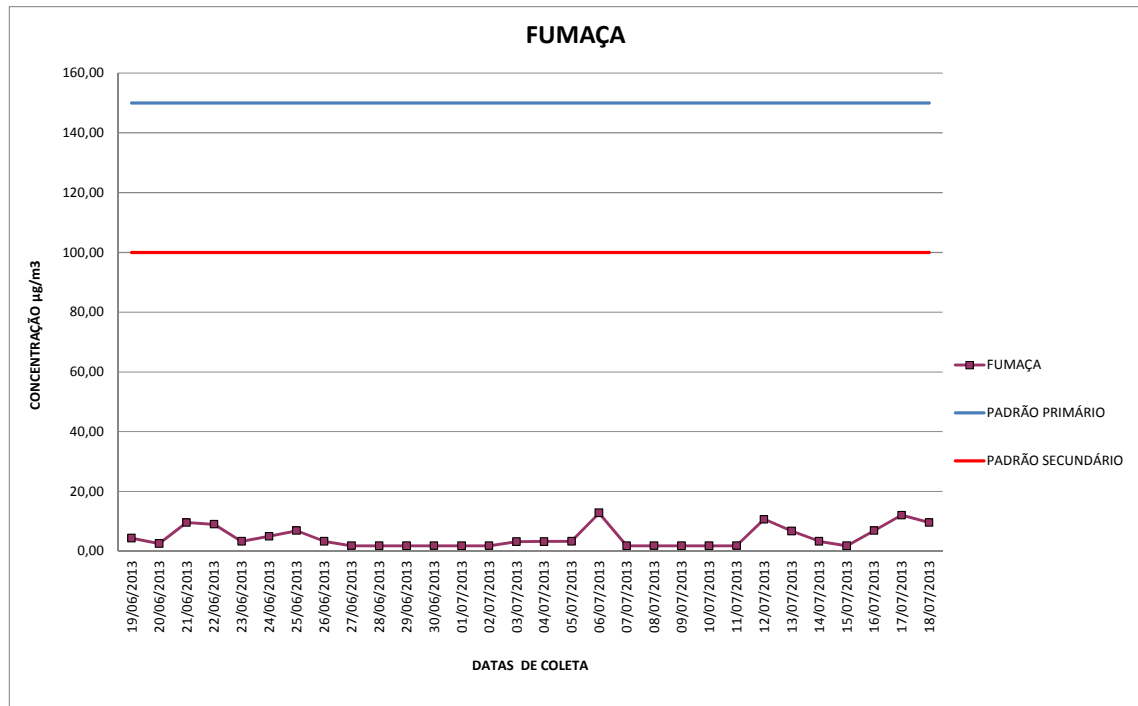


Gráfico 2: Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre, pelo Método do Peróxido de Hidrogênio.

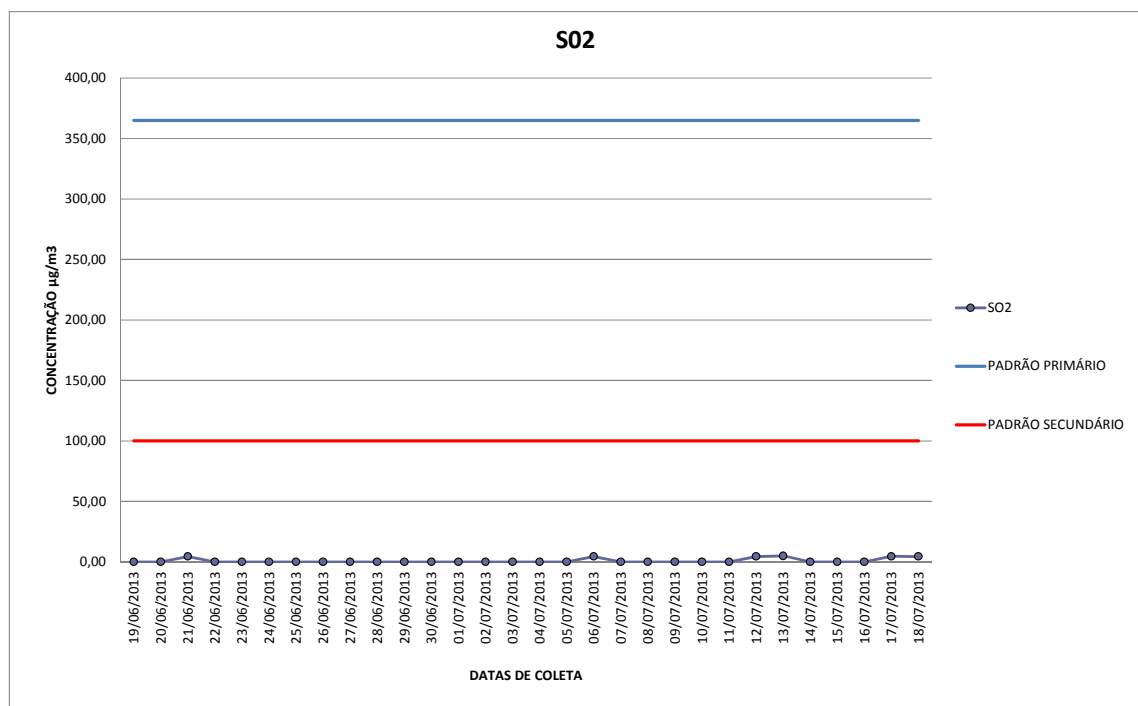
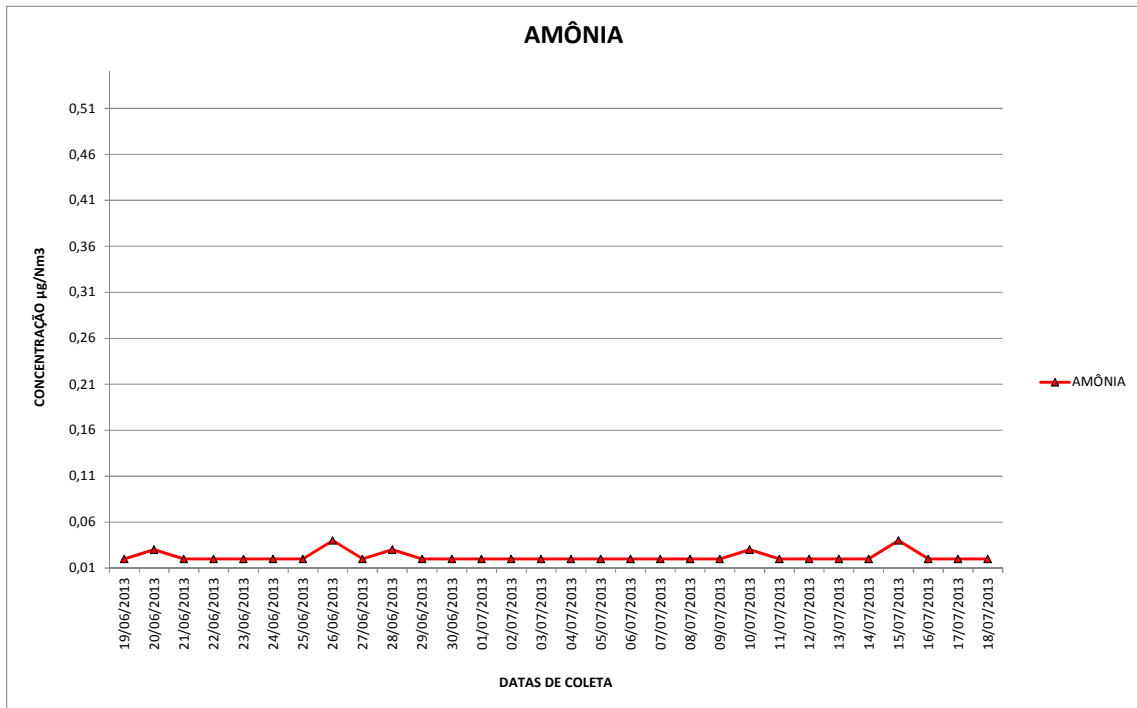




Gráfico 3: Determinação da Concentração de Amônia, pelo Método Nessler.





5 ANEXOS

Certificado de Calibração (CALBOL 500) n° BOL 500-013/10 - Data emissão 23/07/2010 – TAG/AS 212.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-061/10 - Data emissão 19/07/2010 - O.C. 112.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-037/11 - Data emissão 15/07/2011 - O.C. 174.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-035/11 - Data emissão 19/07/2011 - O.C. 175.



6 FECHO DO RELATÓRIO

Curitiba, 05 de Agosto de 2013.

Prof. Fabiana De Nadai Andreoli
Diretora do Núcleo de Engenharia Ambiental

Prof. Jefferson Pedro Cunha
Coordenador do LAA
CRQ - 9201519

Adenilson de Ornelas
Técnico do LCP
CRQ - 9401409



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

**MONITORAMENTO AMBIENTAL
FERTILIZANTES HERINGER S/A
UNIDADE PARANAGUÁ**

**RELATÓRIO Nº 34/2013
JULHO/2013**



1 REFERÊNCIAS

1.1 Título do Trabalho

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

1.2 Entidade Solicitante

Fertilizantes Heringer S/A - Unidade de Negócios Paranaguá – PR

1.3 Entidade Executora

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
LAB. DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
NUCLEO DE ENGENHARIA AMBIENTAL
Rua Imaculada Conceição, 1155
Bairro Prado Velho
80.215-901 - Curitiba - PR
FONE - (041) 3271-1599
FAX - (041) 3271-2361

1.4 Técnicos Responsáveis

Adenilsom de Ornelas	CRQ - 9401409
Roseli Rodrigues da Silva	CRQ - 9901028

1.5 Coordenador do Convênio

Fabiana De Nadai Andreoli



2 APRESENTAÇÃO

O presente Relatório baseia sua amostragem nos interesses comuns da RESOLUÇÃO SEMA 54/06, CONAMA 003/90 e FERTILIZANTES HERINGER S.A. - UNIDADE PARANAGUA em obter, além de um acompanhamento dos seus efluentes atmosféricos comparados àquelas normas e dos padrões de qualidade do ar, servindo de indicação da melhoria ou deterioração da qualidade das amostras coletadas.

Para executar tal monitoramento, serão adotados os padrões de qualidade do ar estabelecidos para todo território Nacional, artigo 3, capítulos II e IV e no Estado do Paraná, artigo 74, capítulos II e IV, os seguintes padrões de qualidade do ar:

Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre, pelo Método do Peróxido de Hidrogênio:

a) Padrão Primário

Concentração média aritmética anual de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 365 (trezentos e sessenta e cinco) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

b) Padrão Secundário

Concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

Material Particulado em Suspensão na Atmosfera – Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método de Refletância da Luz:

a) Padrão Primário

Concentração média aritmética anual de 60 (sessenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.



b) Padrão Secundário

Concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida uma de uma vez por ano.



2.1 Métodos de Referência

Concentração de Fumaça

Material Particulado em Suspensão na Atmosfera – Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método de Refletância da Luz – NBR 10736.

Dióxido de Enxofre

Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre, pelo Método do Peróxido de Hidrogênio – NBR 12979.

Amônia

Método Nessler

2.2 Equipamentos

OPSOMS – Amostrador de Pequeno Volume para Coleta de Fumaça e SO₂.

Marca: ENERGÉTICA

Modelo:

Nº: AOP0043

OPSOMS – Amostrador de Pequeno Volume para Coleta de Fumaça e SO₂.

Marca: ENERGÉTICA

Modelo:

Nº: AOP0047

OPSOMS – Amostrador de Pequeno Volume para Coleta de Fumaça e SO₂.

Marca: ENERGÉTICA

Modelo:

Nº: AOP0048

REFLETOMETRO.

Marca: ROSEBANK

Modelo: M43D



2.3 Certificados de Calibração

Certificado de Calibração (CALBOL 500) n° BOL 500-0 13/10 - Data emissão 23/07/2010 – TAG/AS 212.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-0 61/10 - Data emissão 19/07/2010 - O.C. 112.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-0 37/11 - Data emissão 15/07/2011 - O.C. 174.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-0 35/11 - Data emissão 19/07/2011 - O.C. 175.



2.4 Localização do Amostrador

A estação de monitoramento foi instalada no Distrito de Alexandra a Noroeste da fabrica distante aproximadamente 1200 m nas coordenadas norte 7171406, leste 738448.



FIGURA 1 – Localização da estação de amostragem.



3 FORMULÁRIOS DE RESULTADOS

DATAS	AMOSTRAS	RESULTADOS	CONAMA 003/90 SEMA 54/06 PADRÕES	
		FUMAÇA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SECUNDÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$
19/07/2013	C1008 - A2077/13	1,81	150	100
20/07/2013	C1009 - A2078/13	1,83	150	100
21/07/2013	C1010 - A2079/13	1,78	150	100
22/07/2013	C1011 - A2080/13	1,83	150	100
23/07/2013	C1012 - A2081/13	4,27	150	100
24/07/2013	C1013 - A2082/13	1,81	150	100
25/07/2013	C1014 - A2083/13	1,83	150	100
26/07/2013	C1015 - A2084/13	1,78	150	100
27/07/2013	C1016 - A2085/13	3,25	150	100
28/07/2013	C1017 - A2086/13	5,11	150	100
29/07/2013	C1018 - A2087/13	12,79	150	100
30/07/2013	C1019 - A2088/13	9,86	150	100
31/07/2013	C1020 - A2089/13	3,20	150	100
01/08/2013	C1021 - A2090/13	9,76	150	100
02/08/2013	C1022 - A2091/13	9,86	150	100
03/08/2013	C1023 - A2092/13	19,19	150	100
04/08/2013	C1024 - A2093/13	1,81	150	100
05/08/2013	C1025 - A2094/13	4,38	150	100
06/08/2013	C1026 - A2095/13	3,20	150	100
07/08/2013	C1027 - A2096/13	9,76	150	100
08/08/2013	C1028 - A2097/13	9,13	150	100
09/08/2013	C1029 - A2098/13	3,20	150	100
10/08/2013	C1030 - A2099/13	1,81	150	100
11/08/2013	C1031 - A2100/13	4,38	150	100
12/08/2013	C1032 - A2101/13	9,60	150	100
13/08/2013	C1033 - A2102/13	2,56	150	100
14/08/2013	C1034 - A2103/13	3,2	150	100
15/08/2013	C1035 - A2104/13	4,34	150	100
16/08/2013	C1036 - A2105/13	3,29	150	100
17/08/2013	C1037 - A2106/14	1,78	150	100
18/08/2013	C1038 - A2107/13	3,25	150	100

N.R. = NÃO REALIZADO



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

DATAS	AMOSTRAS	RESULTADOS	CONAMA 003/90 SEMA 54/06 PADRÕES	
		SO ₂ µg/m ³	PRIMÁRIO µg/m ³	SECUNDÁRIO µg/m ³
19/07/2013	C1008 - A2077/13	0,00	365	100
20/07/2013	C1009 - A2078/13	4,58	365	100
21/07/2013	C1010 - A2079/13	0,00	365	100
22/07/2013	C1011 - A2080/13	0,00	365	100
23/07/2013	C1012 - A2081/13	0,00	365	100
24/07/2013	C1013 - A2082/13	4,54	365	100
25/07/2013	C1014 - A2083/13	0,00	365	100
26/07/2013	C1015 - A2084/13	0,00	365	100
27/07/2013	C1016 - A2085/13	0,00	365	100
28/07/2013	C1017 - A2086/13	4,58	365	100
29/07/2013	C1018 - A2087/13	0,00	365	100
30/07/2013	C1019 - A2088/13	0,00	365	100
31/07/2013	C1020 - A2089/13	0,00	365	100
01/08/2013	C1021 - A2090/13	0,00	365	100
02/08/2013	C1022 - A2091/13	4,58	365	100
03/08/2013	C1023 - A2092/13	0,00	365	100
04/08/2013	C1024 - A2093/13	4,54	365	100
05/08/2013	C1025 - A2094/13	0,00	365	100
06/08/2013	C1026 - A2095/13	0,00	365	100
07/08/2013	C1027 - A2096/13	0,00	365	100
08/08/2013	C1028 - A2097/13	4,58	365	100
09/08/2013	C1029 - A2098/13	0,00	365	100
10/08/2013	C1030 - A2099/13	0,00	365	100
11/08/2013	C1031 - A2100/13	0,00	365	100
12/08/2013	C1032 - A2101/13	0,00	365	100
13/08/2013	C1033 - A2102/13	0,00	365	100
14/08/2013	C1034 - A2103/13	4,46	365	100
15/08/2013	C1035 - A2104/13	0,00	365	100
16/08/2013	C1036 - A2105/13	0,00	365	100
17/08/2013	C1037 - A2106/14	0,00	365	100
18/08/2013	C1038 - A2107/13	0,00	365	100

N.R. = NÃO REALIZADO



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

DATAS	AMOSTRAS	RESULTADOS	CONAMA 003/90 SEMA 54/06 PADRÕES	
			AMÔNIA $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
19/07/2013	C1008 - A2077/13	0,02	N.A.	N.A.
20/07/2013	C1009 - A2078/13	0,02	N.A.	N.A.
21/07/2013	C1010 - A2079/13	0,02	N.A.	N.A.
22/07/2013	C1011 - A2080/13	0,02	N.A.	N.A.
23/07/2013	C1012 - A2081/13	0,03	N.A.	N.A.
24/07/2013	C1013 - A2082/13	0,02	N.A.	N.A.
25/07/2013	C1014 - A2083/13	0,02	N.A.	N.A.
26/07/2013	C1015 - A2084/13	0,04	N.A.	N.A.
27/07/2013	C1016 - A2085/13	0,03	N.A.	N.A.
28/07/2013	C1017 - A2086/13	0,02	N.A.	N.A.
29/07/2013	C1018 - A2087/13	0,02	N.A.	N.A.
30/07/2013	C1019 - A2088/13	0,02	N.A.	N.A.
31/07/2013	C1020 - A2089/13	0,02	N.A.	N.A.
01/08/2013	C1021 - A2090/13	0,03	N.A.	N.A.
02/08/2013	C1022 - A2091/13	0,02	N.A.	N.A.
03/08/2013	C1023 - A2092/13	0,02	N.A.	N.A.
04/08/2013	C1024 - A2093/13	0,02	N.A.	N.A.
05/08/2013	C1025 - A2094/13	0,02	N.A.	N.A.
06/08/2013	C1026 - A2095/13	0,04	N.A.	N.A.
07/08/2013	C1027 - A2096/13	0,03	N.A.	N.A.
08/08/2013	C1028 - A2097/13	0,02	N.A.	N.A.
09/08/2013	C1029 - A2098/13	0,02	N.A.	N.A.
10/08/2013	C1030 - A2099/13	0,02	N.A.	N.A.
11/08/2013	C1031 - A2100/13	0,05	N.A.	N.A.
12/08/2013	C1032 - A2101/13	0,02	N.A.	N.A.
13/08/2013	C1033 - A2102/13	0,02	N.A.	N.A.
14/08/2013	C1034 - A2103/13	0,02	N.A.	N.A.
15/08/2013	C1035 - A2104/13	0,02	N.A.	N.A.
16/08/2013	C1036 - A2105/13	0,02	N.A.	N.A.
17/08/2013	C1037 - A2106/14	0,02	N.A.	N.A.
18/08/2013	C1038 - A2107/13	0,02	N.A.	N.A.

N.A. = NÃO APLICÁVEL

N.R. = NÃO REALIZADO.



OBSEVAÇÕES

Em função do acidente ferroviário ocorrido nas proximidades da estação, e durante a realização dos reparos ocorreu uma grande movimentação de equipamentos, tratores, caminhões e maquinas que produziram fumaça nas proximidades da estação, acarretando pequeno aumento nos resultados de amostragens.



4 GRÁFICOS

Gráfico 1: Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método de Refletância da Luz

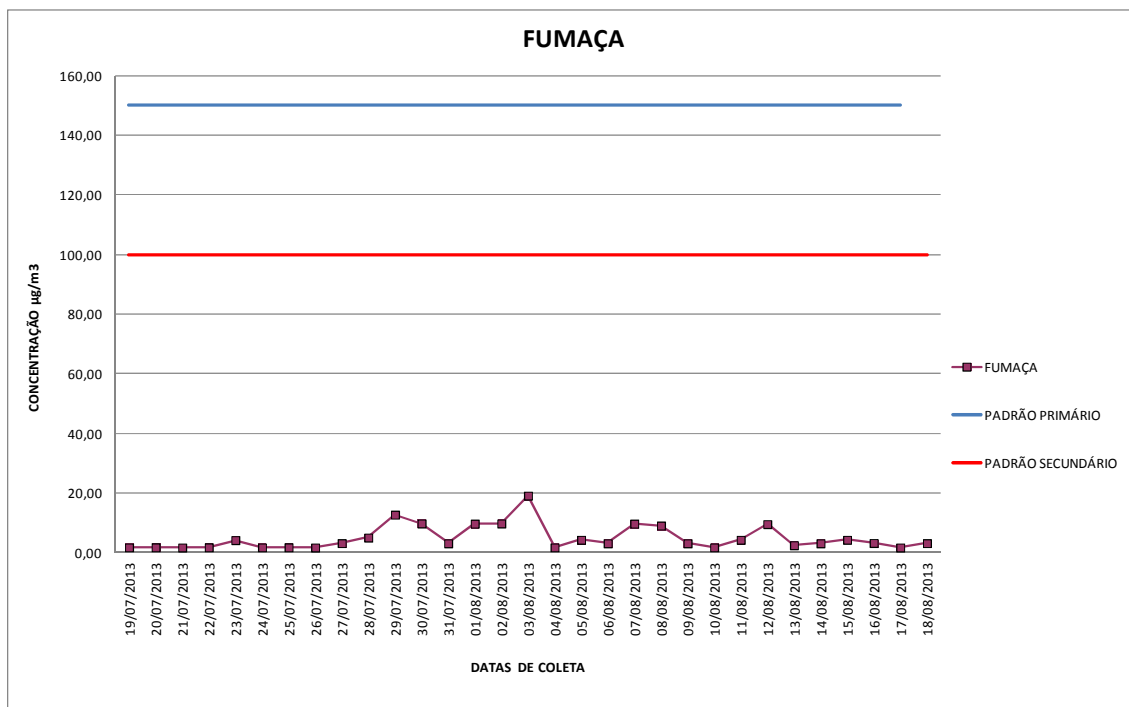


Gráfico 2: Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre, pelo Método do Peróxido de Hidrogênio.

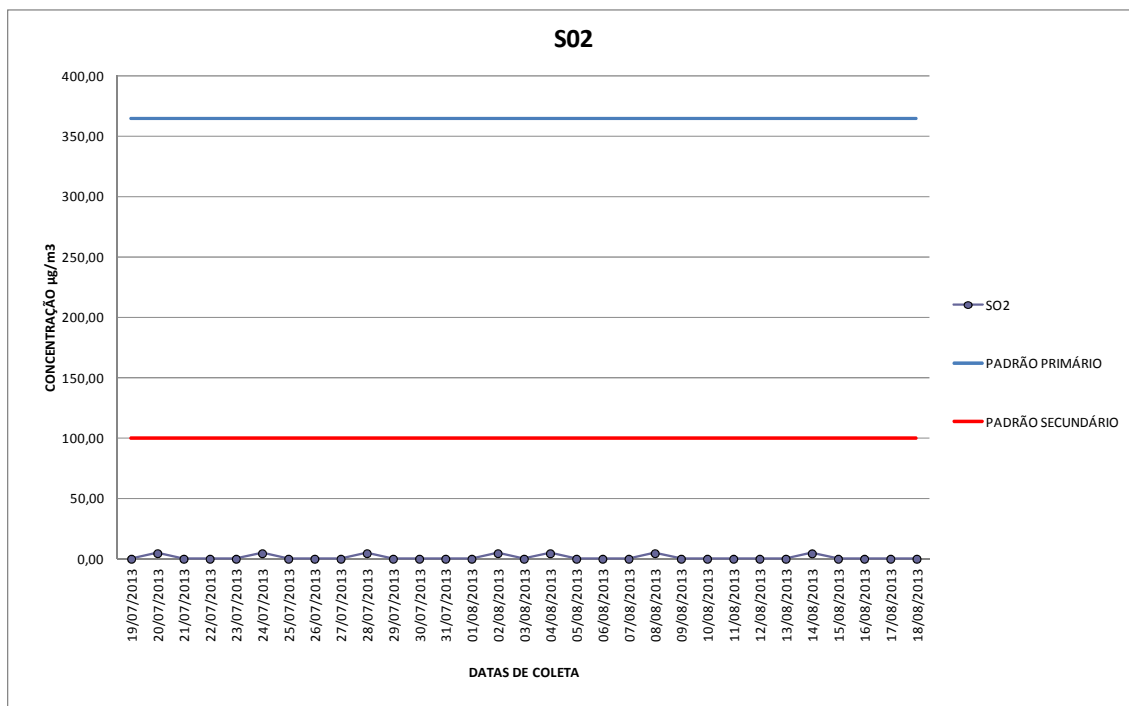
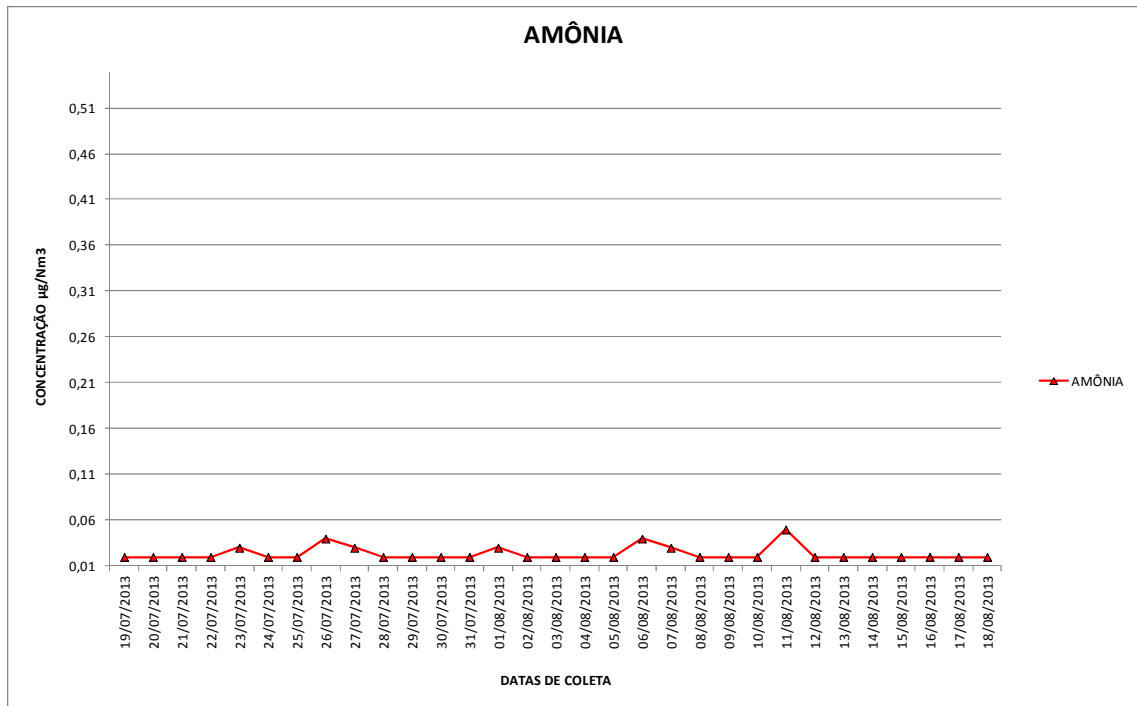




Gráfico 3: Determinação da Concentração de Amônia, pelo Método Nessler.





5 ANEXOS

Certificado de Calibração (CALBOL 500) n° BOL 500-0 13/10 - Data emissão 23/07/2010 – TAG/AS 212.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-0 61/10 - Data emissão 19/07/2010 - O.C. 112.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-0 37/11 - Data emissão 15/07/2011 - O.C. 174.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-0 35/11 - Data emissão 19/07/2011 - O.C. 175.



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

6 FECHO DO RELATÓRIO

Curitiba, 03 de Setembro de 2013.

Prof.^a FABIANA DE NADAI ANDREOLI
Coord. Núcleo de Engenharia Ambiental.

Prof. JEFFERSON PEDRO CUNHA
Lab. de Análises Ambientais
CRQ-PR 9201519

ADENILSON DE ORNELAS
Lab. de Controle da Poluição
CRQ-PR 9401409



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

**MONITORAMENTO AMBIENTAL
FERTILIZANTES HERINGER S/A
UNIDADE PARANAGUÁ**

**RELATÓRIO Nº 35/2013
AGOSTO/2013**



1 REFERÊNCIAS

1.1 Título do Trabalho

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

1.2 Entidade Solicitante

Fertilizantes Heringer S/A - Unidade de Negócios Paranaguá – PR

1.3 Entidade Executora

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
LAB. DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
NUCLEO DE ENGENHARIA AMBIENTAL
Rua Imaculada Conceição, 1155
Bairro Prado Velho
80.215-901 - Curitiba - PR
FONE - (041) 3271-1599
FAX - (041) 3271-2361

1.4 Técnicos Responsáveis

Adenilsom de Ornelas	CRQ - 9401409
Roseli Rodrigues da Silva	CRQ - 9901028

1.5 Coordenador do Convênio

Fabiana De Nadai Andreoli



2 APRESENTAÇÃO

O presente Relatório baseia sua amostragem nos interesses comuns da RESOLUÇÃO SEMA 54/06, CONAMA 003/90 e FERTILIZANTES HERINGER S.A. - UNIDADE PARANAGUA em obter, além de um acompanhamento dos seus efluentes atmosféricos comparados àquelas normas e dos padrões de qualidade do ar, servindo de indicação da melhoria ou deterioração da qualidade das amostras coletadas.

Para executar tal monitoramento, serão adotados os padrões de qualidade do ar estabelecidos para todo território Nacional, artigo 3, capítulos II e IV e no Estado do Paraná, artigo 74, capítulos II e IV, os seguintes padrões de qualidade do ar:

Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre, pelo Método do Peróxido de Hidrogênio:

a) Padrão Primário

Concentração média aritmética anual de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 365 (trezentos e sessenta e cinco) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

b) Padrão Secundário

Concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

Material Particulado em Suspensão na Atmosfera – Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método de Refletância da Luz:

a) Padrão Primário

Concentração média aritmética anual de 60 (sessenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.



b) Padrão Secundário

Concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida uma de urna vez por ano.



2.1 Métodos de Referência

Concentração de Fumaça

Material Particulado em Suspensão na Atmosfera – Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método de Refletância da Luz – NBR 10736.

Dióxido de Enxofre

Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre, pelo Método do Peróxido de Hidrogênio – NBR 12979.

Amônia

Método Nessler

2.2 Equipamentos

OPSOMS – Amostrador de Pequeno Volume para Coleta de Fumaça e SO₂.
Marca: ENERGÉTICA Modelo: N°: AOP0043

OPSOMS – Amostrador de Pequeno Volume para Coleta de Fumaça e SO₂.
Marca: ENERGÉTICA Modelo: N°: AOP0047

OPSOMS – Amostrador de Pequeno Volume para Coleta de Fumaça e SO₂.
Marca: ENERGÉTICA Modelo: N°: AOP0048

REFLETOMETRO.
Marca: ROSEBANK Modelo: M43D



2.3 Certificados de Calibração

Certificado de Calibração (CALBOL 500) n° BOL 500-013/10 - Data emissão 23/07/2010 – TAG/AS 212.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-061/10 - Data emissão 19/07/2010 - O.C. 112.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-037/11 - Data emissão 15/07/2011 - O.C. 174.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-035/11 - Data emissão 19/07/2011 - O.C. 175.



2.4 Localização do Amostrador

A estação de monitoramento foi instalada no Distrito de Alexandra a Noroeste da fábrica distante aproximadamente 1200 m nas coordenadas norte 7171406, leste 738448.



FIGURA 1 – Localização da estação de amostragem.



3 FORMULÁRIOS DE RESULTADOS

DATAS	AMOSTRAS	RESULTADOS	CONAMA 003/90 SEMA 54/06 PADRÕES	
		FUMAÇA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SECUNDÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$
19/08/2013	C1039 - A2426/13	2,56	150	100
20/08/2013	C1040 - A2427/13	6,04	150	100
21/08/2013	C1041 - A2428/13	10,85	150	100
22/08/2013	C1042 - A2429/13	13,15	150	100
23/08/2013	C1043 - A2430/13	3,20	150	100
24/08/2013	C1044 - A2431/13	3,25	150	100
25/08/2013	C1045 - A2432/13	1,83	150	100
26/08/2013	C1046 - A2433/13	4,26	150	100
27/08/2013	C1047 - A2434/13	1,83	150	100
28/08/2013	C1048 - A2435/13	12,08	150	100
29/08/2013	C1049 - A2436/13	6,15	150	100
30/08/2013	C1050 - A2437/13	6,21	150	100
31/08/2013	C1051 - A2438/13	2,49	150	100
01/09/2013	C1052 - A2439/13	4,34	150	100
02/09/2013	C1053 - A2440/13	10,59	150	100
03/09/2013	C1054 - A2441/13	2,49	150	100
04/09/2013	C1055 - A2442/13	1,81	150	100
05/09/2013	C1056 - A2443/13	1,83	150	100
06/09/2013	C1057 - A2444/13	1,78	150	100
07/09/2013	C1058 - A2445/13	1,81	150	100
08/09/2013	C1059 - A2446/13	6,21	150	100
09/09/2013	C1060 - A2447/13	2,45	150	100
10/09/2013	C1061 - A2448/13	1,81	150	100
11/09/2013	C1062 - A2449/13	4,38	150	100
12/09/2013	C1063 - A2450/13	12,05	150	100
13/09/2013	C1064 - A2451/13	7,82	150	100
14/09/2013	C1065 - A2452/13	9,76	150	100
15/09/2013	C1066 - A2453/13	8,04	150	100
16/09/2013	C1067 - A2454/13	4,27	150	100
17/09/2013	C1068 - A2455/13	1,81	150	100
18/09/2013	C1069 - A2456/13	1,83	150	100

N.R. = NÃO REALIZADO



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

DATAS	AMOSTRAS	RESULTADOS	CONAMA 003/90 SEMA 54/06 PADRÕES	
		SO ₂ µg/m ³	PRIMÁRIO µg/m ³	SECUNDÁRIO µg/m ³
19/08/2013	C1039 - A2426/13	0,00	365	100
20/08/2013	C1040 - A2427/13	4,46	365	100
21/08/2013	C1041 - A2428/13	4,54	365	100
22/08/2013	C1042 - A2429/13	4,58	365	100
23/08/2013	C1043 - A2430/13	0,00	365	100
24/08/2013	C1044 - A2431/13	0,00	365	100
25/08/2013	C1045 - A2432/13	0,00	365	100
26/08/2013	C1046 - A2433/13	4,46	365	100
27/08/2013	C1047 - A2434/13	0,00	365	100
28/08/2013	C1048 - A2435/13	0,00	365	100
29/08/2013	C1049 - A2436/13	0,00	365	100
30/08/2013	C1050 - A2437/13	0,00	365	100
31/08/2013	C1051 - A2438/13	0,00	365	100
01/09/2013	C1052 - A2439/13	4,54	365	100
02/09/2013	C1053 - A2440/13	4,43	365	100
03/09/2013	C1054 - A2441/13	0,00	365	100
04/09/2013	C1055 - A2442/13	0,00	365	100
05/09/2013	C1056 - A2443/13	0,00	365	100
06/09/2013	C1057 - A2444/13	0,00	365	100
07/09/2013	C1058 - A2445/13	0,00	365	100
08/09/2013	C1059 - A2446/13	0,00	365	100
09/09/2013	C1060 - A2447/13	0,00	365	100
10/09/2013	C1061 - A2448/13	0,00	365	100
11/09/2013	C1062 - A2449/13	4,58	365	100
12/09/2013	C1063 - A2450/13	4,58	365	100
13/09/2013	C1064 - A2451/13	4,46	365	100
14/09/2013	C1065 - A2452/13	0,00	365	100
15/09/2013	C1066 - A2453/13	4,58	365	100
16/09/2013	C1067 - A2454/13	0,00	365	100
17/09/2013	C1068 - A2455/13	0,00	365	100
18/09/2013	C1069 - A2456/13	0,00	365	100

N.R. = NÃO REALIZADO



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

DATAS	AMOSTRAS	RESULTADOS	CONAMA 003/90 SEMA 54/06 PADRÕES	
			AMÔNIA µg/Nm ³	PRIMÁRIO µg/Nm ³
19/08/2013	C1039 - A2426/13	0,02	N.A.	N.A.
20/08/2013	C1040 - A2427/13	0,03	N.A.	N.A.
21/08/2013	C1041 - A2428/13	0,02	N.A.	N.A.
22/08/2013	C1042 - A2429/13	0,02	N.A.	N.A.
23/08/2013	C1043 - A2430/13	0,02	N.A.	N.A.
24/08/2013	C1044 - A2431/13	0,02	N.A.	N.A.
25/08/2013	C1045 - A2432/13	0,02	N.A.	N.A.
26/08/2013	C1046 - A2433/13	0,03	N.A.	N.A.
27/08/2013	C1047 - A2434/13	0,02	N.A.	N.A.
28/08/2013	C1048 - A2435/13	0,02	N.A.	N.A.
29/08/2013	C1049 - A2436/13	0,03	N.A.	N.A.
30/08/2013	C1050 - A2437/13	0,03	N.A.	N.A.
31/08/2013	C1051 - A2438/13	0,02	N.A.	N.A.
01/09/2013	C1052 - A2439/13	0,02	N.A.	N.A.
02/09/2013	C1053 - A2440/13	0,04	N.A.	N.A.
03/09/2013	C1054 - A2441/13	0,02	N.A.	N.A.
04/09/2013	C1055 - A2442/13	0,02	N.A.	N.A.
05/09/2013	C1056 - A2443/13	0,02	N.A.	N.A.
06/09/2013	C1057 - A2444/13	0,02	N.A.	N.A.
07/09/2013	C1058 - A2445/13	0,02	N.A.	N.A.
08/09/2013	C1059 - A2446/13	0,04	N.A.	N.A.
09/09/2013	C1060 - A2447/13	0,03	N.A.	N.A.
10/09/2013	C1061 - A2448/13	0,02	N.A.	N.A.
11/09/2013	C1062 - A2449/13	0,02	N.A.	N.A.
12/09/2013	C1063 - A2450/13	0,04	N.A.	N.A.
13/09/2013	C1064 - A2451/13	0,03	N.A.	N.A.
14/09/2013	C1065 - A2452/13	0,02	N.A.	N.A.
15/09/2013	C1066 - A2453/13	0,03	N.A.	N.A.
16/09/2013	C1067 - A2454/13	0,02	N.A.	N.A.
17/09/2013	C1068 - A2455/13	0,02	N.A.	N.A.
18/09/2013	C1069 - A2456/13	0,02	N.A.	N.A.

N.A. = NÃO APLICÁVEL

N.R. = NÃO REALIZADO.



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

OBSEVAÇÕES



4 GRÁFICOS

Gráfico 1: Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método de Refletância da Luz

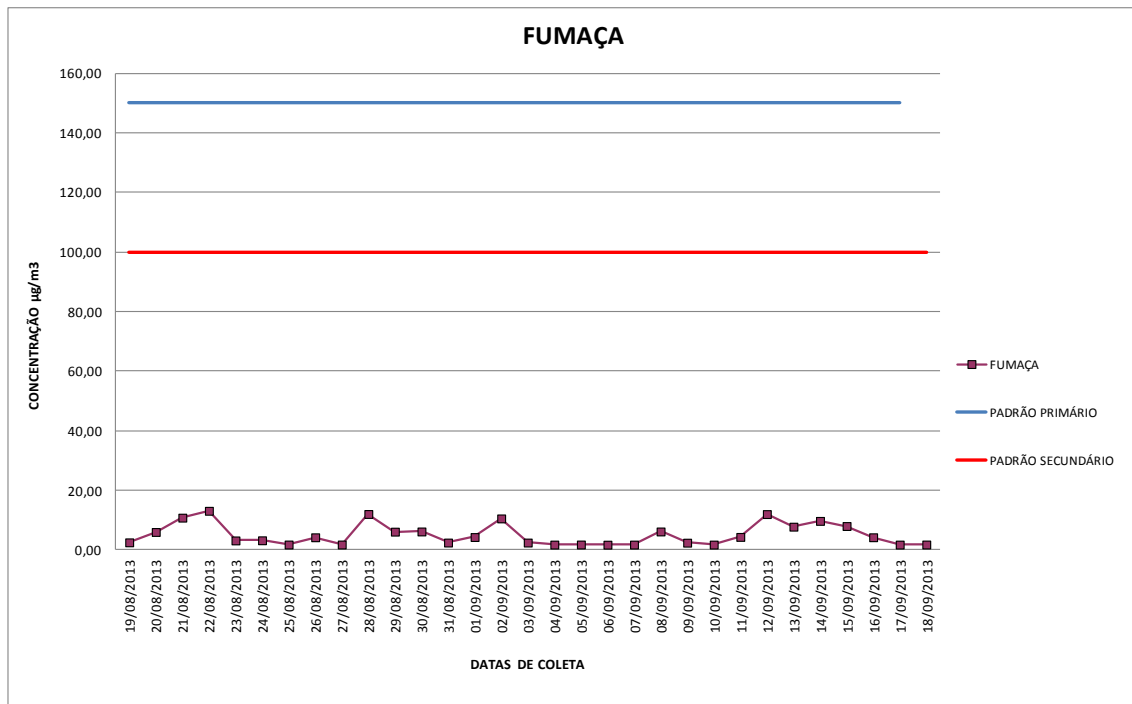


Gráfico 2: Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre, pelo Método do Peróxido de Hidrogênio.

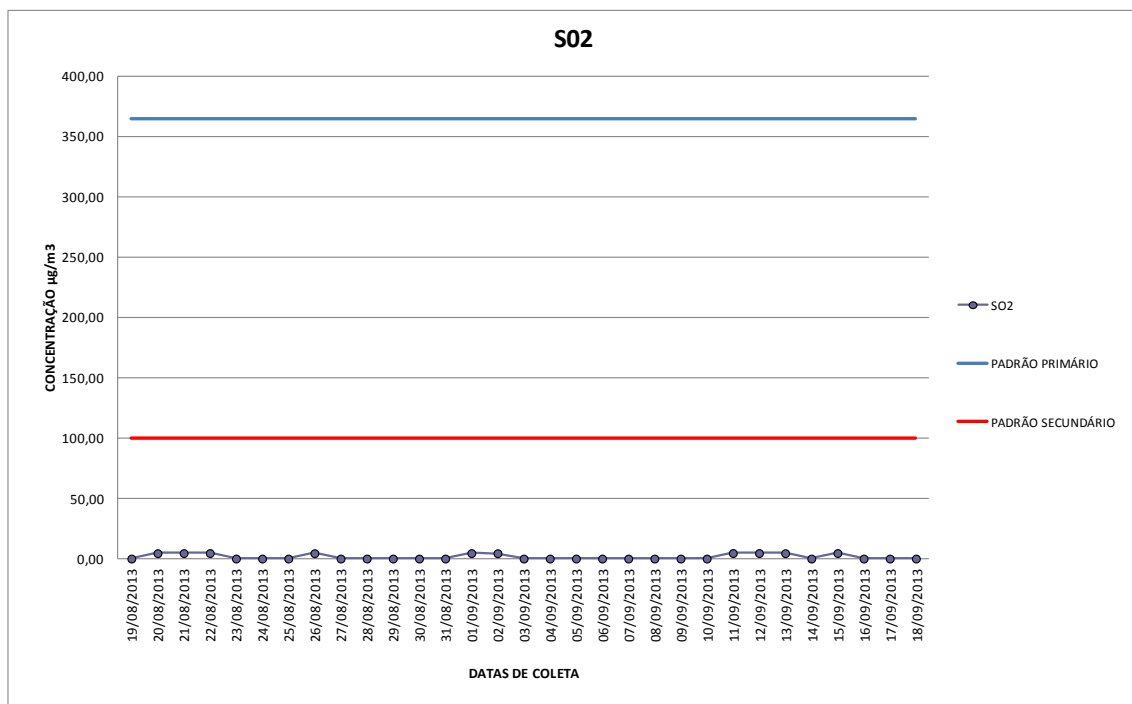
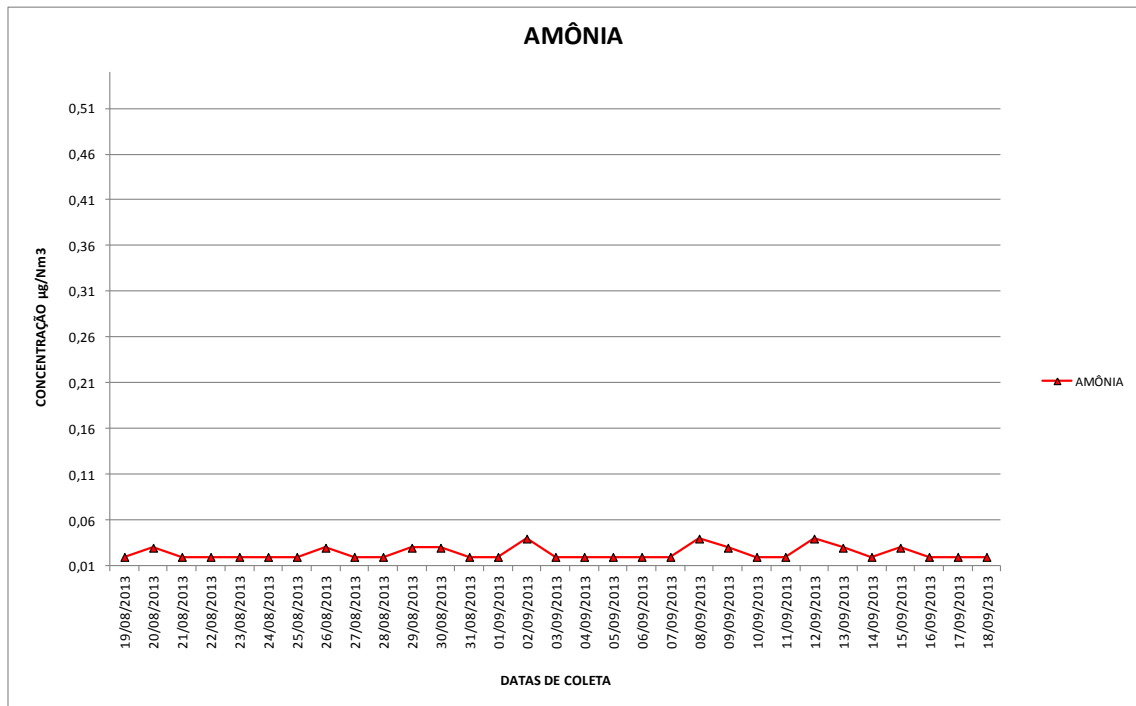




Gráfico 3: Determinação da Concentração de Amônia, pelo Método Nessler.





5 ANEXOS

Certificado de Calibração (CALBOL 500) n° BOL 500-013/10 - Data emissão 23/07/2010 – TAG/AS 212.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-061/10 - Data emissão 19/07/2010 - O.C. 112.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-037/11 - Data emissão 15/07/2011 - O.C. 174.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-035/11 - Data emissão 19/07/2011 - O.C. 175.



6 FECHO DO RELATÓRIO

Curitiba, 03 de Outubro de 2013.

Prof. Fabiana De Nadai Andreoli
Diretora do Núcleo de Engenharia Ambiental

Prof. Jefferson Pedro Cunha
Coordenador do LAA
CRQ - 9201519

Adenilson de Oñelas
Técnico do LCP
CRQ - 9401409



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

**MONITORAMENTO AMBIENTAL
FERTILIZANTES HERINGER S/A
UNIDADE PARANAGUÁ**

**RELATÓRIO Nº 36/2013
SETEMBRO/2013**



1 REFERÊNCIAS

1.1 Título do Trabalho

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

1.2 Entidade Solicitante

Fertilizantes Heringer S/A - Unidade de Negócios Paranaguá – PR

1.3 Entidade Executora

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
LAB. DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
NUCLEO DE ENGENHARIA AMBIENTAL
Rua Imaculada Conceição, 1155
Bairro Prado Velho
80.215-901 - Curitiba - PR
FONE - (041) 3271-1599
FAX - (041) 3271-2361

1.4 Técnicos Responsáveis

Adenilsom de Ornelas	CRQ - 9401409
Roseli Rodrigues da Silva	CRQ - 9901028

1.5 Coordenador do Convênio

Fabiana De Nadai Andreoli



2 APRESENTAÇÃO

O presente Relatório baseia sua amostragem nos interesses comuns da RESOLUÇÃO SEMA 54/06, CONAMA 003/90 e FERTILIZANTES HERINGER S.A. - UNIDADE PARANAGUA em obter, além de um acompanhamento dos seus efluentes atmosféricos comparados àquelas normas e dos padrões de qualidade do ar, servindo de indicação da melhoria ou deterioração da qualidade das amostras coletadas.

Para executar tal monitoramento, serão adotados os padrões de qualidade do ar estabelecidos para todo território Nacional, artigo 3, capítulos II e IV e no Estado do Paraná, artigo 74, capítulos II e IV, os seguintes padrões de qualidade do ar:

Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre, pelo Método do Peróxido de Hidrogênio:

a) Padrão Primário

Concentração média aritmética anual de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 365 (trezentos e sessenta e cinco) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

b) Padrão Secundário

Concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

Material Particulado em Suspensão na Atmosfera – Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método de Refletância da Luz:

a) Padrão Primário

Concentração média aritmética anual de 60 (sessenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.



b) Padrão Secundário

Concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida uma de uma vez por ano.



2.1 Métodos de Referência

Concentração de Fumaça

Material Particulado em Suspensão na Atmosfera – Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método de Refletância da Luz – NBR 10736.

Dióxido de Enxofre

Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre, pelo Método do Peróxido de Hidrogênio – NBR 12979.

Amônia

Método Nessler

2.2 Equipamentos

OPSOMS – Amostrador de Pequeno Volume para Coleta de Fumaça e SO₂.
Marca: ENERGÉTICA Modelo: N°: AOP0043

OPSOMS – Amostrador de Pequeno Volume para Coleta de Fumaça e SO₂.
Marca: ENERGÉTICA Modelo: N°: AOP0047

OPSOMS – Amostrador de Pequeno Volume para Coleta de Fumaça e SO₂.
Marca: ENERGÉTICA Modelo: N°: AOP0048

REFLETOMETRO.
Marca: ROSEBANK Modelo: M43D



2.3 Certificados de Calibração

Certificado de Calibração (CALBOL 500) n° BOL 500-013/10 - Data emissão 23/07/2010 – TAG/AS 212.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-061/10 - Data emissão 19/07/2010 - O.C. 112.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-037/11 - Data emissão 15/07/2011 - O.C. 174.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-035/11 - Data emissão 19/07/2011 - O.C. 175.

2.4 Localização do Amostrador

A estação de monitoramento foi instalada no Distrito de Alexandra a Noroeste da fábrica distante aproximadamente 1200 m nas coordenadas norte 7171406, leste 738448.



FIGURA 1 – Localização da estação de amostragem.



3 FORMULÁRIOS DE RESULTADOS

DATAS	AMOSTRAS	RESULTADOS	CONAMA 003/90 SEMA 54/06 PADRÕES	
		FUMAÇA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SECUNDÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$
19/09/2013	C1070 - A2508/13	3,29	150	100
20/09/2013	C1071 - A2509/13	1,78	150	100
21/09/2013	C1072 - A2510/13	1,81	150	100
22/09/2013	C1073 - A2511/13	1,83	150	100
23/09/2013	C1074 - A2512/13	2,56	150	100
24/09/2013	C1075 - A2513/13	1,86	150	100
25/09/2013	C1076 - A2514/13	1,86	150	100
26/09/2013	C1077 - A2515/13	2,56	150	100
27/09/2013	C1078 - A2516/13	3,20	150	100
28/09/2013	C1079 - A2517/13	1,81	150	100
29/09/2013	C1080 - A2518/13	1,83	150	100
30/09/2013	C1081 - A2519/13	2,49	150	100
01/10/2013	C1082 - A2520/13	1,83	150	100
02/10/2013	C1083 - A2521/13	1,78	150	100
03/10/2013	C1084 - A2522/13	1,81	150	100
04/10/2013	C1085 - A2523/13	1,83	150	100
05/10/2013	C1086 - A2524/13	1,78	150	100
06/10/2013	C1087 - A2525/13	1,81	150	100
07/10/2013	C1088 - A2526/13	1,83	150	100
08/10/2013	C1089 - A2527/13	3,20	150	100
09/10/2013	C1090 - A2528/13	1,67	150	100
10/10/2013	C1091 - A2529/13	1,83	150	100
11/10/2013	C1092 - A2530/13	2,49	150	100
12/10/2013	C1093 - A2531/13	1,83	150	100
13/10/2013	C1094 - A2532/13	4,97	150	100
14/10/2013	C1095 - A2533/13	4,39	150	100
15/10/2013	C1096 - A2534/13	1,83	150	100
16/10/2013	C1097 - A2535/13	1,78	150	100
17/10/2013	C1098 - A2536/13	1,84	150	100
18/10/2013	C1099 - A2537/13	1,83	150	100

N.R. = NÃO REALIZADO



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

DATAS	AMOSTRAS	RESULTADOS	CONAMA 003/90 SEMA 54/06 PADRÕES	
		SO ₂ µg/m ³	PRIMÁRIO µg/m ³	SECUNDÁRIO µg/m ³
19/09/2013	C1070 - A2508/13	4,59	365	100
20/09/2013	C1071 - A2509/13	0,00	365	100
21/09/2013	C1072 - A2510/13	0,00	365	100
22/09/2013	C1073 - A2511/13	0,00	365	100
23/09/2013	C1074 - A2512/13	0,00	365	100
24/09/2013	C1075 - A2513/13	0,00	365	100
25/09/2013	C1076 - A2514/13	0,00	365	100
26/09/2013	C1077 - A2515/13	0,00	365	100
27/09/2013	C1078 - A2516/13	0,00	365	100
28/09/2013	C1079 - A2517/13	4,53	365	100
29/09/2013	C1080 - A2518/13	4,58	365	100
30/09/2013	C1081 - A2519/13	0,00	365	100
01/10/2013	C1082 - A2520/13	0,00	365	100
02/10/2013	C1083 - A2521/13	0,00	365	100
03/10/2013	C1084 - A2522/13	0,00	365	100
04/10/2013	C1085 - A2523/13	0,00	365	100
05/10/2013	C1086 - A2524/13	0,00	365	100
06/10/2013	C1087 - A2525/13	0,00	365	100
07/10/2013	C1088 - A2526/13	0,00	365	100
08/10/2013	C1089 - A2527/13	4,46	365	100
09/10/2013	C1090 - A2528/13	0,00	365	100
10/10/2013	C1091 - A2529/13	0,00	365	100
11/10/2013	C1092 - A2530/13	0,00	365	100
12/10/2013	C1093 - A2531/13	0,00	365	100
13/10/2013	C1094 - A2532/13	4,46	365	100
14/10/2013	C1095 - A2533/13	0,00	365	100
15/10/2013	C1096 - A2534/13	0,00	365	100
16/10/2013	C1097 - A2535/13	0,00	365	100
17/10/2013	C1098 - A2536/13	0,00	365	100
18/10/2013	C1099 - A2537/13	0,00	365	100

N.R. = NÃO REALIZADO



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

DATAS	AMOSTRAS	RESULTADOS	CONAMA 003/90 SEMA 54/06 PADRÕES	
		AMÔNIA $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	SECUNDÁRIO $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
19/09/2013	C1070 - A2508/13	0,03	N.A.	N.A.
20/09/2013	C1071 - A2509/13	0,02	N.A.	N.A.
21/09/2013	C1072 - A2510/13	0,02	N.A.	N.A.
22/09/2013	C1073 - A2511/13	0,02	N.A.	N.A.
23/09/2013	C1074 - A2512/13	0,02	N.A.	N.A.
24/09/2013	C1075 - A2513/13	0,02	N.A.	N.A.
25/09/2013	C1076 - A2514/13	0,02	N.A.	N.A.
26/09/2013	C1077 - A2515/13	0,02	N.A.	N.A.
27/09/2013	C1078 - A2516/13	0,03	N.A.	N.A.
28/09/2013	C1079 - A2517/13	0,02	N.A.	N.A.
29/09/2013	C1080 - A2518/13	0,02	N.A.	N.A.
30/09/2013	C1081 - A2519/13	0,02	N.A.	N.A.
01/10/2013	C1082 - A2520/13	0,02	N.A.	N.A.
02/10/2013	C1083 - A2521/13	0,02	N.A.	N.A.
03/10/2013	C1084 - A2522/13	0,02	N.A.	N.A.
04/10/2013	C1085 - A2523/13	0,02	N.A.	N.A.
05/10/2013	C1086 - A2524/13	0,02	N.A.	N.A.
06/10/2013	C1087 - A2525/13	0,02	N.A.	N.A.
07/10/2013	C1088 - A2526/13	0,02	N.A.	N.A.
08/10/2013	C1089 - A2527/13	0,02	N.A.	N.A.
09/10/2013	C1090 - A2528/13	0,02	N.A.	N.A.
10/10/2013	C1091 - A2529/13	0,02	N.A.	N.A.
11/10/2013	C1092 - A2530/13	0,02	N.A.	N.A.
12/10/2013	C1093 - A2531/13	0,03	N.A.	N.A.
13/10/2013	C1094 - A2532/13	0,02	N.A.	N.A.
14/10/2013	C1095 - A2533/13	0,02	N.A.	N.A.
15/10/2013	C1096 - A2534/13	0,02	N.A.	N.A.
16/10/2013	C1097 - A2535/13	0,02	N.A.	N.A.
17/10/2013	C1098 - A2536/13	0,02	N.A.	N.A.
18/10/2013	C1099 - A2537/13	0,02	N.A.	N.A.

N.A. = NÃO APLICÁVEL

N.R. = NÃO REALIZADO.



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

OBSEVAÇÕES



4 GRÁFICOS

Gráfico 1: Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método de Refletância da Luz

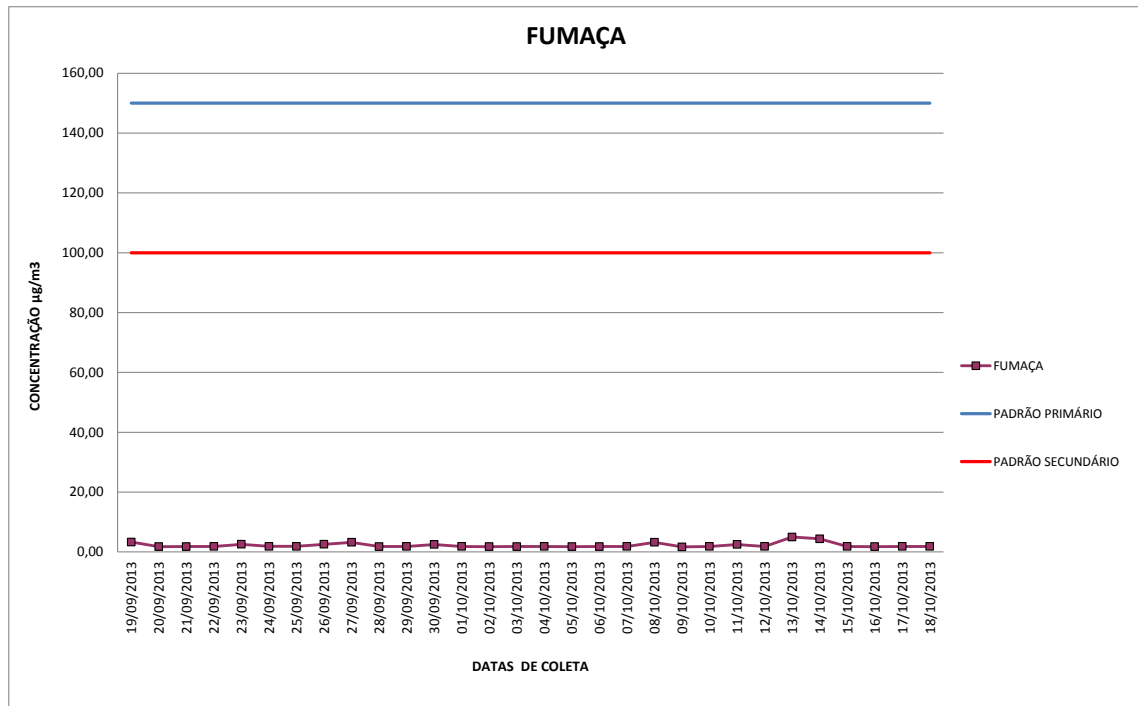


Gráfico 2: Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre, pelo Método do Peróxido de Hidrogênio.

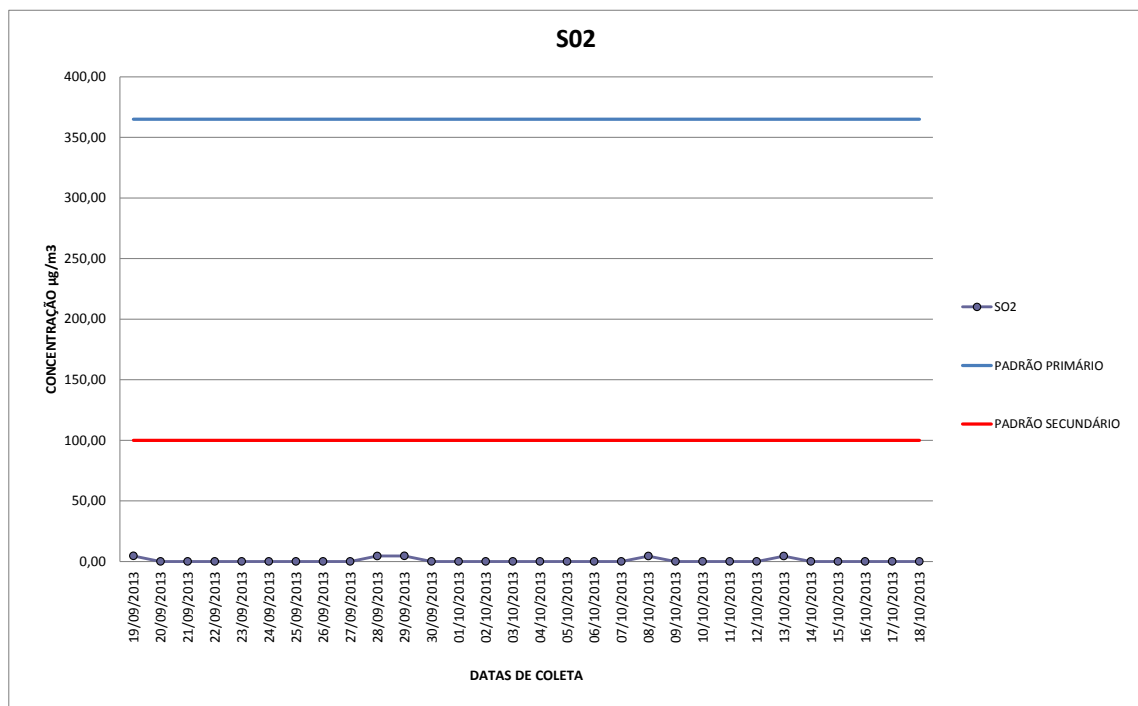
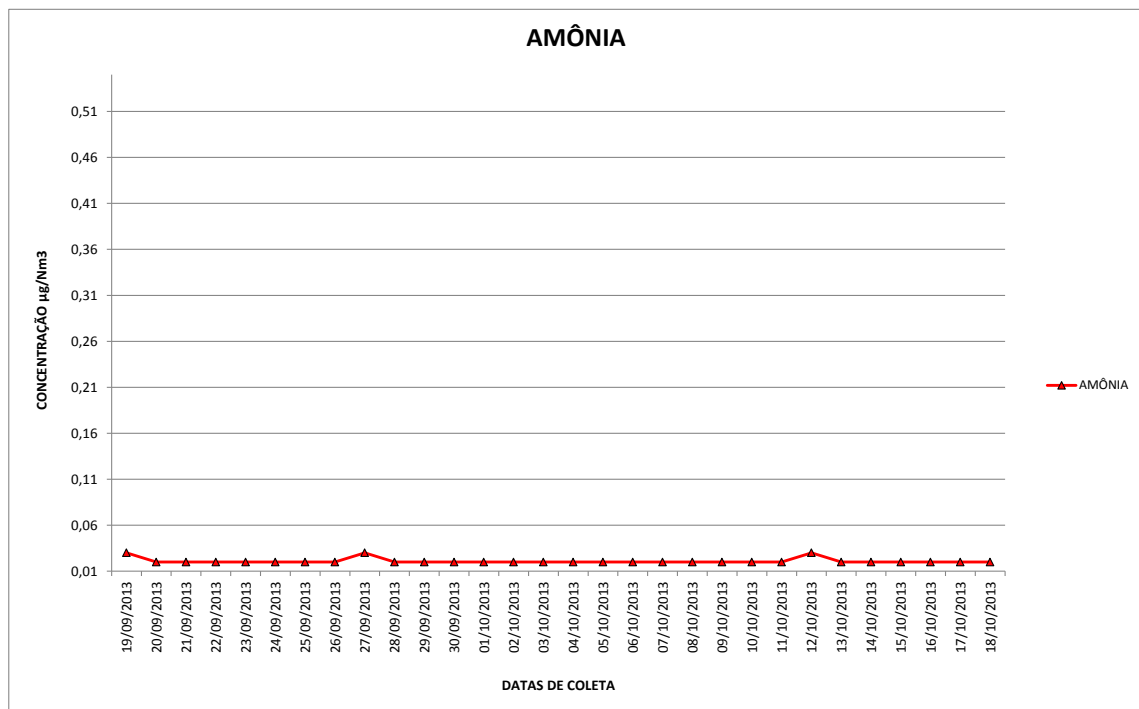




Gráfico 3: Determinação da Concentração de Amônia, pelo Método Nessler.





5 ANEXOS

Certificado de Calibração (CALBOL 500) n° BOL 500-013/10 - Data emissão 23/07/2010 – TAG/AS 212.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-061/10 - Data emissão 19/07/2010 - O.C. 112.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-037/11 - Data emissão 15/07/2011 - O.C. 174.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-035/11 - Data emissão 19/07/2011 - O.C. 175.



6 FECHO DO RELATÓRIO

Curitiba, 04 de Novembro de 2013.

Prof. Fabiana De Nadai Andreoli
Diretora do Núcleo de Engenharia Ambiental

Prof. Jefferson Pedro Cunha
Coordenador do LAA
CRQ - 9201519

Adenilson de Ornelas
Técnico do LCP
CRQ - 9401409



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

**MONITORAMENTO AMBIENTAL
FERTILIZANTES HERINGER S/A
UNIDADE PARANAGUÁ**

**RELATÓRIO Nº 37/2013
OUTUBRO/2013**



1 REFERÊNCIAS

1.1 Título do Trabalho

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

1.2 Entidade Solicitante

Fertilizantes Heringer S/A - Unidade de Negócios Paranaguá – PR

1.3 Entidade Executora

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
LAB. DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
NUCLEO DE ENGENHARIA AMBIENTAL
Rua Imaculada Conceição, 1155
Bairro Prado Velho
80.215-901 - Curitiba - PR
FONE - (041) 3271-1599
FAX - (041) 3271-2361

1.4 Técnicos Responsáveis

Adenilsom de Ornelas	CRQ - 9401409
Roseli Rodrigues da Silva	CRQ - 9901028

1.5 Coordenador do Convênio

Fabiana De Nadai Andreoli



2 APRESENTAÇÃO

O presente Relatório baseia sua amostragem nos interesses comuns da RESOLUÇÃO SEMA 54/06, CONAMA 003/90 e FERTILIZANTES HERINGER S.A. - UNIDADE PARANAGUA em obter, além de um acompanhamento dos seus efluentes atmosféricos comparados àquelas normas e dos padrões de qualidade do ar, servindo de indicação da melhoria ou deterioração da qualidade das amostras coletadas.

Para executar tal monitoramento, serão adotados os padrões de qualidade do ar estabelecidos para todo território Nacional, artigo 3, capítulos II e IV e no Estado do Paraná, artigo 74, capítulos II e IV, os seguintes padrões de qualidade do ar:

Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre, pelo Método do Peróxido de Hidrogênio:

a) Padrão Primário

Concentração média aritmética anual de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 365 (trezentos e sessenta e cinco) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

b) Padrão Secundário

Concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

Material Particulado em Suspensão na Atmosfera – Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método de Refletância da Luz:

a) Padrão Primário

Concentração média aritmética anual de 60 (sessenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.



b) Padrão Secundário

Concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar.

Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida uma de urna vez por ano.



2.1 Métodos de Referência

Concentração de Fumaça

Material Particulado em Suspensão na Atmosfera – Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método de Refletância da Luz – NBR 10736.

Dióxido de Enxofre

Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre, pelo Método do Peróxido de Hidrogênio – NBR 12979.

Amônia

Método Nessler

2.2 Equipamentos

OPSOMS – Amostrador de Pequeno Volume para Coleta de Fumaça e SO₂.
Marca: ENERGÉTICA Modelo: N°: AOP0043

OPSOMS – Amostrador de Pequeno Volume para Coleta de Fumaça e SO₂.
Marca: ENERGÉTICA Modelo: N°: AOP0047

OPSOMS – Amostrador de Pequeno Volume para Coleta de Fumaça e SO₂.
Marca: ENERGÉTICA Modelo: N°: AOP0048

REFLETOMETRO.
Marca: ROSEBANK Modelo: M43D



2.3 Certificados de Calibração

Certificado de Calibração (CALBOL 500) n° BOL 500-013/10 - Data emissão 23/07/2010 – TAG/AS 212.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-061/10 - Data emissão 19/07/2010 - O.C. 112.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-037/11 - Data emissão 15/07/2011 - O.C. 174.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-035/11 - Data emissão 19/07/2011 - O.C. 175.



2.4 Localização do Amostrador

A estação de monitoramento foi instalada no Distrito de Alexandra a Noroeste da fabrica distante aproximadamente 1200 m nas coordenadas norte 7171406, leste 738448.



FIGURA 1 – Localização da estação de amostragem.



3 FORMULÁRIOS DE RESULTADOS

DATAS	AMOSTRAS	RESULTADOS	CONAMA 003/90 SEMA 54/06 PADRÕES	
		FUMAÇA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SECUNDÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$
19/10/2013	C1100 - A2603/13	1,78	150	100
20/10/2013	C1101 - A2604/13	1,81	150	100
21/10/2013	C1102 - A2605/13	1,97	150	100
22/10/2013	C1103 - A2606/13	1,78	150	100
23/10/2013	C1104 - A2607/13	1,83	150	100
24/10/2013	C1105 - A2608/13	1,78	150	100
25/10/2013	C1106 - A2609/13	1,81	150	100
26/10/2013	C1107 - A2610/13	1,83	150	100
27/10/2013	C1108 - A2611/13	1,78	150	100
28/10/2013	C1109 - A2612/13	2,53	150	100
29/10/2013	C1110 - A2613/13	1,83	150	100
30/10/2013	C1111 - A2614/13	1,78	150	100
31/10/2013	C1112 - A2615/13	1,81	150	100
01/11/2013	C1113 - A2616/13	1,83	150	100
02/11/2013	C1114 - A2617/13	1,78	150	100
03/11/2013	C1115 - A2618/13	1,81	150	100
04/11/2013	C1116 - A2619/13	1,83	150	100
05/11/2013	C1117 - A2620/13	1,78	150	100
06/11/2013	C1118 - A2621/13	1,83	150	100
07/11/2013	C1119 - A2622/13	1,83	150	100
08/11/2013	C1120 - A2623/13	1,95	150	100
09/11/2013	C1121 - A2624/13	1,79	150	100
10/11/2013	C1122 - A2625/13	1,83	150	100
11/11/2013	C1123 - A2626/13	4,27	150	100
12/11/2013	C1124 - A2627/13	4,34	150	100
13/11/2013	C1125 - A2628/13	2,56	150	100
14/11/2013	C1126 - A2629/13	2,49	150	100
15/11/2013	C1127 - A2630/13	1,81	150	100
16/11/2013	C1128 - A2631/14	1,83	150	100
17/11/2013	C1129 - A2632/15	1,81	150	100
18/11/2013	C1130 - A2633/13	1,83	150	100

N.R. = NÃO REALIZADO



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

DATAS	AMOSTRAS	RESULTADOS	CONAMA 003/90 SEMA 54/06 PADRÕES	
		SO ₂ µg/m ³	PRIMÁRIO µg/m ³	SECUNDÁRIO µg/m ³
19/10/2013	C1100 - A2603/13	0,00	365	100
20/10/2013	C1101 - A2604/13	4,54	365	100
21/10/2013	C1102 - A2605/13	0,00	365	100
22/10/2013	C1103 - A2606/13	0,00	365	100
23/10/2013	C1104 - A2607/13	0,00	365	100
24/10/2013	C1105 - A2608/13	4,46	365	100
25/10/2013	C1106 - A2609/13	0,00	365	100
26/10/2013	C1107 - A2610/13	0,00	365	100
27/10/2013	C1108 - A2611/13	4,46	365	100
28/10/2013	C1109 - A2612/13	0,00	365	100
29/10/2013	C1110 - A2613/13	0,00	365	100
30/10/2013	C1111 - A2614/13	0,00	365	100
31/10/2013	C1112 - A2615/13	0,00	365	100
01/11/2013	C1113 - A2616/13	0,00	365	100
02/11/2013	C1114 - A2617/13	4,46	365	100
03/11/2013	C1115 - A2618/13	0,00	365	100
04/11/2013	C1116 - A2619/13	0,00	365	100
05/11/2013	C1117 - A2620/13	0,00	365	100
06/11/2013	C1118 - A2621/13	0,00	365	100
07/11/2013	C1119 - A2622/13	4,58	365	100
08/11/2013	C1120 - A2623/13	0,00	365	100
09/11/2013	C1121 - A2624/13	0,00	365	100
10/11/2013	C1122 - A2625/13	0,00	365	100
11/11/2013	C1123 - A2626/13	4,46	365	100
12/11/2013	C1124 - A2627/13	0,00	365	100
13/11/2013	C1125 - A2628/13	0,00	365	100
14/11/2013	C1126 - A2629/13	4,46	365	100
15/11/2013	C1127 - A2630/13	0,00	365	100
16/11/2013	C1128 - A2631/14	0,00	365	100
17/11/2013	C1129 - A2632/15	0,00	365	100
18/11/2013	C1130 - A2633/13	0,00	365	100

N.R. = NÃO REALIZADO



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

DATAS	AMOSTRAS	RESULTADOS	CONAMA 003/90 SEMA 54/06 PADRÕES	
		AMÔNIA $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	SECUNDÁRIO $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
19/10/2013	C1100 - A2603/13	0,02	N.A.	N.A.
20/10/2013	C1101 - A2604/13	0,02	N.A.	N.A.
21/10/2013	C1102 - A2605/13	0,02	N.A.	N.A.
22/10/2013	C1103 - A2606/13	0,02	N.A.	N.A.
23/10/2013	C1104 - A2607/13	0,02	N.A.	N.A.
24/10/2013	C1105 - A2608/13	0,02	N.A.	N.A.
25/10/2013	C1106 - A2609/13	0,02	N.A.	N.A.
26/10/2013	C1107 - A2610/13	0,02	N.A.	N.A.
27/10/2013	C1108 - A2611/13	0,02	N.A.	N.A.
28/10/2013	C1109 - A2612/13	0,03	N.A.	N.A.
29/10/2013	C1110 - A2613/13	0,02	N.A.	N.A.
30/10/2013	C1111 - A2614/13	0,02	N.A.	N.A.
31/10/2013	C1112 - A2615/13	0,02	N.A.	N.A.
01/11/2013	C1113 - A2616/13	0,03	N.A.	N.A.
02/11/2013	C1114 - A2617/13	0,02	N.A.	N.A.
03/11/2013	C1115 - A2618/13	0,02	N.A.	N.A.
04/11/2013	C1116 - A2619/13	0,02	N.A.	N.A.
05/11/2013	C1117 - A2620/13	0,02	N.A.	N.A.
06/11/2013	C1118 - A2621/13	0,02	N.A.	N.A.
07/11/2013	C1119 - A2622/13	0,02	N.A.	N.A.
08/11/2013	C1120 - A2623/13	0,03	N.A.	N.A.
09/11/2013	C1121 - A2624/13	0,03	N.A.	N.A.
10/11/2013	C1122 - A2625/13	0,02	N.A.	N.A.
11/11/2013	C1123 - A2626/13	0,03	N.A.	N.A.
12/11/2013	C1124 - A2627/13	0,02	N.A.	N.A.
13/11/2013	C1125 - A2628/13	0,02	N.A.	N.A.
14/11/2013	C1126 - A2629/13	0,03	N.A.	N.A.
15/11/2013	C1127 - A2630/13	0,02	N.A.	N.A.
16/11/2013	C1128 - A2631/14	0,02	N.A.	N.A.
17/11/2013	C1129 - A2632/15	0,02	N.A.	N.A.
18/11/2013	C1130 - A2633/13	0,02	N.A.	N.A.

N.A. = NÃO APLICÁVEL

N.R. = NÃO REALIZADO.



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Curso de Engenharia Ambiental

OBSEVAÇÕES



4 GRÁFICOS

Gráfico 1: Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método de Refletância da Luz

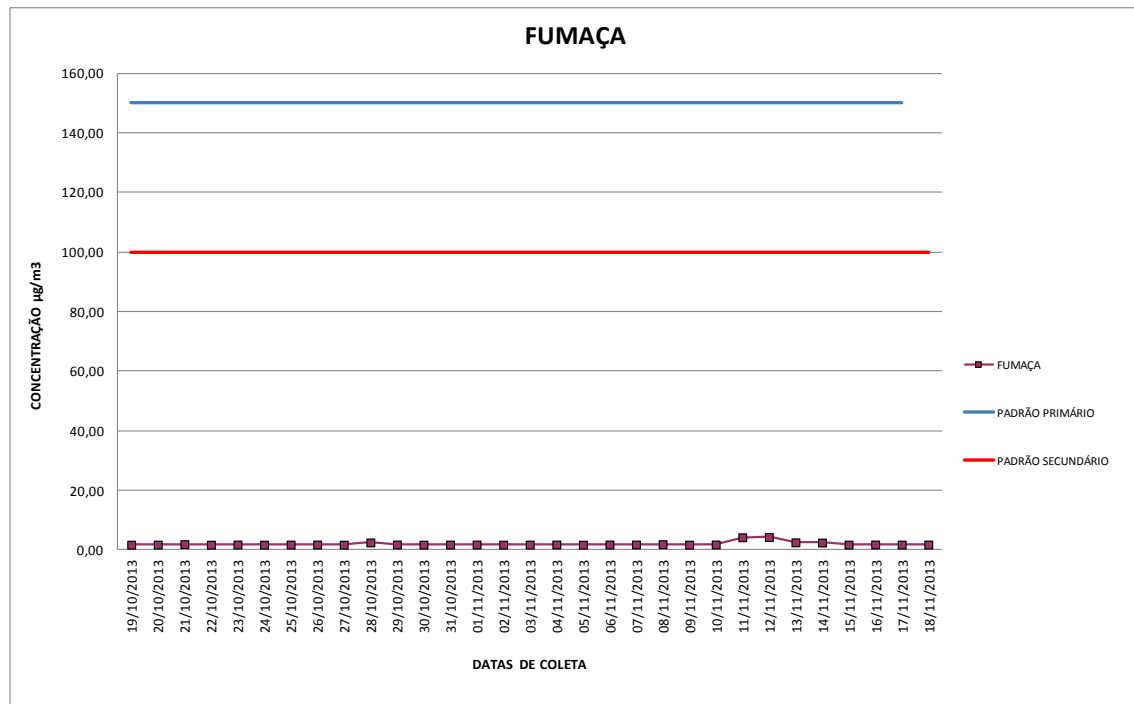


Gráfico 2: Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre, pelo Método do Peróxido de Hidrogênio.

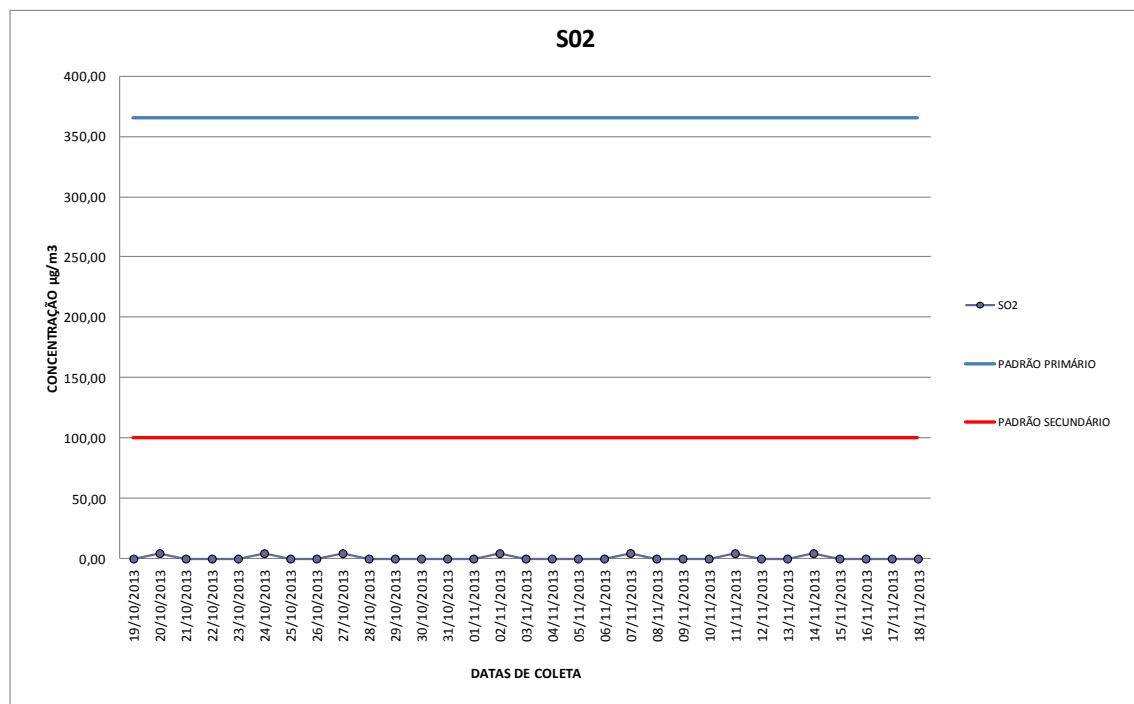
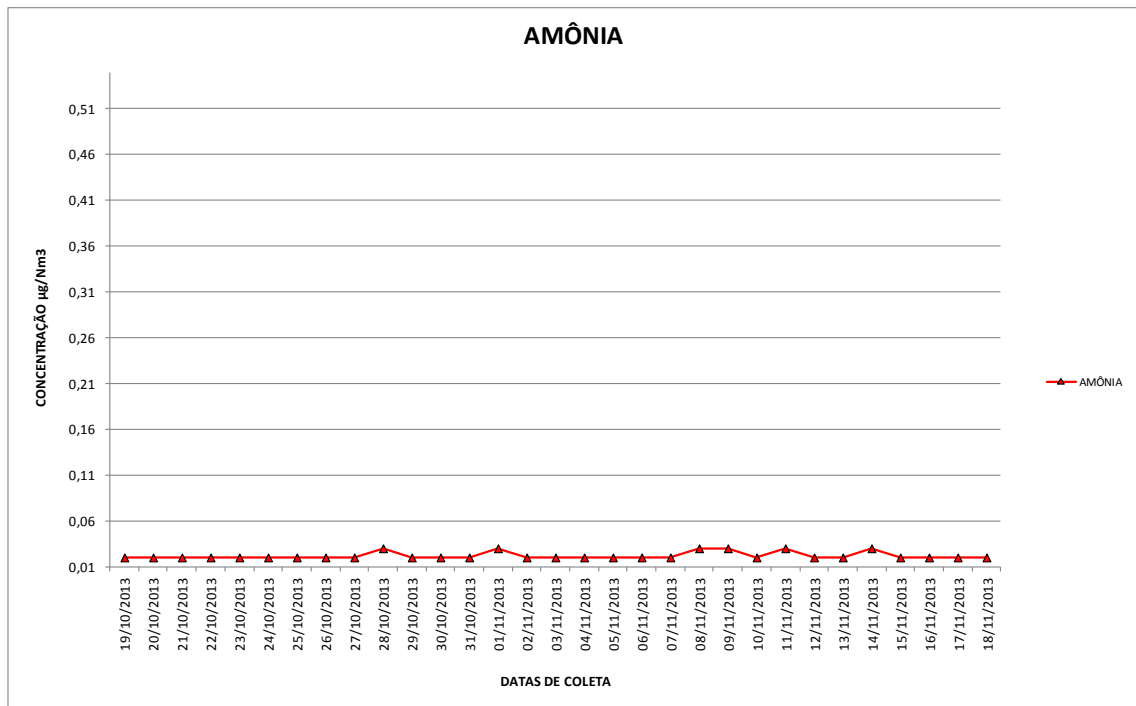




Gráfico 3: Determinação da Concentração de Amônia, pelo Método Nessler.





5 ANEXOS

Certificado de Calibração (CALBOL 500) n° BOL 500-013/10 - Data emissão 23/07/2010 – TAG/AS 212.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-061/10 - Data emissão 19/07/2010 - O.C. 112.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-037/11 - Data emissão 15/07/2011 - O.C. 174.

Certificado de Calibração (ENSOCRIT 500) n° OCR-2-035/11 - Data emissão 19/07/2011 - O.C. 175.



6 FECHO DO RELATÓRIO

Curitiba, 03 de Dezembro de 2013.

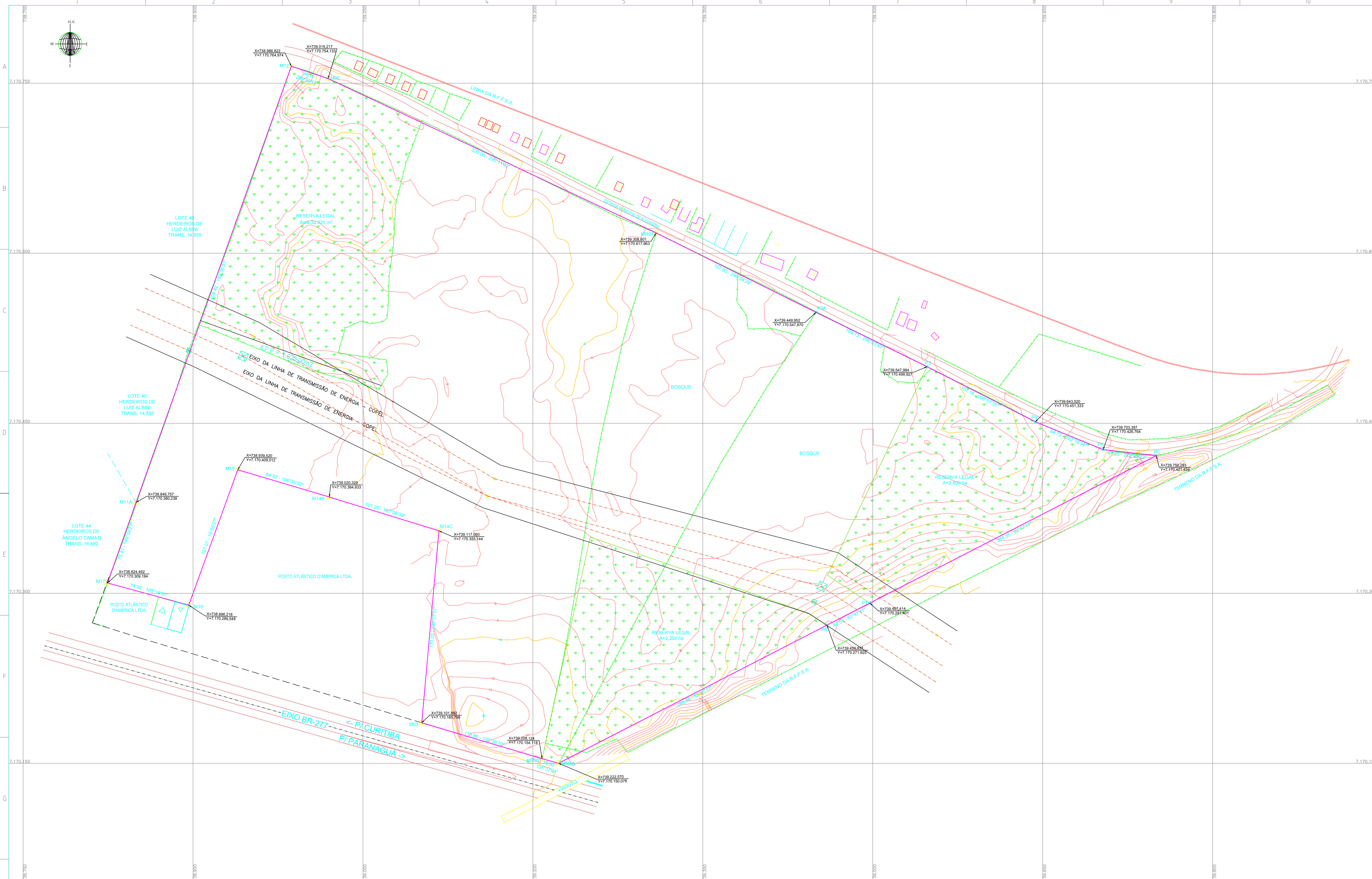
Prof. Fabiana De Nadai Andreoli
Diretora do Núcleo de Engenharia Ambiental

Prof. Jefferson Pedro Cunha
Coordenador do LAA
CRQ - 9201519

Adenilson de Oñelas
Técnico do LCP
CRQ - 9401409



ANEXO 4.1.4.1-1: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DA HERINGER



Fertilizantes Heringer S/A		LOCAL	COLÔNIA TAUNAY
CONTEÚDO		MUNICÍPIO	PARANAGUÁ
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO		ESTADO	PARANÁ
ÁREA TOTAL LEVANTADA: 264.292,00 m ²		DATA	18/08/2008
		FRANCHA Nº	UNICA
		ESCALA	1:1500
		ARQ. MAGNÉTICO	08-02TOTAL.DWG
EXECUÇÃO	RUA JOSÉ RISSETO N° 1071 SANTA FELICIDADE - CURITIBA - PARANÁ FONE/FAX (41) 3278552 - CEP 82015-010 EMAIL: svn@svnengenharia.com.br	RESP. TÉCNICO	SERGIO VICENTE NOVAK ENG. CARTOGRAFO
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO		CREA-PR	15463-D



ANEXO 4.1.4.2-1: RELATÓRIO DE ENSAIO REFERENTES ÀS ANÁLISES DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS QUANTIFICADOS PELA CPEA (INCLUINDO CADEIAS DE CUSTÓDIA PREENCHIDAS – LABORATÓRIO EUROFINS ANATECH) – ÁGUAS SUPERFICIAIS

Identificação

CADEIA DE CUSTÓDIA (COCI)

CPF: 88989123
Data de nascimento: 25/09/1980
Nome: Rafael
CPF: 88989123
Data: 25/09/1980

Nome: RAFAEL
ID COCI: 88989123
Data: 25/09/1980
Assinatura: RAFAEL
Data: 26/09/18
Assinatura: RAFAEL

Endereço: Rua Henrique Meireles, 50 - 12ª andar - Curitiba
Cidade: São Paulo
CEP: 05508-900
UF: SP
Telefone: (11) 5555-1234
CPF: 88989123
Data: 25/09/1980

Endereço: Avenida Paulista, 1500 - São Paulo
Cidade: Curitiba
CEP: 70000-000
UF: PR
Telefone: (41) 3333-4444
CPF: 88989123
Data: 25/09/1980

Endereço: Avenida Paulista, 1500 - São Paulo
Cidade: Curitiba
CEP: 70000-000
UF: PR
Telefone: (41) 3333-4444
CPF: 88989123
Data: 25/09/1980

Nome	Data	Nota	Valor	Observação	Assinatura

Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18
Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18

Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18
Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18

Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18
Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18

Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18
Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18

Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18
Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18

Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18
Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18

Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18
Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18

Item	Quantidade	Observação
SVOC (Vandura)		
SVOC (Target)		
PAH		
VOC (Target)		
VOC (Vandura)		
STEX		
TPH - Fingerprint		
TPH - Fracionado		
<input checked="" type="checkbox"/> Metais Totais		
<input checked="" type="checkbox"/> Metais Dissolvidos		
Cromo Hexavalente		
Legatões (*)		
<input checked="" type="checkbox"/> Plomo / histore total		
<input checked="" type="checkbox"/> Cd - D60 - D90		
<input checked="" type="checkbox"/> Ni / NiTi		
<input checked="" type="checkbox"/> Mercúrio / TH		
<input checked="" type="checkbox"/> Galvanos totais (ppb)		
<input checked="" type="checkbox"/> Pb (100µg/L)		
<input checked="" type="checkbox"/> Tóxicos		
<input checked="" type="checkbox"/> Outros sedimentáveis		

Item	Quantidade	Observação
SVOC (Vandura)		
SVOC (Target)		
PAH		
VOC (Target)		
VOC (Vandura)		
STEX		
TPH - Fingerprint		
TPH - Fracionado		
<input checked="" type="checkbox"/> Metais Totais		
<input checked="" type="checkbox"/> Metais Dissolvidos		
Cromo Hexavalente		
Legatões (*)		
<input checked="" type="checkbox"/> Plomo / histore total		
<input checked="" type="checkbox"/> Cd - D60 - D90		
<input checked="" type="checkbox"/> Ni / NiTi		
<input checked="" type="checkbox"/> Mercúrio / TH		
<input checked="" type="checkbox"/> Galvanos totais (ppb)		
<input checked="" type="checkbox"/> Pb (100µg/L)		
<input checked="" type="checkbox"/> Tóxicos		
<input checked="" type="checkbox"/> Outros sedimentáveis		

Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18
Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18

Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18
Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18

Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18
Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18

Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18
Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18

Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18
Assinatura: RAFAEL
Data: 25/09/18

RELATÓRIO DE ENSAIO 111491/2018-1.0

Dados do Interessado: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
 Rodovia BR 277, S/N KM 10,53 - Alexandra
 CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

Contato do Interessado: Laudos CPEA
 laudos@cpeanet.com

Endereço da Coleta: ---

1. Dados da Amostra

Número da Amostra: 111491/2018-1.0
Revisão: 0
Grupo de Amostras: 18293/2018
ID Amostra: PA-01
Data de Coleta: 25/09/2018 12:47
Matriz: ÁGUA SUPERFICIAL
Projeto: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 26/09/2018
Data de emissão do relatório eletrônico: 15/10/2018
Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

Parâmetro	CAS	FÍSICO-QUÍMICOS			L.Q	VMP	Ref.
		Diluição	Unidade	Resultados			
Óleos e Graxas	-	-	mg/L	< 10,0	10,0	Virtualmente ausentes	1015
Turbidez	-	1	UNT	4,66	0,900	40	564
DBO	-	1	mg/L	< 3,00	3,00	3*	565
DQO	-	1	mg/L	12,1	9,00	-	566
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,049	0,030	1,4	499
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	mg/L	0,0671	0,0150	-	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,583	0,060	-	672
Nitrogênio Kjeldahl Total	-	-	mg/L	1,05	0,100	-	675
Sólidos Sedimentáveis	-	-	mL/L	< 0,300	0,300	Virtualmente Ausentes	832
METAIS							
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Antimônio Total	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,01	498
Bário Total	7440-39-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,7	498
Berílio Total	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,04	498
Boro Total	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	0,5	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	mg/L	< 0,001*J	0,004	0,001	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,01	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	0,05	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,05	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	2,5	498
Manganês Total	7439-96-5	1	mg/L	0,138	0,010	0,1	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	0,0002	406
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,025	498

Prata Total	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	0,01	498
Selênio Total	7782-49-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,01	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	0,1	498
Zinco Total	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	0,18	498
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	Obs. (1)	498

METAIS Dissolvidos

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,576	0,030	0,3	498

Interpretação: De acordo com Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I: O parâmetro Ferro Dissolvido, Manganês Total não atende(m) aos limites permitidos.

Métodos e Datas dos Ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	27/09/2018	27/09/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	28/09/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	27/09/2018
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	26/09/2018	27/09/2018
564	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2130B	POPLIN008	26/09/2018	26/09/2018
565	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 5210B	POPLIN058	26/09/2018	01/10/2018
566	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 5220D	POPLIN062	26/09/2018	26/09/2018
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	26/09/2018	26/09/2018
675	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500.Norg.B	POPLIN049	26/09/2018	27/09/2018
832	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540F	POPLIN020	26/09/2018	26/09/2018
1015	SMEWW - 22nd Ed. 2012 5520 D / EPA 1664:1999	POPLOR046	01/10/2018	02/10/2018

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

* 5 dias a 20°C

Obs. (1). Ambiente lêntico 0,02 mg/L P; Ambiente intermediário 0,025 mg/L P; Ambiente lótico 0,1 mg/L P

*J - valor reportado é estimado porque sua concentração é menor que o limite de quantificação do método (LQM)

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I

4. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem são de responsabilidade do cliente e foram definidos de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, a qual foi analisada nesta unidade, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- Os controles de qualidade (brancos e spikes) associados aos ensaios atenderam aos seus respectivos critérios de aceitação.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

5. Anexos

- Cadeia de Custódia e Check List.

6. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Eurofins Anatech.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **111491/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **dc2dd3dfdd0536b80729d777887c6d3b**

7. Responsabilidade Técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

8. Responsável pela Aprovação e Emissão do Relatório



Carla Raquel Rodrigues
 CRQ 4ª Região nº 04268000
 Analista Químico(a)
 Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO 111491/2018-1.0

Dados do Interessado: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
Rodovia BR 277, S/N KM 10,53 - Alexandra
CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

Contato do Interessado: Laudos CPEA
laudos@cpeanet.com

Endereço da Coleta: ---

1. Dados da Amostra

Número da Amostra: 111491/2018-1.0
Revisão: 0
Grupo de Amostras: 18293/2018
ID Amostra: PA-01
Data de Coleta: 25/09/2018 12:47
Matriz: ÁGUA SUPERFICIAL
Projeto: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 26/09/2018
Data de emissão do relatório eletrônico: 15/10/2018
Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

Parâmetro	CAS	MICROBIOLÓGICO			Resultados	L.Q	VMP	Ref.
		Diluição	Unidade					
Coliformes Totais	-	-	NMP/100 mL	790,0	1,8	-	407	

Interpretação: De acordo com Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I: O parâmetro Ferro Dissolvido, Manganês Total não atende(m) aos limites permitidos.

Métodos e Datas dos Ensaio Microbiológicos Realizados por Provedores Externos

Ref.	Referência Externa	Análise	Data do Preparo	Data da Análise
407	SMWW 9221 C e F / SMWW 9223 B	Coliformes Totais Quantitativo	26/09/2018	26/09/2018

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I

4. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, a qual foi analisada nesta unidade, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- Os controles de qualidade (brancos e spikes) associados aos ensaios atenderam aos seus respectivos critérios de aceitação.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

5. Anexos

- Cadeia de Custódia e Check List.

6. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Eurofins Anatech.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **111491/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **dc2dd3dfdd0536b80729d777887c6d3b**

7. Responsabilidade Técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

8. Responsável pela Aprovação e Emissão do Relatório



Carla Raquel Rodrigues
CRQ 4ª Região nº 04268000
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão
do relatório.

Nome: **OPHEL** Endereço: **Rua Hebe das Beirutas, 50 - 13ª andar - Pinheiros** Cidade: **SÃO PAULO** Estado: **SP** CEP: **05424-070** Telefone: **(11) 5099-0288**

Nome: **Fertilizantes Horizonte S.A.** Endereço: **Rodovia BR-267 - km 1100 - Siqueira** Cidade: **URUGUAIANA** Estado: **RS** CEP: **91200-000** Telefone: **(51) 3700-0000**

Nome: **Fertilizantes Horizonte S.A.** Endereço: **Rodovia BR-267 - km 1100 - Siqueira** Cidade: **URUGUAIANA** Estado: **RS** CEP: **91200-000** Telefone: **(51) 3700-0000**

Nome: **25/9/2018** Número: **ED CPE A 5802** Data: **18/09/15**

Nome: **Andréa Bonvicini** Endereço: **Av. Paulista, 1508 - Bela Vista - São Paulo - SP** CEP: **01310-100** Telefone: **(11) 3063-1111**

Nome	Endereço	Cidade	Estado	CEP	Telefone
OPHEL	Rua Hebe das Beirutas, 50 - 13ª andar - Pinheiros	SÃO PAULO	SP	05424-070	(11) 5099-0288
Fertilizantes Horizonte S.A.	Rodovia BR-267 - km 1100 - Siqueira	URUGUAIANA	RS	91200-000	(51) 3700-0000
Fertilizantes Horizonte S.A.	Rodovia BR-267 - km 1100 - Siqueira	URUGUAIANA	RS	91200-000	(51) 3700-0000

Nome	Endereço	Cidade	Estado	CEP	Telefone
OPHEL	Rua Hebe das Beirutas, 50 - 13ª andar - Pinheiros	SÃO PAULO	SP	05424-070	(11) 5099-0288
Fertilizantes Horizonte S.A.	Rodovia BR-267 - km 1100 - Siqueira	URUGUAIANA	RS	91200-000	(51) 3700-0000
Fertilizantes Horizonte S.A.	Rodovia BR-267 - km 1100 - Siqueira	URUGUAIANA	RS	91200-000	(51) 3700-0000

Atividade: **Atividade de Comércio Exterior**

Nome: **Messias**

Endereço: **Rua Hebe das Beirutas, 50 - 13ª andar - Pinheiros**

Nome	Endereço	Cidade	Estado	CEP	Telefone
Messias	Rua Hebe das Beirutas, 50 - 13ª andar - Pinheiros	SÃO PAULO	SP	05424-070	(11) 5099-0288

Nome: **Messias**

Endereço: **Rua Hebe das Beirutas, 50 - 13ª andar - Pinheiros**

Cidade: **SÃO PAULO** Estado: **SP** CEP: **05424-070** Telefone: **(11) 5099-0288**

Nome	Endereço	Cidade	Estado	CEP	Telefone
Messias	Rua Hebe das Beirutas, 50 - 13ª andar - Pinheiros	SÃO PAULO	SP	05424-070	(11) 5099-0288

Nome: **Rafael**

Endereço: **Rua Hebe das Beirutas, 50 - 13ª andar - Pinheiros**

Cidade: **SÃO PAULO** Estado: **SP** CEP: **05424-070** Telefone: **(11) 5099-0288**

Nome	Endereço	Cidade	Estado	CEP	Telefone
Rafael	Rua Hebe das Beirutas, 50 - 13ª andar - Pinheiros	SÃO PAULO	SP	05424-070	(11) 5099-0288

RELATÓRIO DE ENSAIO 111492/2018-1.0

Dados do Interessado: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
 Rodovia BR 277, S/N KM 10,53 - Alexandra
 CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

Contato do Interessado: Laudos CPEA
 laudos@cpeanet.com

Endereço da Coleta: ---

1. Dados da Amostra

Número da Amostra: 111492/2018-1.0
Revisão: 0
Grupo de Amostras: 18299/2018
ID Amostra: PA-02
Data de Coleta: 25/09/2018 13:18
Matriz: ÁGUA SUPERFICIAL
Projeto: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 26/09/2018
Data de emissão do relatório eletrônico: 15/10/2018
Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

FÍSICO-QUÍMICOS							
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Óleos e Graxas	-	-	mg/L	< 10,0	10,0	Virtualmente ausentes	1015
Turbidez	-	1	UNT	4,42	0,900	40	564
DBO	-	1	mg/L	< 3,00	3,00	3*	565
DQO	-	1	mg/L	< 9,00	9,00	-	566
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,069	0,030	1,4	499
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	mg/L	0,3718	0,0150	-	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,360	0,060	-	672
Nitrogênio Kjeldahl Total	-	-	mg/L	0,591	0,100	-	675
Sólidos Sedimentáveis	-	-	mL/L	< 0,300	0,300	Virtualmente Ausentes	832
METAIS							
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Antimônio Total	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,01	498
Bário Total	7440-39-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,7	498
Berílio Total	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,04	498
Boro Total	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	0,5	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	mg/L	< 0,001*J	0,004	0,001	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,01	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	0,05	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,05	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	2,5	498
Manganês Total	7439-96-5	1	mg/L	0,084	0,010	0,1	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	0,0002	406
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,025	498

Prata Total	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	0,01	498
Selênio Total	7782-49-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,01	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	0,1	498
Zinco Total	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	0,18	498
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/L	0,138	0,020	Obs. (1)	498

METAIS Dissolvidos

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,518	0,030	0,3	498

Interpretação: De acordo com Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I: O parâmetro Ferro Dissolvido não atende(m) aos limites permitidos.

Métodos e Datas dos Ensaio

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	27/09/2018	27/09/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	28/09/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	27/09/2018
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	26/09/2018	27/09/2018
564	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2130B	POPLIN008	26/09/2018	26/09/2018
565	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 5210B	POPLIN058	25/09/2018	30/09/2018
566	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 5220D	POPLIN062	26/09/2018	26/09/2018
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	26/09/2018	26/09/2018
675	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500.Norg.B	POPLIN049	28/09/2018	28/09/2018
832	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540F	POPLIN020	26/09/2018	26/09/2018
1015	SMEWW - 22nd Ed. 2012 5520 D / EPA 1664:1999	POPLOR046	01/10/2018	02/10/2018

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

* 5 dias a 20°C

Obs. (1). Ambiente lêntico 0,02 mg/L P; Ambiente intermediário 0,025 mg/L P; Ambiente lótico 0,1 mg/L P

*J - valor reportado é estimado porque sua concentração é menor que o limite de quantificação do método (LQM)

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I

4. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem são de responsabilidade do cliente e foram definidos de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, a qual foi analisada nesta unidade, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- Os controles de qualidade (brancos e spikes) associados aos ensaios atenderam aos seus respectivos critérios de aceitação.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

5. Anexos

- Cadeia de Custódia e Check List.

6. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Eurofins Anatech.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **111492/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **f74627dbfefd52cb30bd46ce602d5f55**

7. Responsabilidade Técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

8. Responsável pela Aprovação e Emissão do Relatório



Carla Raquel Rodrigues
 CRQ 4ª Região nº 04268000
 Analista Químico(a)
 Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO 111492/2018-1.0

Dados do Interessado: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
Rodovia BR 277, S/N KM 10,53 - Alexandra
CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

Contato do Interessado: Laudos CPEA
laudos@cpeanet.com

Endereço da Coleta: ---

1. Dados da Amostra

Número da Amostra: 111492/2018-1.0
Revisão: 0
Grupo de Amostras: 18299/2018
ID Amostra: PA-02
Data de Coleta: 25/09/2018 13:18
Matriz: ÁGUA SUPERFICIAL
Projeto: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 26/09/2018
Data de emissão do relatório eletrônico: 15/10/2018
Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

Parâmetro	CAS	MICROBIOLÓGICO			Resultados	L.Q	VMP	Ref.
		Diluição	Unidade					
Coliformes Totais	-	-	NMP/100 mL	16000	1,8	-	407	

Interpretação: De acordo com Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I: O parâmetro Ferro Dissolvido não atende(m) aos limites permitidos.

Métodos e Datas dos Ensaio Microbiológicos Realizados por Provedores Externos

Ref.	Referência Externa	Análise	Data do Preparo	Data da Análise
407	SMWW 9221 C e F / SMWW 9223 B	Coliformes Totais Quantitativo	26/09/2018	26/09/2018

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I

4. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, a qual foi analisada nesta unidade, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- Os controles de qualidade (brancos e spikes) associados aos ensaios atenderam aos seus respectivos critérios de aceitação.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

5. Anexos

- Cadeia de Custódia e Check List.

6. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Eurofins Anatech.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **111492/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **f74627dbfefd52cb30bd46ce602d5f55**

7. Responsabilidade Técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

8. Responsável pela Aprovação e Emissão do Relatório



Carla Raquel Rodrigues
CRQ 4ª Região nº 04268000
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão
do relatório.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COG)

Matr: 25/04/2015
ID COEA 3002
Data de Análise: 15/09/15
Data de Entrega: 15/09/15
Código: 11

CADENA DE CUSTÓDIA
CPEA
 Rua Senador Beltrão, 80 - 1ª Andar - Fátima
 Belo Horizonte - MG - CEP: 30130-000
 Telefone: (31) 3333-3333

ANÁLISE DE CUSTÓDIA
 ID COEA 3002
 Data de Análise: 15/09/15
 Data de Entrega: 15/09/15

Identificação do Material
 Nome: Probalta e Embalagem S.A.
 Endereço: R. 1000 - S. 1000 - Alameda
 Município: Curitiba
 UF: PR
 CEP: 81250-000

Item	Descrição	Qtd.	Marca	Valor Unitário	Valor Total
1	Probalta	1	Probalta	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
2	Embalagem	1	Embalagem	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
3	...	...	...	...	...

Antes da Análise

SVOC (Metodologia)	<input checked="" type="checkbox"/>
SVOC (Tabela)	<input checked="" type="checkbox"/>
PAH	<input checked="" type="checkbox"/>
VOC (Metodologia)	<input checked="" type="checkbox"/>
VOC (Tabela)	<input checked="" type="checkbox"/>
BTX	<input checked="" type="checkbox"/>
TPH Fingerprint	<input checked="" type="checkbox"/>
TPH Fracionamento	<input checked="" type="checkbox"/>
Metas Totais	<input checked="" type="checkbox"/>
Metas Dissolvidas	<input checked="" type="checkbox"/>
Cromo Hexavalente	<input checked="" type="checkbox"/>
Legislações (*)	<input checked="" type="checkbox"/>
Fluoreto / Iodeto total	<input checked="" type="checkbox"/>
CO / DCO / DBO	<input checked="" type="checkbox"/>
NITATO / NITRO	<input checked="" type="checkbox"/>
Namiosol / TKR	<input checked="" type="checkbox"/>

Log de Abertas e Fechadas

Aberto em	Fechado em	Aberto por	Fechado por
25/09/15 13:00	15/09/15	[Assinatura]	[Assinatura]
...

Metas solicitadas

SVOC	<input checked="" type="checkbox"/>	PAH	<input checked="" type="checkbox"/>	BTX	<input checked="" type="checkbox"/>
TPH Fingerprint	<input checked="" type="checkbox"/>	TPH Fracionamento	<input checked="" type="checkbox"/>	Metas Totais	<input checked="" type="checkbox"/>
Metas Dissolvidas	<input checked="" type="checkbox"/>	Cromo Hexavalente	<input checked="" type="checkbox"/>	Legislações (*)	<input checked="" type="checkbox"/>
Fluoreto / Iodeto total	<input checked="" type="checkbox"/>	CO / DCO / DBO	<input checked="" type="checkbox"/>	NITATO / NITRO	<input checked="" type="checkbox"/>
Namiosol / TKR	<input checked="" type="checkbox"/>				

Identificação do Material

Item	Descrição	Qtd.	Marca	Valor Unitário	Valor Total
1	Probalta	1	Probalta	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
2	Embalagem	1	Embalagem	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00

Metas solicitadas

SVOC	<input checked="" type="checkbox"/>	PAH	<input checked="" type="checkbox"/>	BTX	<input checked="" type="checkbox"/>
TPH Fingerprint	<input checked="" type="checkbox"/>	TPH Fracionamento	<input checked="" type="checkbox"/>	Metas Totais	<input checked="" type="checkbox"/>
Metas Dissolvidas	<input checked="" type="checkbox"/>	Cromo Hexavalente	<input checked="" type="checkbox"/>	Legislações (*)	<input checked="" type="checkbox"/>
Fluoreto / Iodeto total	<input checked="" type="checkbox"/>	CO / DCO / DBO	<input checked="" type="checkbox"/>	NITATO / NITRO	<input checked="" type="checkbox"/>
Namiosol / TKR	<input checked="" type="checkbox"/>				

Assinaturas

Assinatura do Analista: [Assinatura]

Assinatura do Responsável Técnico: [Assinatura]

Assinatura do Encarregado: [Assinatura]

Observações

Material entregue em bom estado de conservação.

Condições de armazenamento: adequado.

Data de entrega: 15/09/15 - 11:20

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.

Rodovia BR 277, S/N KM 10,53 - Alexandra
CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 18309/2018

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
111599/2018-1.0	AMOSTRA: PBC-01 / DATA: 25/09/2018 /HORA:13:00 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 26/09/2018

Data de emissão do relatório eletrônico: 05/10/2018

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: ID CPEA 3602

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL

DATA: 25/09/2018

HORA: 13:00

LOGIN: 111599/2018-1.0

PONTO: PBC-01

FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Óleos e Graxas	-	-	mg/L	< 10,0	10,0	1015
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	499
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	672
Nitrogênio Kjeldahl Total	-	-	mg/L	< 0,100	0,100	675

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Antimônio Total	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Bário Total	7440-39-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Berílio Total	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Boro Total	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	mg/L	< 0,001*J	0,004	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	498
Manganês Total	7439-96-5	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	406
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Prata Total	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	498
Selênio Total	7782-49-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	498
Zinco Total	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	498
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	20326/2018	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	20325/2018	498
Antimônio Total	mg/L	< 0,005	0,005	20305/2018	498
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Bário Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Berílio Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Boro Total	mg/L	< 0,015	0,015	20305/2018	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	20305/2018	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	20305/2018	498
Cobalto Total	mg/L	< 0,005	0,005	20305/2018	498
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	20325/2018	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	20325/2018	498
Fósforo Total	mg/L	< 0,020	0,020	20305/2018	498
Lítio Total	mg/L	< 0,020	0,020	20305/2018	498
Manganês Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Níquel Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	20305/2018	498
Selênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Vanádio Total	mg/L	< 0,015	0,015	20305/2018	498
Zinco Total	mg/L	< 0,070	0,070	20305/2018	498
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	20340/2018	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	20340/2018	499
Nitrito (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	20340/2018	499
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,060	0,060	20445/2018	672
Óleos e Graxas	mg/L	< 10,0	10,0	20129/2018	1015

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/L	0,002	0,0019	92,5	75-125	20326/2018	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,00	1,03	103,2	75-125	20325/2018	498
Antimônio Total	mg/L	0,500	0,562	112,4	75-125	20305/2018	498
Arsênio Total	mg/L	0,100	0,109	109,2	75-125	20305/2018	498
Bário Total	mg/L	1,00	1,01	100,6	75-125	20305/2018	498
Berílio Total	mg/L	1,00	1,05	104,6	75-125	20305/2018	498
Boro Total	mg/L	1,00	1,01	100,6	75-125	20305/2018	498
Cádmio Total	mg/L	1,00	0,892	89,2	75-125	20305/2018	498
Chumbo Total	mg/L	1,00	1,00	100,3	75-125	20305/2018	498
Cobalto Total	mg/L	1,00	1,03	102,8	75-125	20305/2018	498
Cobre Dissolvido	mg/L	1,00	1,06	105,8	75-125	20325/2018	498
Cromo Total	mg/L	1,00	1,04	104,5	75-125	20305/2018	498
Ferro Dissolvido	mg/L	1,00	1,13	112,7	75-125	20325/2018	498
Fósforo Total	mg/L	1,00	1,07	107,4	75-125	20305/2018	498
Lítio Total	mg/L	1,00	1,01	100,7	75-125	20305/2018	498
Manganês Total	mg/L	1,00	0,913	91,3	75-125	20305/2018	498
Níquel Total	mg/L	1,00	0,973	97,3	75-125	20305/2018	498
Prata Total	mg/L	0,500	0,536	107,1	75-125	20305/2018	498
Selênio Total	mg/L	0,100	0,113	112,5	75-125	20305/2018	498
Vanádio Total	mg/L	1,00	0,966	96,6	75-125	20305/2018	498
Zinco Total	mg/L	1,00	1,04	103,5	75-125	20305/2018	498
Fluoreto Total	mg/L	1,00	1,20	119,8	75-125	20340/2018	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,226	0,255	112,9	75-125	20340/2018	499
Nitrito (como N)	mg/L	0,304	0,327	107,5	75-125	20340/2018	499
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,500	0,536	107,2	75-125	20445/2018	672
Óleos e Graxas	mg/L	40,0	27,4	68,5	75-125	20129/2018	1015

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	27/09/2018	27/09/2018	20326/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	28/09/2018	20305/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	27/09/2018	20325/2018
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	26/09/2018	26/09/2018	20340/2018
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	28/09/2018	28/09/2018	20445/2018
675	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500.Norg.B	POPLIN049	28/09/2018	28/09/2018	0/0
1015	SMEWW - 22nd Ed. 2012 5520 D / EPA 1664:1999	POPLOR046	01/10/2018	02/10/2018	20129/2018

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

*J - valor reportado é estimado porque sua concentração é menor que o limite de quantificação do método (LQM)

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **111599/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **6b1344e4fc307a33ade89841cd9a1733**



Carla Raquel Rodrigues
 CRQ 4ª Região nº 04268000
 Analista Químico(a)
 Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Nome: CPEA
Rua: RUA HORTOLAS BARRIS, 38 - 1º andar - Curitiba
UF: PR
Cidade: Curitiba
CEP: 81220-000
Tel: (41) 308-3200
Fax: (41) 308-3200

Nº de Registro: 2544/2018
ID CPEA: 3902
Nº do Mandado: 1443/2019
Data de Emissão: 03.08.19

Nome: Fertilizantes Sertão S.A.
Rua: Rua da Indústria - km 10,55 - S/N - Alameda
Cidade: Curitiba
CEP: 81250-300
Tel: (41) 3335-3300

Análises Requeridas:
 VOC (Varedeira)
 VOC (Tegel)
 PAH
 VOC (Tegel)
 VOC (Varedeira)
 BTEX
 TPH Fracionado
 TPH Fingerprint
 Metais Totais
 Metais Dissolvidos
 Cromo Hexavalente
 Legislações (L)
 Plástico: (Metais totais)
 OS
 HTATO / METRITO
 Cianocobalato (I) / TYN

Labr	Data amostra	Data	Hora	Método (Normativa)	Resultado (Unidade)	Observações
	PBC - CL	22/04/19	12:35	ASP	*	06

Metas substâncias

<input type="checkbox"/> Ag	<input type="checkbox"/> Cd	<input type="checkbox"/> Cr	<input type="checkbox"/> Cu	<input type="checkbox"/> Hg	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Pb	<input type="checkbox"/> Se	<input type="checkbox"/> Zn	<input type="checkbox"/> Al	<input type="checkbox"/> Ba	<input type="checkbox"/> Br	<input type="checkbox"/> Ca	<input type="checkbox"/> Cl	<input type="checkbox"/> Co	<input type="checkbox"/> Fe	<input type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> Li	<input type="checkbox"/> Mg	<input type="checkbox"/> Mn	<input type="checkbox"/> Na	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Ti	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> W	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> Zr
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------

Quantidade recebida por: Quilo Litro
Observações: BARRIS
 (De acordo com o contrato de compra e venda)

Observações:
 Data de recebimento: 22/04/19
 Hora de recebimento: 15:08

Nome: BARRIS
Endereço: Rua Hortolhas Barris, 38 - Curitiba
Cidade: Curitiba
CEP: 81220-000
Tel: (41) 308-3200

Nome: BARRIS
Endereço: Rua Hortolhas Barris, 38 - Curitiba
Cidade: Curitiba
CEP: 81220-000
Tel: (41) 308-3200

CLIENTE:	CREA	LOG:	11/4/2019
----------	------	------	-----------

PROJETO:	ID CREA
----------	---------

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação $4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$?	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) 6	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	<input checked="" type="checkbox"/> MT <input checked="" type="checkbox"/> MD <input type="checkbox"/> N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
10. QUALIDADE DO AR		
Há excesso de umidade ou água aparente no interior dos tubos e/ou embalagens?		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Os amostradores estão corretamente vedados?		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> N/A
As amostras foram coletadas em amostradores adequados às análises correspondentes?		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> N/A

Observações

Unidade: 	Conferido por:	Robinson Leonardo	Data:	23/01
	Cadastrado por:	Leonardo Dantas	Data:	23/11
	Etiquetado por:	Leonardo Dantas	Data:	23/11

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
Rodovia BR 277, S/N, KM 10,53 - Alexandra - Paranaguá
/ PR - CEP:83203970

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 1147/2019

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
6720/2019-1.0	AMOSTRA: PBC-01 / DATA: 22/01/2019 /HORA:12:35 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 22/01/2019

Data de emissão do relatório eletrônico: 29/01/2019

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: ID CPEA 3602

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL

DATA: 22/01/2019

HORA: 12:35

LOGIN: 6720/2019-1.0

PONTO: PBC-01

FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Óleos e Graxas	-	-	mg/L	< 10,0	10,0	1015
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	499
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	672
Nitrogênio Kjeldahl Total	-	-	mg/L	< 0,100	0,100	675

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Antimônio Total	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Bário Total	7440-39-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Berílio Total	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Boro Total	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	mg/L	< 0,001*J	0,004	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	498
Manganês Total	7439-96-5	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Mercurio Total	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	406
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Prata Total	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	498
Selênio Total	7782-49-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	498
Zinco Total	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	498
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	1488/2019	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	1526/2019	498
Antimônio Total	mg/L	< 0,005	0,005	1486/2019	498
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	1486/2019	498
Bário Total	mg/L	< 0,010	0,010	1486/2019	498
Berílio Total	mg/L	< 0,010	0,010	1486/2019	498
Boro Total	mg/L	< 0,015	0,015	1486/2019	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	1486/2019	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	1486/2019	498
Cobalto Total	mg/L	< 0,005	0,005	1486/2019	498
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	1526/2019	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	1486/2019	498
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	1526/2019	498
Fósforo Total	mg/L	< 0,020	0,020	1486/2019	498
Lítio Total	mg/L	< 0,020	0,020	1486/2019	498
Manganês Total	mg/L	< 0,010	0,010	1486/2019	498
Níquel Total	mg/L	< 0,010	0,010	1486/2019	498
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	1486/2019	498
Selênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	1486/2019	498
Vanádio Total	mg/L	< 0,015	0,015	1486/2019	498
Zinco Total	mg/L	< 0,070	0,070	1486/2019	498
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	1543/2019	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	1543/2019	499
Nitrito (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	1543/2019	499
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,060	0,060	1718/2019	672
Óleos e Graxas	mg/L	< 10,0	10,0	1474/2019	1015

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/L	0,002	0,0020	99,0	75-125	1488/2019	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,00	1,16	116,2	75-125	1526/2019	498
Antimônio Total	mg/L	0,500	0,483	96,7	75-125	1486/2019	498
Arsênio Total	mg/L	0,100	0,091	90,5	75-125	1486/2019	498
Bário Total	mg/L	1,00	0,927	92,7	75-125	1486/2019	498
Berílio Total	mg/L	1,00	0,894	89,4	75-125	1486/2019	498
Boro Total	mg/L	1,00	0,832	83,2	75-125	1486/2019	498
Cádmio Total	mg/L	1,00	0,884	88,4	75-125	1486/2019	498
Chumbo Total	mg/L	1,00	0,859	85,9	75-125	1486/2019	498
Cobalto Total	mg/L	1,00	0,862	86,2	75-125	1486/2019	498
Cobre Dissolvido	mg/L	1,00	1,19	119,0	75-125	1526/2019	498
Cromo Total	mg/L	1,00	0,909	90,9	75-125	1486/2019	498
Ferro Dissolvido	mg/L	1,00	1,15	115,5	75-125	1526/2019	498
Fósforo Total	mg/L	1,00	0,874	87,4	75-125	1486/2019	498
Lítio Total	mg/L	1,00	0,863	86,3	75-125	1486/2019	498
Manganês Total	mg/L	1,00	0,824	82,4	75-125	1486/2019	498
Níquel Total	mg/L	1,00	0,915	91,5	75-125	1486/2019	498
Prata Total	mg/L	0,500	0,439	87,9	75-125	1486/2019	498
Selênio Total	mg/L	0,100	0,111	111,3	75-125	1486/2019	498
Vanádio Total	mg/L	1,00	0,900	90,0	75-125	1486/2019	498
Zinco Total	mg/L	1,00	0,853	85,3	75-125	1486/2019	498
Fluoreto Total	mg/L	1,00	1,10	110,3	75-125	1543/2019	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,226	0,246	108,9	75-125	1543/2019	499
Nitrito (como N)	mg/L	0,304	0,315	103,6	75-125	1543/2019	499
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,500	0,535	107,0	75-125	1718/2019	672
Óleos e Graxas	mg/L	40,0	36,2	90,5	75-125	1474/2019	1015

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	24/01/2019	24/01/2019	1488/2019
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	24/01/2019	28/01/2019	1526/2019
498	USEPA 6010C:2007	POP-QI001 Versão 11	24/01/2019	28/01/2019	1486/2019
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	23/01/2019	23/01/2019	1543/2019
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	24/01/2019	24/01/2019	1718/2019
675	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500.Norg.B	POPLIN049	24/01/2019	24/01/2019	0/0
1015	SMEWW - 22nd Ed. 2012 5520 D / EPA 1664:1999	POPLOR046	24/01/2019	24/01/2019	1474/2019

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

*J - valor reportado é estimado porque sua concentração é menor que o limite de quantificação do método (LQM)

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

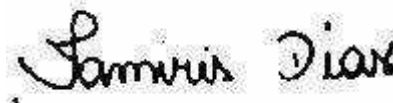
- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **6720/2019** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **eedaa6beb25de7edc896cdbcbafaf80d**



Tamiris da Silva Dias
 CRQ 4ª Região nº 04491767
 Analista Químico(a)
 Responsável pela análise crítica e emissão
 do relatório.

Eurofins		CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)				Proc. nº 2544/2018		Data 19/03/2019		Folha nº 01 de 01																																																										
<p>Detalhes do Contrato:</p> <p>Cliente: CPEA CNPJ: 04.144.102/0001-03 ID do Projeto: ID CPEA 3602</p> <p>Endereço: Rua Henrique Morabe, 50 - 13º andar - Pinheiros São Paulo - SP CEP: 05423-620 Telefone: (11) 649-3208</p> <p>Nome: FortiZestros Heringer S.A. CNPJ: 12.288.178/0001-01</p> <p>Endereço: Rodovia BR-27 - Km 18,33 - S/N - Alexandre Paranaíba - PR CEP: 03250-000 Telefone:</p> <p>Nome: FortiZestros Heringer S.A. CNPJ:</p> <p>Endereço: Telefone:</p>																																																																				
<p>Análises frequentadas:</p> <table border="1"> <tr> <td>SVDC (Volumétrica)</td> <td>SVDC (Líquido)</td> <td>PAH</td> <td>VOC (Tubo)</td> <td>VOC (Vedador)</td> <td>BTEX</td> <td>TPH Fingerprint</td> <td>TPH Fracionado</td> <td>Metais Totais</td> <td>Metais Dissolvidos</td> <td>Cromo Hexavalente</td> <td>Legislação (*)</td> <td>Plumbos / Chumbo total</td> <td>CO, CO2, O2, O3</td> <td>MP10 / MP100</td> <td>MP2.5 / MP2.5</td> <td>Partículas Totais (PM10, PM2.5)</td> <td>Turbidez</td> <td>Coliformes aeróbios</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>												SVDC (Volumétrica)	SVDC (Líquido)	PAH	VOC (Tubo)	VOC (Vedador)	BTEX	TPH Fingerprint	TPH Fracionado	Metais Totais	Metais Dissolvidos	Cromo Hexavalente	Legislação (*)	Plumbos / Chumbo total	CO, CO2, O2, O3	MP10 / MP100	MP2.5 / MP2.5	Partículas Totais (PM10, PM2.5)	Turbidez	Coliformes aeróbios									X	X			X	X	X	X	X	X	X									X	X			X	X	X	X	X	X	X
SVDC (Volumétrica)	SVDC (Líquido)	PAH	VOC (Tubo)	VOC (Vedador)	BTEX	TPH Fingerprint	TPH Fracionado	Metais Totais	Metais Dissolvidos	Cromo Hexavalente	Legislação (*)	Plumbos / Chumbo total	CO, CO2, O2, O3	MP10 / MP100	MP2.5 / MP2.5	Partículas Totais (PM10, PM2.5)	Turbidez	Coliformes aeróbios																																																		
								X	X			X	X	X	X	X	X	X																																																		
								X	X			X	X	X	X	X	X	X																																																		
<p>Log:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Log</th> <th>C. de amostra</th> <th>Data</th> <th>Hora</th> <th>Método (Ver. atual)</th> <th>Preservação (Ver. atual)</th> <th>Q. Frac.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>PA - 01</td> <td>22/01/19</td> <td>12:40</td> <td>ASP</td> <td>*</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PA - 02</td> <td>22/01/19</td> <td>13:16</td> <td>ASP</td> <td>*</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>						Log	C. de amostra	Data	Hora	Método (Ver. atual)	Preservação (Ver. atual)	Q. Frac.		PA - 01	22/01/19	12:40	ASP	*	10		PA - 02	22/01/19	13:16	ASP	*	10																																										
Log	C. de amostra	Data	Hora	Método (Ver. atual)	Preservação (Ver. atual)	Q. Frac.																																																														
	PA - 01	22/01/19	12:40	ASP	*	10																																																														
	PA - 02	22/01/19	13:16	ASP	*	10																																																														
<p>Legislação e Normas:</p> <p>Os LOQ devem atender os valores de resolução CONAMA 357/05 - Art. 14.</p> <p>Amostras realizadas por: <input checked="" type="checkbox"/> Constante <input type="checkbox"/> Ocasional. Responsável: BRUNO IARTELLI</p> <p>Observações/Restrições: * Data de preservação até 1, 3, 4, 5, 6 e 9 Meses/2023. Outros metad. na lista de metad. anexa 4 e 5.</p>						<p>Metais selecionados:</p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ag</td> <td><input type="checkbox"/> Al</td> <td><input type="checkbox"/> As</td> <td><input type="checkbox"/> Ba</td> <td><input type="checkbox"/> Bi</td> <td><input type="checkbox"/> Br</td> <td><input type="checkbox"/> Ca</td> <td><input type="checkbox"/> Cd</td> <td><input type="checkbox"/> Co</td> <td><input type="checkbox"/> Cr</td> <td><input type="checkbox"/> Cu</td> <td><input type="checkbox"/> Fe</td> <td><input type="checkbox"/> Hg</td> <td><input type="checkbox"/> Mn</td> <td><input type="checkbox"/> Ni</td> <td><input type="checkbox"/> Pb</td> <td><input type="checkbox"/> Se</td> <td><input type="checkbox"/> Si</td> <td><input type="checkbox"/> Ti</td> <td><input type="checkbox"/> V</td> <td><input type="checkbox"/> Zn</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ni</td> <td><input type="checkbox"/> Pb</td> <td><input type="checkbox"/> Hg</td> <td><input type="checkbox"/> Cu</td> <td><input type="checkbox"/> Zn</td> <td><input type="checkbox"/> Fe</td> <td><input type="checkbox"/> Mn</td> <td><input type="checkbox"/> Se</td> <td><input type="checkbox"/> Si</td> <td><input type="checkbox"/> Ti</td> <td><input type="checkbox"/> V</td> <td><input type="checkbox"/> Zn</td> <td><input type="checkbox"/> Ni</td> <td><input type="checkbox"/> Pb</td> <td><input type="checkbox"/> Hg</td> <td><input type="checkbox"/> Cu</td> <td><input type="checkbox"/> Zn</td> <td><input type="checkbox"/> Fe</td> <td><input type="checkbox"/> Mn</td> <td><input type="checkbox"/> Se</td> <td><input type="checkbox"/> Si</td> </tr> </table>						<input type="checkbox"/> Ag	<input type="checkbox"/> Al	<input type="checkbox"/> As	<input type="checkbox"/> Ba	<input type="checkbox"/> Bi	<input type="checkbox"/> Br	<input type="checkbox"/> Ca	<input type="checkbox"/> Cd	<input type="checkbox"/> Co	<input type="checkbox"/> Cr	<input type="checkbox"/> Cu	<input type="checkbox"/> Fe	<input type="checkbox"/> Hg	<input type="checkbox"/> Mn	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Pb	<input type="checkbox"/> Se	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Ti	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> Zn	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Pb	<input type="checkbox"/> Hg	<input type="checkbox"/> Cu	<input type="checkbox"/> Zn	<input type="checkbox"/> Fe	<input type="checkbox"/> Mn	<input type="checkbox"/> Se	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Ti	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> Zn	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Pb	<input type="checkbox"/> Hg	<input type="checkbox"/> Cu	<input type="checkbox"/> Zn	<input type="checkbox"/> Fe	<input type="checkbox"/> Mn	<input type="checkbox"/> Se	<input type="checkbox"/> Si															
<input type="checkbox"/> Ag	<input type="checkbox"/> Al	<input type="checkbox"/> As	<input type="checkbox"/> Ba	<input type="checkbox"/> Bi	<input type="checkbox"/> Br	<input type="checkbox"/> Ca	<input type="checkbox"/> Cd	<input type="checkbox"/> Co	<input type="checkbox"/> Cr	<input type="checkbox"/> Cu	<input type="checkbox"/> Fe	<input type="checkbox"/> Hg	<input type="checkbox"/> Mn	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Pb	<input type="checkbox"/> Se	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Ti	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> Zn																																																
<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Pb	<input type="checkbox"/> Hg	<input type="checkbox"/> Cu	<input type="checkbox"/> Zn	<input type="checkbox"/> Fe	<input type="checkbox"/> Mn	<input type="checkbox"/> Se	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Ti	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> Zn	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Pb	<input type="checkbox"/> Hg	<input type="checkbox"/> Cu	<input type="checkbox"/> Zn	<input type="checkbox"/> Fe	<input type="checkbox"/> Mn	<input type="checkbox"/> Se	<input type="checkbox"/> Si																																																
<p>Equipos de campo: BRUNO IARTELLI</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Método</th> <th>Preservação da Amostra</th> <th>Custódia das amostras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ASP - Água subterrânea</td> <td>M1 - Resfriado</td> <td>1. VED</td> </tr> <tr> <td>ASP - Água subterrânea</td> <td>Y0 - Resfriado de gelo</td> <td>2. Sem manutenção</td> </tr> <tr> <td>AR - Água bruta</td> <td>R1 - Resfriado líquido</td> <td>3. VED</td> </tr> <tr> <td>AR - Água tratada</td> <td>R1 - Frio seco</td> <td>4. Filtrada (membrana 0.2 µm)</td> </tr> <tr> <td>AR - Água encanada</td> <td>L2 - Lado</td> <td>5. HD</td> </tr> <tr> <td>AR - Água mineral</td> <td>B2 - Em frascos âmbar escuros</td> <td>6. Refrigerada</td> </tr> <tr> <td>ARH - Água para higiene humana</td> <td>E10 - Eficiente Químico</td> <td>7. VED</td> </tr> <tr> <td>AR - Água quente</td> <td>V5 - Frio seco de gelo</td> <td>8. Acabado em 2h</td> </tr> <tr> <td>AR - Água potável</td> <td>A10 - At Amostrada</td> <td>9. Químico</td> </tr> <tr> <td>AR - Água quente</td> <td>D1 - Dico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AR - Água</td> <td>D2 - Químico</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Método	Preservação da Amostra	Custódia das amostras	ASP - Água subterrânea	M1 - Resfriado	1. VED	ASP - Água subterrânea	Y0 - Resfriado de gelo	2. Sem manutenção	AR - Água bruta	R1 - Resfriado líquido	3. VED	AR - Água tratada	R1 - Frio seco	4. Filtrada (membrana 0.2 µm)	AR - Água encanada	L2 - Lado	5. HD	AR - Água mineral	B2 - Em frascos âmbar escuros	6. Refrigerada	ARH - Água para higiene humana	E10 - Eficiente Químico	7. VED	AR - Água quente	V5 - Frio seco de gelo	8. Acabado em 2h	AR - Água potável	A10 - At Amostrada	9. Químico	AR - Água quente	D1 - Dico		AR - Água	D2 - Químico		<p>Condições:</p> <p>Todas as parâmetros estão dentro do prazo de validade (validade)?</p> <p>A caixa térmica está funcionando corretamente?</p> <p>As amostras foram coletadas e preservadas adequadamente?</p> <p>Os dados foram anotados com bolhas ou com bolhas manuais que o CRM?</p> <p>Os dados das amostras ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com o CRM?</p> <p>Temperatura interna da caixa térmica: 6,0 °C (Adequado: 4°C a 10°C)</p> <p>Conferência:</p> <p>Conferido por (nome por extenso): Robinson</p> <p>Carimbo: Flávia</p> <p>Data / Hora: 23/01 - 13:00</p>																										
Método	Preservação da Amostra	Custódia das amostras																																																																		
ASP - Água subterrânea	M1 - Resfriado	1. VED																																																																		
ASP - Água subterrânea	Y0 - Resfriado de gelo	2. Sem manutenção																																																																		
AR - Água bruta	R1 - Resfriado líquido	3. VED																																																																		
AR - Água tratada	R1 - Frio seco	4. Filtrada (membrana 0.2 µm)																																																																		
AR - Água encanada	L2 - Lado	5. HD																																																																		
AR - Água mineral	B2 - Em frascos âmbar escuros	6. Refrigerada																																																																		
ARH - Água para higiene humana	E10 - Eficiente Químico	7. VED																																																																		
AR - Água quente	V5 - Frio seco de gelo	8. Acabado em 2h																																																																		
AR - Água potável	A10 - At Amostrada	9. Químico																																																																		
AR - Água quente	D1 - Dico																																																																			
AR - Água	D2 - Químico																																																																			

As amostras são mantidas em custódia por 12 dias após emissão dos relatórios.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
Rodovia BR 277, s/n km 10,53 - Alexandra
CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 1153/2019

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
6599/2019-1.0	AMOSTRA: PA-01 / DATA: 22/01/2019 /HORA:12:40 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: ID CPEA 3602
6600/2019-1.0	AMOSTRA: PA-02 / DATA: 22/01/2019 /HORA:13:16 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 23/01/2019

Data de emissão do relatório eletrônico: 04/02/2019

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: ID CPEA 3602

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL

DATA: 22/01/2019

HORA: 12:40

LOGIN: 6599/2019-1.0

PONTO: PA-01

FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Óleos e Graxas	-	-	mg/L	< 10,0	10,0	1015
Turbidez	-	1	UNT	8,45	0,900	564
DBO	-	1	mg/L	3,63	3,00	565
DQO	-	1	mg/L	14,5	9,00	566
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,050	0,030	499
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	mg/L	0,0239	0,0150	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	672
Nitrogênio Kjeldahl Total	-	-	mg/L	146,1	0,100	675
Sólidos Sedimentáveis	-	-	mL/L	< 0,300	0,300	832

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Antimônio Total	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Bário Total	7440-39-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Berílio Total	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Boro Total	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	mg/L	< 0,001*J	0,004	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	498
Manganês Total	7439-96-5	1	mg/L	0,108	0,010	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	406
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Prata Total	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	498
Selênio Total	7782-49-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	498
Zinco Total	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	498
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	0,216	0,030	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	1,35	0,030	498

MICROBIOLÓGICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Coliformes Totais	-	0,1	NMP/100mL	15531,0	-	1039

PROJETO: ID CPEA 3602
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL
DATA: 22/01/2019
HORA: 13:16
LOGIN: 6600/2019-1.0
PONTO: PA-02
FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Óleos e Graxas	-	-	mg/L	< 10,0	10,0	1015
Turbidez	-	1	UNT	8,51	0,900	564
DBO	-	1	mg/L	3,15	3,00	565
DQO	-	1	mg/L	13,1	9,00	566
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,111	0,030	499
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	mg/L	0,1324	0,0150	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	672
Nitrogênio Kjeldahl Total	-	-	mg/L	63,8	0,100	675
Sólidos Sedimentáveis	-	-	mL/L	< 0,300	0,300	832

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Antimônio Total	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Bário Total	7440-39-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Berílio Total	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Boro Total	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	mg/L	< 0,001*J	0,004	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	498
Manganês Total	7439-96-5	1	mg/L	0,070	0,010	498
Mercurio Total	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	406
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Prata Total	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	498
Selênio Total	7782-49-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	498
Zinco Total	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	498
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/L	0,278	0,020	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	0,237	0,030	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,759	0,030	498

MICROBIOLÓGICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Coliformes Totais	-	0,1	NMP/100mL	19863,0	-	1039

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	1545/2019	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	1526/2019	498
Antimônio Total	mg/L	< 0,005	0,005	1544/2019	498
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	1544/2019	498
Bário Total	mg/L	< 0,010	0,010	1544/2019	498
Berílio Total	mg/L	< 0,010	0,010	1544/2019	498
Boro Total	mg/L	< 0,015	0,015	1544/2019	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	1544/2019	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	1544/2019	498
Cobalto Total	mg/L	< 0,005	0,005	1544/2019	498
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	1526/2019	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	1544/2019	498
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	1526/2019	498
Fósforo Total	mg/L	< 0,020	0,020	1544/2019	498
Lítio Total	mg/L	< 0,020	0,020	1544/2019	498
Manganês Total	mg/L	< 0,010	0,010	1544/2019	498
Níquel Total	mg/L	< 0,010	0,010	1544/2019	498
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	1544/2019	498
Selênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	1544/2019	498
Vanádio Total	mg/L	< 0,015	0,015	1544/2019	498
Zinco Total	mg/L	< 0,070	0,070	1544/2019	498
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	1543/2019	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	1543/2019	499
Nitrito (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	1543/2019	499
Turbidez	NTU	< 0,900	0,900	1580/2019	564
DBO	mg/L	< 3,00	3,00	1838/2019	565
DQO	mg/L	< 9,00	9,00	1510/2019	566
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,060	0,060	1718/2019	672
Óleos e Graxas	mg/L	< 10,0	10,0	1473/2019	1015
Óleos e Graxas	mg/L	< 10,0	10,0	1474/2019	1015

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/L	0,002	0,0020	98,5	75-125	1545/2019	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,00	1,16	116,2	75-125	1526/2019	498
Antimônio Total	mg/L	0,500	0,522	104,3	75-125	1544/2019	498
Arsênio Total	mg/L	0,100	0,097	97,2	75-125	1544/2019	498
Bário Total	mg/L	1,00	1,01	101,3	75-125	1544/2019	498
Berílio Total	mg/L	1,00	0,980	98,0	75-125	1544/2019	498
Boro Total	mg/L	1,00	0,896	89,6	75-125	1544/2019	498
Cádmio Total	mg/L	1,00	0,929	92,9	75-125	1544/2019	498
Chumbo Total	mg/L	1,00	0,938	93,8	75-125	1544/2019	498
Cobalto Total	mg/L	1,00	0,980	98,0	75-125	1544/2019	498
Cobre Dissolvido	mg/L	1,00	1,19	119,0	75-125	1526/2019	498
Cromo Total	mg/L	1,00	0,896	89,6	75-125	1544/2019	498
Ferro Dissolvido	mg/L	1,00	1,15	115,5	75-125	1526/2019	498
Fósforo Total	mg/L	1,00	0,981	98,1	75-125	1544/2019	498
Lítio Total	mg/L	1,00	0,996	99,6	75-125	1544/2019	498
Manganês Total	mg/L	1,00	0,885	88,5	75-125	1544/2019	498
Níquel Total	mg/L	1,00	0,925	92,5	75-125	1544/2019	498
Prata Total	mg/L	0,500	0,483	96,6	75-125	1544/2019	498
Selênio Total	mg/L	0,100	0,104	103,9	75-125	1544/2019	498
Vanádio Total	mg/L	1,00	0,921	92,1	75-125	1544/2019	498
Zinco Total	mg/L	1,00	0,917	91,7	75-125	1544/2019	498
Fluoreto Total	mg/L	1,00	1,10	110,3	75-125	1543/2019	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,226	0,246	108,9	75-125	1543/2019	499
Nitrito (como N)	mg/L	0,304	0,315	103,6	75-125	1543/2019	499
Turbidez	NTU	20,0	24,0	120,2	75-125	1580/2019	564
DBO	mg/L	200,0	205,0	102	75 - 125	1838/2019	565
DQO	mg/L	100	99,9	99,9	75-125	1510/2019	566
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,500	0,535	107,0	75-125	1718/2019	672
Óleos e Graxas	mg/L	40,0	36,2	90,5	75-125	1474/2019	1015
Óleos e Graxas	mg/L	40,0	36,6	91,5	75-125	1473/2019	1015

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	28/01/2019	28/01/2019	1545/2019
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	24/01/2019	28/01/2019	1526/2019
498	USEPA 6010C:2007	POP-QI001 Versão 11	28/01/2019	29/01/2019	1544/2019
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	23/01/2019	23/01/2019	1543/2019
564	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2130B	POPLIN008	23/01/2019	23/01/2019	1580/2019
565	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 5210B	POPLIN058	23/01/2019	28/01/2019	1838/2019
566	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 5220D	POPLIN062	23/01/2019	23/01/2019	1510/2019
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	24/01/2019	24/01/2019	1718/2019
675	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500.Norg.B	POPLIN049	28/01/2019	28/01/2019	0/0
832	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540F	POPLIN020	23/01/2019	23/01/2019	0/0
1015	SMEWW - 22nd Ed. 2012 5520 D / EPA 1664:1999	POPLOR046	24/01/2019	24/01/2019	1473/2019
1015	SMEWW - 22nd Ed. 2012 5520 D / EPA 1664:1999	POPLOR046	24/01/2019	24/01/2019	1474/2019
1039	SMWW, 23a Edição, 2017, Método 9223 B	POP-MB003	23/01/2019	24/01/2019	0/0

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

*J - valor reportado é estimado porque sua concentração é menor que o limite de quantificação do método (LQM)

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
-------------------------	---------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **6600/2019** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **3d4ea2e6a819947254359459bd46de27**



Carla Raquel Rodrigues
CRQ 4ª Região nº 04268000
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão
do relatório.

Relatório de Ensaios de Campo IDCPEA36020918PA

RT-GGQ-020 Versão 18.0 26/06/2018

Interessado: Fertilizantes Heringer S.A.
Rodovia BR 277, km 10, s/n, Alexandra
Paranaguá - PR

Referências Utilizadas

Referências externas

Oxigênio Dissolvido (OD): SM 4500-O G, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017

Potencial Hidrogênionico (pH): SM 4500H+B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017

Condutividade: SM 2510B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017

Potencial Oxirredução (E_H): SM 2580B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017

Temperatura: SM 2550B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017

Salinidade: SM 2520B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017

Amostragem de água superficial de ambientes doces ou salobros: ISO 5667-6 (2014)

Referências

POP-GGQ-001 - Verificação dos equipamentos multiparâmetros (pH, EH, OD, Condutividade, Salinidade, Temperatura) - versão 11.0

POP-GEA-012 - Amostragem de água superficial - versão 12.0

Resultados de Parâmetros Físico-Químicos
 RELATÓRIO - IDCPEA36020918PA

Amostra	Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PA-01	25/09/2018	12:47	Sem chuva	Água Superficial
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	
OD**	mg/L	4,86	1,00	
E _H *	mV	355	±10	
pH*	-	6,83	-	
Condutividade*	µS/cm	50	20	
Salinidade*	-	0,01	0,01	
Temperatura	°C	21,1	-	
Média de 3 medidas				
*Resultados corrigidos a 25°C				
**Resultados correspondentes às condições do meio (salinidade, temperatura e pressão)				

Amostra	Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PA-02	25/09/2018	13:18	Sem chuva	Água Superficial
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	
OD**	mg/L	4,56	1,00	
E _H *	mV	322	±10	
pH*	-	6,16	-	
Condutividade*	µS/cm	68	20	
Salinidade*	-	0,01	0,01	
Temperatura	°C	21,3	-	
Média de 3 medidas				
*Resultados corrigidos a 25°C				
**Resultados correspondentes às condições do meio (salinidade, temperatura e pressão)				

Resultados de Parâmetros Físico-Químicos

RELATÓRIO - IDCPEA36020918PA

Informações Adicionais

Identificação do Plano de Amostragem elaborado para este trabalho: ID CPEA 3602
Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras coletadas para este projeto.
O presente relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação escrita da CPEA.
O mapa com a localização dos pontos de coleta é apresentado no Anexo do Relatório Técnico referente a este projeto.

Aprovação do Relatório

Relatório aprovado segundo especificações técnicas, com base nos procedimentos do Sistema de Gestão da Qualidade da Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais - CPEA - e referências externas.
Assinatura digital certificada pela Receita Federal do Brasil.



Responsável Técnica
Patrícia Ferreira Silvério
CRQ IV: 04255123
Diretora Técnica

Relatório de ensaio emitido na data de 28/09/2018

Relatório de Ensaios de Campo IDCPEA36020119PA

RT-GGQ-020 Versão 18.0 26/06/2018

Interessado: Fertilizantes Heringer S.A.
Rodovia BR 277, km 10, s/n, Alexandra
Paranaguá - PR

Referências Utilizadas

Referências externas

Oxigênio Dissolvido (OD): SM 4500-O G, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017

Potencial Hidrogênionico (pH): SM 4500H+B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017

Condutividade: SM 2510B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017

Potencial Oxirredução (E_H): SM 2580B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017

Temperatura: SM 2550B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017

Salinidade: SM 2520B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017

Amostragem de água superficial de ambientes doces ou salobros: ISO 5667-6 (2014)

Referências

POP-GGQ-001 - Verificação dos equipamentos multiparâmetros (pH, EH, OD, Condutividade, Salinidade, Temperatura) - versão 11.0

POP-GEA-012 - Amostragem de água superficial - versão 12.0

Resultados de Parâmetros Físico-Químicos
 RELATÓRIO - IDCPEA36020119PA

Amostra	Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PA-01	22/01/2019	12:40	com chuva	Água Superficial
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	
OD**	mg/L	2,79	1,00	
Saturação de OD*	%	34	12	
E _{it} *	mV	330	±10	
pH*	-	5,84	-	
Condutividade*	µS/cm	32	20	
Salinidade*	-	0,01	0,01	
Temperatura	°C	25,6	-	
Média de 3 medidas				
*Resultados corrigidos a 25°C				
**Resultados correspondentes às condições do meio (salinidade, temperatura e pressão)				

Amostra	Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PA-02	22/01/2019	13:16	com chuva	Água Superficial
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	
OD**	mg/L	3,61	1,00	
Saturação de OD*	%	44	12	
E _{it} *	mV	398	±10	
pH*	-	5,97	-	
Condutividade*	µS/cm	42	20	
Salinidade*	-	0,02	0,01	
Temperatura	°C	25,6	-	
Média de 3 medidas				
*Resultados corrigidos a 25°C				
**Resultados correspondentes às condições do meio (salinidade, temperatura e pressão)				

Resultados de Parâmetros Físico-Químicos
RELATÓRIO - IDCPEA36020119PA

Informações Adicionais

Identificação do Plano de Amostragem elaborado para este trabalho: ID CPEA 3602
Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras coletadas para este projeto.
O presente relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação escrita da CPEA.
O mapa com a localização dos pontos de coleta é apresentado no Anexo do Relatório Técnico referente a este projeto.

Aprovação do Relatório

Relatório aprovado segundo especificações técnicas, com base nos procedimentos do Sistema de Gestão da Qualidade da Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais - CPEA - e referências externas.
Assinatura digital certificada pela Receita Federal do Brasil.



Responsável Técnica
Patrícia Ferreira Silvério
CRQ IV: 04255123
Diretora Técnica

Relatório de ensaio emitido na data de 24/01/2019



ANEXO 4.1.4.2-2: RELATÓRIO DE ENSAIO REFERENTES ÀS ANÁLISES DOS
PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS QUANTIFICADOS PELA CPEA (INCLUINDO
CADEIAS DE CUSTÓDIA PREENCHIDAS – LABORATÓRIO EUROFINS
ANATECH) – SEDIMENTOS

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Nome: CPEA Endereço: Rua Fernando Botelho, 98 - 13ª andar - Botafogo Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 04438-000 Insc. Est.: 130.909.120-1

Nome: Participantes Biológico S.A. Endereço: Avenida Joo de 27 - Joo de 1859 - São Amaro Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 04350-000 Insc. Est.: 144-24

Nome: Zootecnia Paranaense S.A. Endereço: Rua ... Cidade: Curitiba UF: PR CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Nome: ... Endereço: ... Cidade: ... UF: ... CEP: ... Insc. Est.: ...

Table with columns for analysis type (e.g., SVOC, PAH, VOC) and analysis results (Yes/No/Trace). Includes 'Metas solicitadas' section.

Table with columns for detection and identification results, including checkboxes for 'Detectado' and 'Identificado'.

Handwritten notes and signatures, including 'Gedon' and 'Adilson Amoretti', and dates like '26/03/18'.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.

Rodovia BR 277, s/n km 10,53 - Alexandra
CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 18308/2018

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
111505/2018-1.0	AMOSTRA: PS-01 / DATA: 25/09/2018 /HORA:13:46 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 26/09/2018

Data de emissão do relatório eletrônico: 29/09/2018

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: ID CPEA 3602

MATRIZ: SEDIMENTO	DATA: 25/09/2018	HORA: 13:46
--------------------------	-------------------------	--------------------

LOGIN: 111505/2018-1.0	PONTO: PS-01
-------------------------------	---------------------

FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,6	0,03	681
Nitrogênio Kjeldahl Total	-	-	mg/kg	547,7	1,00	675

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/kg	243,0	1,91	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	mg/kg	< 0,954	0,954	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	mg/kg	< 0,636	0,636	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/kg	< 1,27	1,27	498
Cobre Total	7440-50-8	1	mg/kg	3,28	1,27	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/kg	< 2,86	2,86	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,006	0,006	406
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/kg	< 1,27	1,27	498
Potássio Total	7440-09-7	1	mg/kg	180,7	2,86	498
Zinco Total	7440-66-6	1	mg/kg	9,49	3,18	498

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,89	0,1100	454
Silte	-	-	%	1,57	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	2,08	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	2,98	0,1100	454
Areia média	-	-	%	29,9	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	48,5	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	13,1	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	96,50	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,0050	0,0050	20336/2018	406
Arsênio Total	mg/kg	< 0,750	0,750	20335/2018	498
Cádmio Total	mg/kg	< 0,500	0,500	20335/2018	498
Chumbo Total	mg/kg	< 1,00	1,00	20335/2018	498
Cobre Total	mg/kg	< 1,00	1,00	20335/2018	498
Cromo Total	mg/kg	< 2,25	2,25	20335/2018	498
Fósforo Total	mg/kg	< 1,50	1,50	20335/2018	498
Níquel Total	mg/kg	< 1,00	1,00	20335/2018	498
Potássio Total	mg/kg	< 2,25	2,25	20335/2018	498
Zinco Total	mg/kg	< 2,50	2,50	20335/2018	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,890	89,0	75-125	20336/2018	406
Arsênio Total	mg/kg	10,0	10,9	108,8	75-125	20335/2018	498
Cádmio Total	mg/kg	100,0	83,5	83,5	75-125	20335/2018	498
Chumbo Total	mg/kg	100,0	96,3	96,3	75-125	20335/2018	498
Cobre Total	mg/kg	100,0	95,3	95,3	75-125	20335/2018	498
Cromo Total	mg/kg	100,0	90,1	90,1	75-125	20335/2018	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	95,6	95,6	75-125	20335/2018	498
Níquel Total	mg/kg	100,0	92,2	92,2	75-125	20335/2018	498
Potássio Total	mg/kg	100,0	95,6	95,6	75-125	20335/2018	498
Zinco Total	mg/kg	100,0	95,7	95,7	75-125	20335/2018	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	27/09/2018	28/09/2018	20336/2018
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	26/09/2018	28/09/2018	0/0
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	27/09/2018	20335/2018
675	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500.Norg.B	POPLIN049	28/09/2018	28/09/2018	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	26/09/2018	27/09/2018	0/0

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Resultados expressos na base seca.

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
-------------------------	---------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

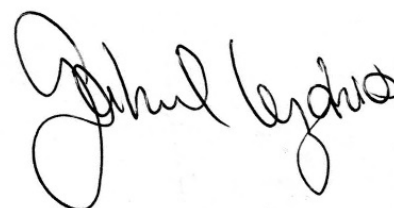
- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **111505/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **652e317a42092c80291101653ab0aa33**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão
do relatório.

CADEIA DE CUSTÓDIA (CC) Nº 1

Nome: **ALESSANDRO** Nº: **2544/2018** Data de Nascimento: **18/03/1988**

CPF: **00000000000** RG: **3602** Matrícula: **180361/88**

Endereço: **Av. ...**

Profissão: **...**

Estado Civil: **...**

Religião: **...**

Cor: **...**

Altura: **...**

Peso: **...**

Olhos: **...**

Cabelo: **...**

Outras características físicas: **...**

Outras características psicológicas: **...**

Outras características sociais: **...**

Outras características culturais: **...**

Outras características educacionais: **...**

Outras características profissionais: **...**

Outras características familiares: **...**

Outras características pessoais: **...**

Outras características de saúde: **...**

Outras características de segurança: **...**

Outras características de comportamento: **...**

Outras características de personalidade: **...**

Outras características de inteligência: **...**

Outras características de criatividade: **...**

Outras características de liderança: **...**

Outras características de comunicação: **...**

Outras características de trabalho: **...**

Outras características de vida pessoal: **...**

Outras características de vida profissional: **...**

Outras características de vida social: **...**

Nome: **ALESSANDRO** Nº: **2544/2018** Data de Nascimento: **18/03/1988**

CPF: **00000000000** RG: **3602** Matrícula: **180361/88**

Endereço: **Av. ...**

Profissão: **...**

Estado Civil: **...**

Religião: **...**

Cor: **...**

Altura: **...**

Peso: **...**

Olhos: **...**

Cabelo: **...**

Outras características físicas: **...**

Outras características psicológicas: **...**

Outras características sociais: **...**

Outras características culturais: **...**

Outras características educacionais: **...**

Outras características profissionais: **...**

Outras características familiares: **...**

Outras características pessoais: **...**

Outras características de saúde: **...**

Outras características de segurança: **...**

Outras características de comportamento: **...**

Outras características de personalidade: **...**

Outras características de inteligência: **...**

Outras características de criatividade: **...**

Outras características de liderança: **...**

Outras características de comunicação: **...**

Outras características de trabalho: **...**

Outras características de vida pessoal: **...**

Outras características de vida profissional: **...**

Outras características de vida social: **...**

Nome: **ALESSANDRO**

CPF: **00000000000**

RG: **3602**

Matrícula: **180361/88**

Endereço: **Av. ...**

Profissão: **...**

Estado Civil: **...**

Religião: **...**

Cor: **...**

Altura: **...**

Peso: **...**

Olhos: **...**

Cabelo: **...**

Outras características físicas: **...**

Outras características psicológicas: **...**

Outras características sociais: **...**

Outras características culturais: **...**

Outras características educacionais: **...**

Outras características profissionais: **...**

Outras características familiares: **...**

Outras características pessoais: **...**

Outras características de saúde: **...**

Outras características de segurança: **...**

Outras características de comportamento: **...**

Outras características de personalidade: **...**

Outras características de inteligência: **...**

Outras características de criatividade: **...**

Outras características de liderança: **...**

Outras características de comunicação: **...**

Outras características de trabalho: **...**

Outras características de vida pessoal: **...**

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.

Rodovia BR 277, s/n km 10,53 - Alexandra
CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 18436/2018

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
112309/2018-1.0	AMOSTRA: PS-02 / DATA: 26/09/2018 /HORA:15:23 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 27/09/2018

Data de emissão do relatório eletrônico: 03/10/2018

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: ID CPEA 3602

MATRIZ: SEDIMENTO	DATA: 26/09/2018	HORA: 15:23
--------------------------	-------------------------	--------------------

LOGIN: 112309/2018-1.0	PONTO: PS-02
-------------------------------	---------------------

FÍSICO-QUÍMICOS

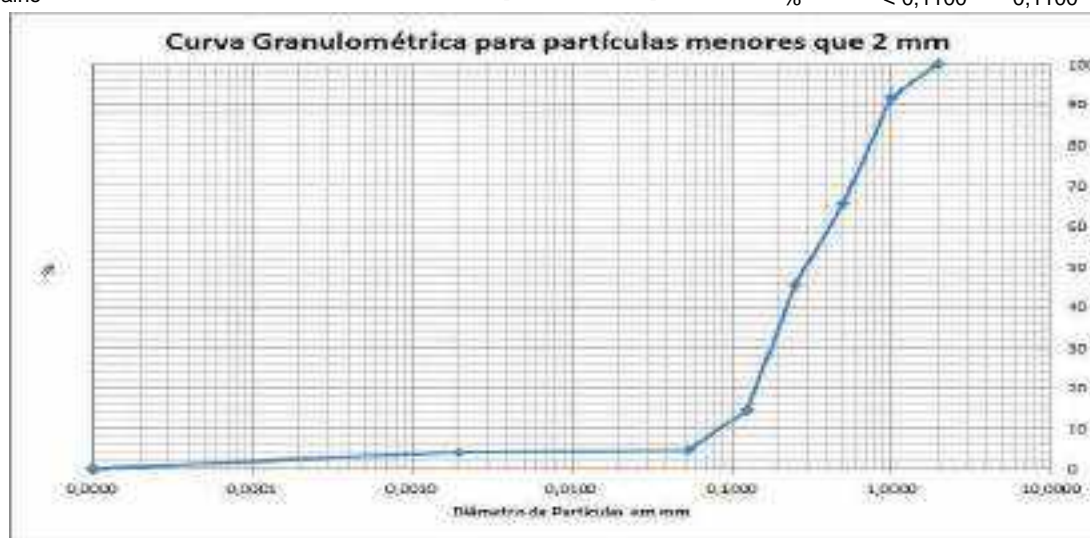
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,2	0,03	681
Nitrogênio Kjeldahl Total	-	-	mg/kg	475,5	1,00	675

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/kg	88,2	1,82	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	mg/kg	< 0,912	0,912	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	mg/kg	< 0,608	0,608	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/kg	< 1,22	1,22	498
Cobre Total	7440-50-8	1	mg/kg	4,32	1,22	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/kg	< 2,74	2,74	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,006	0,006	406
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/kg	< 1,22	1,22	498
Potássio Total	7440-09-7	1	mg/kg	119,8	2,74	498
Zinco Total	7440-66-6	1	mg/kg	5,81	3,04	498

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,08	0,1100	454
Silte	-	-	%	0,6218	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	9,90	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	30,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	20,1	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	26,1	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	8,26	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	95,26	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,0050	0,0050	20452/2018	406
Arsênio Total	mg/kg	< 0,750	0,750	20451/2018	498
Cádmio Total	mg/kg	< 0,500	0,500	20451/2018	498
Chumbo Total	mg/kg	< 1,00	1,00	20451/2018	498
Cobre Total	mg/kg	< 1,00	1,00	20451/2018	498
Cromo Total	mg/kg	< 2,25	2,25	20451/2018	498
Fósforo Total	mg/kg	< 1,50	1,50	20451/2018	498
Níquel Total	mg/kg	< 1,00	1,00	20451/2018	498
Potássio Total	mg/kg	< 2,25	2,25	20451/2018	498
Zinco Total	mg/kg	< 2,50	2,50	20451/2018	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,820	82,0	75-125	20452/2018	406
Arsênio Total	mg/kg	10,0	10,9	109,3	75-125	20451/2018	498
Cádmio Total	mg/kg	100,0	95,9	95,9	75-125	20451/2018	498
Chumbo Total	mg/kg	100,0	99,3	99,3	75-125	20451/2018	498
Cobre Total	mg/kg	100,0	109,2	109,2	75-125	20451/2018	498
Cromo Total	mg/kg	100,0	105,7	105,7	75-125	20451/2018	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	105,9	105,9	75-125	20451/2018	498
Níquel Total	mg/kg	100,0	98,0	98,0	75-125	20451/2018	498
Potássio Total	mg/kg	100,0	102,2	102,2	75-125	20451/2018	498
Zinco Total	mg/kg	100,0	102,7	102,7	75-125	20451/2018	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	28/09/2018	28/09/2018	20452/2018
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGE001	28/09/2018	02/10/2018	0/0
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	28/09/2018	28/09/2018	20451/2018
675	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500.Norg.B	POPLIN049	28/09/2018	28/09/2018	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	27/09/2018	28/09/2018	0/0

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Resultados expressos na base seca.

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

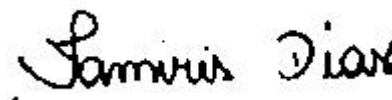
- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **112309/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **f9a365e4fd1a23d1bf6adb7a248137ee**



Tamiris da Silva Dias
 CRQ 4ª Região nº 04491767
 Analista Químico(a)
 Responsável pela análise crítica e emissão
 do relatório.

São Paulo, 06 de Fevereiro de 2018.

À

Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais.

REF: Limites de Quantificação – Projeto ID CPEA 3602

Prezado Clarice Yumi Hiramatsu,

Conforme solicitação, vimos esclarecer:

A **Eurofins I Anatech** é acreditada segundo **ABNT NBR ISO/IEC 17025** sob **Nº CRL 0212**, e utiliza métodos analíticos validados para todas as análises que fazem parte de seu escopo de serviços ambientais e utiliza os melhores equipamentos e as mais avançadas técnicas disponíveis no mercado.

Para o ensaio de Metais Totais a **Eurofins I Anatech** utiliza o método **USEPA 6010C** com limites de quantificação baseados no primeiro ponto da curva e com respectivos limites de detecção correspondentes à um terço do valor do limite de quantificação.

Informamos que os valores orientadores do **Canadian Sediment Quality (CCME, 2002)** não puderam ser alcançados nas amostras de Sedimento do Projeto **ID CPEA 3602**.

Para estas amostras, realizamos a checagem de eventuais valores entre os limites de detecção e quantificação dos compostos de interesse, não sendo encontrada concentração também nesta faixa.

Parâmetro	Unidade	SD-01
Cádmio Total	mg/kg	< 0,36*J

Sendo o que se apresenta para o momento, colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais.

Atenciosamente,



Sílvia Nunes de Almeida
Gerente de ASM



55 curatims		CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)				Proj. nº	Local	Data de	Atividade																																										
Particular						3094/2018	1156/2019																																												
Endereço do Donatário Cliente: CPEA CNPJ: 06.168.182/0001-21 Endereço: Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - Pinheiros Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 05420-020 Telefone: (11) 8042-1205					ID do Projeto: ID CPEA 3602 Tipo de amostra: Sólido de Solo				Descrição da amostra: Nome: e-mail: laud@pmp.com.br																																										
Endereço do Laboratório Cliente: Fertilizantes Hertinger S.A. CNPJ: 02.288.178/0001-07 Endereço: Rodovia BR-277 - km 19,53 - S/N - Assaíândia Cidade: Maracaju UF: MS CEP: 72050-000 Telefone:					Análises Requeridas																																														
Endereço do Cliente Cliente: Fertilizantes Hertinger S.A. CNPJ: Endereço: Telefone:					<table border="1"> <tr> <th>SVOC (Armatéis)</th> <th>SVOC (Tubo)</th> <th>PAH</th> <th>VOC (Tubo)</th> <th>VOC (Armatéis)</th> <th>BTX</th> <th>TMH - Fingerprint</th> <th>TMH - Fracionamento</th> <th>Metais Totais</th> <th>Metais Dissolvidos</th> <th>Grupos Inorgânicos</th> <th>Legislações (*)</th> <th>Gravimetria</th> <th>Atividade Catalítica total / P total</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					SVOC (Armatéis)	SVOC (Tubo)	PAH	VOC (Tubo)	VOC (Armatéis)	BTX	TMH - Fingerprint	TMH - Fracionamento	Metais Totais	Metais Dissolvidos	Grupos Inorgânicos	Legislações (*)	Gravimetria	Atividade Catalítica total / P total																												
SVOC (Armatéis)	SVOC (Tubo)	PAH	VOC (Tubo)	VOC (Armatéis)	BTX	TMH - Fingerprint	TMH - Fracionamento	Metais Totais	Metais Dissolvidos	Grupos Inorgânicos	Legislações (*)	Gravimetria	Atividade Catalítica total / P total																																						
Legislação e Normas Os LOs devem atender os valores do TEL e PEL da Canadian Sediment Quality (CCME, 2005)					Metais substituídos <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ag</td><td><input type="checkbox"/> Ar</td><td><input type="checkbox"/> As</td><td><input type="checkbox"/> B</td><td><input type="checkbox"/> Ba</td><td><input type="checkbox"/> Bi</td><td><input type="checkbox"/> Br</td><td><input type="checkbox"/> Ca</td><td><input type="checkbox"/> Cd</td><td><input type="checkbox"/> Co</td><td><input type="checkbox"/> Cr</td><td><input type="checkbox"/> Cu</td><td><input type="checkbox"/> Fe</td><td><input type="checkbox"/> Hg</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> F</td><td><input type="checkbox"/> Pb</td><td><input type="checkbox"/> Ni</td><td><input type="checkbox"/> Mn</td><td><input type="checkbox"/> Mo</td><td><input type="checkbox"/> Na</td><td><input type="checkbox"/> N</td><td><input type="checkbox"/> K</td><td><input type="checkbox"/> Ni</td><td><input type="checkbox"/> Ni</td><td><input type="checkbox"/> Ni</td><td><input type="checkbox"/> Ni</td><td><input type="checkbox"/> Ni</td><td><input type="checkbox"/> Ni</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> T</td><td><input type="checkbox"/> V</td><td><input type="checkbox"/> Zn</td><td><input type="checkbox"/> P (valor real)</td><td><input type="checkbox"/> Urânio (STLDR (1))</td><td><input type="checkbox"/> Pb (1)</td><td><input type="checkbox"/> Cu (1)</td><td><input type="checkbox"/> Se (1)</td><td><input type="checkbox"/> Se (1)</td><td><input type="checkbox"/> Se (1)</td><td><input type="checkbox"/> Se (1)</td><td><input type="checkbox"/> Se (1)</td><td><input type="checkbox"/> Se (1)</td><td><input type="checkbox"/> Se (1)</td> </tr> </table>					<input type="checkbox"/> Ag	<input type="checkbox"/> Ar	<input type="checkbox"/> As	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ba	<input type="checkbox"/> Bi	<input type="checkbox"/> Br	<input type="checkbox"/> Ca	<input type="checkbox"/> Cd	<input type="checkbox"/> Co	<input type="checkbox"/> Cr	<input type="checkbox"/> Cu	<input type="checkbox"/> Fe	<input type="checkbox"/> Hg	<input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> Pb	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Mn	<input type="checkbox"/> Mo	<input type="checkbox"/> Na	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> T	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> Zn	<input type="checkbox"/> P (valor real)	<input type="checkbox"/> Urânio (STLDR (1))	<input type="checkbox"/> Pb (1)	<input type="checkbox"/> Cu (1)	<input type="checkbox"/> Se (1)	<input type="checkbox"/> Se (1)	<input type="checkbox"/> Se (1)	<input type="checkbox"/> Se (1)	<input type="checkbox"/> Se (1)	<input type="checkbox"/> Se (1)	<input type="checkbox"/> Se (1)
<input type="checkbox"/> Ag	<input type="checkbox"/> Ar	<input type="checkbox"/> As	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ba	<input type="checkbox"/> Bi	<input type="checkbox"/> Br	<input type="checkbox"/> Ca	<input type="checkbox"/> Cd	<input type="checkbox"/> Co	<input type="checkbox"/> Cr	<input type="checkbox"/> Cu	<input type="checkbox"/> Fe	<input type="checkbox"/> Hg																																						
<input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> Pb	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Mn	<input type="checkbox"/> Mo	<input type="checkbox"/> Na	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Ni	<input type="checkbox"/> Ni																																						
<input type="checkbox"/> T	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> Zn	<input type="checkbox"/> P (valor real)	<input type="checkbox"/> Urânio (STLDR (1))	<input type="checkbox"/> Pb (1)	<input type="checkbox"/> Cu (1)	<input type="checkbox"/> Se (1)	<input type="checkbox"/> Se (1)	<input type="checkbox"/> Se (1)	<input type="checkbox"/> Se (1)	<input type="checkbox"/> Se (1)	<input type="checkbox"/> Se (1)	<input type="checkbox"/> Se (1)																																						
Observações manuais por: <input type="checkbox"/> Contaminante <input type="checkbox"/> Outros Resíduo: <u>RESÍDUO INDUSTRIAL</u>					Checklist Todos os procedimentos foram realizados de acordo com a validade (validade) e uso? A cadeia técnica está devidamente integrada? As amostras foram coletadas e preservadas adequadamente? Os vales foram entregues sem danos ou com danos mínimos que não afetem? Ampla distribuição das amostras em vales? Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a (1)(2)? Temperatura interna do caso térmico: <u>6,0</u> °C (Acabado: 4°C a 8°C)																																														
Equipos do Projeto <u>SEDEC - MARCELLO</u>					Observações Conteúdo por (nome por usuário) <u>Smelzen</u> Data / Hora: <u>23/04/2019 - 13:00</u>																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Matriz</th> <th>Preservação de Amostra</th> <th>Corridão das amostras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ASD - Água Substâncias</td> <td>50 - Sedimento</td> <td>1 - H2O2</td> </tr> <tr> <td>ASD - Água subterránea</td> <td>60 - Resíduo de solo</td> <td>2 - Sem Preservação</td> </tr> <tr> <td>ASD - Água em solo</td> <td>61 - Resíduo de solo</td> <td>3 - H2O2</td> </tr> <tr> <td>ASD - Água em solo</td> <td>62 - Água livre</td> <td>4 - Filtrada imediatamente a 0,45 µm</td> </tr> <tr> <td>ASD - Água de superfície</td> <td>63 - Lodo</td> <td>5 - H2O</td> </tr> <tr> <td>ASD - Água em solo</td> <td>64 - Resíduos inorgânicos</td> <td>6 - Temperatura</td> </tr> <tr> <td>ASD - Água para consumo humano</td> <td>65 - Efluente doméstico</td> <td>7 - H2O2</td> </tr> <tr> <td>ASD - Água em solo</td> <td>66 - Vácuo de solo</td> <td>8 - Amido de 20</td> </tr> <tr> <td>ASD - Água em solo</td> <td>67 - Efluentes industriais</td> <td>9 - Outros</td> </tr> <tr> <td>ASD - Efluentes industriais</td> <td>68 - Solo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ASD - Solo</td> <td>69 - Outros</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Matriz	Preservação de Amostra	Corridão das amostras	ASD - Água Substâncias	50 - Sedimento	1 - H2O2	ASD - Água subterránea	60 - Resíduo de solo	2 - Sem Preservação	ASD - Água em solo	61 - Resíduo de solo	3 - H2O2	ASD - Água em solo	62 - Água livre	4 - Filtrada imediatamente a 0,45 µm	ASD - Água de superfície	63 - Lodo	5 - H2O	ASD - Água em solo	64 - Resíduos inorgânicos	6 - Temperatura	ASD - Água para consumo humano	65 - Efluente doméstico	7 - H2O2	ASD - Água em solo	66 - Vácuo de solo	8 - Amido de 20	ASD - Água em solo	67 - Efluentes industriais	9 - Outros	ASD - Efluentes industriais	68 - Solo		ASD - Solo	69 - Outros		Entrega por: <u>SEDEC - MARCELLO</u> Data: <u>23/04/19</u> Hora: <u>15:01</u> Recebido por: Data: Hora:		Envio para laboratório (nome): Preservação (temperatura do Resíduo):		Carimbo:									
Matriz	Preservação de Amostra	Corridão das amostras																																																	
ASD - Água Substâncias	50 - Sedimento	1 - H2O2																																																	
ASD - Água subterránea	60 - Resíduo de solo	2 - Sem Preservação																																																	
ASD - Água em solo	61 - Resíduo de solo	3 - H2O2																																																	
ASD - Água em solo	62 - Água livre	4 - Filtrada imediatamente a 0,45 µm																																																	
ASD - Água de superfície	63 - Lodo	5 - H2O																																																	
ASD - Água em solo	64 - Resíduos inorgânicos	6 - Temperatura																																																	
ASD - Água para consumo humano	65 - Efluente doméstico	7 - H2O2																																																	
ASD - Água em solo	66 - Vácuo de solo	8 - Amido de 20																																																	
ASD - Água em solo	67 - Efluentes industriais	9 - Outros																																																	
ASD - Efluentes industriais	68 - Solo																																																		
ASD - Solo	69 - Outros																																																		

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
Rodovia BR 277, S/N, KM 10,53 - Alexandra - Paranaguá
/ PR - CEP:83203970

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 1154/2019_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
6643/2019-1.1	AMOSTRA: PS-02 / DATA: 22/01/2019 /HORA:09:50 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: ID CPEA 3602
6644/2019-1.1	AMOSTRA: PS-01 / DATA: 22/01/2019 /HORA:10:35 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 23/01/2019

Data de emissão do relatório eletrônico: 21/02/2019

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: ID CPEA 3602

MATRIZ: SEDIMENTO	DATA: 22/01/2019	HORA: 09:50
--------------------------	-------------------------	--------------------

LOGIN: 6643/2019-1.1	PONTO: PS-02
-----------------------------	---------------------

FÍSICO-QUÍMICOS

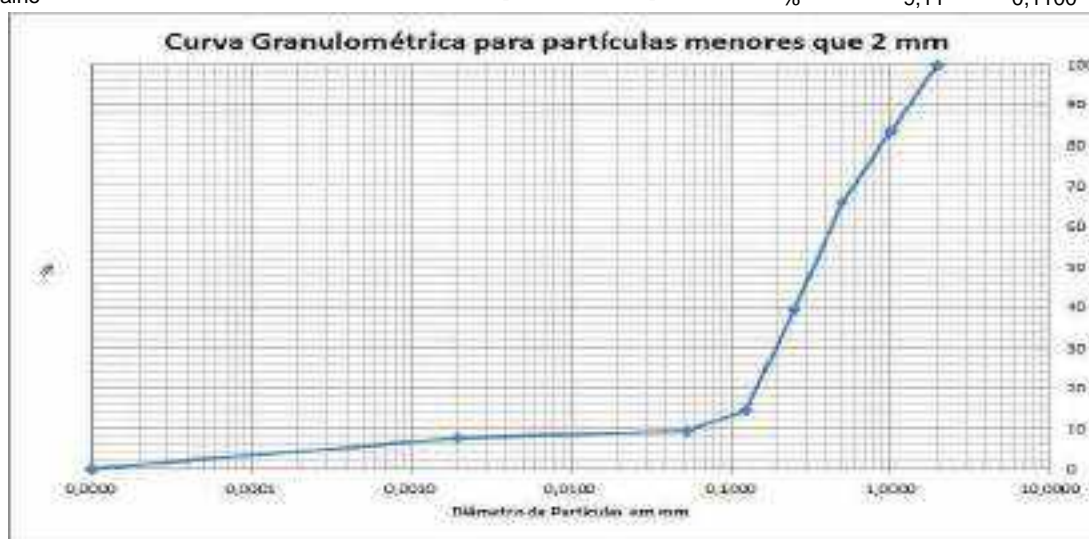
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,6	0,03	681
Nitrogênio Kjeldahl Total	-	-	mg/kg	166,5	1,00	675

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/kg	112,1	1,71	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	mg/kg	< 0,856	0,856	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	mg/kg	< 0,571	0,571	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/kg	4,57	1,14	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/kg	8,32	2,57	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	0,018	0,006	406
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/kg	4,37	1,14	498
Potássio Total	7440-09-7	1	mg/kg	277,6	2,57	498
Zinco Total	7440-66-6	1	mg/kg	23,7	2,85	498
Cobre Total	7440-50-8	1	mg/kg	10,1	1,14	498

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,90	0,1100	454
Silte	-	-	%	1,53	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	5,28	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	24,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	26,5	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	18,6	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	6,50	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	81,47	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	9,11	0,1100	454





PROJETO: ID CPEA 3602

MATRIZ: SEDIMENTO

DATA: 22/01/2019

HORA: 10:35

LOGIN: 6644/2019-1.1

PONTO: PS-01

FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	46,4	0,03	681
Nitrogênio Kjeldahl Total	-	-	mg/kg	641,6	1,00	675

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/kg	1201,5	3,23	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	mg/kg	< 1,62	1,62	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	mg/kg	< 1,08	1,08	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/kg	8,35	2,16	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/kg	7,28	4,85	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	0,031	0,011	406
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/kg	2,86	2,16	498
Potássio Total	7440-09-7	1	mg/kg	599,1	4,85	498
Zinco Total	7440-66-6	1	mg/kg	140,3	5,39	498
Cobre Total	7440-50-8	1	mg/kg	23,8	2,16	498

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,46	0,1100	454
Silte	-	-	%	8,39	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	4,11	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia média	-	-	%	49,9	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	24,8	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2230	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	79,16	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	4,94	0,1100	454





QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,0050	0,0050	1558/2019	406
Arsênio Total	mg/kg	< 0,750	0,750	1557/2019	498
Cádmio Total	mg/kg	< 0,500	0,500	1557/2019	498
Chumbo Total	mg/kg	< 1,00	1,00	1557/2019	498
Cobre Total	mg/kg	< 1,00	1,00	1557/2019	498
Cromo Total	mg/kg	< 2,25	2,25	1557/2019	498
Fósforo Total	mg/kg	< 1,50	1,50	1557/2019	498
Níquel Total	mg/kg	< 1,00	1,00	1557/2019	498
Potássio Total	mg/kg	< 2,25	2,25	1557/2019	498
Zinco Total	mg/kg	< 2,50	2,50	1557/2019	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,950	95,0	75-125	1558/2019	406
Arsênio Total	mg/kg	10,0	10,4	104,5	75-125	1557/2019	498
Cádmio Total	mg/kg	100,0	91,2	91,2	75-125	1557/2019	498
Chumbo Total	mg/kg	100,0	94,9	94,9	75-125	1557/2019	498
Cobre Total	mg/kg	100,0	98,1	98,1	75-125	1557/2019	498
Cromo Total	mg/kg	100,0	93,1	93,1	75-125	1557/2019	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	96,9	96,9	75-125	1557/2019	498
Níquel Total	mg/kg	100,0	94,3	94,3	75-125	1557/2019	498
Potássio Total	mg/kg	100,0	79,9	79,9	75-125	1557/2019	498
Zinco Total	mg/kg	100,0	90,1	90,1	75-125	1557/2019	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	28/01/2019	29/01/2019	1558/2019
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGE001	24/01/2019	28/01/2019	0/0
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	28/01/2019	28/01/2019	1557/2019
675	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500.Norg.B	POPLIN049	28/01/2019	28/01/2019	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/01/2019	28/01/2019	0/0

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Resultados expressos na base seca.

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Revisão disponibilizada devido à correção do ID de amostra.
- Esse relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 21/02/2019

6. Anexos

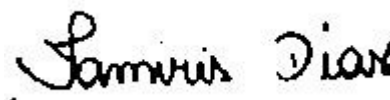
- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **6644/2019** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **dd03e988070d7c8593f33dea6fdccffe**



Tamiris da Silva Dias
 CRQ 4ª Região nº 04491767
 Analista Químico(a)
 Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

Relatório de Ensaios de Campo IDCPEA36020918PS

RT-GGQ-020 Versão 18.0 26/06/2018

Interessado: Fertilizantes Heringer S.A.
Rodovia BR 277, km 10, s/n, Alexandra
Paranaguá - PR

Referências Utilizadas

Referências Externas

Amostragem de sedimentos de águas doces ou salobras: ISO 5667-12 (2017)

Referências Internas

POP-GGQ-002 - Verificação do equipamento de medição de pH/ORP - versão 11.C

POP-GEA-007 - Amostragem de Sedimento - versão 13.0 (amostragem e medições in situ - pH / E_H / temperatura)

Resultados de Parâmetros Físico-Químicos
 RELATÓRIO - IDCPEA36020918PM

Amostra	Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PS-01	25/09/2018	13:46	Sem chuva	Sedimento
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	
E _H *	mV	74	±10	
pH*	-	6,51	-	
Temperatura	°C	22,3	-	
Média de 3 medidas				
*Resultados corrigidos a 25°C				

Amostra	Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PS-02	26/09/2018	15:23	Sem chuva	Sedimento
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	
E _H *	mV	63	±10	
pH*	-	6,46	-	
Temperatura	°C	23,6	-	
Média de 3 medidas				
*Resultados corrigidos a 25°C				

Resultados de Parâmetros Físico-Químicos


RELATÓRIO - IDCPEA36020918PM

Informações Adicionais

Identificação do Plano de Amostragem elaborado para este trabalho: ID CPEA 3602
Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras coletadas para este projeto.
O presente relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação escrita da CPEA.
O mapa com a localização dos pontos de coleta é apresentado no Anexo do Relatório Técnico referente a este projeto.

Aprovação do Relatório

Relatório aprovado segundo especificações técnicas, com base nos procedimentos do Sistema de Gestão da Qualidade da Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais - CPEA - e referências externas.
Assinatura digital certificada pela Receita Federal do Brasil.



Responsável Técnica
Patrícia Ferreira Silvério
CRQ IV: 04255123
Diretora Técnica

Relatório de ensaio emitido na data de 28/09/2018

Relatório de Ensaios de Campo IDCPEA36020119PS

RT-GGQ-020 Versão 18.0 26/06/2018

Interessado: Fertilizantes Heringer S.A.
Rodovia BR 277, km 10, s/n, Alexandra
Paranaguá - PR

Referências Utilizadas

Referências Externas

Amostragem de sedimentos de águas doces ou salobras: ISO 5667-12 (2017)

Referências Internas

POP-GGQ-002 - Verificação do equipamento de medição de pH/ORP - versão 11.0

POP-GEA-007 - Amostragem de Sedimento - versão 13.0 (amostragem e medições in situ - pH / E_H / temperatura)

Resultados de Parâmetros Físico-Químicos
 RELATÓRIO - IDCPEA36020119PS

Amostra	Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PS-02	22/01/2019	9:50	com chuva	Sedimento
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	
E _h *	mV	89	±10	
pH*	-	6,30	-	
Temperatura	°C	25,7	-	

*Resultados corrigidos a 25°C
 **Resultados correspondentes às condições do meio (salinidade, temperatura e pressão)

Amostra	Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PS-01	22/01/2019	10:35	com chuva	Sedimento
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	
E _h *	mV	76	±10	
pH*	-	6,55	-	
Temperatura	°C	25,8	-	

*Resultados corrigidos a 25°C
 **Resultados correspondentes às condições do meio (salinidade, temperatura e pressão)

Resultados de Parâmetros Físico-Químicos

RELATÓRIO - IDCPEA36020119PS

Informações Adicionais

Identificação do Plano de Amostragem elaborado para este trabalho: ID CPEA 3602
Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras coletadas para este projeto.
O presente relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação escrita da CPEA.
O mapa com a localização dos pontos de coleta é apresentado no Anexo do Relatório Técnico referente a este projeto.

Aprovação do Relatório

Relatório aprovado segundo especificações técnicas, com base nos procedimentos do Sistema de Gestão da Qualidade da Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais - CPEA - e referências externas.
Assinatura digital certificada pela Receita Federal do Brasil.



Responsável Técnica
Patrícia Ferreira Silvério
CRQ IV: 04255123
Diretora Técnica

Relatório de ensaio emitido na data de 24/01/2019

ANEXO 4.1.4.4-1: DETALHES RELACIONADOS AOS MÉTODOS APLICADOS
NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.
"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

São Paulo, 20 de julho de 2010.

Sra. Cristina Gonçalves
CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA. EPP
Rua Henrique Monteiro, 90 – 13 andar.
Cep: 05423-020
São Paulo - SP

Prezada Sra. Cristina,

Encontram-se anexados os resultados originais das análises químicas em 04 amostras de água subterrânea – **PROJETO IDCPEA 1014**, totalizando 26 páginas. As amostras foram recebidas no laboratório em 08 de julho de 2010.

Para referência, as amostras estão identificadas como Projeto Ceimic Nº **1007038**.

Permanecemos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,


Amanda Naldi
Química da Qualidade
CRQ: 04158952

Nº DO PROJETO-CEMIC:
CEMIC PROJECT#

1007038

CADEIA DE CUSTÓDIA

(Chain of Custody)



A Cadeia de Custódia original vai para o Laboratório
(Original Chain of Custody goes to Laboratory)

Página (Page) 1 de (of) 1.

Empresa / Responsáveis pela coleta (Company / Sample(s))				Matriz das Amostras (Sample Matrix)	Número de Frascos (Number of Containers)	Análises (Analyses)											
Nº do Projeto Proj. #		Nome do Projeto Proj. Name				N.º Análises p. Total	MEGALIS	DISSOLVIDOS	p. Total								
N.º Lab. (Lab. #)	Data (Date)	Hora (Time)	Identificação das Amostras (Sample Identification #)														
OPEA																	
1014		OPEA 1014															
01	07/07/10	13:30	PM-01	AG SUB	03	X	X	X									
02	07/07/10	12:51	PM-02	AG SUB	03	X	X	X									
03	07/07/10	13:19	PM-03	AG SUB	03	X	Y	X									
04	07/07/10	14:20	PM-04	AG SUB	03	X	X	X									
Requerido por (Assinatura) (Requested By - Signature)				Data/Hora (Data/Time)	Recebido por (Assinatura) (Received By - Signature)	Data/Hora (Data/Time)	Análises: * AG SUB: AGUA SUBTERRÂNEA (Matrix) METALIS DISSOLVIDOS: As, Cd, Pb, Zn, Cu, Cr, Ni, Hg, AC, Sb, Ba, B, Co, Fe, Mn, Mo, Ag, Se, U, V Os LG devem atender os limites CONAMA										
Mogari				07/07/10 21:00													
Requerido por (Assinatura) (Requested By - Signature)				Data/Hora (Data/Time)	Recebido por (Assinatura) (Received By - Signature)	Data/Hora (Data/Time)											
					Quando	08/07 15h53											

VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Número do Projeto

1007038

Cliente

CPEA

Envio das Amostras:

Cliente

Ceimic

Outros

	SIM	NÃO	COMENTÁRIOS
1. As amostras foram recebidas em caixas térmicas?	X		
2. A caixa térmica estava fechada?	X		
3. Data da abertura da caixa térmica:	08/07/10		
4. Chain Of Custody (COC) estava presente?	X		
5. Temperatura da caixa térmica:	2	°C	
6. As amostras foram recebidas intactas (nenhum frasco quebrado)?	X		
7. Quantidade de amostra suficiente?	X		
8. Os frascos utilizados eram corretos para os parâmetros de análise?	X		
9. As amostras estavam preservadas corretamente?	X		
10. As amostras foram recebidas no prazo de validade da análise (holding time)?	X		
11. A identificação dos frascos coincidia com o COC?	X		
12. Frascos para compostos voláteis estavam isentos de bolhas maiores que 6 mm?	-	-	
13. O cliente foi comunicado?	X		

Verificado por:



Comentários Adicionais:



Via Clássica

Relatório de Ensaio No.1007038-01I

Cliente : **Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP.**
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo - SP
#Projeto : 1014
Nome do projeto: IDCPEA 1014
Matriz : água subterrânea
% de sólidos : N/A
Id. amostra : **PM-01**

Id. Ceimic : 1007038-01
Data de coleta : 07/07/2010
Data de receb. : 08/07/2010


PARÂMETRO	MÉTODO	RESULTADO mg/L	LIMITE DE QUANT.	DATA DE DESTILAÇÃO	DATA DE ANÁLISE
N amoniacal	EPA 350.2	1,80 ⁽²⁾	0,40	19/07/2010	19/07/2010

(2) - Fator de diluição 2x

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por:


Jéssica Esboe Sato
CRQ#: 69368

Aprovado por:


André Karlo Tavaraya
CRQ#: 04280699



Via Clássica

Relatório de Ensaio No.1007038-02I

Cliente : **Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP.**
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo - SP
#Projeto : 1014
Nome do projeto: IDCPEA 1014
Matriz : água subterrânea
% de sólidos : N/A
Id. amostra : **PM-02**

Id. Ceimic : 1007038-02
Data de coleta : 07/07/2010
Data de receb. : 08/07/2010


PARÂMETRO	MÉTODO	RESULTADO mg/L	LIMITE DE QUANT.	DATA DE DESTILAÇÃO	DATA DE ANÁLISE
N amoniacal	EPA 350.2	3,49 ⁽⁵⁾	1,00	19/07/2010	19/07/2010

(5) - Fator de diluição 5x


Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por:


Jéssica Esboe Sato
CRQ#: 69368

Aprovado por:


André Karlo Tavaraya
CRQ#: 04280699



Via Clássica

Relatório de Ensaio No.1007038-03I

Cliente : **Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP.**
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo - SP
#Projeto : 1014
Nome do projeto: IDCPEA 1014
Matriz : água subterrânea
% de sólidos : N/A
Id. amostra : **PM-03**


Id. Ceimic : 1007038-03
Data de coleta : 07/07/2010
Data de receb. : 08/07/2010

PARÂMETRO	MÉTODO	RESULTADO mg/L	LIMITE DE QUANT.	DATA DE DESTILAÇÃO	DATA DE ANÁLISE
N amoniacal	EPA 350.2	9,38 ⁽¹⁰⁾	2,00	19/07/2010	19/07/2010

(10) - Fator de diluição 10x

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por:


Jéssica Esboe Sato
CRQ#: 69368

Aprovado por:


André Karlo Tavaraya
CRQ#: 04280699



Via Clássica

Relatório de Ensaio No.1007038-04I


Cliente : **Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP.**
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo - SP
#Projeto : 1014
Nome do projeto: IDCPEA 1014
Matriz : água subterrânea
% de sólidos : N/A
Id. amostra : **PM-04**

Id. Ceimic : 1007038-04
Data de coleta : 07/07/2010
Data de receb. : 08/07/2010

PARÂMETRO	MÉTODO	RESULTADO mg/L	LIMITE DE QUANT.	DATA DE DESTILAÇÃO	DATA DE ANÁLISE
N amoniacal	EPA 350.2	0,71	0,20	19/07/2010	19/07/2010

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por:


Jéssica Esboe Sato
CRQ#: 69368

Aprovado por:


André Karlo Tavaraya
CRQ#: 04280699

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.
"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"



Via Clássica
Controle de Qualidade - Branco do Método


Relatório de Ensaio No.1007038-PBWI

Cliente : **Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP.**
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo - SP
#Projeto : 1014
Nome do projeto: IDCPEA 1014 Id. Ceimic : 1007038PBW
Matriz : aquosa Data de coleta : N/A
% de sólidos : N/A Data de receb. : N/A
Id. Amostra : **BRANCO DO MÉTODO**


PARÂMETRO	RESULTADO mg/L	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO	DATA DE DIG./ DESTILAÇÃO	DATA DE ANÁLISE
N amoniacal	< 0,20	0,20	19/07/2010	19/07/2010

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por: _____


Jéssica Esboe Sato
CRQ#: 69368

Aprovado por: _____


André Karlo Tavaraya
CRQ#: 04280699

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.
"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"



Via Clássica
Controle de Qualidade - Amostra de Controle Laboratorial (SPIKE)


Relatório de Ensaio No.1007038-LCSI

Cliente : **Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP.**
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo - SP
#Projeto : 1014
Nome do projeto: IDCPEA 1014 Id. Ceimic : 1007038LCS
Matriz : aquosa Data de coleta : N/A
% de sólidos : N/A Data de receb. : N/A
Id. Amostra : **AMOSTRA CONTROLE DE LABORATÓRIO**


PARÂMETRO	SPIKE ADIC. mg/L	RESULTADO mg/L	RECUP. (%)	LIMITE Q.C. (%)	DATA DE DESTILAÇÃO	DATA DE ANÁLISE
N amoniacal	1,00	0,95	95	75-125	19/07/2010	19/07/2010

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por:


Jéssica Esboe Sato
CRQ#: 69368

Aprovado por:


André Karlo Tavaraya
CRQ#: 04280699

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE METAIS POR ICP-OES
MÉTODO SW846 - EPA 6010



Relatório de Ensaio No. 1007038-01CMR Suplemento do Relatório de Ensaio No. 1007038-01CM

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014 Id. Ceimic : 1007038-01C
Nome do projeto : IDCPEA 1014 Data de coleta : 07/07/2010
Matriz : água subterrânea Data de recebimento : 08/07/2010
Vol./ Massa : 100 mL Data de digestão : N/A
% de sólidos : N/A Data de análise : 08/07/2010
Volume final : 100 mL Branco associado : MB080710
F. de diluição : 1
Id. amostra : PM-01

ANALITO	RESULTADO ug/L	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/L
Arsênio Dissolvido (As)	< 10.0	10.0
Cádmio Dissolvido (Cd)	< 5.00	5.00
Cromo Dissolvido (Cr)	< 10.0	10.0
Cobre Dissolvido (Cu)	< 30.0	30.0
Chumbo Dissolvido (Pb)	< 10.0	10.0
Níquel Dissolvido (Ni)	< 10.0	10.0
Zinco Dissolvido (Zn)	< 50.0	50.0
Alumínio Dissolvido (Al)	< 100	100
Antimônio Dissolvido (Sb)	< 5.00	5.00
Bário Dissolvido (Ba)	134	10.0
Cobalto Dissolvido (Co)	5.07	5.00
Ferro Dissolvido (Fe)	11360	300
Manganês Dissolvido (Mn)	1551	10.0
Molibdênio Dissolvido (Mo)	< 20.0	20.0
Selênio Dissolvido (Se)	< 10.0	10.0
Prata Dissolvido (Ag)	< 10.0	10.0
Vanádio Dissolvido (V)	< 10.0	10.0
Boro Dissolvido (B)	< 200	200

Este Relatório de Ensaio substitui o enviado anteriormente
Emitido em: 04/08/2010

Este laudo não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina Izumi Yamashita
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE METAIS POR ICP-OES
MÉTODO SW846 - EPA 6010



Relatório de Ensaio No. 1007038-02CMR Suplemento do Relatório de Ensaio No. 1007038-02CM

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014 Id. Ceimic : 1007038-02C
Nome do projeto : IDCPEA 1014 Data de coleta : 07/07/2010
Matriz : água subterrânea Data de recebimento : 08/07/2010
Vol./ Massa : 100 mL Data de digestão : N/A
% de sólidos : N/A Data de análise : 08/07/2010
Volume final : 100 mL Branco associado : MB080710
F. de diluição : 1
Id. amostra : PM-02

ANALITO	RESULTADO ug/L	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/L
Arsênio Dissolvido (As)	< 10.0	10.0
Cádmio Dissolvido (Cd)	< 5.00	5.00
Cromo Dissolvido (Cr)	< 10.0	10.0
Cobre Dissolvido (Cu)	< 30.0	30.0
Chumbo Dissolvido (Pb)	< 10.0	10.0
Níquel Dissolvido (Ni)	25.9	10.0
Zinco Dissolvido (Zn)	111	50.0
Alumínio Dissolvido (Al)	595	100
Antimônio Dissolvido (Sb)	< 5.00	5.00
Bário Dissolvido (Ba)	193	10.0
Cobalto Dissolvido (Co)	47.2	5.00
Ferro Dissolvido (Fe)	43250	300
Manganês Dissolvido (Mn)	1450	10.0
Molibdênio Dissolvido (Mo)	< 20.0	20.0
Selênio Dissolvido (Se)	< 10.0	10.0
Prata Dissolvido (Ag)	< 10.0	10.0
Vanádio Dissolvido (V)	13.7	10.0
Boro Dissolvido (B)	244	200

Este Relatório de Ensaio substitui o enviado anteriormente
Emitido em: 04/08/2010

Este laudo não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE METAIS POR ICP-OES
MÉTODO SW846 - EPA 6010



Relatório de Ensaio No. 1007038-03CMR Suplemento do Relatório de Ensaio No. 1007038-03CM

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014 Id. Ceimic : 1007038-03C
Nome do projeto : IDCPEA 1014 Data de coleta : 07/07/2010
Matriz : água subterrânea Data de recebimento : 08/07/2010
Vol./ Massa : 100 mL Data de digestão : N/A
% de sólidos : N/A Data de análise : 08/07/2010
Volume final : 100 mL Branco associado : MB080710
F. de diluição : 1
Id. amostra : PM-03

ANALITO	RESULTADO ug/L	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/L
Arsênio Dissolvido (As)	< 10.0	10.0
Cádmio Dissolvido (Cd)	< 5.00	5.00
Cromo Dissolvido (Cr)	< 10.0	10.0
Cobre Dissolvido (Cu)	< 30.0	30.0
Chumbo Dissolvido (Pb)	< 10.0	10.0
Níquel Dissolvido (Ni)	11.1	10.0
Zinco Dissolvido (Zn)	< 50.0	50.0
Alumínio Dissolvido (Al)	183	100
Antimônio Dissolvido (Sb)	< 5.00	5.00
Bário Dissolvido (Ba)	428	10.0
Cobalto Dissolvido (Co)	16.6	5.00
Ferro Dissolvido (Fe)	46930	300
Manganês Dissolvido (Mn)	3253	10.0
Molibdênio Dissolvido (Mo)	< 20.0	20.0
Selênio Dissolvido (Se)	< 10.0	10.0
Prata Dissolvido (Ag)	< 10.0	10.0
Vanádio Dissolvido (V)	18.0	10.0
Boro Dissolvido (B)	< 200	200

Este Relatório de Ensaio substitui o enviado anteriormente
Emitido em: 04/08/2010

Este laudo não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina Izumi Yamashita
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE METAIS POR ICP-OES
MÉTODO SW846 - EPA 6010



Relatório de Ensaio No. 1007038-04CMR Suplemento do Relatório de Ensaio No. 1007038-04CM

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014 Id. Ceimic : 1007038-04C
Nome do projeto : IDCPEA 1014 Data de coleta : 07/07/2010
Matriz : água subterrânea Data de recebimento : 08/07/2010
Vol./ Massa : 100 mL Data de digestão : N/A
% de sólidos : N/A Data de análise : 08/07/2010
Volume final : 100 mL Branco associado : MB080710
F. de diluição : 1
Id. amostra : PM-04

ANALITO	RESULTADO ug/L	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/L
Arsênio Dissolvido (As)	< 10.0	10.0
Cádmio Dissolvido (Cd)	< 5.00	5.00
Cromo Dissolvido (Cr)	< 10.0	10.0
Cobre Dissolvido (Cu)	< 30.0	30.0
Chumbo Dissolvido (Pb)	< 10.0	10.0
Níquel Dissolvido (Ni)	< 10.0	10.0
Zinco Dissolvido (Zn)	< 50.0	50.0
Alumínio Dissolvido (Al)	< 100	100
Antimônio Dissolvido (Sb)	< 5.00	5.00
Bário Dissolvido (Ba)	207	10.0
Cobalto Dissolvido (Co)	< 5.00	5.00
Ferro Dissolvido (Fe)	3518	300
Manganês Dissolvido (Mn)	298	10.0
Molibdênio Dissolvido (Mo)	< 20.0	20.0
Selênio Dissolvido (Se)	< 10.0	10.0
Prata Dissolvido (Ag)	< 10.0	10.0
Vanádio Dissolvido (V)	< 10.0	10.0
Boro Dissolvido (B)	< 200	200

Este Relatório de Ensaio substitui o enviado anteriormente
Emitido em: 04/08/2010

Este laudo não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina Izumi Yamashita
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE METAIS POR ICP-OES
MÉTODO EPA SW846 - 6010



Relatório de Ensaio No. 1007038/MB080710R Suplemento do Relatório de Ensaio No. 1007038/MB080710

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014 Id. Ceimic : MB080710
Nome do projeto : IDCPEA 1014 Data de coleta : N/A
Matriz : aquosa Data de recebimento : N/A
Vol./ Massa : 100 mL Data de digestão : N/A
% de sólidos : N/A Data de análise : 08/07/2010
Volume final : 100 mL Projeto associado : 1007038
F. de diluição : 1
Id. amostra : BRANCO DO MÉTODO

ANALITO	RESULTADO ug/L	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/L
Arsênio Dissolvido (As)	< 10.0	10.0
Cádmio Dissolvido (Cd)	< 5.00	5.00
Cromo Dissolvido (Cr)	< 10.0	10.0
Cobre Dissolvido (Cu)	< 30.0	30.0
Chumbo Dissolvido (Pb)	< 10.0	10.0
Níquel Dissolvido (Ni)	< 10.0	10.0
Zinco Dissolvido (Zn)	< 50.0	50.0
Alumínio Dissolvido (Al)	< 100	100
Antimônio Dissolvido (Sb)	< 5.00	5.00
Bário Dissolvido (Ba)	< 10.0	10.0
Cobalto Dissolvido (Co)	< 5.00	5.00
Ferro Dissolvido (Fe)	< 300	300
Manganês Dissolvido (Mn)	< 10.0	10.0
Molibdênio Dissolvido (Mo)	< 20.0	20.0
Selênio Dissolvido (Se)	< 10.0	10.0
Prata Dissolvido (Ag)	< 10.0	10.0
Vanádio Dissolvido (V)	< 10.0	10.0
Boro Dissolvido (B)	< 200	200

Este Relatório de Ensaio substitui o enviado anteriormente
Emitido em: 04/08/2010

Este laudo não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina Izumi Yamashita
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE MERCÚRIO POR VAPOR FRIO
MÉTODO SW846 - EPA 7470



Relatório de Ensaio No. 1007038-01CH

Cliente	: Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP	Id. Ceimic	: 1007038-01C
Endereço	: Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP	Data de coleta	: 07/07/2010
Projeto#	: 1014	Data de recebimento	: 08/07/2010
Nome do projeto	: IDCPEA 1014	Data de digestão	: 13/07/2010
Matriz	: água subterrânea	Data de análise	: 14/07/2010
Vol./ Massa	: 100 mL	Branco associado	: PBWI130710H
% de sólidos	: N/A	LCS associado	: LCSWI130710H
Volume final	: 100 mL		
F. de diluição	: 1		
Id. amostra	: PM-01		

ANALITO	RESULTADO ug/L	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/L
Mercúrio Dissolvido (Hg)	< 1.00	1.00

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE MERCÚRIO POR VAPOR FRIO
MÉTODO SW846 - EPA 7470



Relatório de Ensaio No. 1007038-02CH

Cliente	: Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP		
Endereço	: Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP		
Projeto#	: 1014		
Nome do projeto	: IDCPEA 1014	Id. Ceimic	: 1007038-02C
Matriz	: água subterrânea	Data de coleta	: 07/07/2010
Vol./ Massa	: 100 mL	Data de recebimento	: 08/07/2010
% de sólidos	: N/A	Data de digestão	: 13/07/2010
Volume final	: 100 mL	Data de análise	: 14/07/2010
F. de diluição	: 1	Branco associado	: PBWI130710H
Id. amostra	: PM-02	LCS associado	: LCSWI130710H

ANALITO	RESULTADO ug/L	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/L
Mercúrio Dissolvido (Hg)	< 1.00	1.00

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina Irumi Yamashita
Celina Irumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE MERCÚRIO POR VAPOR FRIO
MÉTODO SW846 - EPA 7470



Relatório de Ensaio No. 1007038-03CH

Cliente	: Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP	Id. Ceimic	: 1007038-03C
Endereço	: Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP	Data de coleta	: 07/07/2010
Projeto#	: 1014	Data de recebimento	: 08/07/2010
Nome do projeto	: IDCPEA 1014	Data de digestão	: 13/07/2010
Matriz	: água subterrânea	Data de análise	: 14/07/2010
Vol./ Massa	: 100 mL	Branco associado	: PBWI130710H
% de sólidos	: N/A	LCS associado	: LCSWI130710H
Volume final	: 100 mL		
F. de diluição	: 1		
Id. amostra	: PM-03		

ANALITO	RESULTADO ug/L	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/L
Mercúrio Dissolvido (Hg)	< 1.00	1.00

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE MERCÚRIO POR VAPOR FRIO
MÉTODO SW846 - EPA 7470



Relatório de Ensaio No. 1007038-04CH

Cliente	: Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP		
Endereço	: Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP		
Projeto#	: 1014		
Nome do projeto	: IDCPEA 1014	Id. Ceimic	: 1007038-04C
Matriz	: água subterrânea	Data de coleta	: 07/07/2010
Vol./ Massa	: 100 mL	Data de recebimento	: 08/07/2010
% de sólidos	: N/A	Data de digestão	: 13/07/2010
Volume final	: 100 mL	Data de análise	: 14/07/2010
F. de diluição	: 1	Branco associado	: PBWI130710H
Id. amostra	: PM-04	LCS associado	: LCSWI130710H

ANALITO	RESULTADO ug/L	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/L
Mercúrio Dissolvido (Hg)	< 1.00	1.00

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE MERCÚRIO POR VAPOR FRIO
MÉTODO SW846 - EPA 7470



Relatório de Ensaio No. 1007038/PBWI130710H

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014
Nome do projeto : IDCPEA 1014
Matriz : aquosa
Vol./ Massa : 100 mL
% de sólidos : N/A
Volume final : 100 mL
F. de diluição : 1
Id. amostra : BRANCO DO MÉTODO

Id. Ceimic : PBWI130710H
Data de coleta : N/A
Data de recebimento : N/A
Data de digestão : 13/07/2010
Data de análise : 14/07/2010
Projeto associado : 1007038

ANALITO	RESULTADO ug/L	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/L
Mercúrio Dissolvido (Hg)	< 1.00	1.00

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE DE MERCÚRIO POR VAPOR FRIO
MÉTODO SW846 - EPA 7470



Relatório de Ensaio No. 1007038/LCSWI130710H

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014
Nome do projeto : IDCPEA 1014
Matriz : aquosa
Vol./ Massa : 100 mL
% de sólidos : N/A
Volume final : 100 mL
F. de diluição : 1
Id. amostra : AMOSTRA CONTROLE DE LABORATÓRIO

Id. Ceimic : LCSWI130710H
Data de coleta : N/A
Data de recebimento : N/A
Data de digestão : 13/07/2010
Data de análise : 14/07/2010
Projeto associado : 1007038

ANALITO	SPIKE ADICIONADO ug/L	RESULTADO ug/L	RECUPERAÇÃO %	LIMITES QC %
Mercúrio Diss. (Hg)	5.00	4.63	93	75 - 125

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.
"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE POR ICP-OES
MÉTODO SW846 - EPA 6010 / 3005



Relatório de Ensaio No. 1007038-01BM

Cliente : **Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP**
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014 Id. Ceimic : 1007038-01B
Nome do projeto : IDCPEA 1014 Data de coleta : 07/07/2010
Matriz : água subterrânea Data de recebimento : 08/07/2010
Vol./ Massa : 100 mL Data de digestão : 08/07/2010
% de sólidos : N/A Data de análise : 16/07/2010
Volume final : 100 mL Branco associado : PBWII080710M
F. de diluição : 1 LCS associado : LCSWII080710M
Id. amostra : **PM-01**

ANALITO	RESULTADO (ug/L)	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO (ug/L)
Fósforo (P)	688	50.0

Este laudo não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.
"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE POR ICP-OES
MÉTODO SW846 - EPA 6010 / 3005



Relatório de Ensaio No. 1007038-02BM

Cliente : **Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP**
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014 Id. Ceimic : 1007038-02B
Nome do projeto : IDCPEA 1014 Data de coleta : 07/07/2010
Matriz : água subterrânea Data de recebimento : 08/07/2010
Vol./ Massa : 100 mL Data de digestão : 08/07/2010
% de sólidos : N/A Data de análise : 16/07/2010
Volume final : 100 mL Branco associado : PBWII080710M
F. de diluição : 1 LCS associado : LCSWII080710M
Id. amostra : **PM-02**

ANALITO	RESULTADO (ug/L)	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO (ug/L)
Fósforo (P)	176	50.0

Este laudo não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.
"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE POR ICP-OES
MÉTODO SW846 - EPA 6010 / 3005



Relatório de Ensaio No. 1007038-03BM

Cliente : **Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP**
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014 Id. Ceimic : 1007038-03B
Nome do projeto : IDCPEA 1014 Data de coleta : 07/07/2010
Matriz : água subterrânea Data de recebimento : 08/07/2010
Vol./ Massa : 100 mL Data de digestão : 08/07/2010
% de sólidos : N/A Data de análise : 16/07/2010
Volume final : 100 mL Branco associado : PBWII080710M
F. de diluição : 1 LCS associado : LCSWII080710M
Id. amostra : **PM-03**

ANALITO	RESULTADO (ug/L)	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO (ug/L)
Fósforo (P)	691	50.0

Este laudo não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.
"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE POR ICP-OES
MÉTODO SW846 - EPA 6010 / 3005



Relatório de Ensaio No. 1007038-04BM

Cliente : **Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP**
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014 Id. Ceimic : 1007038-04B
Nome do projeto : IDCPEA 1014 Data de coleta : 07/07/2010
Matriz : água subterrânea Data de recebimento : 08/07/2010
Vol./ Massa : 100 mL Data de digestão : 08/07/2010
% de sólidos : N/A Data de análise : 16/07/2010
Volume final : 100 mL Branco associado : PBWII080710M
F. de diluição : 1 LCS associado : LCSWII080710M
Id. amostra : **PM-04**

ANALITO	RESULTADO (ug/L)	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO (ug/L)
Fósforo (P)	1745	50.0

Este laudo não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização do laboratório.
O plano e os procedimentos de amostragem são de responsabilidade do cliente.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE POR ICP-OES
MÉTODO SW846 - EPA 6010 / 3005



Relatório de Ensaio No. 1007038/PBWII080710M

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014 Id. Ceimic : PBWII080710M
Nome do projeto : IDCPEA 1014 Data de coleta : N/A
Matriz : aquosa Data de recebimento : N/A
Vol./ Massa : 100 Data de digestão : 08/07/2010
% de sólidos : N/A Data de análise : 16/07/2010
Volume final : 100 Projeto associado : 1007038
F. de diluição : 1
Id. amostra : BRANCO DO MÉTODO

ANALITO	RESULTADO (ug/L)	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO (ug/L)
Fósforo (P)	< 50.0	50.0

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por: Amanda
Amanda Maldini
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina Izumi Yamashita
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.

"Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional"

ANÁLISE POR ICP-OES
MÉTODO SW846 - EPA 6010 / 3005



Relatório de Ensaio No. 1007038/LCSWII080710M

Cliente : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda. EPP
Endereço : Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - São Paulo / SP
Projeto# : 1014 Id. Ceimic : LCSWII080710M
Nome do projeto : IDCPEA 1014 Data de coleta : N/A
Matriz : aquosa Data de recebimento : N/A
Vol./ Massa : 100 Data de digestão : 08/07/2010
% de sólidos : N/A Data de análise : 16/07/2010
Volume final : 100 Projeto associado : 1007038
F. de diluição : 1
Id. amostra : AMOSTRA CONTROLE DE LABORATÓRIO

ANALITO	SPIKE ADICIONADO ug/L	RESULTADO ug/L	RECUPERAÇÃO %	LIMITES QC %
Fósforo (P)	3000	2702	90	75 -125

Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por: Amanda
Amanda Naldi
CRQ#: 04158952

Aprovado por: Celina Izumi Yamashita
Celina Izumi Yamashita
CRQ#: 04160960

Rua Guaipá, 203 - Vila Leopoldina - CEP 05089-001 - São Paulo-SP - Brasil
Tel/Fax: (11) 3832-2234 - e-mail: ceimic@ceimic.com.br



Relatório de Ensaios de Campo IDCPEA10140710PM

RT-GGQ-020 Versão 3.0 29/1/2010

Interessado: Heringer
Rodovia Curitiba-Paranaguá (BR277)
Km 10,53
Paranaguá/PR

Referências Utilizadas

Oxigênio Dissolvido (OD): SM 4500-O G, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21a. edição, 2005

Potencial Hidrogênico (pH): SM 4500H+B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21a. edição, 2005

Condutividade: SM 2510B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21a. edição, 2005

Potencial Oxirredução (E_H): SM 2580B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21a. edição, 2005

Temperatura: SM 2550B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21a. edição, 2005

Salinidade: SM 2520B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21a. edição, 2005

Procedimento do Plano de Amostragem: POP-GQA-012 - Procedimento Orientativo para Elaboração de Plano de Amostragem para o Departamento de Qualidade Ambiental



Resultados de Parâmetros Físico-Químicos
RELATÓRIO ID CPEA - 10140710PM

Amostra	Coordenadas		Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PM-01	738887	7170386	07/07/2010	13:45	Sem chuvas	Água subterrânea
Parâmetro	Unidade	Concentração		LQ		
OD	mg/L	1,30		1,00		
Saturação de OD	%	15,20		12		
Condutividade	µS/cm	1691,33		0,02		
Salinidade	‰	0,85		0,01		
E _H	mV	-2,90		±10		
pH	unidade	6,04		-		
Temperatura	°C	24,56		-		
Média de 3 medidas						

Amostra	Coordenadas		Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PM-02	739075	7170423	07/07/2010	12:46	Sem chuvas	Água subterrânea
Parâmetro	Unidade	Concentração		LQ		
OD	mg/L	2,43		1,00		
Saturação de OD	%	29,37		12		
Condutividade	µS/cm	720,00		0,02		
Salinidade	‰	0,35		0,01		
E _H	mV	109,90		±10		
pH	unidade	5,27		-		
Temperatura	°C	24,74		-		
Média de 3 medidas						

Amostra	Coordenadas		Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PM-03	738979	7170464	07/07/2010	13:13	Sem chuvas	Água subterrânea
Parâmetro	Unidade	Concentração		LQ		
OD	mg/L	5,13		1,00		
Saturação de OD	%	65,37		12		
Condutividade	µS/cm	974,33		0,02		
Salinidade	‰	0,48		0,01		
E _H	mV	-3,03		±10		
pH	unidade	6,20		-		
Temperatura	°C	26,55		-		
Média de 3 medidas						

Amostra	Coordenadas		Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PM-04	739131	7170691	07/07/2010	14:15	Sem chuvas	Água subterrânea
Parâmetro	Unidade	Concentração		LQ		
OD	mg/L	1,22		1,00		
Saturação de OD	%	14,53		12		
Condutividade	µS/cm	104,00		0,02		
Salinidade	‰	0,05		0,01		
E _H	mV	77,30		±10		
pH	unidade	5,65		-		
Temperatura	°C	24,19		-		
Média de 3 medidas						



Resultados de Parâmetros Físico-Químicos

RELATÓRIO ID CPEA - 10140710PM

Responsabilidade Técnica

Cristina Gonçalves
CRQ IV: 04137446
Gerente de Qualidade

Informações Adicionais

Todos os pontos de coleta estão localizados na zona 23K.
O GPS utilizado foi o da marca GARMIN, modelo *GPSmap60CSx*. Datum *Horizontal SAD-69*.
Identificação do Plano de Amostragem elaborado para este trabalho: ID CPEA 1014
Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras coletadas para este projeto.
O presente relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação escrita da CPEA.

Anexos

Anexo 1 - Mapa de localização dos pontos amostrados

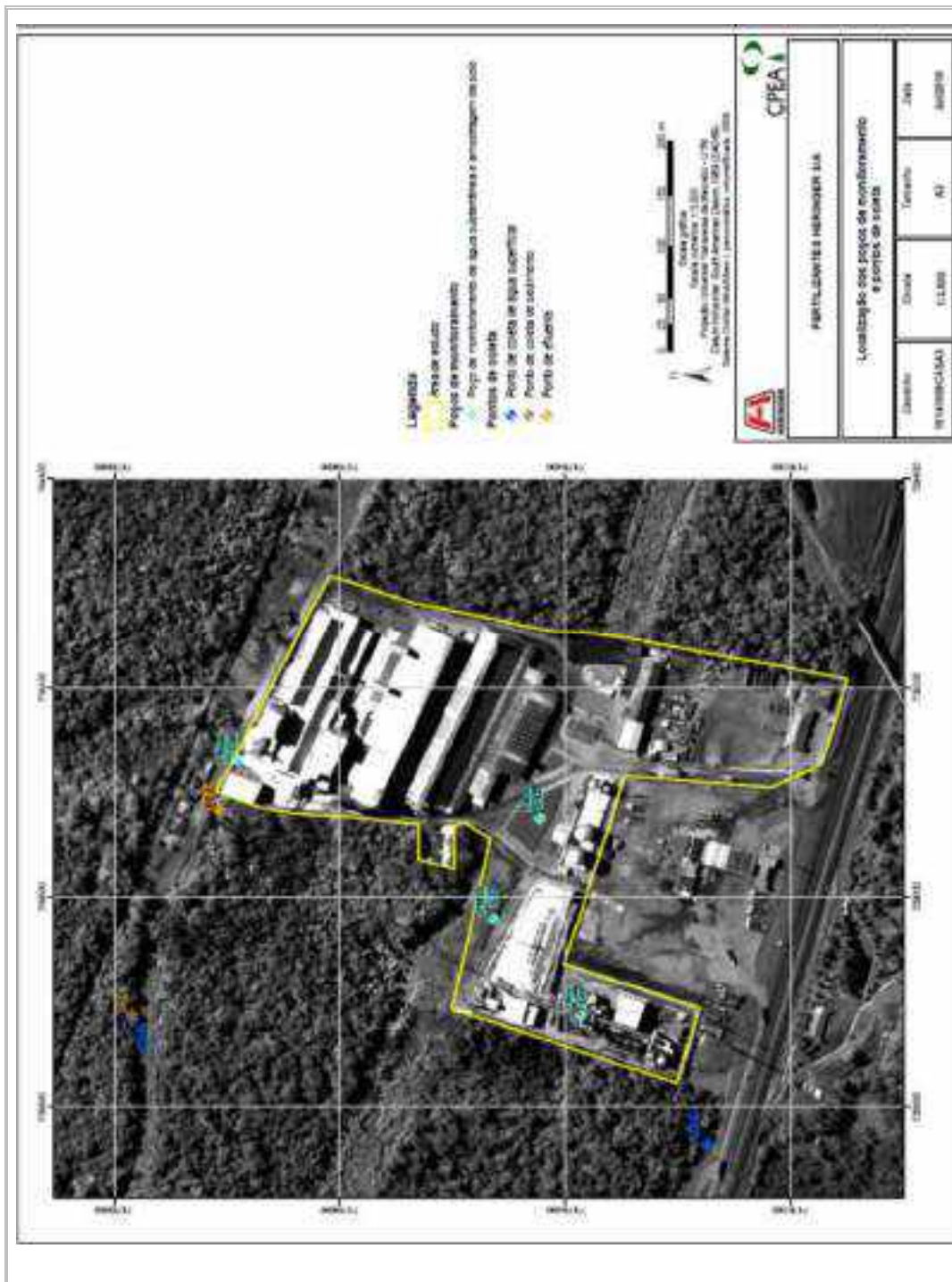
Aprovação do Relatório

Relatório aprovado segundo especificações técnicas, com base nos procedimentos do Sistema de Gestão da Qualidade da Consultoria Paulista de Estudos Ambientais - CPEA - e referências externas.

Aluísio Soares
CRQ IV: 04161515
Gerente Técnico



Anexo 1 - Mapa de localização dos pontos amostrados
RELATORIO ID CPEA - 10140710PM





CNPJ: 00.296.168/0001-96

Rua: Carlos Klentz - 264

Fazendinha - Curitiba - PR. Cep 81320-000

Fone - (041) 3245-3080 - Fax - (041) 3245-3580

Licença de Operação IAP (7204) / Vigilância Sanitária PMC (05.072/2008)

Certificações
ISO 9001: 2008
ISO 14001: 2004

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO - QUÍMICAS

SOLICITANTE: CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - EPP			
ENDEREÇO: RUA: HENRIQUE MONTEIRO, 90 - 13º ANDAR		MUNICÍPIO: SÃO PAULO	ESTADO: SP
TIPO/AMOSTRA: ÁGUA SUBTERRÂNEA		MET. DE COLETA: SIMPLES	
DATA DE COLETA: 07/07/10	PERÍODO: 14:20	ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07/07/10	
COLETOR: CRISTIAN / EVERTON - EMPRESA			
TEM. ULTIMAS 24HS:	BOM	NUBLADO	CHUVOSO
EMISSÃO DO LAUDO: 09/08/10		NA COLETA: BOM NUBLADO CHUVOSO	
METODOLOGIA DE COLETA: As coletas realizadas pela Envlab Laboratórios Ltda, seguem o procedimento Interno de Plano de amostragem e coleta PO 09.04, baseado em norma da CETESB (Guia de coleta e preservação de amostras de água). Coletas realizadas pelo solicitante são de sua total responsabilidade.			

PONTO DE COLETA: POÇO DE MONITORAMENTO - 01	AMOSTRA Nº: 3960 A
--	---------------------------

PARÂMETROS	UNID.	VALOR(ES)	MÉTODOS
DQO	mg/L O ₂	121,5	ME FQ. 012 - Rev. 6
NITRATO	mg/L N	<0,3	ME FQ. 014 - Rev. 2

COMENTÁRIOS SOBRE A COLETA:

LAUDO EM SUBSTITUIÇÃO AO LAUDO Nº3960 EMITIDO NA DATA 14/07/10

OBSERVAÇÕES:

CURITIBA, 09 DE AGOSTO DE 2010.

BIBLIOGRAFIAS UTILIZADAS

STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 21ª EDIÇÃO, 2005.


LUCIANE MHARA MARTINS
COORDENADORA DO LABORATÓRIO
CRB:41384-03D


VIVIANA DOS SANTOS R. BERTOZZI
TÉCNICA QUÍMICA
CRQ: 09402520

Os resultados contidos neste relatório referem-se somente à amostra analisada. É permitida a reprodução, desde que integralmente e sem nenhuma alteração.



CNPJ: 00.296.168/0001-96

Rua: Carlos Klentz - 264

Fazendinha - Curitiba - PR. Cep 81320-000

Fone - (041) 3245-3080 - Fax - (041) 3245-3580

Licença de Operação IAP (7204) / Vigilância Sanitária PMC (05.072/2008)

Certificações
ISO 9001: 2008
ISO 14001: 2004

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO - QUÍMICAS

SOLICITANTE: CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - EPP			
ENDEREÇO: RUA: HENRIQUE MONTEIRO, 90 - 13º ANDAR		MUNICÍPIO: SÃO PAULO	ESTADO: SP
TIPO/AMOSTRA: ÁGUA SUBTERRÂNEA		MET. DE COLETA: SIMPLES	
DATA DE COLETA: 07/07/10	PERÍODO: 12:51	ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07/07/10	
COLETOR: CRISTIAN / EVERTON - EMPRESA		EMISSÃO DO LAUDO: 09/08/10	
TEM. ULTIMAS 24HS:	BOM	NUBLADO	CHUVOSO
NA COLETA:	BOM	NUBLADO	CHUVOSO
METODOLOGIA DE COLETA: As coletas realizadas pela Envlab Laboratórios Ltda, seguem o procedimento Interno de Plano de amostragem e coleta PO 09.04, baseado em norma da CETESB (Guia de coleta e preservação de amostras de água). Coletas realizadas pelo solicitante são de sua total responsabilidade.			

PONTO DE COLETA: POÇO DE MONITORAMENTO - 02	AMOSTRA Nº: 3961A
--	--------------------------

PARÂMETROS	UNID.	VALOR(ES)	MÉTODOS
DQO	mg/L O ₂	57,0	ME FQ. 012 - Rev. 6
NITRATO	mg/L N	0,40	ME FQ. 014 - Rev. 2

COMENTÁRIOS SOBRE A COLETA:

OBSERVAÇÕES:

LAUDO EM SUBSTITUIÇÃO AO LAUDO Nº3961 EMITIDO NA DATA 14/07/10

CURITIBA, 09 DE AGOSTO DE 2010.

BIBLIOGRAFIAS UTILIZADAS

STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 21ª EDIÇÃO, 2005.


LUCIANE MHARA MARTINS
COORDENADORA DO LABORATÓRIO
CRB:41384-03D


VIVIANA DOS SANTOS R. BERTOZZI
TÉCNICA QUÍMICA
CRQ: 09402520

Os resultados contidos neste relatório referem-se somente à amostra analisada. É permitida a reprodução, desde que integralmente e sem nenhuma alteração.



CNPJ: 00.296.168/0001-96

Rua: Carlos Klentz- 264

Fazendinha – Curitiba - PR. Cep 81320-000

Fone – (041) 3245-3080 - Fax - (041) 3245-3580

Licença de Operação IAP (7204) / Vigilância Sanitária PMC (05.072/2008)

Certificações
ISO 9001: 2008
ISO 14001: 2004

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO – QUÍMICAS

SOLICITANTE: CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA – EPP			
ENDEREÇO: RUA: HENRIQUE MONTEIRO, 90 – 13º ANDAR		MUNICÍPIO: SÃO PAULO	ESTADO: SP
TIPO/AMOSTRA: ÁGUA SUBTERRÂNEA		MET. DE COLETA SIMPLES	
DATA DE COLETA: 07/07/10	PERÍODO: 13:19	ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07/07/10	
COLETOR C RISTIAN / EVERTON - EMPRESA		EMISSÃO DO LAUDO: 09/08/10	
TEM. ULTIMAS 24HS:	BOM	NUBLADO	CHUVOSO
METODOLOGIA DE COLETA: As coletas realizadas pela Envlab Laboratórios Ltda, seguem o procedimento Interno de Plano de amostragem e coleta PO 09.04, baseado em norma da CETESB (Guia de coleta e preservação de amostras de água). Coletas realizadas pelo solicitante são de sua total responsabilidade.		NA COLETA: BOM NUBLADO CHUVOSO	

PONTO DE COLETA: POÇO DE MONITORAMENTO - 03	AMOSTRA Nº: 3962 A
--	---------------------------

PARÂMETROS	UNID.	VALOR(ES)	MÉTODOS
DQO	mg/L O ₂	178,5	ME FQ. 012 – Rev. 6
NITRATO	mg/L N	<0,3	ME FQ. 014 – Rev. 2

COMENTÁRIOS SOBRE A COLETA:

OBSERVAÇÕES:

LAUDO EM SUBSTITUIÇÃO AO LAUDO Nº3962 EMITIDO NA DATA 14/07/10

CURITIBA, 09 DE AGOSTO DE 2010.

BIBLIOGRAFIAS UTILIZADAS

STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 21ª EDIÇÃO, 2005.


LUCIANE MHARA MARTINS
COORDENADORA DO LABORATÓRIO
CRB:41384-03D


VIVIANA DOS SANTOS R. BERTOZZI
TÉCNICA QUÍMICA
CRQ: 09402520

Os resultados contidos neste relatório referem-se somente à amostra analisada. É permitida a reprodução, desde que integralmente e sem nenhuma alteração.



CNPJ: 00.296.168/0001-96

Rua: Carlos Klentz - 264

Fazendinha - Curitiba - PR. Cep 81320-000

Fone - (041) 3245-3080 - Fax - (041) 3245-3580

Licença de Operação IAP (7204) / Vigilância Sanitária PMC (05.072/2008)

Certificações
ISO 9001: 2008
ISO 14001: 2004

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO - QUÍMICAS

SOLICITANTE: CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - EPP			
ENDEREÇO: RUA: HENRIQUE MONTEIRO, 90 - 13º ANDAR		MUNICÍPIO: SÃO PAULO - PINHEIROS	ESTADO: SP
TIPO/AMOSTRA: ÁGUA SUBTERRÂNEA		MET. DE COLETA: SIMPLES	
DATA DE COLETA: 07/07/10	PERÍODO: 14:20	ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07/07/10	
COLETOR: EMPRESA		EMISSÃO DO LAUDO: 09/08/10	
TEM. ULTIMAS 24HS:	BOM	NUBLADO	CHUVOSO
METODOLOGIA DE COLETA: As coletas realizadas pela Envlab Laboratórios Ltda, seguem o procedimento Interno de Plano de amostragem e coleta PO 09.04, baseado em norma da CETESB (Guia de coleta e preservação de amostras de água). Coletas realizadas pelo solicitante são de sua total responsabilidade.		NA COLETA:	BOM NUBLADO CHUVOSO

PONTO DE COLETA: POÇO DE MONITORAMENTO - 04	AMOSTRA Nº: 3963 A
--	---------------------------

PARÂMETROS	UNID.	VALOR(ES)	MÉTODOS
DQO	mg/L O ₂	102,0	ME FQ. 012 - Rev. 6
NITRATO	mg/L N	10,80	ME FQ. 014 - Rev. 2

COMENTÁRIOS SOBRE A COLETA:

OBSERVAÇÕES:


*** ANÁLISE REALIZADA SOMENTE DO SOBRENADANTE, POIS NÃO FOI POSSÍVEL A LEITURA NO ESPECTROFOTÔMETRO DA AMOSTRA COM TURBIDEZ DO PRECIPITADO.**


LAUDO EM SUBSTITUIÇÃO AO LAUDO Nº3963 EMITIDO NA DATA 14/07/10

CURITIBA, 09 DE AGOSTO DE 2010.

BIBLIOGRAFIAS UTILIZADAS

STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 21ª EDIÇÃO, 2005.


LUCIANE MHARA MARTINS
COORDENADORA DO LABORATÓRIO
CRB:41384-03D


VIVIANA DOS SANTOS R. BERTOZZI
TÉCNICA QUÍMICA
CRQ: 09402520

Os resultados contidos neste relatório referem-se somente à amostra analisada. É permitida a reprodução, desde que integralmente e sem nenhuma alteração.



CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS -
CPEA

CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA
SUBTERRÂNEA

FERTILIZANTES HERINGER S.A.

PARANAGUÁ/PR

ABRIL/2018



LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Este documento foi elaborado pela Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais (CPEA) com observância das normas técnicas recomendáveis e em estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente. Em razão disto, a CPEA se isenta de qualquer responsabilidade perante o cliente ou terceiros pela utilização deste trabalho, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado. Este relatório é de uso exclusivo do cliente, não se responsabilizando a CPEA pela utilização do mesmo, ainda que em parte, por terceiros que dele venham a ter conhecimento.

SUMÁRIO EXECUTIVO

O presente relatório apresenta os resultados da avaliação da qualidade da água subterrânea nas campanhas realizadas em setembro de 2018 a abril de 2019 no empreendimento situado na Rodovia BR 277, km 10, s/n, Alexandra – Paranaguá / PR. Esta etapa de trabalhos corresponde às campanhas do 1º semestre de 2018 e 2º semestre de 2019 de monitoramento realizada pela Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais (CPEA) na área de estudo.

Os trabalhos em campo foram executados pela CPEA entre os dias 24 a 26 de setembro de 2018 e 01 a 02 de abril de 2019. Em ambas as campanhas, foram amostrados 06 (seis) poços de monitoramento para água subterrânea, já existentes na área. Os poços PM-00, PM-01, PM-02, PM-03, PM-04 e PM-05 encontravam-se em boas condições para coleta.

A equipe técnica da Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais (CPEA), a qual é acreditada na norma NBR ISSO/IEC 17.025 para tais atividades, foi responsável pela amostragem de água subterrânea. Os procedimentos de amostragem seguiram os métodos adotados pela CPEA.

As amostras foram analisadas para os parâmetros conforme definido no escopo de amostragem no item 3.4 deste relatório.

Foram observados os seguintes metais e semimetais nos resultados das análises para água subterrânea: alumínio, ferro, manganês e boro, sendo este último por influência da área estar situada em região estuarina

Cabe ressaltar que alumínio, ferro e manganês são encontrados em abundância como constituintes naturais de solos de climas tropicais.

Foi quantificada apenas concentração acima de VI para o poço PM-02 na campanha de setembro/2018, para nitrato, podendo ter sido causado pelo processo industrial do *site*.

De acordo com os resultados obtidos, recomenda-se a continuidade do monitoramento das águas, para continuidade do acompanhamento da evolução das ocorrências; e a restrição ao consumo humana da água subterrânea na área de estudo.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	7
INTRODUÇÃO	7
1.1. ESCOPO DO TRABALHO	7
CAPÍTULO 2	9
LEGISLAÇÃO CORRELATA.....	9
2.1. ÁGUA SUBTERRÂNEA	9
2.1.1. Resolução Conama N° 420, De 28 de Dezembro de 2009	10
CAPÍTULO 3.....	11
METODOLOGIA DOS TRABALHOS REALIZADOS.....	11
3.1. AMOSTRAGEM.....	11
3.1.1. Água Subterrânea.....	11
3.2. MEDIÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS.....	12
3.3. TRATAMENTO DAS AMOSTRAS PARA ANÁLISE LABORATORIAL	13
3.4. ANÁLISES LABORATORIAIS	13
3.5. GARANTIA E CONTROLE DE QUALIDADE (QA/QC)	14
3.5.1. Procedimentos de descontaminação	15
CAPÍTULO 4.....	16
RESULTADOS OBTIDOS.....	16
4.1. POTENCIOMETRIA	16
4.2. RESULTADOS ANALÍTICOS	16
4.2.1. Resultados Das Análises Físico-Químicas	16
4.2.2. RESULTADOS DAS ANÁLISES QUÍMICAS.....	18
CAPÍTULO 5.....	20
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	20
CAPÍTULO 6.....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
CAPÍTULO 7.....	24
EQUIPE TÉCNICA.....	24



ANEXOS

ANEXO 1 - FIGURAS

ANEXO 2 - DOSSIÊ FOTOGRÁFICO

ANEXO 3 - LAUDOS FÍSICO-QUÍMICOS (CPEA)

ANEXO 4 - CADEIAS DE CUSTÓDIA E LAUDOS ANALÍTICOS

ANEXO 5 - GARANTIA E CONTROLE DE QUALIDADE (QA/QC)

ANEXO 6 - TABELAS DE RESULTADOS ANALÍTICOS

ANEXO 7 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Este trabalho foi realizado em atendimento à solicitação da Fertilizantes Heringer S.A. visando às campanhas do 2º semestre de 2018 e 1º semestre de 2019 de monitoramento elaboradas pela CPEA da qualidade da água subterrânea na área situada na Rodovia BR 277, km 10, s/n, Alexandra – Paranaguá / PR.

O presente relatório técnico apresenta as etapas e os resultados da avaliação da qualidade das águas subterrâneas, realizada na área de estudo pela Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais (CPEA) de setembro de 2018 a abril de 2019.

Nas campanhas do 2º semestre de 2018 e 1º semestre de 2019 foram amostrados 06 (seis) poços de monitoramento para águas subterrâneas já existentes na área.

Os procedimentos de amostragem, realizado pela Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais, a qual é acreditada na norma NBR ISSO/IEC 17.025 para tais atividades, seguiram os seguintes métodos:

- ABNT NBR 15.847 (2010). Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento – Métodos de purga

A **Figura 1-1** do **Anexo 1** apresenta a localização regional da área de estudo.

1.1. ESCOPO DO TRABALHO

Os trabalhos realizados de setembro de 2018 a abril de 2019 compreenderam as seguintes atividades:

Água subterrânea

- Medição dos níveis d'água;
- Amostragem da água subterrânea, utilizando o procedimento de baixa vazão, nos 06 (seis) poços de monitoramento existentes na área e análises físico-químicas *in situ* nos poços de monitoramento;
- Realização de 02 (duas) amostras de controle de qualidade por campanha, conforme ABNT NBR 16.435/15;
- Realização de análises químicas laboratoriais para metais totais, metais dissolvidos, mercúrio total e dissolvido, fluoreto, nitrato e nitrogênio amoniacal.



Foi realizada análise crítica e interpretação dos dados em todas as matrizes supracitadas para a elaboração do Relatório Técnico.

CAPÍTULO 2

LEGISLAÇÃO CORRELATA

A Constituição Federal, de 05 de outubro de 1988, em seu Artigo 21, inciso XIX, preconiza que “compete a União instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso”.

O Decreto nº 41.258, de 31 de outubro de 1996, estabeleceu as outorgas de direito de uso das águas superficiais e subterrâneas, classificando-as como de Autorização, Licença de Execução e Concessão.

A Lei nº. 9.433, de 08 de janeiro de 1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, mantendo o tratamento diferenciado dado às águas minerais, regulamentando o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e alterando o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Foi de grande importância, também, por normalizar e regular os aspectos relacionados à poluição e à superexploração dos aquíferos.

A Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000, criou a Agência Nacional de Águas (ANA), a qual passou a ser a autoridade outorgante e implementou a Política Nacional de Recursos Hídricos. Juntamente com o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, dá competência ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nos termos da Lei nº 9.433, para tratar do planejamento da utilização desses recursos. A integração das águas subterrâneas e superficiais, no âmbito da Política Nacional de Recursos Hídricos, foi implementada pela Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CTAS) através da Resolução nº 15, publicada em 12 de janeiro de 2001, que estabelece diretrizes para a gestão integrada das águas.

2.1. ÁGUA SUBTERRÂNEA

A poluição da água subterrânea está diretamente vinculada aos processos de contaminação dos solos. Uma área contaminada pode ser considerada como local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação, causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. Os poluentes ou contaminantes podem se concentrar em subsuperfície nos diferentes compartimentos do ambiente, sendo eles: solo, sedimentos, rochas e água

subterrânea, alterando suas características naturais ou qualidades e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores.

O controle da poluição do solo e água subterrânea é abordado em leis como a que instituiu a Política Nacional ou Estadual de Meio Ambiente e em diretrizes e normas infralegais para o controle de poluição, preservação ou recuperação da qualidade ambiental. Adicionalmente, valores internacionais como a USEPA (2018) podem ser utilizados nos casos onde não há dados de referência definidos pela legislação nacional.

Para subsidiar o atual estudo, foram utilizados os seguintes instrumentos legais:

2.1.1. Resolução Conama N° 420, De 28 de Dezembro de 2009

Dispõe sobre critérios e valores orientadores para solos e águas subterrâneas quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

Para as SQIs que não foram contempladas na referida Resolução, foram utilizadas como referências complementares os valores estabelecidos na Portaria de Consolidação MS nº 5/2017 (Anexo XX) do Ministério da Saúde, e os valores definidos na última atualização dos Regional Screening Levels (RSL) da USEPA (Agência de Proteção Ambiental Estadunidense), de novembro de 2018.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA DOS TRABALHOS REALIZADOS

Neste item serão descritos os procedimentos utilizados para realizar a atual avaliação da qualidade da água subterrânea na área da Fertilizantes Heringer S.A.

As amostragens e análises *in situ* foram realizadas pela CPEA por meio de um laboratório próprio, o qual é acreditado pelo INMETRO, segundo a Norma NBR ISO/IEC 17.025 (CRL 0402). As análises laboratoriais foram realizadas em laboratório subcontratado, especializado em análises ambientais e acreditado na norma ISO 17.025 para os parâmetros considerados nesta proposta.

Além de garantir a qualidade das amostragens e análises *in situ*, realizadas pelo laboratório interno, a CPEA realiza uma análise crítica dos resultados das análises químicas dos laboratórios subcontratados, garantindo assim a rastreabilidade de todas as etapas envolvidas no processo de levantamento de dados primários.

Nos itens a seguir, é apresentada a metodologia adotada para a realização das atividades executadas nesta etapa de trabalhos. O **Anexo 2** apresenta o dossiê fotográfico das atividades realizadas em campo.

3.1. AMOSTRAGEM

A amostragem de água subterrânea foi realizada por técnicos especializados da Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais (CPEA), conforme mencionado, entre os dias 24 e 26 de setembro de 2018 e 01 a 02 de abril de 2019.

A **Figura 3.1-1** do **Anexo 1** apresenta a localização dos pontos de amostragem na área de estudo.

3.1.1. Água Subterrânea

Foi realizada a coleta de amostras de água subterrânea nos 06 (seis) poços de monitoramento existentes na área avaliada, sendo estes: **PM-00**, **PM-01**, **PM-02**, **PM-03**, **PM-04** e **PM-05**.

Antes do início da amostragem da água subterrânea foi realizada a medição do nível d'água nos poços e verificação da sua integridade física. Os níveis d'água e profundidades dos poços de monitoramento verificados em campo se encontram listados na **Tabela 3.1.1-1** apresentada a seguir.

Tabela 3.1.1-1 – Nível d'água e profundidade dos poços de monitoramento amostrados em setembro de 2018 e abril de 2019

Poço de Monitoramento	Profundidade do poço (m)	Nível d'água (m)	
		Setembro de 2018	Abril de 2019
PM-00	8,40	0,94	0,49
PM-01	3,00	1,92	1,97
PM-02	2,55	0,60	0,39
PM-03	3,85	3,03	2,75
PM-04	7,93	3,07	1,69
PM-05	7,77	2,84	2,22

A amostragem foi realizada utilizando o método de baixa vazão (*low flow*). O objetivo desta técnica é a recuperação de amostras representativas das águas de formações geológicas adjacentes à seção filtrante dos poços. Nesta técnica, a água estagnada acima e abaixo da seção filtrante não é purgada ou amostrada. Idealmente, a taxa de vazão do poço a partir do bombeamento deve se aproximar ou ser menor do que a taxa de vazão da formação que abastece o poço.

Os procedimentos de amostragem adotados se basearam nas metodologias contempladas na seguinte norma:

- ABNT NBR 15847/2010 – Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento – Métodos de purga.

3.2. MEDIÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Durante a amostragem de água subterrânea foram realizadas medições *in situ* dos físico-químicos: pH, oxigênio dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial de oxirredução (EH), salinidade e temperatura.

As medições na água subterrânea foram efetuadas com sonda multiparamétrica da marca YSI – YSI *Professional Plus*. O equipamento foi devidamente ajustado em laboratório da Rede Brasileira de Calibração e verificado com padrões rastreáveis ao sistema internacional (SI), de forma a assegurar o estado de calibração do mesmo, conforme procedimento interno da CPEA, a fim de garantir a precisão e exatidão dos resultados de campo.

As medidas de todos os parâmetros foram realizadas em triplicata para as matrizes água subterrânea, onde para cada amostra, é calculada a média para uso posterior do resultado. Os laudos das análises físico-químicas realizadas em campo são apresentados no **Anexo 3**.

Os procedimentos utilizados para as medições *in situ* são apresentados na **Tabela 3.2-1** abaixo:

Tabela 3.2-1 – Procedimentos utilizados nas medições *in situ*

Matriz	Parâmetro	Procedimento
Água Subterrânea	pH	SMEWW 4500-H ⁺ B
	Potencial Redox (E _H)	SMEWW 2580 B
	Oxigênio Dissolvido	SMEWW 4500-O G
	Condutividade	SMEWW 2510 B
	Salinidade	SMEWW 2520
	Temperatura	SMEWW 2550B

*Procedimento interno CPEA em consonância aos critérios da norma NBR ISO/IEC 17.025.

3.3. TRATAMENTO DAS AMOSTRAS PARA ANÁLISE LABORATORIAL

As amostras de água subterrânea foram acondicionadas em frascaria apropriada (previamente higienizada), com seus respectivos preservantes, conforme o parâmetro a ser analisado nas amostras. Os frascos com as amostras foram armazenados em caixas térmicas com gelo e mantidos sob refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$ (evitando o congelamento), desde o momento da coleta até o seu processamento em laboratório. O laboratório Eurofins Anatech realizou as análises químicas. As cadeias de custódia e confirmação de recebimento das amostras são apresentadas no **Anexo 4**.

3.4. ANÁLISES LABORATORIAIS

As amostras dos poços amostrados na área e as amostras de controle de qualidade foram analisadas para os seguintes parâmetros: metais totais, metais dissolvidos, mercúrio total e dissolvido, fluoreto, nitrato e nitrogênio amoniacal

Os parâmetros analisados em laboratório, juntamente com os protocolos para armazenamento, preservação, quantidade e prazos para análises, são listados na **Tabela 3.4-1**.

Tabela 3.4-1 - Protocolos para armazenamento, preservação e prazos para análises dos parâmetros a serem analisados em água subterrâneas e superficiais.

Parâmetros	Método de análise	Prazo para análise	Recipiente de armazenamento	Preservação	Quantidade de amostra
Metais, semimetais, fósforo, enxofre e dureza					
Metais, semimetais.	USEPA ou SM (preparação) USEPA ou SM (análise)	28 dias (para concentrações em ppb; para Hg, P e S) 6 meses (concentrações em ppm, não se aplica a Hg, P e S)	plástico de polietileno linear ou propileno ou vidro de borossilicato	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$, pH < 2 com HNO_3 ; filtrar amostra em campo para fração dissolvida	250 mL
Constituintes Inorgânicos não-metálicos					
Fluoreto	USEPA ou SM	28 dias	plástico de polietileno	não requerida	100 mL
Nitrato	USEPA ou SM	48 horas	plástico ou vidro	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$	30 mL
Nitrogênio Amoniacal	USEPA ou SM	28 dias	plástico ou vidro	Refrigeração $\leq 6^{\circ}\text{C}$, pH < 2 com H_2SO_4	100 mL

Os limites de quantificação praticados pelo laboratório responsável pelas análises visaram ao atendimento aos valores de referência estabelecidos no Capítulo 2 deste relatório, visando atender as Resoluções CONAMA 420/09 e 357/05, *United States Environmental Protection Agency - USEPA* (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América) e a *Canadian Council Of Ministers Of The Environment (CCME, 2002)*. As cadeias de custódia e confirmação de recebimento das amostras são apresentadas no **Anexo 4**.

3.5. GARANTIA E CONTROLE DE QUALIDADE (QA/QC)

No processo de áreas contaminadas, o controle de qualidade das atividades de campo e das análises químicas é necessário para verificar a conformidade dos resultados com padrões, legislações e normas pertinentes. Como as tomadas de decisão são baseadas nos resultados analíticos são importantes tanto credibilidade e confiança nos resultados obtidos. Desta forma, para a investigação da área em questão, preocupou-se, desde o início do trabalho, com o processo de aquisição de dados primários: amostragens e com as análises químicas. No **Anexo 5** são apresentados os resultados das amostras coletadas e analisadas para garantia e controle da qualidade no âmbito deste estudo.

3.5.1. Procedimentos de descontaminação

Dentre os diversos equipamentos utilizados nos trabalhos de campo desenvolvidos na área, a maioria deles é reutilizada com certa frequência, ou seja, não são descartados após o uso. Assim, a limpeza do equipamento é necessária para evitar contaminações de outras áreas (*sites* onde o equipamento foi utilizado anteriormente) e/ou interferências de locais mais contaminados para locais menos contaminados da área avaliada.

Para isto, foi estabelecido como procedimento interno da equipe de campo que todos os equipamentos de coleta ou equipamentos utilizados, por exemplo, medidor de nível d'água e ou baldes graduados, quando não descartáveis, devem ser lavados com sabão neutro e água em abundância e enxaguados com água reagente antes do próximo uso.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS OBTIDOS

4.1. POTENCIOMETRIA

A **Tabela 4.1-1** a seguir apresenta as medições de nível d'água estático realizadas previamente à campanha de amostragem, as quais são utilizadas para calcular as cargas hidráulicas dos poços de monitoramento avaliados.

Tabela 4.1-1: Nível d'água e Carga hidráulica obtidos nos poços de monitoramento.

ID do Poço de Monitoramento	Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (Zona 22J)		Cota topográfica da boca do poço (m)	Setembro de 2018		Abril de 2019	
	<i>Eastings</i> (mE)	<i>Northings</i> (mN)		Nível d'água estático (m)	Carga hidráulica (m)	Nível d'água estático (m)	Carga hidráulica (m)
PM-00	739.160,280	7.170.109,020	101,23	0,94	100,29	0,49	100,74
PM-01	738.887,000	7.170.386,000	98,22	1,92	96,30	1,97	96,25
PM-02	739.075,000	7.170.423,000	99,06	0,60	98,46	0,39	98,67
PM-03	738.979,000	7.170.464,000	98,34	3,03	95,31	2,75	95,59
PM-04	739.131,000	7.170.691,000	98,05	3,07	94,98	1,69	96,36
PM-05	738.997,350	7.170.716,310	98,88	2,84	96,04	2,22	96,66

A partir das cargas hidráulicas calculadas, foi possível elaborar os mapas potenciométricos para o nível raso da área referentes às duas campanhas de monitoramento realizadas, apresentado na **Figura 4.1-1** no **Anexo 1**. O mapa potenciométrico demonstra um sentido preferencial de fluxo para noroeste, por influência da Baía de Paranaguá. O gradiente hidráulico diminui entre os poços PM-00 e PM-02, notado pelo maior espaçamento entre as linhas equipotenciais.

4.2. RESULTADOS ANALÍTICOS

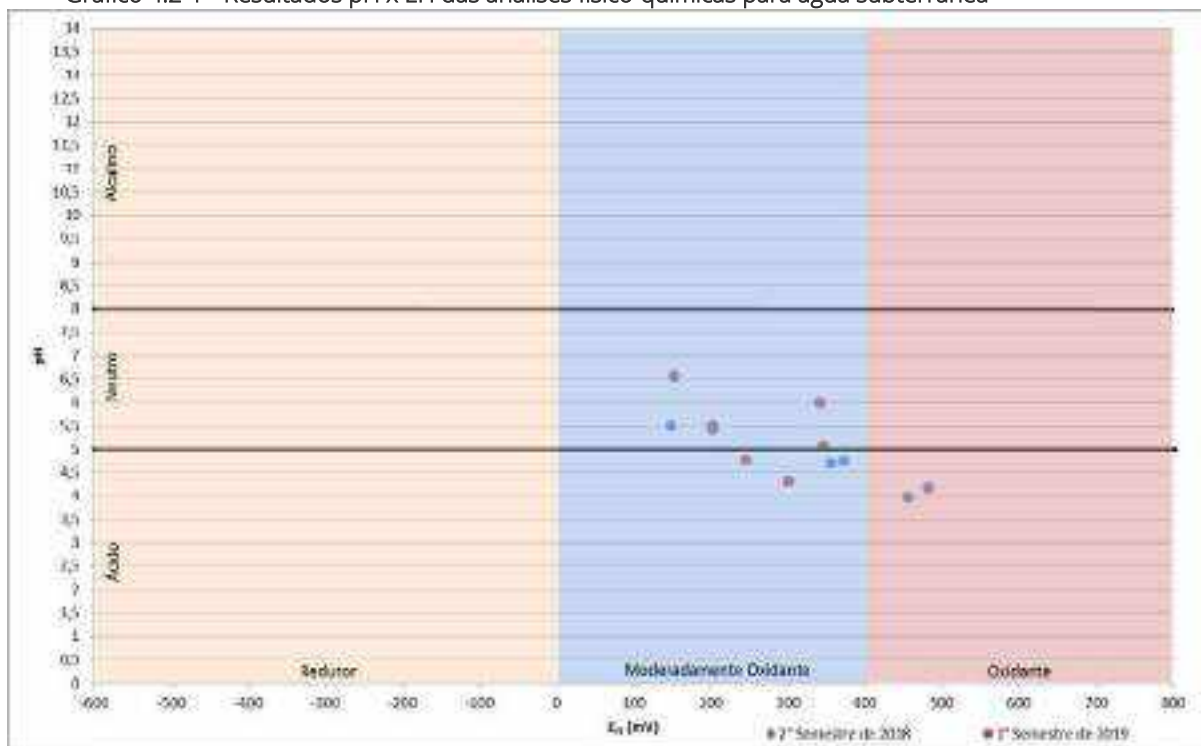
4.2.1. Resultados Das Análises Físico-Químicas

Na **Tabela 4.2.1-1** do **Anexo 6** a seguir são apresentados os resultados físico-químicos obtidos nas amostras de água subterrânea coletadas de setembro de 2018 a abril de 2019. Os laudos destas análises realizadas em campo encontram-se no **Anexo 3**.

De modo geral, os resultados apresentados mostram as seguintes condições físico-químicas para a área de estudo:

- **pH:** Os poços PM-00, PM-02, PM-04 e PM-05 apresentaram pH dentro da faixa de acidez (0 a 5,0) na campanha do 2º semestre de 2018, sendo que os poços PM-00 e PM-02 apresentaram um aumento do pH na campanha do 1º semestre de 2019. Os poços PM-01 e PM-03 apresentaram pH neutro.
- **Potencial de oxiredução (E_H):** na campanha em estudo, observa-se variações de potencial de oxi-redução entre valores positivos: entre 148 mV (PM-03 – 2º semestre de 2018) a 482 mV (PM-04 – 2º semestre de 2018). Observa-se que os poços PM-00, PM-01, PM-02 e PM-03 apresentam características moderadamente oxidantes e os demais de um ambiente oxidante. O **Gráfico 4.2-1** abaixo mostra a relação entre pH e potencial de redução dos poços de monitoramento indicando as faixas em que cada ponto se encontra. Como pode ser observado, o ambiente apresenta a característica predominante moderadamente oxidante;

Gráfico 4.2-1 - Resultados pH x E_H das análises físico-químicas para água subterrânea



- **Oxigênio dissolvido (OD):** De modo geral, o nível em estudo apresenta um ambiente predominantemente aeróbio, com concentração de até 3,84 mg/L de OD.;
- **Condutividade elétrica:** variaram, respectivamente, de 60 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (PM-05 – 1º semestre de 2019) a 1.294 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (PM-02 – 2º semestre de 2018). A condutividade é justificada pela presença de íons dissolvidos na água subterrânea, principalmente nos poços PM-02 e PM-03.

4.2.2. RESULTADOS DAS ANÁLISES QUÍMICAS

As tabelas do **Anexo 6** apresentam os resultados das análises químicas das amostras de água subterrânea obtidas nas campanhas do 2º semestre de 2018 e do 1º semestre de 2019.

Metais e semimetais dissolvidos e totais:

A **Tabela 4.2.2-1** do **Anexo 6** apresenta os resultados das análises químicas das amostras de água subterrânea obtidas nas campanhas de 2018 e 2019. A **Figura 4.2.2-1** do **Anexo 01** apresenta o mapa de análise integrada dos resultados do estudo atual.

Os resultados analíticos de água subterrânea foram comparados com os Valores de Investigação (VI) estabelecidos pela Resolução CONAMA 420/2009, conforme demonstrado nos itens a seguir.

Nas campanhas avaliadas, foram quantificados os seguintes metais e semimetais dissolvidos acima de VI (CONAMA 420/09): boro, ferro e manganês; e os seguintes metais e semimetais totais acima de VI: alumínio, boro, ferro e manganês.

Cabe ressaltar que alumínio, ferro e manganês, de acordo com o relatório “Estabelecimento de Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea (CETESB, 2001)”, são encontrados em abundância como constituintes naturais de solos de climas tropicais.

Lemos et al (2000) publicaram a metodologia utilizada para o estabelecimento dos valores de referência de qualidade para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo, isto é para solos ou aquíferos considerados “limpos”, com concentrações de um determinado elemento menor ou igual ao valor de ocorrência natural. Neste trabalho, foram selecionadas áreas remotas, com o mínimo de interferência antropogênica.

Uma vez que a composição da água subterrânea é influenciada pelo material geológico na qual se insere, sendo que as características químicas são diretamente influenciadas pelas litologias atravessadas, entende-se que os resultados obtidos para Fe e Mn podem estar associados a condicionantes geoambientais locais.

É importante destacar que os solos tropicais possuem concentrações naturalmente elevadas de metais como alumínio, ferro e manganês. Dessa forma, os solos constituem-se em uma fonte significativa desses metais também para os corpos hídricos superficiais, através da lixiviação de partículas devido a processos erosivos, causados entre diversos fatores por chuvas intensas e carência/ausência de mata ciliar.

Quanto ao boro, as concentrações quantificadas acima de VI (500 µg/L) estiveram entre 536 µg /L (PM-03 – 1º semestre de 2019) e 1.396 µg/L (PM-03 – 2º semestre de 2018) para metais e semimetais dissolvidos e entre 578,2 µg /L (PM-03 – 1º semestre de 2019) e 1.471,7 µg/L (PM-03 – 2º semestre de 2018) para metais e semimetais totais.

Conforme já mencionado, o empreendimento se localiza em região estuarina, estando as águas subterrâneas suscetíveis a influência de cunha salina, sendo que o boro é um elemento conservativo da água do mar, estando presente em concentrações em torno de 5 mg/L.

Inorgânicos não metálicos

Foram analisados os elementos nitrato, fluoreto, nitrogênio amoniacal.

A partir dos resultados de nitrogênio amoniacal, temperatura e pH, foi possível calcular as concentrações de amônia no *site*, no entanto, estes valores foram bem inferiores ao valor orientador adotado (1500 µg/L). Assim como a amônia, o parâmetro fluoreto foi quantificado abaixo do valor orientador (1500 µg/L), variando entre < 30,0 (PM-05) e 1120,0 µg/L (PM-02 e PM-03).

O nitrogênio amoniacal corresponde à somatória de amônio (NH_4^+) e amônia não ionizável (NH_3). Os resultados obtidos variaram de 76,8 µg/L (PM-04 – 1º semestre de 2019) a 14.417 µg/L (PM-02 – 1º semestre de 2019).

O poço PM-02 apresentou acima do Valor de Investigação para nitrato (10.000 µg/L, CONAMA 420/09) apenas na campanha realizada no 2º semestre de 2018. Esta ocorrência pode ter sido causada em função da atividade industrial da planta. Os demais poços de água subterrânea apresentaram valores inferiores a 6.745,0 µg/L (PM-03 – 1º semestre de 2019), portanto, inferiores a VI.

CAPÍTULO 5

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A atual etapa de trabalhos envolveu as atividades monitoramento e coleta para o estudo da qualidade da água subterrânea durante os meses de setembro de 2018 e abril de 2019 e análises químicas laboratoriais das amostras destas matrizes ambientais.

De acordo com os resultados obtidos no trabalho atual, pode-se observar que:

- O mapa potenciométrico elaborado para o fluxo das águas subterrâneas indica que o sentido preferencial de fluxo de água subterrânea noroeste.
- As análises físico-químicas atuais indicam Um meio predominantemente ácido e moderadamente oxidante no aquífero livre interceptado pela rede de poços de monitoramento.
- Nas campanhas avaliadas, foram quantificados os seguintes metais e semimetais dissolvidos acima de VI (CONAMA 420/09): boro, ferro e manganês; e os seguintes metais e semimetais totais acima de VI: alumínio, boro, ferro e manganês.
- Cabe ressaltar que alumínio, ferro e manganês, de acordo com o relatório “Estabelecimento de Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea (CETESB, 2001)”, são encontrados em abundância como constituintes naturais de solos de climas tropicais.
- Uma vez que a composição da água subterrânea é influenciada pelo material geológico na qual se insere, sendo que as características químicas são diretamente influenciadas pelas litologias atravessadas, entende-se que os resultados obtidos para Fe e Mn podem estar associados a condicionantes geoambientais locais.
- Quanto ao boro, o empreendimento se localiza em região estuarina, estando as águas subterrâneas suscetíveis a influência de cunha salina, sendo que o boro é um elemento conservativo da água do mar, estando presente em concentrações em torno de 5 mg/L.
- O poço PM-02 apresentou acima do Valor de Investigação para nitrato (10.000 µg/L, CONAMA 420/09) apenas na campanha realizada no 2º semestre de 2018. Esta ocorrência pode ter sido causada em função da atividade industrial da



planta. Os demais poços de água subterrânea apresentaram valores inferiores a 6.745,0 µg/L (PM-03 – 1º semestre de 2019), portanto, inferiores a VI.

Com base nos resultados obtidos e nas informações apresentadas, recomenda-se as seguintes ações de gerenciamento na área de interesse:

- Continuidade de campanhas semestrais de monitoramento, para acompanhamento da evolução das ocorrências de nitrato nos poços de água subterrânea;
- Restrição ao consumo da água subterrânea proveniente do aquífero livre (freático) e das águas superficiais na área do empreendimento.

A ART deste projeto é apresentada no **Anexo 7**.

CAPÍTULO 6

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT NBR 15.847/2010: "Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento — Métodos de purga";
- ABNT NBR 16.435/2015: Controle da qualidade na amostragem para fins de investigação de áreas contaminadas - Procedimento;
- BRANCO, S. M. Hidrobiologia Aplicada À Engenharia Sanitária. 3a Ed. São Paulo, CETESB/ASCETESB, 640p. 1986.
- CCME – *Canadian Council Of Ministers Of The Environment*. Dispõe sobre metas científicas para a qualidade do ecossistema aquático e terrestre. 2002.
- CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (2001). Estabelecimento de Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2001). Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas. São Paulo – SP.
- CETESB – Companhia Ambiental do estado de São Paulo. Manual de preservação de amostras, 38p. 1993.
- CONAMA – Conselho Regional do Meio Ambiente. Conama 357/05 Artigo 14. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 2005.
- CONAMA – Conselho Regional do Meio Ambiente. Conama 420/09. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. 2009.
- ESTEVEZ, F. A. Fundamentos de Limnologia. 3ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.



LEMOS, Mara M.G. et al. - Metodologia adotada para o estabelecimento dos valores de referência de qualidade para solos e águas subterrâneas no estado de são paulo. In: 1st Joint World Congress on Groundwater, 2000, Fortaleza. Anais...Fortaleza, 2000. v.1. 15 p.

ISO 5667-6 (2014). *Water quality – Sampling – Part 6: Guidance on sampling of rivers and streams*;



CAPÍTULO 7

EQUIPE TÉCNICA

Cristina Gonçalves – Gerente Técnica, Química Msc.

Igor Mello – Coordenador Técnico, Geólogo.

Clarice Yumi Hiramatsu – Coordenadora Técnica, Química.

Luiz Guilherme Altopiedi – Consultor Ambiental, Engenheiro Químico.

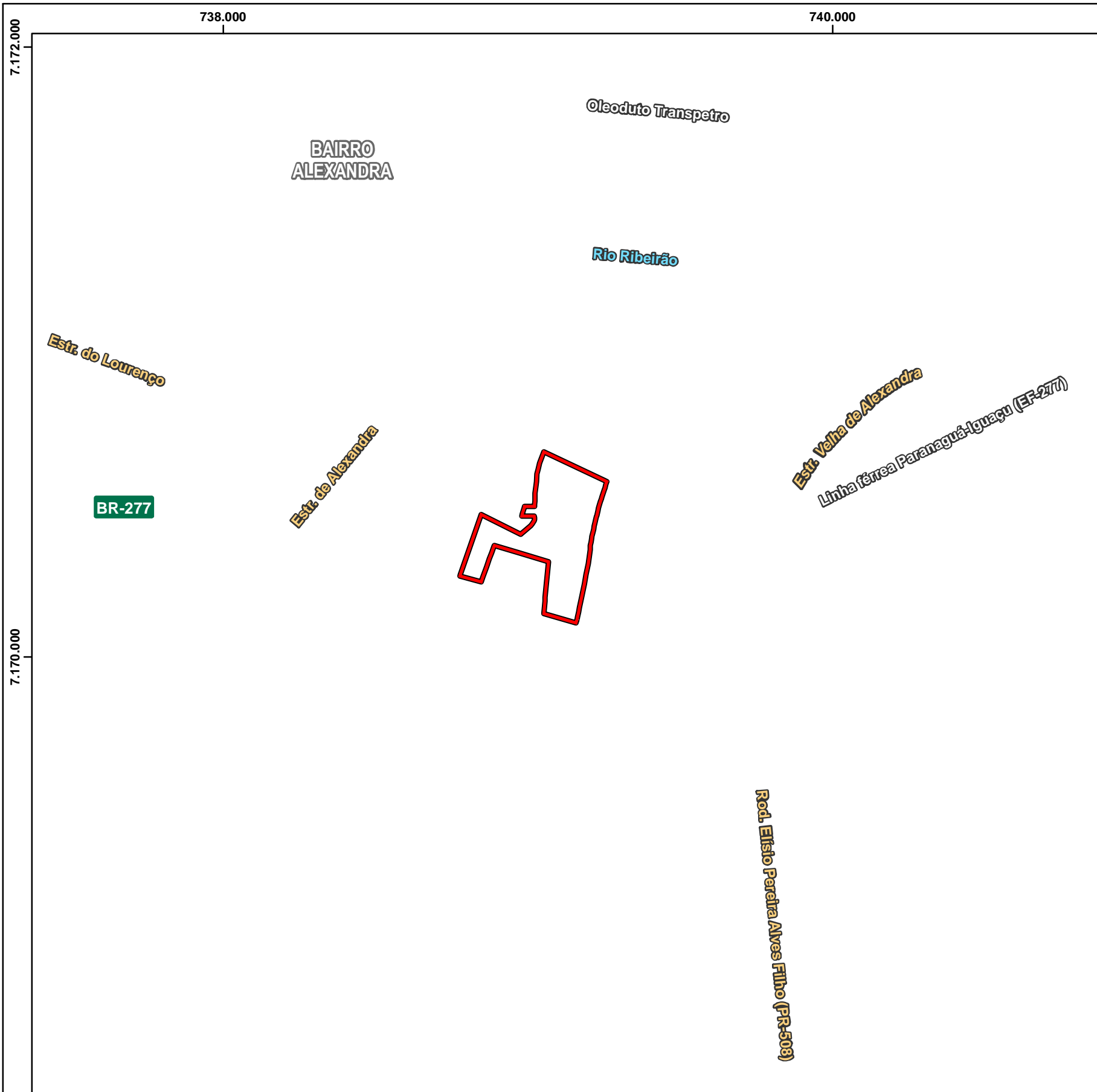
Alexssandro Milagres – Técnico Ambiental.

Adler Felipe Marques – Cadista.

Tom Dias Motta Morita – Estagiário de Geologia

ANEXO 1 - FIGURAS

Figura	Título
1-1	Localização Regional da Área de Estudo
3.1-1	Localização dos Poços de Monitoramento
4.1.1	Mapa Potenciométrico
4.2.2-1	Mapa de Análise Integrada (Água Subterrânea)



Legenda

 Área Diretamente Afetada (ADA)



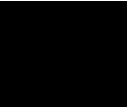

Escala gráfica
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000, fuso 22J
 Constelação Pleiades, 2018
 IBGE, 2018

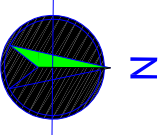


Localização do Município de Paranaíba no Estado do Paraná











Localização da Área Diretamente Afetada (ADA) no Município de Paranaíba

															
Projeto															
Campanhas de Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea Fertilizantes Heringer															
Mapa															
Figura 1-1															
Localização da Área em Estudo															
Município (s) Cubatão, SP								UGRHI 07 - Baixada Santista							
								Tipo Monitoramento							
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Elaborado	Revisado	Aprovado		Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Elaborado	Revisado	Aprovado	
36021983LOCA3	1:15.000	A3	R0 26/abr/2019	Fábio B. Lima	Luiz Guilherme Altopiedi	Igor Mello		36021983LOCA3	1:15.000	A3	R0 26/abr/2019	Fábio B. Lima	Luiz Guilherme Altopiedi	Igor Mello	



LEGENDA:

-  Limite da Área de Interesse
-  Poço de Monitoramento
-  PM-XX
-  PA-XX
-  Ponto de Coleta de Água Superficial
-  PS-XX
-  Ponto de Coleta de Sedimentos
-  Hidrografia



Escala Gráfica
 Projecção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: Sistema de referência Geocêntrico para as Américas, 2000 - SIRGAS-2000



Projeto
Campanhas de Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea

Mapa
Figura 3.1-1

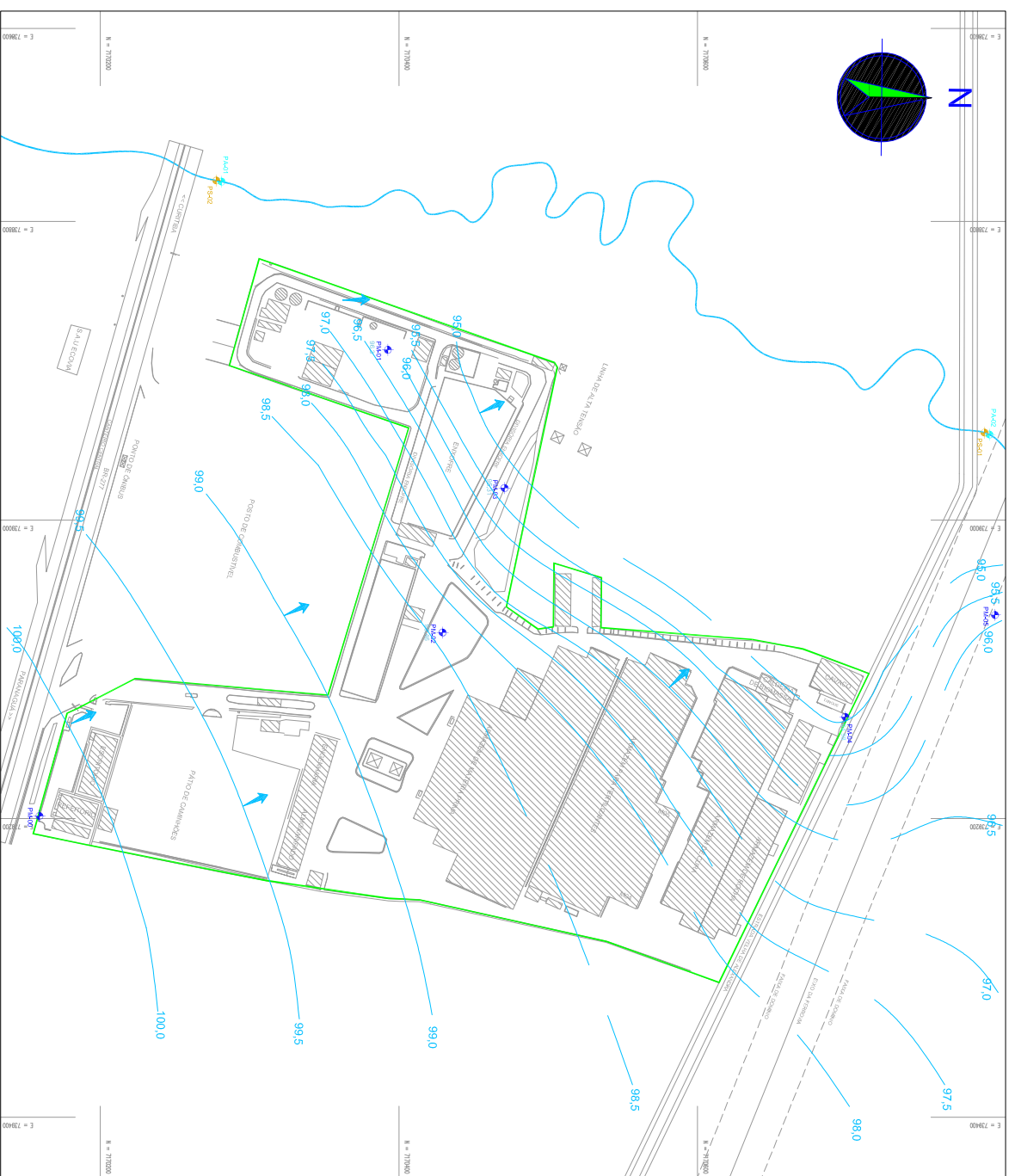
Localização dos Poços de Monitoramento

Município (s) **Paranaguá, PR** UGRH **Litorânea**

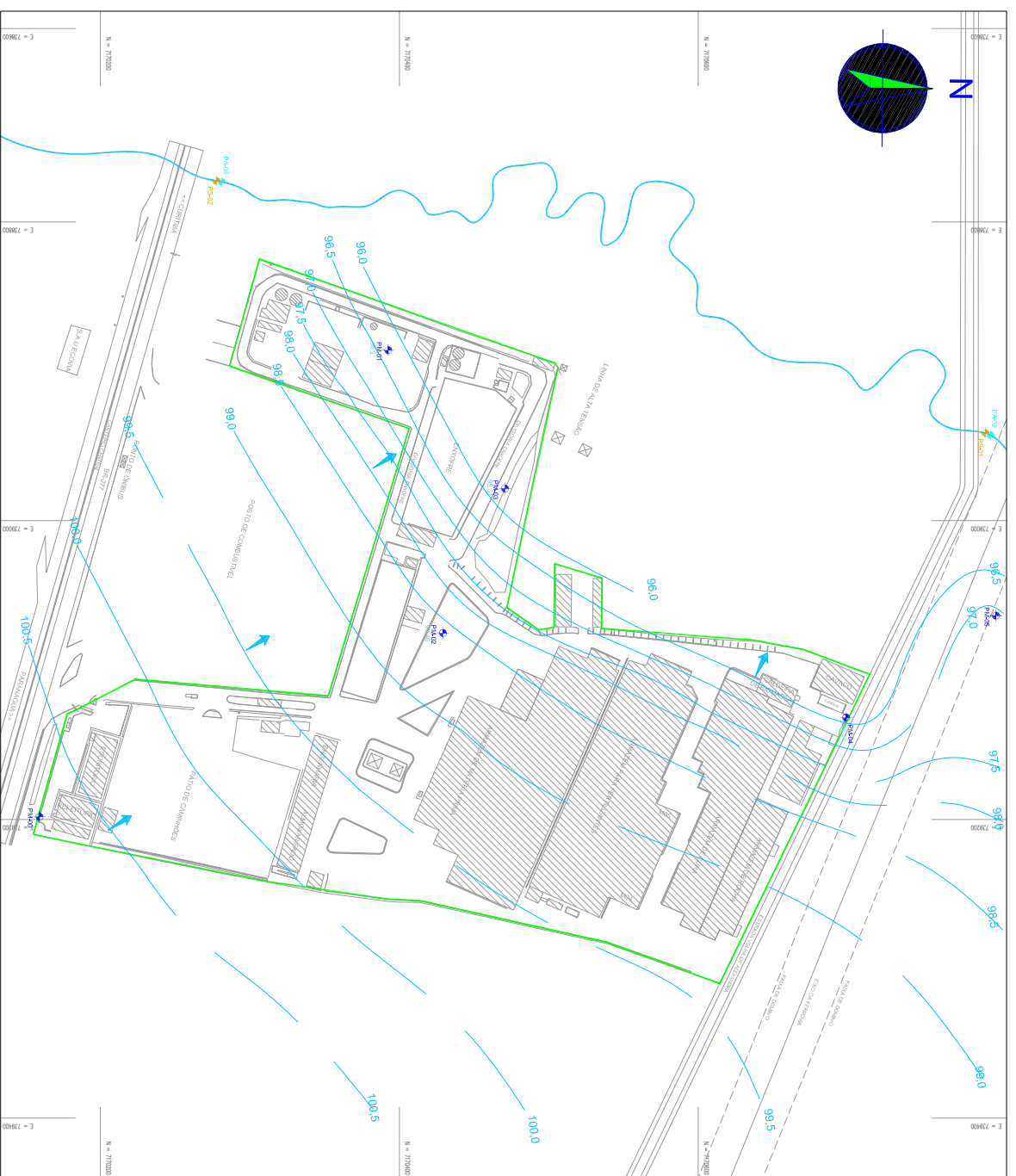
Tipo **Monitoramento**

Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Elaborado	Revisado	Aprovado
36021982LOCA3	Gráfica	A3	R0	Adler F. Marques	Luiz Guilherme Altopichelli	Igor Melo
26/Abr/2019						










Setembro de 2018



Abril de 2019



LEGENDA:

-  Limite da Área de Interesse
-  Poço de Monitoramento
-  Ponto de Coleta de Água Superficial
-  Ponto de Coleta de Sedimentos
-  Curva Equipotencial
-  Curva Equipotencial Invertida
-  Sentido de fluxo
-  Carga Hidráulica
-  Hidrografia



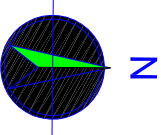
Escala Gráfica
 Projecção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: Sistema de referência Geocêntrico para as Américas, 2000 - SIRGAS-2000










Projeto
Campanhas de Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea

Figura 4.1-1
 Mapa Potenciométrico

Município (s)		Paraguá, PR		UGRH/ Litorânea		Tipo Monitoramento	
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Elaborado	Revisado	Aprovado	
36021980LCA3	Gráfica	A3	R0	Adler F. Marques	Luiz Guilherme Altophelli	Igor Melo	
26/Abr/2019							



LEGENDA:

-  Limite da Área de Interesse
-  Poço de Monitoramento
-  PM-XX
-  Ponto de Coleta de Água Superficial
-  Ponto de Coleta de Sedimentos
-  PS-XX
-  Hidrografia



PM-05

Resultados			
Parâmetro	Comuna 42009 (UGL)	Resultado(ug/L)	Resultado(ug/L)
		Setembro 2018	Abril 2019
Ferro total (Fe)	2450	5287	231,3

Os Demais Resultados < VI

PM-04

Resultados			
Parâmetro	Comuna 42009 (UGL)	Resultado(ug/L)	Resultado(ug/L)
		Setembro 2018	Abril 2019
Ferro total (Fe)	2450	7777,2	5537

Os Demais Resultados < VI

PM-03

Resultados			
Parâmetro	Comuna 42009 (UGL)	Resultado(ug/L)	Resultado(ug/L)
		Setembro 2018	Abril 2019
Boro dissolvido (B)	500	1396	536
Ferro dissolvido (Fe)	2450	4435	<30,0
Manganês dissolvido(Mn)	400	1276	<10,0
Boro total (B)	500	1471,7	578,2
Ferro total (Fe)	2450	12739,1	<30,0
Manganês total (Mn)	400	1340,2	<10,0

Os Demais Resultados < VI

PM-01

Resultados			
Parâmetro	Comuna 42009 (UGL)	Resultado(ug/L)	Resultado(ug/L)
		Setembro 2018	Abril 2019
Ferro dissolvido (Fe)	2450	6677	7288
Ferro Total (Fe)	2450	47597,8	40010,9

Os Demais Resultados < VI

PM-02

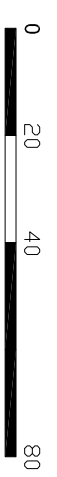
Resultados			
Parâmetro	Comuna 42009 (UGL)	Resultado(ug/L)	Resultado(ug/L)
		Setembro 2018	Abril 2019
Boro dissolvido (B)	500	949	583
Boro total (B)	500	1006,7	612,8
Ferro total (Fe)	2450	11000	2375
Manganês total (Mn)	400	401	260,7
Nitrato como N	10000	67159,6	5594,8

Os Demais Resultados < VI

PM-00

Resultados			
Parâmetro	Comuna 42009 (UGL)	Resultado(ug/L)	Resultado(ug/L)
		Setembro 2018	Abril 2019
Alumínio Total (Al)	3500	4866,3	4819,6
Ferro Total (Fe)	2450	16239,1	9365,2

Os Demais Resultados < VI



Escala Gráfica
 Projecção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal: Sistema de referência Geocêntrico para as Américas, 2000 - SIRGAS-2000



Projeto
Campanhas de Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea

Figura 4.2.2-1
Mapa de Análise Integrada (Água Subterrânea)

Município (s)		Tipo		Elaborado		Revisado		Aprovado	
Paraguá, PR		Litorânea		Adler F. Marques		Luiz Guilherme Altophelli		Igor Melo	
Desenho	Escala	Tamanho	Versão						
36021981LOCA3	Gráfica	A3	R0	26/Abr/2019					



ANEXO 2 - DOSSIÊ FOTOGRÁFICO

Figura 1: Amostragem e coleta de água subterrânea por baixa vazão (PM-03).



Figura 2: Amostragem de água subterrânea para análise de metais dissolvidos no poço PM-03

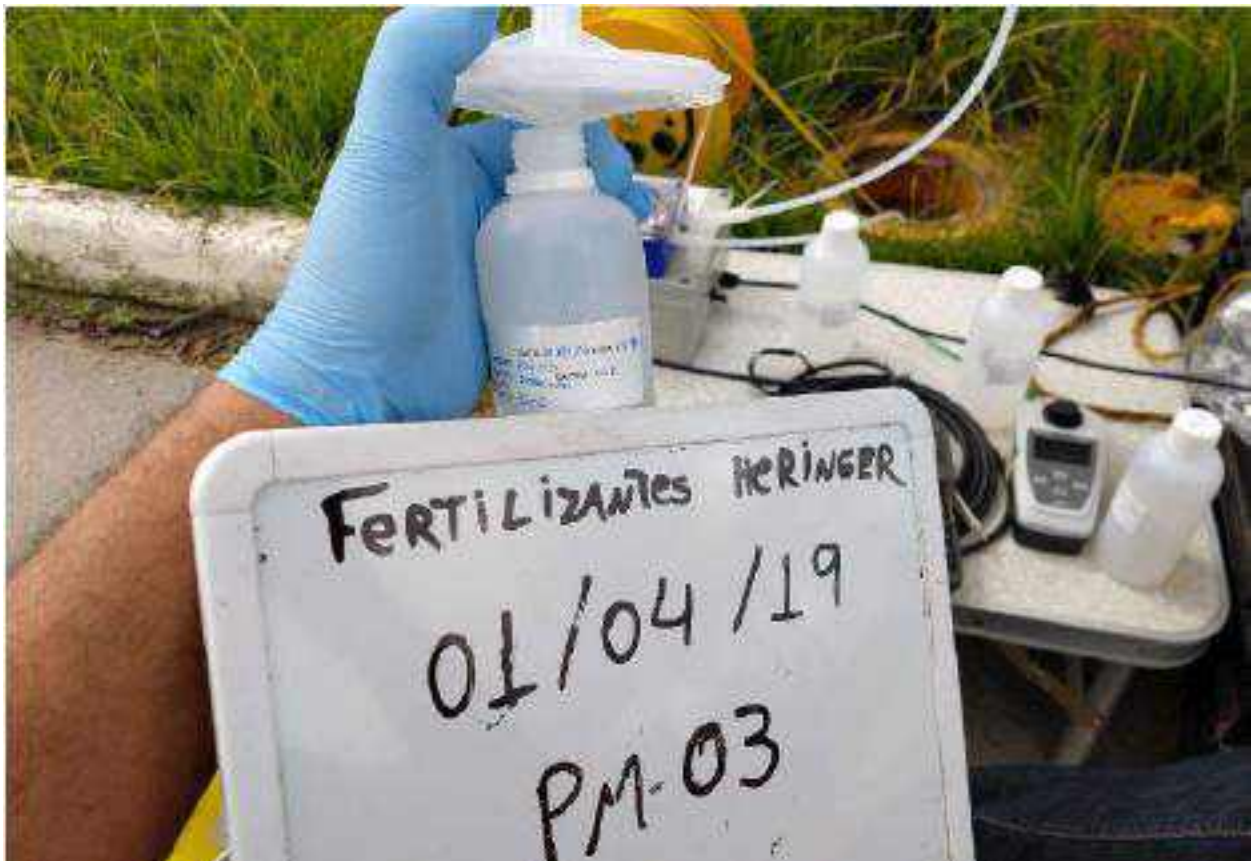


Figura 3: Amostras coletadas no PM-02 e Branco de Campo.



Figura 4: Amostragem e coleta de água subterrânea por baixa vazão (PM-05).



Figura 5: Amostragem de água subterrânea para análise de metais dissolvidos no poço PM-00.



Figura 6: Amostragem de água subterrânea para análise de metais dissolvidos no poço PM-02.





ANEXO 3 - LAUDOS FÍSICO-QUÍMICOS (CPEA)

Relatório de Ensaios de Campo IDCPEA36020918PM

RT-GGQ-020 Versão 18.0 26/06/2018

Interessado: Fertilizantes Heringer S.A.
Rodovia BR 277, km 10, s/n, Alexandra
Paranaguá - PR

Referências Utilizadas

Referências externas

- Oxigênio Dissolvido (OD):** SM 4500-O G, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017
- Potencial Hidrogênionico (pH):** SM 4500H+B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017
- Condutividade:** SM 2510B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017
- Potencial Oxirredução (E_H):** SM 2580B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017
- Temperatura:** SM 2550B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017
- Salinidade:** SM 2520B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23a. edição, 2017
- Amostragem de água subterrânea por baixa vazão:** ABNT NBR 15847 (2010)

Referências

- POP-GGQ-001 - Verificação dos equipamentos multiparâmetros (pH, EH, OD, Condutividade, Salinidade, Temperatura) - versão 11.0
- POP-GPA-006 - Amostragem de águas subterrâneas em baixa vazão - versão 14.0

Resultados de Parâmetros Físico-Químicos
 RELATÓRIO - IDCPEA36020918PM

Amostra	Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PM-05	25/09/2018	14:52	Sem chuva	Água Subterrânea
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	
OD**	mg/L	2,57	1,00	
E _H *	mV	456	±10	
pH*	-	3,98	-	
Condutividade*	µS/cm	165	20	
Salinidade*	-	0,05	0,01	
Temperatura	°C	28,6	-	
Média de 3 medidas				
*Resultados corrigidos a 25°C				
**Resultados correspondentes às condições do meio (salinidade, temperatura e pressão)				

Amostra	Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PM-00	26/09/2018	8:51	Sem chuva	Água Subterrânea
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	
OD**	mg/L	3,36	1,00	
E _H *	mV	355	±10	
pH*	-	4,70	-	
Condutividade*	µS/cm	398	20	
Salinidade*	-	0,17	0,01	
Temperatura	°C	22,3	-	
Média de 3 medidas				
*Resultados corrigidos a 25°C				
**Resultados correspondentes às condições do meio (salinidade, temperatura e pressão)				

Amostra	Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PM-02	26/09/2018	10:25	Sem chuva	Água Subterrânea
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	
OD**	mg/L	3,84	1,00	
E _H *	mV	373	±10	
pH*	-	4,76	-	
Condutividade*	µS/cm	1294	20	
Salinidade*	-	0,62	0,01	
Temperatura	°C	25,1	-	
Média de 3 medidas				
*Resultados corrigidos a 25°C				
**Resultados correspondentes às condições do meio (salinidade, temperatura e pressão)				

Amostra	Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PM-03	26/09/2018	11:27	Sem chuva	Água Subterrânea
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	
OD**	mg/L	3,21	1,00	
E _H *	mV	148	±10	
pH*	-	5,52	-	
Condutividade*	µS/cm	1255	20	
Salinidade*	-	0,60	0,01	
Temperatura	°C	24,2	-	
Média de 3 medidas				
*Resultados corrigidos a 25°C				
**Resultados correspondentes às condições do meio (salinidade, temperatura e pressão)				

Resultados de Parâmetros Físico-Químicos
 RELATÓRIO - IDCPEA36020918PM

Amostra	Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PM-01	26/09/2018	13:12	Sem chuva	Água Subterrânea
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	
OD**	mg/L	2,11	1,00	
E _H *	mV	202	±10	
pH*	-	5,42	-	
Condutividade*	µS/cm	369	20	
Salinidade*	-	0,15	0,01	
Temperatura	°C	20,8	-	
Média de 3 medidas				
*Resultados corrigidos a 25°C				
**Resultados correspondentes às condições do meio (salinidade, temperatura e pressão)				

Amostra	Data de Coleta	Hora	Condições Ambientais	Matriz
PM-04	26/09/2018	14:41	Sem chuva	Água Subterrânea
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	
OD**	mg/L	2,16	1,00	
E _H *	mV	482	±10	
pH*	-	4,19	-	
Condutividade*	µS/cm	218	20	
Salinidade*	-	0,08	0,01	
Temperatura	°C	24,6	-	
Média de 3 medidas				
*Resultados corrigidos a 25°C				
**Resultados correspondentes às condições do meio (salinidade, temperatura e pressão)				

Resultados de Parâmetros Físico-Químicos

RELATÓRIO - IDCPEA36020918PM

Informações Adicionais

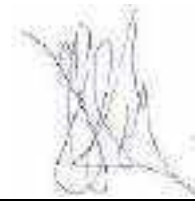
Identificação do Plano de Amostragem elaborado para este trabalho: ID CPEA 3602
Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras coletadas para este projeto.
O presente relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação escrita da CPEA.

O mapa com a localização dos pontos de coleta é apresentado no Anexo do Relatório Técnico referente a este projeto.

O mapa com a localização dos pontos de coleta é apresentado no Anexo do Relatório Técnico referente a este projeto.

Aprovação do Relatório

Relatório aprovado segundo especificações técnicas, com base nos procedimentos do Sistema de Gestão da Qualidade da Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais - CPEA - e referências externas.
Assinatura digital certificada pela Receita Federal do Brasil.



Responsável Técnica
Patrícia Ferreira Silvério
CRQ IV: 04255123
Diretora Técnica

Relatório de ensaio emitido na data de 28/09/2018



IDENTIFICAÇÃO ÉLLU: RE.237.2019

RELATÓRIO DE ENSAIO DE AMOSTRAGEM

EMPRESA CONTRADA: ÉLLU CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP.

CONTRATANTE: CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA

RUA ENGUAGUAÇU, 99 – PONTA DA PRAIA – SANTOS/SP

IGOR MELO / CRISTINA GONÇALVES (GERENTES DO PROJETO)

SOLICITANTE: FERTILIZANTES HERINGER S.A.

RODOVIA BR-277, KM 10.53 – ALEXANDRA – PARANAGUÁ/PR

PROJETO: 2019.03.398.EN.Paranaguá / IDCPEA 3602

OS N°: 325

DATA DE EMISSÃO: 03/04/2019



IDENTIFICAÇÃO ÉLLU: RE.237.2019

Este relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo, sem alteração. A reprodução de partes requer autorização por escrito da Éllu Consultoria Ambiental.

Métodos de ensaio

T(°C): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW), 22ªed. 2012 – Method 2550 B

pH: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW), 22ªed. 2012 – Method 4500-H+ B

ORP: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW), 22ªed. 2012 – Method 2580 B

OD: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW), 22ªed. 2012 – Method 4500-O G

CE: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW), 22ªed. 2012 – Method 2510 B

Métodos para amostragem de água subterrânea

ABNT NBR 15847:2010 – Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento – Métodos de purga.

Métodos para amostragem de efluentes

Decreto Estadual N.8.468, de Setembro de 1976.

Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos.

Procedimentos

PT.002 – Métodos de amostragem de água subterrânea

PT.003 – Métodos de amostragem de Efluentes

PT.008 – Manuseio de itens de ensaio

Critérios de Estabilização Amostragem de Água Subterrânea						
Parâmetros	ORP (mV)	Temperatura Poço (°C)	pH	OD (mg/L)	Condutividade (µS/cm)	Turbidez (NTU)
Critério de Estabilização	±20	±0,5	±0,2	± 10% ou 0,2	±5,0%	-
Faixa de Medição	-1200 a +1200	0 a 45	1 a 13	0 a 50,00	LQ 100	<0.10 a 1000
Incerteza de Medição	6,47	0,07	0,06	0,09	20,80	9,50

IDENTIFICAÇÃO ÉLLU: RE.237.2019
Itens amostrados

PM-00			
Data da Amostragem:	01/04/2019	Matriz:	Água Subterrânea
ID Amostra:	PM-00	Duplicata:	NÃO
Profundidade do NA (m):	0,49	Profundidade do poço (m):	8,56
Prof. de captação (m):	7,06	Amostra Filtrada:	SIM
Hora inicial da purga:	15:30	Hora final da purga:	15:46
Vazão de purga (mL/min):	50	Volume de purga (L):	0,800
Chuva nas últimas 24 horas:	SIM	Indícios de Contaminação:	NÃO
Lacre N°	001920	Vento e poeira:	NÃO
Condições do Poço:	BOA		
Observações:			

PM-00		PLANILHA DE ESTABILIZAÇÃO						
Hora	N.A. (m)	pH	ORP (mV)	OD (mg/L)	Condutividade (µS/cm)	Temperatura no Poço (°C)	Turbidez (NTU)	Temperatura Ambiente (°C)
15:40	0,92	5,56	4,2	0,00	186	24,59	252	25,0
15:43	0,92	5,53	3,4	0,00	182	24,57	241	25,1
15:46	0,92	5,51	3,1	0,00	179	24,51	189	25,3

PM-01			
Data da Amostragem:	01/04/2019	Matriz:	Água Subterrânea
ID Amostra:	PM-01	Duplicata:	NÃO
Profundidade do NA (m):	1,97	Profundidade do poço (m):	3,07
Prof. de captação (m):	2,55	Amostra Filtrada:	SIM
Hora inicial da purga:	14:28	Hora final da purga:	14:43
Vazão de purga (mL/min):	60	Volume de purga (L):	0,900
Chuva nas últimas 24 horas:	NÃO	Indícios de Contaminação:	NÃO
Lacre N°	001928	Vento e poeira:	NÃO
Condições do Poço:	BOA		
Observações:			

PM-01		PLANILHA DE ESTABILIZAÇÃO						
Hora	N.A. (m)	pH	ORP (mV)	OD (mg/L)	Condutividade (µS/cm)	Temperatura no Poço (°C)	Turbidez (NTU)	Temperatura Ambiente (°C)
14:34	2,12	6,56	-44,1	0,25	287	24,62	135,9	26,1
14:37	2,12	6,56	-45,6	0,00	283	24,47	121,7	26,0
14:40	2,12	6,56	-46,6	0,00	282	24,38	100,3	26,1
14:43	2,12	6,56	-47,9	0,00	282	24,30	100,7	26,3

IDENTIFICAÇÃO ÉLU: RE.237.2019

PM-02			
Data da Amostragem:	01/04/2019	Matriz:	Água Subterrânea
ID Amostra:	PM-02	Duplicata:	NÃO
Profundidade do NA (m):	0,39	Profundidade do poço (m):	2,66
Prof. de captação (m):	1,16	Amostra Filtrada:	SIM
Hora inicial da purga:	12:36	Hora final da purga:	12:48
Vazão de purga (mL/min):	95	Volume de purga (L):	1,140
Chuva nas últimas 24 horas:	NÃO	Indícios de Contaminação:	NÃO
Lacre N°	001959	Vento e poeira:	NÃO
Condições do Poço:	BOA		
Observações:			

PM-02		PLANILHA DE ESTABILIZAÇÃO						
Hora	N.A. (m)	pH	ORP (mV)	OD (mg/L)	Condutividade (µS/cm)	Temperatura no Poço (°C)	Turbidez (NTU)	Temperatura Ambiente (°C)
12:42	0,39	5,98	143,2	0,00	465	27,91	27,9	27,3
12:45	0,39	5,98	143,0	0,00	472	27,86	29,3	27,5
12:48	0,39	5,99	143,2	0,00	479	27,84	24,8	27,7

PM-03			
Data da Amostragem:	01/04/2019	Matriz:	Água Subterrânea
ID Amostra:	PM-03	Duplicata:	NÃO
Profundidade do NA (m):	2,75	Profundidade do poço (m):	3,68
Prof. de captação (m):	3,38	Amostra Filtrada:	SIM
Hora inicial da purga:	13:30	Hora final da purga:	13:44
Vazão de purga (mL/min):	95	Volume de purga (L):	1,330
Chuva nas últimas 24 horas:	NÃO	Indícios de Contaminação:	NÃO
Lacre N°	001960	Vento e poeira:	NÃO
Condições do Poço:	BOA		
Observações:			

PM-03		PLANILHA DE ESTABILIZAÇÃO						
Hora	N.A. (m)	pH	ORP (mV)	OD (mg/L)	Condutividade (µS/cm)	Temperatura no Poço (°C)	Turbidez (NTU)	Temperatura Ambiente (°C)
13:35	2,81	5,08	144,5	0,93	401	27,79	1,50	27,9
13:38	2,81	5,07	145,4	0,00	403	27,62	0,10	27,7
13:41	2,81	5,08	146,7	0,00	403	27,58	0,00	27,7
13:44	2,81	5,08	147,4	0,00	402	27,54	0,07	27,6

IDENTIFICAÇÃO ÉLU: RE.237.2019

PM-04			
Data da Amostragem:	01/04/2019	Matriz:	Água Subterrânea
ID Amostra:	PM-04	Duplicata:	NÃO
Profundidade do NA (m):	1,69	Profundidade do poço (m):	8,00
Prof. de captação (m):	6,50	Amostra Filtrada:	SIM
Hora inicial da purga:	10:55	Hora final da purga:	11:13
Vazão de purga (mL/min):	60	Volume de purga (L):	1,080
Chuva nas últimas 24 horas:	NÃO	Indícios de Contaminação:	NÃO
Lacre N°	001958	Vento e poeira:	NÃO
Condições do Poço:	BOA		
Observações:			

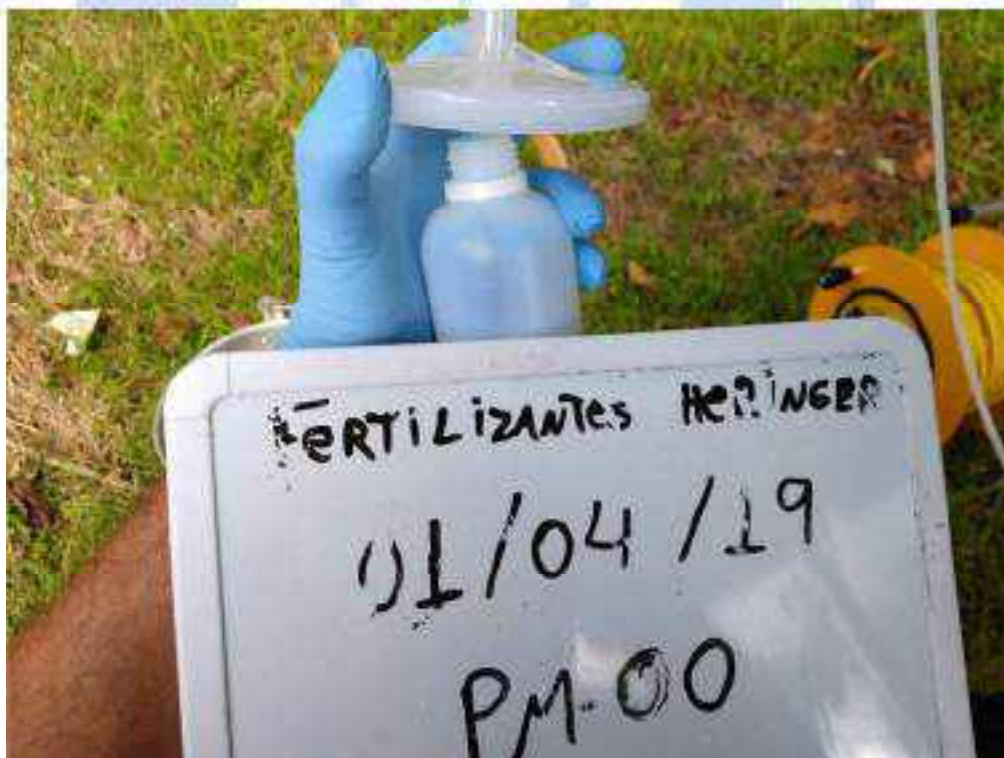
PM-04		PLANILHA DE ESTABILIZAÇÃO						
Hora	N.A. (m)	pH	ORP (mV)	OD (mg/L)	Condutividade (µS/cm)	Temperatura no Poço (°C)	Turbidez (NTU)	Temperatura Ambiente (°C)
11:04	1,91	4,14	114,3	0,09	<LQ	26,53	149,2	27,5
11:07	1,91	4,26	100,9	0,00	<LQ	26,44	127,7	27,3
11:10	1,91	4,32	99,7	0,00	<LQ	26,37	151,7	27,6
11:13	1,91	4,32	102,1	0,00	<LQ	26,55	132,2	27,8

PM-05			
Data da Amostragem:	02/04/2019	Matriz:	Água Subterrânea
ID Amostra:	PM-05	Duplicata:	NÃO
Profundidade do NA (m):	2,22	Profundidade do poço (m):	8,00
Prof. de captação (m):	6,50	Amostra Filtrada:	SIM
Hora inicial da purga:	08:58	Hora final da purga:	09:12
Vazão de purga (mL/min):	95	Volume de purga (L):	1,330
Chuva nas últimas 24 horas:	SIM	Indícios de Contaminação:	NÃO
Lacre N°	001921	Vento e poeira:	NÃO
Condições do Poço:	BOA		
Observações:			

PM-05		PLANILHA DE ESTABILIZAÇÃO						
Hora	N.A. (m)	pH	ORP (mV)	OD (mg/L)	Condutividade (µS/cm)	Temperatura no Poço (°C)	Turbidez (NTU)	Temperatura Ambiente (°C)
09:06	2,40	4,73	50,5	0,70	<LQ	24,61	32,6	25,2
09:09	2,40	4,74	46,5	0,77	<LQ	24,71	47,7	25,3
09:12	2,40	4,77	44,0	0,80	<LQ	24,75	48,3	25,4

IDENTIFICAÇÃO ÉLLU: RE.237.2019

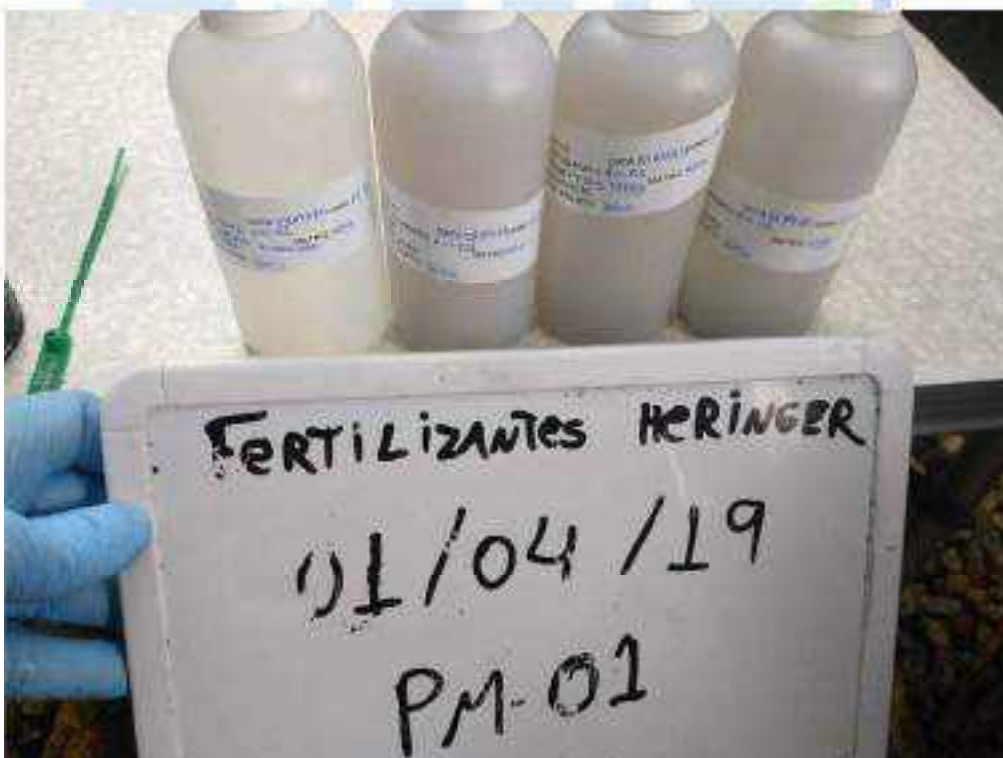
FOTOS



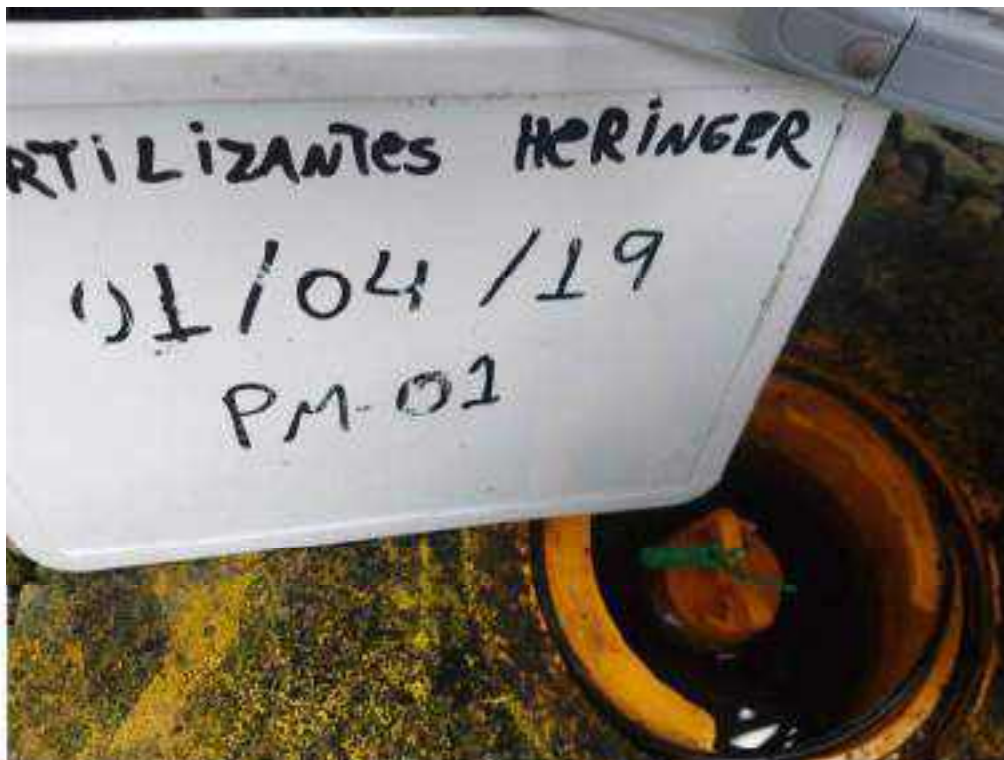
IDENTIFICAÇÃO ÉLLU: RE.237.2019



IDENTIFICAÇÃO ÉLLU: RE.237.2019



IDENTIFICAÇÃO ÉLU: RE.237.2019



IDENTIFICAÇÃO ÉLLU: RE.237.2019



IDENTIFICAÇÃO ÉLLU: RE.237.2019



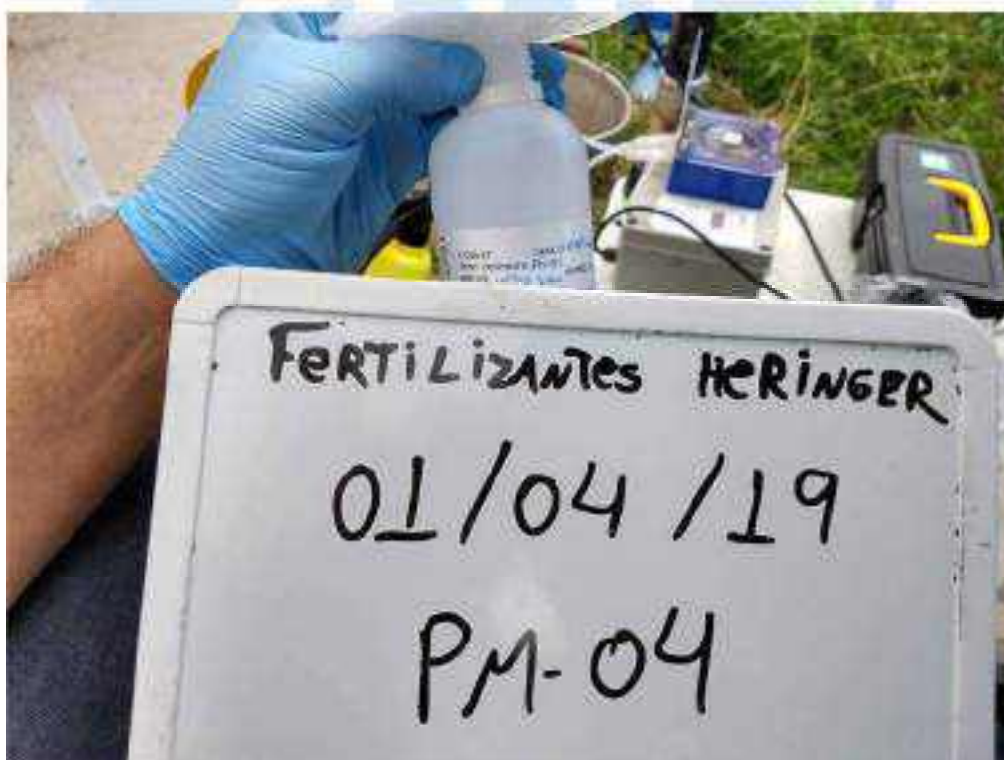
IDENTIFICAÇÃO ÉLLU: RE.237.2019



IDENTIFICAÇÃO ÉLLU: RE.237.2019



IDENTIFICAÇÃO ÉLLU: RE.237.2019



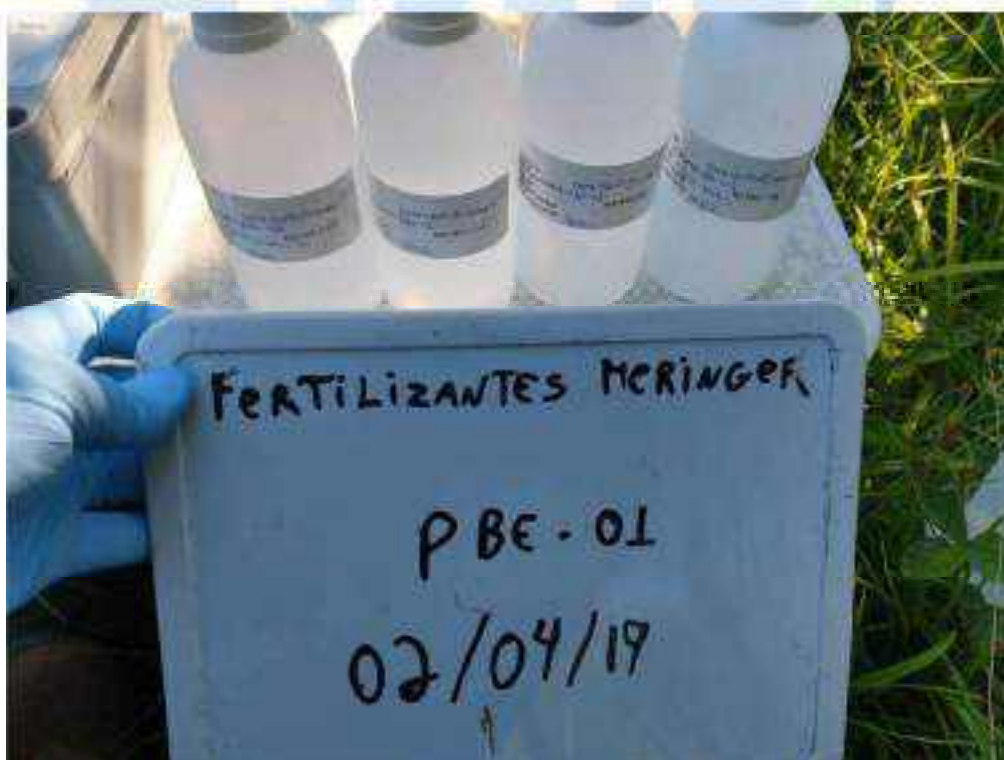
IDENTIFICAÇÃO ÉLLU: RE.237.2019



IDENTIFICAÇÃO ÉLLU: RE.237.2019



IDENTIFICAÇÃO ÉLLU: RE.237.2019





IDENTIFICAÇÃO ÉLLU: RE.237.2019

RENAN
SCAPOLAN
SANZONI:37
440358830

Digitally signed by RENAN
SCAPOLAN
SANZONI:37440358830
DN: c=BR, o=ICP-Brasil,
ou=Secretaria da Receita Federal
do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3,
ou=VALID, ou=AR INFORMBANK,
cn=RENAN SCAPOLAN
SANZONI:37440358830
Date: 2019.04.08 15:13:11 -03'00'

Renan Scapolan Sanzoni
Gerente Técnico





ANEXO 4 - CADEIAS DE CUSTÓDIA E LAUDOS ANALÍTICOS

C5 curatela		CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)				Folha 25/04/2018		100ª 18310/18		Cidade		Lote 1 1																																																															
Destino de custódia: Nome: CPEA CNPJ: 43.141.942/0001-45 Endereço: Rua Henrique Moritudo, 90 - 13º andar - Pinheiros Cidade: São Paulo - SP CEP: 05421-000 Telefone: (11) 4092-3298 Endereço para envio de relatório: Rua Henrique Moritudo, 90 - 13º andar - Pinheiros						ID CPEA 3602 Nome: Agnelo de Melo						Endereço:		Nome:		E-mail:																																																											
Destino de custódia: Nome: Farilhoares Heringer S.A. CNPJ: 12.104.076/0001-66 Endereço: Rodovia BR-277 - km 10,53 - S/N - Alexandria Cidade: Paraguará - PR CEP: 83250-000 Telefone:						Análises Requeridas																																																																					
Exames: Nome: Farilhoares Heringer S.A. CNPJ: Endereço: Telefone:						<table border="1"> <tr> <td>SWOC (Vermicular)</td> <td>SWOC (Lampado)</td> <td>PAH</td> <td>VOC (Target)</td> <td>VOC (Vermicular)</td> <td>BTEK</td> <td>TPH - Fingerprints</td> <td>TPH - Fracionado</td> <td>Méveis Totais</td> <td>Méveis Desacoplados</td> <td>Creche Mesonário</td> <td>Legislações (*)</td> <td>M. Ambiental</td> <td>MEMATO</td> <td>Fluoreto</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>										SWOC (Vermicular)	SWOC (Lampado)	PAH	VOC (Target)	VOC (Vermicular)	BTEK	TPH - Fingerprints	TPH - Fracionado	Méveis Totais	Méveis Desacoplados	Creche Mesonário	Legislações (*)	M. Ambiental	MEMATO	Fluoreto									X	X			X	X	X																														
SWOC (Vermicular)	SWOC (Lampado)	PAH	VOC (Target)	VOC (Vermicular)	BTEK	TPH - Fingerprints	TPH - Fracionado	Méveis Totais	Méveis Desacoplados	Creche Mesonário	Legislações (*)	M. Ambiental	MEMATO	Fluoreto																																																													
								X	X			X	X	X																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Legis</th> <th>Id. de custódia</th> <th>Data</th> <th>Hora</th> <th>Mobil. (Por unidade)</th> <th>Percepção (Por unidade)</th> <th>Qt. Frac.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>PM_05</td> <td>25/9/18</td> <td>14:52</td> <td>050</td> <td>*</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>						Legis	Id. de custódia	Data	Hora	Mobil. (Por unidade)	Percepção (Por unidade)	Qt. Frac.		PM_05	25/9/18	14:52	050	*	4																																																								
Legis	Id. de custódia	Data	Hora	Mobil. (Por unidade)	Percepção (Por unidade)	Qt. Frac.																																																																					
	PM_05	25/9/18	14:52	050	*	4																																																																					
(*) Legislações e Normas:						Notas sobre Fichas																																																																					
Análises solicitadas por: <input checked="" type="checkbox"/> Criminal <input type="checkbox"/> Civil <input type="checkbox"/> Pericial Alexsandro						<table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/> A1</td><td><input type="checkbox"/> A2</td><td><input type="checkbox"/> A3</td><td><input type="checkbox"/> A4</td><td><input type="checkbox"/> A5</td><td><input type="checkbox"/> A6</td><td><input type="checkbox"/> A7</td><td><input type="checkbox"/> A8</td><td><input type="checkbox"/> A9</td><td><input type="checkbox"/> A10</td><td><input type="checkbox"/> A11</td><td><input type="checkbox"/> A12</td><td><input type="checkbox"/> A13</td><td><input type="checkbox"/> A14</td><td><input type="checkbox"/> A15</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> B1</td><td><input type="checkbox"/> B2</td><td><input type="checkbox"/> B3</td><td><input type="checkbox"/> B4</td><td><input type="checkbox"/> B5</td><td><input type="checkbox"/> B6</td><td><input type="checkbox"/> B7</td><td><input type="checkbox"/> B8</td><td><input type="checkbox"/> B9</td><td><input type="checkbox"/> B10</td><td><input type="checkbox"/> B11</td><td><input type="checkbox"/> B12</td><td><input type="checkbox"/> B13</td><td><input type="checkbox"/> B14</td><td><input type="checkbox"/> B15</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> C1</td><td><input type="checkbox"/> C2</td><td><input type="checkbox"/> C3</td><td><input type="checkbox"/> C4</td><td><input type="checkbox"/> C5</td><td><input type="checkbox"/> C6</td><td><input type="checkbox"/> C7</td><td><input type="checkbox"/> C8</td><td><input type="checkbox"/> C9</td><td><input type="checkbox"/> C10</td><td><input type="checkbox"/> C11</td><td><input type="checkbox"/> C12</td><td><input type="checkbox"/> C13</td><td><input type="checkbox"/> C14</td><td><input type="checkbox"/> C15</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> D1</td><td><input type="checkbox"/> D2</td><td><input type="checkbox"/> D3</td><td><input type="checkbox"/> D4</td><td><input type="checkbox"/> D5</td><td><input type="checkbox"/> D6</td><td><input type="checkbox"/> D7</td><td><input type="checkbox"/> D8</td><td><input type="checkbox"/> D9</td><td><input type="checkbox"/> D10</td><td><input type="checkbox"/> D11</td><td><input type="checkbox"/> D12</td><td><input type="checkbox"/> D13</td><td><input type="checkbox"/> D14</td><td><input type="checkbox"/> D15</td> </tr> </table>										<input type="checkbox"/> A1	<input type="checkbox"/> A2	<input type="checkbox"/> A3	<input type="checkbox"/> A4	<input type="checkbox"/> A5	<input type="checkbox"/> A6	<input type="checkbox"/> A7	<input type="checkbox"/> A8	<input type="checkbox"/> A9	<input type="checkbox"/> A10	<input type="checkbox"/> A11	<input type="checkbox"/> A12	<input type="checkbox"/> A13	<input type="checkbox"/> A14	<input type="checkbox"/> A15	<input type="checkbox"/> B1	<input type="checkbox"/> B2	<input type="checkbox"/> B3	<input type="checkbox"/> B4	<input type="checkbox"/> B5	<input type="checkbox"/> B6	<input type="checkbox"/> B7	<input type="checkbox"/> B8	<input type="checkbox"/> B9	<input type="checkbox"/> B10	<input type="checkbox"/> B11	<input type="checkbox"/> B12	<input type="checkbox"/> B13	<input type="checkbox"/> B14	<input type="checkbox"/> B15	<input type="checkbox"/> C1	<input type="checkbox"/> C2	<input type="checkbox"/> C3	<input type="checkbox"/> C4	<input type="checkbox"/> C5	<input type="checkbox"/> C6	<input type="checkbox"/> C7	<input type="checkbox"/> C8	<input type="checkbox"/> C9	<input type="checkbox"/> C10	<input type="checkbox"/> C11	<input type="checkbox"/> C12	<input type="checkbox"/> C13	<input type="checkbox"/> C14	<input type="checkbox"/> C15	<input type="checkbox"/> D1	<input type="checkbox"/> D2	<input type="checkbox"/> D3	<input type="checkbox"/> D4	<input type="checkbox"/> D5	<input type="checkbox"/> D6	<input type="checkbox"/> D7	<input type="checkbox"/> D8	<input type="checkbox"/> D9	<input type="checkbox"/> D10	<input type="checkbox"/> D11	<input type="checkbox"/> D12	<input type="checkbox"/> D13	<input type="checkbox"/> D14	<input type="checkbox"/> D15
<input type="checkbox"/> A1	<input type="checkbox"/> A2	<input type="checkbox"/> A3	<input type="checkbox"/> A4	<input type="checkbox"/> A5	<input type="checkbox"/> A6	<input type="checkbox"/> A7	<input type="checkbox"/> A8	<input type="checkbox"/> A9	<input type="checkbox"/> A10	<input type="checkbox"/> A11	<input type="checkbox"/> A12	<input type="checkbox"/> A13	<input type="checkbox"/> A14	<input type="checkbox"/> A15																																																													
<input type="checkbox"/> B1	<input type="checkbox"/> B2	<input type="checkbox"/> B3	<input type="checkbox"/> B4	<input type="checkbox"/> B5	<input type="checkbox"/> B6	<input type="checkbox"/> B7	<input type="checkbox"/> B8	<input type="checkbox"/> B9	<input type="checkbox"/> B10	<input type="checkbox"/> B11	<input type="checkbox"/> B12	<input type="checkbox"/> B13	<input type="checkbox"/> B14	<input type="checkbox"/> B15																																																													
<input type="checkbox"/> C1	<input type="checkbox"/> C2	<input type="checkbox"/> C3	<input type="checkbox"/> C4	<input type="checkbox"/> C5	<input type="checkbox"/> C6	<input type="checkbox"/> C7	<input type="checkbox"/> C8	<input type="checkbox"/> C9	<input type="checkbox"/> C10	<input type="checkbox"/> C11	<input type="checkbox"/> C12	<input type="checkbox"/> C13	<input type="checkbox"/> C14	<input type="checkbox"/> C15																																																													
<input type="checkbox"/> D1	<input type="checkbox"/> D2	<input type="checkbox"/> D3	<input type="checkbox"/> D4	<input type="checkbox"/> D5	<input type="checkbox"/> D6	<input type="checkbox"/> D7	<input type="checkbox"/> D8	<input type="checkbox"/> D9	<input type="checkbox"/> D10	<input type="checkbox"/> D11	<input type="checkbox"/> D12	<input type="checkbox"/> D13	<input type="checkbox"/> D14	<input type="checkbox"/> D15																																																													
Observações Iniciais:						Observações:																																																																					
Us. (Linha) (Verificar) (Verificar) (Verificar) (Verificar) (Verificar) (Verificar) (Verificar) (Verificar) (Verificar) (Verificar) (Verificar) (Verificar) (Verificar) (Verificar)						Exames:																																																																					
Exames: Alexsandro						<table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/> A1</td><td><input type="checkbox"/> A2</td><td><input type="checkbox"/> A3</td><td><input type="checkbox"/> A4</td><td><input type="checkbox"/> A5</td><td><input type="checkbox"/> A6</td><td><input type="checkbox"/> A7</td><td><input type="checkbox"/> A8</td><td><input type="checkbox"/> A9</td><td><input type="checkbox"/> A10</td><td><input type="checkbox"/> A11</td><td><input type="checkbox"/> A12</td><td><input type="checkbox"/> A13</td><td><input type="checkbox"/> A14</td><td><input type="checkbox"/> A15</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> B1</td><td><input type="checkbox"/> B2</td><td><input type="checkbox"/> B3</td><td><input type="checkbox"/> B4</td><td><input type="checkbox"/> B5</td><td><input type="checkbox"/> B6</td><td><input type="checkbox"/> B7</td><td><input type="checkbox"/> B8</td><td><input type="checkbox"/> B9</td><td><input type="checkbox"/> B10</td><td><input type="checkbox"/> B11</td><td><input type="checkbox"/> B12</td><td><input type="checkbox"/> B13</td><td><input type="checkbox"/> B14</td><td><input type="checkbox"/> B15</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> C1</td><td><input type="checkbox"/> C2</td><td><input type="checkbox"/> C3</td><td><input type="checkbox"/> C4</td><td><input type="checkbox"/> C5</td><td><input type="checkbox"/> C6</td><td><input type="checkbox"/> C7</td><td><input type="checkbox"/> C8</td><td><input type="checkbox"/> C9</td><td><input type="checkbox"/> C10</td><td><input type="checkbox"/> C11</td><td><input type="checkbox"/> C12</td><td><input type="checkbox"/> C13</td><td><input type="checkbox"/> C14</td><td><input type="checkbox"/> C15</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> D1</td><td><input type="checkbox"/> D2</td><td><input type="checkbox"/> D3</td><td><input type="checkbox"/> D4</td><td><input type="checkbox"/> D5</td><td><input type="checkbox"/> D6</td><td><input type="checkbox"/> D7</td><td><input type="checkbox"/> D8</td><td><input type="checkbox"/> D9</td><td><input type="checkbox"/> D10</td><td><input type="checkbox"/> D11</td><td><input type="checkbox"/> D12</td><td><input type="checkbox"/> D13</td><td><input type="checkbox"/> D14</td><td><input type="checkbox"/> D15</td> </tr> </table>										<input type="checkbox"/> A1	<input type="checkbox"/> A2	<input type="checkbox"/> A3	<input type="checkbox"/> A4	<input type="checkbox"/> A5	<input type="checkbox"/> A6	<input type="checkbox"/> A7	<input type="checkbox"/> A8	<input type="checkbox"/> A9	<input type="checkbox"/> A10	<input type="checkbox"/> A11	<input type="checkbox"/> A12	<input type="checkbox"/> A13	<input type="checkbox"/> A14	<input type="checkbox"/> A15	<input type="checkbox"/> B1	<input type="checkbox"/> B2	<input type="checkbox"/> B3	<input type="checkbox"/> B4	<input type="checkbox"/> B5	<input type="checkbox"/> B6	<input type="checkbox"/> B7	<input type="checkbox"/> B8	<input type="checkbox"/> B9	<input type="checkbox"/> B10	<input type="checkbox"/> B11	<input type="checkbox"/> B12	<input type="checkbox"/> B13	<input type="checkbox"/> B14	<input type="checkbox"/> B15	<input type="checkbox"/> C1	<input type="checkbox"/> C2	<input type="checkbox"/> C3	<input type="checkbox"/> C4	<input type="checkbox"/> C5	<input type="checkbox"/> C6	<input type="checkbox"/> C7	<input type="checkbox"/> C8	<input type="checkbox"/> C9	<input type="checkbox"/> C10	<input type="checkbox"/> C11	<input type="checkbox"/> C12	<input type="checkbox"/> C13	<input type="checkbox"/> C14	<input type="checkbox"/> C15	<input type="checkbox"/> D1	<input type="checkbox"/> D2	<input type="checkbox"/> D3	<input type="checkbox"/> D4	<input type="checkbox"/> D5	<input type="checkbox"/> D6	<input type="checkbox"/> D7	<input type="checkbox"/> D8	<input type="checkbox"/> D9	<input type="checkbox"/> D10	<input type="checkbox"/> D11	<input type="checkbox"/> D12	<input type="checkbox"/> D13	<input type="checkbox"/> D14	<input type="checkbox"/> D15
<input type="checkbox"/> A1	<input type="checkbox"/> A2	<input type="checkbox"/> A3	<input type="checkbox"/> A4	<input type="checkbox"/> A5	<input type="checkbox"/> A6	<input type="checkbox"/> A7	<input type="checkbox"/> A8	<input type="checkbox"/> A9	<input type="checkbox"/> A10	<input type="checkbox"/> A11	<input type="checkbox"/> A12	<input type="checkbox"/> A13	<input type="checkbox"/> A14	<input type="checkbox"/> A15																																																													
<input type="checkbox"/> B1	<input type="checkbox"/> B2	<input type="checkbox"/> B3	<input type="checkbox"/> B4	<input type="checkbox"/> B5	<input type="checkbox"/> B6	<input type="checkbox"/> B7	<input type="checkbox"/> B8	<input type="checkbox"/> B9	<input type="checkbox"/> B10	<input type="checkbox"/> B11	<input type="checkbox"/> B12	<input type="checkbox"/> B13	<input type="checkbox"/> B14	<input type="checkbox"/> B15																																																													
<input type="checkbox"/> C1	<input type="checkbox"/> C2	<input type="checkbox"/> C3	<input type="checkbox"/> C4	<input type="checkbox"/> C5	<input type="checkbox"/> C6	<input type="checkbox"/> C7	<input type="checkbox"/> C8	<input type="checkbox"/> C9	<input type="checkbox"/> C10	<input type="checkbox"/> C11	<input type="checkbox"/> C12	<input type="checkbox"/> C13	<input type="checkbox"/> C14	<input type="checkbox"/> C15																																																													
<input type="checkbox"/> D1	<input type="checkbox"/> D2	<input type="checkbox"/> D3	<input type="checkbox"/> D4	<input type="checkbox"/> D5	<input type="checkbox"/> D6	<input type="checkbox"/> D7	<input type="checkbox"/> D8	<input type="checkbox"/> D9	<input type="checkbox"/> D10	<input type="checkbox"/> D11	<input type="checkbox"/> D12	<input type="checkbox"/> D13	<input type="checkbox"/> D14	<input type="checkbox"/> D15																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Matriz</th> <th>Presença de Amostra</th> <th>Custódia das amostras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A01 - Água sanitizante</td> <td>SI - Não está</td> <td>Entrega por: Alexsandro Data: 25/9/18 Hora: 16:40</td> </tr> <tr> <td>A02 - Água sanitizante</td> <td>SI - Não está</td> <td>Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40</td> </tr> <tr> <td>A03 - Água sanitizante</td> <td>SI - Não está</td> <td>Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40</td> </tr> <tr> <td>A04 - Água sanitizante</td> <td>SI - Não está</td> <td>Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40</td> </tr> <tr> <td>A05 - Água sanitizante</td> <td>SI - Não está</td> <td>Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40</td> </tr> <tr> <td>A06 - Água sanitizante</td> <td>SI - Não está</td> <td>Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40</td> </tr> <tr> <td>A07 - Água sanitizante</td> <td>SI - Não está</td> <td>Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40</td> </tr> <tr> <td>A08 - Água sanitizante</td> <td>SI - Não está</td> <td>Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40</td> </tr> <tr> <td>A09 - Água sanitizante</td> <td>SI - Não está</td> <td>Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40</td> </tr> <tr> <td>A10 - Água sanitizante</td> <td>SI - Não está</td> <td>Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40</td> </tr> <tr> <td>A11 - Água sanitizante</td> <td>SI - Não está</td> <td>Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40</td> </tr> <tr> <td>A12 - Água sanitizante</td> <td>SI - Não está</td> <td>Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40</td> </tr> <tr> <td>A13 - Água sanitizante</td> <td>SI - Não está</td> <td>Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40</td> </tr> <tr> <td>A14 - Água sanitizante</td> <td>SI - Não está</td> <td>Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40</td> </tr> <tr> <td>A15 - Água sanitizante</td> <td>SI - Não está</td> <td>Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40</td> </tr> </tbody> </table>						Matriz	Presença de Amostra	Custódia das amostras	A01 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Alexsandro Data: 25/9/18 Hora: 16:40	A02 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40	A03 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40	A04 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40	A05 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40	A06 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40	A07 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40	A08 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40	A09 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40	A10 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40	A11 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40	A12 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40	A13 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40	A14 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40	A15 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40	Controle:																					
Matriz	Presença de Amostra	Custódia das amostras																																																																									
A01 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Alexsandro Data: 25/9/18 Hora: 16:40																																																																									
A02 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40																																																																									
A03 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40																																																																									
A04 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40																																																																									
A05 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40																																																																									
A06 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40																																																																									
A07 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40																																																																									
A08 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40																																																																									
A09 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40																																																																									
A10 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40																																																																									
A11 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40																																																																									
A12 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40																																																																									
A13 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40																																																																									
A14 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40																																																																									
A15 - Água sanitizante	SI - Não está	Entrega por: Rafael Data: 25/9/18 Hora: 16:40																																																																									
Plano Acordado: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Não						Confissão por Troca por external:																																																																					
Confissão por Troca por external:						Data / Hora: 26/09/18 11:20																																																																					
Confissão por Troca por external:						Cartão:																																																																					

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.

Rodovia BR 277, s/n km 10,53 - Alexandra
CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 18310/2018

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
111606/2018-1.0	AMOSTRA: PM-05 / DATA: 25/09/2018 /HORA:14:52 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 26/09/2018

Data de emissão do relatório eletrônico: 29/09/2018

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises
PROJETO: ID CPEA 3602
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 25/09/2018
HORA: 14:52
LOGIN: 111606/2018-1.0
PONTO: PM-05
FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	97,0	60,0	-	672
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	µg/L	90,0	15,0	10000	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	1147,8	30,0	3500	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	700	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	500	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	5287,0	30,0	2450	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	400	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	1050	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	125	30,0	3500	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	700	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	500	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	< 30,0	30,0	2450	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	400	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	1050	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002	0,0002	20331/2018	406
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	20326/2018	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	20325/2018	498
Alumínio Total	mg/L	< 0,030	0,030	20305/2018	498
Antimônio Total	mg/L	< 0,005	0,005	20305/2018	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	20325/2018	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20325/2018	498
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Bário Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20325/2018	498
Bário Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Boro Total	mg/L	< 0,015	0,015	20305/2018	498
Boro Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	20325/2018	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004	0,004	20325/2018	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	20305/2018	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	20325/2018	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	20305/2018	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	20325/2018	498
Cobalto Total	mg/L	< 0,005	0,005	20305/2018	498
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	20325/2018	498
Cobre Total	mg/L	< 0,009	0,009	20305/2018	498
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20325/2018	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	20325/2018	498
Ferro Total	mg/L	< 0,030	0,030	20305/2018	498
Manganês Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20325/2018	498
Manganês Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	20325/2018	498
Molibdênio Total	mg/L	< 0,015	0,015	20305/2018	498
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20325/2018	498
Níquel Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	20325/2018	498
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	20305/2018	498
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20325/2018	498
Selênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	20325/2018	498
Vanádio Total	mg/L	< 0,015	0,015	20305/2018	498
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070	0,070	20325/2018	498
Zinco Total	mg/L	< 0,070	0,070	20305/2018	498
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	20340/2018	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	20340/2018	499
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	20481/2018	672

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	0,0020	0,0019	95,0	75-125	20331/2018	406
Mercúrio Total	mg/L	0,002	0,0019	92,5	75-125	20326/2018	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,00	1,03	103,2	75-125	20325/2018	498
Alumínio Total	mg/L	1,00	1,04	103,5	75-125	20305/2018	498
Antimônio Total	mg/L	0,500	0,562	112,4	75-125	20305/2018	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	0,500	0,580	116,0	75-125	20325/2018	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,115	115,4	75-125	20325/2018	498
Arsênio Total	mg/L	0,100	0,109	109,2	75-125	20305/2018	498
Bário Dissolvido	mg/L	1,00	1,04	103,9	75-125	20325/2018	498
Bário Total	mg/L	1,00	1,01	100,6	75-125	20305/2018	498
Boro Total	mg/L	1,00	1,01	100,6	75-125	20305/2018	498
Boro Dissolvido	mg/L	1,00	1,03	103,4	75-125	20325/2018	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	1,00	0,961	96,1	75-125	20325/2018	498
Cádmio Total	mg/L	1,00	0,892	89,2	75-125	20305/2018	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	1,00	0,998	99,8	75-125	20325/2018	498
Chumbo Total	mg/L	1,00	1,00	100,3	75-125	20305/2018	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	1,00	1,03	102,9	75-125	20325/2018	498
Cobalto Total	mg/L	1,00	1,03	102,8	75-125	20305/2018	498
Cobre Dissolvido	mg/L	1,00	1,06	105,8	75-125	20325/2018	498
Cobre Total	mg/L	1,00	1,04	103,5	75-125	20305/2018	498
Cromo Dissolvido	mg/L	1,00	1,01	101,5	75-125	20325/2018	498
Cromo Total	mg/L	1,00	1,04	104,5	75-125	20305/2018	498
Ferro Dissolvido	mg/L	1,00	1,13	112,7	75-125	20325/2018	498
Ferro Total	mg/L	1,00	1,04	103,9	75-125	20305/2018	498
Manganês Dissolvido	mg/L	1,00	0,969	96,9	75-125	20325/2018	498
Manganês Total	mg/L	1,00	0,913	91,3	75-125	20305/2018	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	1,00	1,03	103,3	75-125	20325/2018	498
Molibdênio Total	mg/L	1,00	0,951	95,1	75-125	20305/2018	498
Níquel Dissolvido	mg/L	1,00	1,06	105,7	75-125	20325/2018	498
Níquel Total	mg/L	1,00	0,973	97,3	75-125	20305/2018	498
Prata Dissolvido	mg/L	0,500	0,543	108,6	75-125	20325/2018	498
Prata Total	mg/L	0,500	0,536	107,1	75-125	20305/2018	498
Selênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,108	108,0	75-125	20325/2018	498
Selênio Total	mg/L	0,100	0,113	112,5	75-125	20305/2018	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	1,00	1,03	102,8	75-125	20325/2018	498
Vanádio Total	mg/L	1,00	0,966	96,6	75-125	20305/2018	498
Zinco Dissolvido	mg/L	1,00	1,01	101,0	75-125	20325/2018	498
Zinco Total	mg/L	1,00	1,04	103,5	75-125	20305/2018	498
Fluoreto Total	mg/L	1,00	1,20	119,8	75-125	20340/2018	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,226	0,255	112,9	75-125	20340/2018	499
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	500,0	489,0	97,8	75-125	20481/2018	672

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	27/09/2018	27/09/2018	20326/2018
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	27/09/2018	27/09/2018	20331/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	27/09/2018	20305/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	27/09/2018	20325/2018
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	26/09/2018	26/09/2018	20340/2018
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	28/09/2018	28/09/2018	20481/2018

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Investigação - Valores de investigação conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **111606/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **15684dd16d7a8abf491722a1bd6805aa**



Carla Raquel Rodrigues
 CRQ 4ª Região nº 04268000
 Analista Químico(a)
 Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Numero: **2544/2018** Data: **18/03/18** Classificação: **1-1-1**

Nome: **CP&A** Cnpj: **01.744.928/0001-87** ID Interno: **ID CP&A 3692**

Endereço: **Rua José de Alencar, 30 - UFPA - Belém - PA**

Endereço: **Parque de Exposições - Belém - PA**

Endereço: **Parque de Exposições - Belém - PA**

Origem	Tempo de permanência	Tempo de permanência	Tempo de permanência	Tempo de permanência	Tempo de permanência	Tempo de permanência	Tempo de permanência
PDE - O2	26/3/18	09:00	ASB	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PDE - O1	26/3/18	15:50	ASB	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Atividade e Nome:

Atividade: **Carregar** **Outro** **Localização:** **AlexSSonSoa**

Observações: **AlexSSonSoa**

Os LTA devem manter os valores da resolução CONAMA 269/90 e Portaria Conjunta nº 02/08?

Sigla de cargo: **AlexSSonSoa**

Atividade	Responsável no momento	Data	Hora
ASB - Apoio Administrativo	ASB	AlexSSonSoa	26/3/18 16:35
ASD - Apoio Técnico	ASD	AlexSSonSoa	26/3/18 16:35
ASO - Apoio Operacional	ASO	AlexSSonSoa	26/3/18 16:35
ASB - Apoio Administrativo	ASB	AlexSSonSoa	26/3/18 16:35
ASD - Apoio Técnico	ASD	AlexSSonSoa	26/3/18 16:35
ASO - Apoio Operacional	ASO	AlexSSonSoa	26/3/18 16:35
ASB - Apoio Administrativo	ASB	AlexSSonSoa	26/3/18 16:35
ASD - Apoio Técnico	ASD	AlexSSonSoa	26/3/18 16:35
ASO - Apoio Operacional	ASO	AlexSSonSoa	26/3/18 16:35
ASB - Apoio Administrativo	ASB	AlexSSonSoa	26/3/18 16:35
ASD - Apoio Técnico	ASD	AlexSSonSoa	26/3/18 16:35
ASO - Apoio Operacional	ASO	AlexSSonSoa	26/3/18 16:35

Observações: **RA FAF**

Conteúdo por frasco por atividade:

RA FAF **Leonardo Dantas**

Data/Hora: **27/03/18 9:30**

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.

Rodovia BR 277, S/N KM 10,53 - Alexandra
CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 18434/2018

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
112307/2018-1.0	AMOSTRA: PBC-02 / DATA: 26/09/2018 /HORA:09:00 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602
112308/2018-1.0	AMOSTRA: PBE-01 / DATA: 26/09/2018 /HORA:15:50 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 27/09/2018

Data de emissão do relatório eletrônico: 02/10/2018

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: ID CPEA 3602

MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA

DATA: 26/09/2018

HORA: 09:00

LOGIN: 112307/2018-1.0

PONTO: PBC-02

FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	< 60,0	60,0	-	672
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	10000	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	< 30,0	30,0	3500	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	700	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	500	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	< 30,0	30,0	2450	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	400	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	1050	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	< 30,0	30,0	3500	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	700	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	500	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	< 30,0	30,0	2450	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	400	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	1050	498

PROJETO: ID CPEA 3602
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 26/09/2018
HORA: 15:50
LOGIN: 112308/2018-1.0
PONTO: PBE-01
FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	< 60,0	60,0	-	672
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	10000	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	< 30,0	30,0	3500	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	700	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	500	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	< 30,0	30,0	2450	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	400	498
Mercurio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	1050	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	< 30,0	30,0	3500	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	700	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	500	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	< 30,0	30,0	2450	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	400	498
Mercurio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	1050	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002	0,0002	20462/2018	406
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	20456/2018	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	20461/2018	498
Alumínio Total	mg/L	< 0,030	0,030	20455/2018	498
Antimônio Total	mg/L	< 0,005	0,005	20455/2018	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	20461/2018	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20461/2018	498
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	20455/2018	498
Bário Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20461/2018	498
Bário Total	mg/L	< 0,010	0,010	20455/2018	498
Boro Total	mg/L	< 0,015	0,015	20455/2018	498
Boro Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	20461/2018	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004	0,004	20461/2018	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	20455/2018	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	20461/2018	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	20455/2018	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	20461/2018	498
Cobalto Total	mg/L	< 0,005	0,005	20455/2018	498
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	20461/2018	498
Cobre Total	mg/L	< 0,009	0,009	20455/2018	498
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20461/2018	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	20455/2018	498
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	20461/2018	498
Ferro Total	mg/L	< 0,030	0,030	20455/2018	498
Manganês Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20461/2018	498
Manganês Total	mg/L	< 0,010	0,010	20455/2018	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	20461/2018	498
Molibdênio Total	mg/L	< 0,015	0,015	20455/2018	498
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20461/2018	498
Níquel Total	mg/L	< 0,010	0,010	20455/2018	498
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	20461/2018	498
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	20455/2018	498
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20461/2018	498
Selênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	20455/2018	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	20461/2018	498
Vanádio Total	mg/L	< 0,015	0,015	20455/2018	498
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070	0,070	20461/2018	498
Zinco Total	mg/L	< 0,070	0,070	20455/2018	498
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	20497/2018	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	20497/2018	499
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	20649/2018	672

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	0,0020	0,0019	96,0	75-125	20462/2018	406
Mercúrio Total	mg/L	0,002	0,0022	109,5	75-125	20456/2018	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,00	1,03	103,1	75-125	20461/2018	498
Alumínio Total	mg/L	1,00	0,986	98,6	75-125	20455/2018	498
Antimônio Total	mg/L	0,500	0,588	117,7	75-125	20455/2018	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	0,500	0,508	101,6	75-125	20461/2018	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,103	102,9	75-125	20461/2018	498
Arsênio Total	mg/L	0,100	0,118	118,3	75-125	20455/2018	498
Bário Dissolvido	mg/L	1,00	1,03	103,4	75-125	20461/2018	498
Bário Total	mg/L	1,00	1,13	113,0	75-125	20455/2018	498

Boro Total	mg/L	1,00	0,796	79,6	75-125	20455/2018	498
Boro Dissolvido	mg/L	1,00	0,966	96,6	75-125	20461/2018	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	1,00	1,02	102,4	75-125	20461/2018	498
Cádmio Total	mg/L	1,00	1,05	105,2	75-125	20455/2018	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	1,00	1,04	103,8	75-125	20461/2018	498
Chumbo Total	mg/L	1,00	1,07	107,3	75-125	20455/2018	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	1,00	1,07	107,0	75-125	20461/2018	498
Cobalto Total	mg/L	1,00	1,10	109,6	75-125	20455/2018	498
Cobre Dissolvido	mg/L	1,00	1,22	122,3	75-125	20461/2018	498
Cobre Total	mg/L	1,00	1,20	120,2	75-125	20455/2018	498
Cromo Dissolvido	mg/L	1,00	1,03	102,5	75-125	20461/2018	498
Cromo Total	mg/L	1,00	1,18	117,6	75-125	20455/2018	498
Ferro Dissolvido	mg/L	1,00	1,06	106,0	75-125	20461/2018	498
Ferro Total	mg/L	1,00	1,11	111,1	75-125	20455/2018	498
Manganês Dissolvido	mg/L	1,00	1,14	113,9	75-125	20461/2018	498
Manganês Total	mg/L	1,00	0,979	97,9	75-125	20455/2018	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	1,00	1,10	109,8	75-125	20461/2018	498
Molibdênio Total	mg/L	1,00	1,08	108,3	75-125	20455/2018	498
Níquel Dissolvido	mg/L	1,00	1,24	123,7	75-125	20461/2018	498
Níquel Total	mg/L	1,00	1,05	105,1	75-125	20455/2018	498
Prata Dissolvido	mg/L	0,500	0,501	100,2	75-125	20461/2018	498
Prata Total	mg/L	0,500	0,591	118,2	75-125	20455/2018	498
Selênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,103	102,5	75-125	20461/2018	498
Selênio Total	mg/L	0,100	0,106	106,3	75-125	20455/2018	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	1,00	1,04	103,9	75-125	20461/2018	498
Vanádio Total	mg/L	1,00	1,04	104,1	75-125	20455/2018	498
Zinco Dissolvido	mg/L	1,00	1,04	104,2	75-125	20461/2018	498
Zinco Total	mg/L	1,00	1,13	112,5	75-125	20455/2018	498
Fluoreto Total	mg/L	1,00	1,17	117,3	75-125	20497/2018	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,226	0,258	114,3	75-125	20497/2018	499
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	500,0	509,0	101,8	75-125	20649/2018	672

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	28/09/2018	28/09/2018	20456/2018
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	28/09/2018	28/09/2018	20462/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	28/09/2018	28/09/2018	20455/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	28/09/2018	28/09/2018	20461/2018
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	27/09/2018	27/09/2018	20497/2018
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	28/09/2018	28/09/2018	20649/2018

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Investigação - Valores de investigação conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **112308/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **536c031be656716968f1526464d35bb7**



Carla Raquel Rodrigues
 CRQ 4ª Região nº 04268000
 Analista Químico(a)
 Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

CADEIA DE CUSTÓDIA (CC)

Processo nº 2544/2018 **Doc nº** 18439/18

Localidade: 1-1

Nome do Correntista: CPEA **CNPJ:** 06.114.988/0001-25

Endereço: Rua Henrique Almeida, 38 - 13º andar - Belo Horizonte

Cidade: Belo Horizonte **UF:** SP **CEP:** 05225-000 **Tel/Fax:** (11) 6081.3344

Nome para depósito ou retirada em nome de: **Familianet Tecnologia S.A.** **CNPJ:** 07.094.474/0001-01

Cidade: Petropolis **UF:** RJ **CEP:** 30708-000 **Tel/Fax:**

Nome do Banco: Fomento Nacional S.A. **CNPJ:**

Tel/Fax:

Legisl.	Nº de emissão	Data	Valor	Moeda (R\$ ou USD)	Previsão (R\$ ou USD)	Outros
PM-00		21/9/18	108,51	USD	*	
PM-01		21/9/18	20,25	USD	*	
PM-02		21/9/18	21,25	USD	*	
PM-03		21/9/18	21,25	USD	*	
PM-04		21/9/18	24,40	USD	*	

Análise de Requisitos

3400 (Número)	3400 (Valor)	3400 (Valor)	3400 (Valor)	BTEC	3414 (Valor)	3414 (Valor)	Margem Total	Margem Descontada	3400 (Valor)	Legislação (L)	Legislação (L)	Legislação (L)	Legislação (L)	Legislação (L)	Legislação (L)

Condições e Notas

Aprovação assinada por:

Carteira Data **Assinado:** Alexsandro

Classificação do produto: *De acordo com o contrato de 16.12.18*

Os LDOs devem sempre ser a mesma da legislação econômica citada - Política Monetária de 19/03/2017

Assinatura do cliente: Alexsandro

Moedas de Referência

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Item	Descrição do item	Quantidade	Valor	Moeda
1	Agua Substancia	30		USD
2	Agua Substancia	40		USD
3	Agua Substancia	30		USD
4	Agua Substancia	40		USD
5	Agua Substancia	30		USD
6	Agua Substancia	40		USD
7	Agua Substancia	30		USD
8	Agua Substancia	40		USD
9	Agua Substancia	30		USD
10	Agua Substancia	40		USD

Assinatura do cliente: Alexsandro **Data:** 26/9/18

Assinatura do vendedor: DAFACI **Data:** 26/9/18

Assinatura do cliente: Alexsandro **Data:** 26/9/18

Assinatura do vendedor: DAFACI **Data:** 26/9/18

Observações:

Condições de pagamento: 2x/60 dias

Assinatura do cliente: Alexsandro

Assinatura do vendedor: DAFACI

Assinatura do cliente: Alexsandro

Assinatura do vendedor: DAFACI

Assinatura do cliente: Alexsandro

Assinatura do vendedor: DAFACI

Assinatura do cliente: Alexsandro

Assinatura do vendedor: DAFACI

Assinatura do cliente: Alexsandro

Assinatura do vendedor: DAFACI

Assinatura do cliente: Alexsandro

Assinatura do vendedor: DAFACI

Assinatura do cliente: Alexsandro

Assinatura do vendedor: DAFACI

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.

Rodovia BR 277, s/n km 10,53 - Alexandra
CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 18439/2018

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
112324/2018-1.0	AMOSTRA: PM-00 / DATA: 26/09/2018 /HORA:08:51 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602
112325/2018-1.0	AMOSTRA: PM-02 / DATA: 26/09/2018 /HORA:10:25 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602
112326/2018-1.0	AMOSTRA: PM-03 / DATA: 26/09/2018 /HORA:11:27 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602
112327/2018-1.0	AMOSTRA: PM-01 / DATA: 26/09/2018 /HORA:13:12 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602
112328/2018-1.0	AMOSTRA: PM-04 / DATA: 26/09/2018 /HORA:14:41 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 27/09/2018

Data de emissão do relatório eletrônico: 03/10/2018

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises
PROJETO: ID CPEA 3602
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 26/09/2018
HORA: 08:51
LOGIN: 112324/2018-1.0
PONTO: PM-00
FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	417,0	60,0	-	672
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	µg/L	76,0	15,0	10000	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,048	0,030	-	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	4866,3	30,0	3500	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	311,4	10,0	700	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	69,1	15,0	500	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	16239,1	30,0	2450	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	195,3	10,0	400	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	1050	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	77,2	30,0	3500	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	273	10,0	700	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	64,8	15,0	500	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	625	30,0	2450	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	190	10,0	400	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	1050	498

PROJETO: ID CPEA 3602
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 26/09/2018
HORA: 10:25
LOGIN: 112325/2018-1.0
PONTO: PM-02
FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	11043,8	60,0	-	672
Nitrato (como N)	14797-55-8	4	µg/L	67159,6	60,0	10000	499
Fluoreto Total	7782-41-4	4	mg/L	1,12	0,120	-	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	1480,4	30,0	3500	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	69,0	10,0	700	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	1006,7	15,0	500	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	11000,0	30,0	2450	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	401,0	10,0	400	498
Mercurio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	1050	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	632	30,0	3500	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	41,4	10,0	700	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	949	15,0	500	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	687	30,0	2450	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	390	10,0	400	498
Mercurio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	1050	498

PROJETO: ID CPEA 3602
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 26/09/2018
HORA: 11:27
LOGIN: 112326/2018-1.0
PONTO: PM-03
FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	12431,1	60,0	-	672
Nitrato (como N)	14797-55-8	4	µg/L	160,0	60,0	10000	499
Fluoreto Total	7782-41-4	4	mg/L	1,12	0,120	-	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	195,8	30,0	3500	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	84,2	10,0	700	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	1471,7	15,0	500	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	12739,1	30,0	2450	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	1340,2	10,0	400	498
Mercurio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	1050	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	64,9	30,0	3500	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	76,7	10,0	700	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	1396	15,0	500	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	4435	30,0	2450	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	1276	10,0	400	498
Mercurio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	1050	498

PROJETO: ID CPEA 3602
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 26/09/2018
HORA: 13:12
LOGIN: 112327/2018-1.0
PONTO: PM-01
FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	1531,6	60,0	-	672
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	10000	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,281	0,030	-	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	1171,7	30,0	3500	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	700	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	500	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	47597,8	30,0	2450	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	275,0	10,0	400	498
Mercurio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	117,9	70,0	1050	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	91,0	30,0	3500	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	700	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	500	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	6677	30,0	2450	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	272	10,0	400	498
Mercurio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	1050	498

PROJETO: ID CPEA 3602
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 26/09/2018
HORA: 14:41
LOGIN: 112328/2018-1.0
PONTO: PM-04
FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	1410,8	60,0	-	672
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	µg/L	200,4	15,0	10000	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,131	0,030	-	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	523,0	30,0	3500	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	110,0	10,0	700	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	232,8	15,0	500	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	7777,2	30,0	2450	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	324,6	10,0	400	498
Mercurio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	1050	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Investigação	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	63,6	30,0	3500	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	5	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	107	10,0	700	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	219	15,0	500	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	5	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	10	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	70	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	2000	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	50	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	248	30,0	2450	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	321	10,0	400	498
Mercurio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	1	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	70	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	20	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	50	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	10	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	1050	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002	0,0002	20566/2018	406
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	20612/2018	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	20567/2018	498
Alumínio Total	mg/L	< 0,030	0,030	20613/2018	498
Antimônio Total	mg/L	< 0,005	0,005	20613/2018	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	20567/2018	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20567/2018	498
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	20613/2018	498
Bário Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20567/2018	498
Bário Total	mg/L	< 0,010	0,010	20613/2018	498
Boro Total	mg/L	< 0,015	0,015	20613/2018	498
Boro Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	20567/2018	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004	0,004	20567/2018	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	20613/2018	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	20567/2018	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	20613/2018	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	20567/2018	498
Cobalto Total	mg/L	< 0,005	0,005	20613/2018	498
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	20567/2018	498
Cobre Total	mg/L	< 0,009	0,009	20613/2018	498
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20567/2018	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	20613/2018	498
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	20567/2018	498
Ferro Total	mg/L	< 0,030	0,030	20613/2018	498
Manganês Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20567/2018	498
Manganês Total	mg/L	< 0,010	0,010	20613/2018	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	20567/2018	498
Molibdênio Total	mg/L	< 0,015	0,015	20613/2018	498
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20567/2018	498
Níquel Total	mg/L	< 0,010	0,010	20613/2018	498
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	20567/2018	498
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	20613/2018	498
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	20567/2018	498
Selênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	20613/2018	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	20567/2018	498
Vanádio Total	mg/L	< 0,015	0,015	20613/2018	498
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070	0,070	20567/2018	498
Zinco Total	mg/L	< 0,070	0,070	20613/2018	498
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	20640/2018	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	20640/2018	499
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	20649/2018	672

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	0,0020	0,0022	110,5	75-125	20566/2018	406
Mercúrio Total	mg/L	0,002	0,0022	112,0	75-125	20612/2018	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,00	0,901	90,1	75-125	20567/2018	498
Alumínio Total	mg/L	1,00	0,937	93,7	75-125	20613/2018	498
Antimônio Total	mg/L	0,500	0,608	121,6	75-125	20613/2018	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	0,500	0,584	116,9	75-125	20567/2018	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,122	122,4	75-125	20567/2018	498
Arsênio Total	mg/L	0,100	0,116	115,7	75-125	20613/2018	498
Bário Dissolvido	mg/L	1,00	1,06	106,2	75-125	20567/2018	498
Bário Total	mg/L	1,00	1,11	111,1	75-125	20613/2018	498
Boro Total	mg/L	1,00	0,852	85,2	75-125	20613/2018	498
Boro Dissolvido	mg/L	1,00	0,801	80,1	75-125	20567/2018	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	1,00	1,02	101,7	75-125	20567/2018	498
Cádmio Total	mg/L	1,00	1,03	102,8	75-125	20613/2018	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	1,00	1,06	105,6	75-125	20567/2018	498
Chumbo Total	mg/L	1,00	1,10	110,2	75-125	20613/2018	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	1,00	1,04	104,1	75-125	20567/2018	498
Cobalto Total	mg/L	1,00	1,10	110,0	75-125	20613/2018	498
Cobre Dissolvido	mg/L	1,00	1,08	107,6	75-125	20567/2018	498
Cobre Total	mg/L	1,00	1,14	113,6	75-125	20613/2018	498
Cromo Dissolvido	mg/L	1,00	1,12	112,2	75-125	20567/2018	498
Cromo Total	mg/L	1,00	1,12	112,2	75-125	20613/2018	498
Ferro Dissolvido	mg/L	1,00	1,14	113,7	75-125	20567/2018	498
Ferro Total	mg/L	1,00	1,14	114,5	75-125	20613/2018	498
Manganês Dissolvido	mg/L	1,00	1,02	101,6	75-125	20567/2018	498
Manganês Total	mg/L	1,00	1,05	104,5	75-125	20613/2018	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	1,00	1,06	105,6	75-125	20567/2018	498
Molibdênio Total	mg/L	1,00	1,08	108,0	75-125	20613/2018	498
Níquel Dissolvido	mg/L	1,00	1,07	106,9	75-125	20567/2018	498
Níquel Total	mg/L	1,00	1,10	110,3	75-125	20613/2018	498
Prata Dissolvido	mg/L	0,500	0,588	117,6	75-125	20567/2018	498
Prata Total	mg/L	0,500	0,591	118,3	75-125	20613/2018	498
Selênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,115	114,7	75-125	20567/2018	498
Selênio Total	mg/L	0,100	0,118	117,7	75-125	20613/2018	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	1,00	1,09	109,2	75-125	20567/2018	498
Vanádio Total	mg/L	1,00	1,11	111,3	75-125	20613/2018	498
Zinco Dissolvido	mg/L	1,00	1,04	103,7	75-125	20567/2018	498
Zinco Total	mg/L	1,00	1,04	104,3	75-125	20613/2018	498
Fluoreto Total	mg/L	1,00	1,15	114,6	75-125	20640/2018	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,226	0,247	109,2	75-125	20640/2018	499
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	500,0	509,0	101,8	75-125	20649/2018	672

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	01/10/2018	01/10/2018	20566/2018
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	01/10/2018	01/10/2018	20612/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/10/2018	01/10/2018	20567/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/10/2018	01/10/2018	20613/2018
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	27/09/2018	27/09/2018	20640/2018
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	01/10/2018	01/10/2018	20649/2018

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Investigação - Valores de investigação conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
-------------------------	---------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

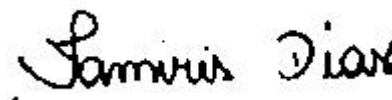
- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **112328/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **773752e9b61f48212634d4b83183f81b**



Tamiris da Silva Dias
CRQ 4ª Região nº 04491767
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão
do relatório.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Nome: **25/09/2018** Lote: **18293/18** Estado: **SP** Data: **25/09/18**

ID do Projeto: **ID CPEA 3602**

Responsável pelo projeto: **Isis Arrabal**

Atividade para: **Soar**

Local: **Estação de tratamento de água**

Análises requeridas

SVOC (Vaporizável)	SVOC (Térmico)	PAH	VOC (Térmico)	VOC (Vaporizável)	BTEX	TPH - Fenóis	TPH - Fenóis	Metais Tóxicos	Metais Dissolvidos	Cromo Hexavalente	Legitimação (*)	Fluoreto / Iodato total	NO ₃ - NO ₂ - NO _x	AMATO / METRITO	Nitrosos / TNM	Conformidade labor (em %)	TPH - Fenóis	Turbidez	Adesões indesejáveis
								X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

Logitimação e Normas

Análises realizadas por:

Laboratório Outros **Responsável: Isis Arrabal**

Descrição das amostras:

Tipos de amostra:

Nome	Preservação da amostra	Custo de análise
AG1 - Água Subterrânea	2 - Frio	200,00
AG2 - Água Superficial	2 - Sem Preservação	150,00
AG3 - Água Tópica	1 - Sem Preservação	150,00
AG4 - Água de Chuva	1 - Sem Preservação	150,00
AG5 - Água de Infiltração	1 - Sem Preservação	150,00
AG6 - Água de Cisterna	1 - Sem Preservação	150,00
AG7 - Água de Reservatório	1 - Sem Preservação	150,00
AG8 - Água de Canalização	1 - Sem Preservação	150,00
AG9 - Água de Abastecimento	1 - Sem Preservação	150,00
AG10 - Água de Consumo	1 - Sem Preservação	150,00
AG11 - Água de Tratamento	1 - Sem Preservação	150,00
AG12 - Água de Resíduo	1 - Sem Preservação	150,00
AG13 - Água de Lixo	1 - Sem Preservação	150,00

Checklist

12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

Observações

Carimbo:

Assinatura: Isis Arrabal

Data / Hora: 25/09/18 - 11:20

RELATÓRIO DE ENSAIO 111491/2018-1.0

Dados do Interessado: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
 Rodovia BR 277, S/N KM 10,53 - Alexandra
 CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

Contato do Interessado: Laudos CPEA
 laudos@cpeanet.com

Endereço da Coleta: ---

1. Dados da Amostra

Número da Amostra: 111491/2018-1.0
Revisão: 0
Grupo de Amostras: 18293/2018
ID Amostra: PA-01
Data de Coleta: 25/09/2018 12:47
Matriz: ÁGUA SUPERFICIAL
Projeto: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 26/09/2018
Data de emissão do relatório eletrônico: 15/10/2018
Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

Parâmetro	CAS	FÍSICO-QUÍMICOS			Resultados	L.Q	VMP	Ref.
		Diluição	Unidade					
Óleos e Graxas	-	-	mg/L	< 10,0	10,0	Virtualmente ausentes	1015	
Turbidez	-	1	UNT	4,66	0,900	40	564	
DBO	-	1	mg/L	< 3,00	3,00	3*	565	
DQO	-	1	mg/L	12,1	9,00	-	566	
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,049	0,030	1,4	499	
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	mg/L	0,0671	0,0150	-	499	
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	-	499	
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,583	0,060	-	672	
Nitrogênio Kjeldahl Total	-	-	mg/L	1,05	0,100	-	675	
Sólidos Sedimentáveis	-	-	mL/L	< 0,300	0,300	Virtualmente Ausentes	832	
METAIS								
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.	
Antimônio Total	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498	
Arsênio Total	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,01	498	
Bário Total	7440-39-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,7	498	
Berílio Total	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,04	498	
Boro Total	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	0,5	498	
Cádmio Total	7440-43-9	1	mg/L	< 0,001*J	0,004	0,001	498	
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,01	498	
Cobalto Total	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	0,05	498	
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,05	498	
Lítio Total	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	2,5	498	
Manganês Total	7439-96-5	1	mg/L	0,138	0,010	0,1	498	
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	0,0002	406	
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,025	498	

Prata Total	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	0,01	498
Selênio Total	7782-49-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,01	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	0,1	498
Zinco Total	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	0,18	498
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	Obs. (1)	498

METAIS Dissolvidos

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,576	0,030	0,3	498

Interpretação: De acordo com Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I: O parâmetro Ferro Dissolvido, Manganês Total não atende(m) aos limites permitidos.

Métodos e Datas dos Ensaio

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	27/09/2018	27/09/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	28/09/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	27/09/2018
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	26/09/2018	26/09/2018
564	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2130B	POPLIN008	26/09/2018	26/09/2018
565	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 5210B	POPLIN058	26/09/2018	01/10/2018
566	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 5220D	POPLIN062	26/09/2018	26/09/2018
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	26/09/2018	26/09/2018
675	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500.Norg.B	POPLIN049	26/09/2018	27/09/2018
832	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540F	POPLIN020	26/09/2018	26/09/2018
1015	SMEWW - 22nd Ed. 2012 5520 D / EPA 1664:1999	POPLOR046	01/10/2018	02/10/2018

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

* 5 dias a 20°C

Obs. (1). Ambiente lêntico 0,02 mg/L P; Ambiente intermediário 0,025 mg/L P; Ambiente lótico 0,1 mg/L P

*J - valor reportado é estimado porque sua concentração é menor que o limite de quantificação do método (LQM)

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I

4. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem são de responsabilidade do cliente e foram definidos de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, a qual foi analisada nesta unidade, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- Os controles de qualidade (brancos e spikes) associados aos ensaios atenderam aos seus respectivos critérios de aceitação.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

5. Anexos

- Cadeia de Custódia e Check List.

6. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Eurofins Anatech.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **111491/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **dc2dd3dfdd0536b80729d777887c6d3b**

7. Responsabilidade Técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

8. Responsável pela Aprovação e Emissão do Relatório



Carla Raquel Rodrigues
CRQ 4ª Região nº 04268000
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão
do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO 111491/2018-1.0

Dados do Interessado: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
Rodovia BR 277, S/N KM 10,53 - Alexandra
CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

Contato do Interessado: Laudos CPEA
laudos@cpeanet.com

Endereço da Coleta: ---

1. Dados da Amostra

Número da Amostra: 111491/2018-1.0
Revisão: 0
Grupo de Amostras: 18293/2018
ID Amostra: PA-01
Data de Coleta: 25/09/2018 12:47
Matriz: ÁGUA SUPERFICIAL
Projeto: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 26/09/2018
Data de emissão do relatório eletrônico: 15/10/2018
Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

Parâmetro	CAS	MICROBIOLÓGICO			Resultados	L.Q	VMP	Ref.
		Diluição	Unidade					
Coliformes Totais	-	-	NMP/100 mL	790,0	1,8	-	407	

Interpretação: De acordo com Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I: O parâmetro Ferro Dissolvido, Manganês Total não atende(m) aos limites permitidos.

Métodos e Datas dos Ensaio Microbiológicos Realizados por Provedores Externos

Ref.	Referência Externa	Análise	Data do Preparo	Data da Análise
407	SMWW 9221 C e F / SMWW 9223 B	Coliformes Totais Quantitativo	26/09/2018	26/09/2018

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I

4. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, a qual foi analisada nesta unidade, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- Os controles de qualidade (brancos e spikes) associados aos ensaios atenderam aos seus respectivos critérios de aceitação.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

5. Anexos

- Cadeia de Custódia e Check List.

6. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Eurofins Anatech.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **111491/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **dc2dd3dfdd0536b80729d777887c6d3b**

7. Responsabilidade Técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

8. Responsável pela Aprovação e Emissão do Relatório



Carla Raquel Rodrigues
CRQ 4ª Região nº 04268000
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão
do relatório.

S. Curatelas							CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)							Prop. nº 2544/2018		COSP nº 1P297/15		Data nº		Folha nº 1 de 1																																															
Definição do Detentor: CPEA: CPEA - Cnpj: 08.104.132/0001-44 Endereço: Rua Hélio de Mello, 90 - 12º andar - Pinheiros Cidade: São Paulo - UF: SP - Cpf: 05423-090 - Tel/Fax: (11) 8042-5000							Definição do Laboratório: Cliente: Fertilizantes Heringer S.A. - Cnpj: 20.248.178/0001-00 Endereço: Rodovia BR-277 - km 18,53 - 5ª R - Abaetetuba Cidade: Paraguará - UF: PR - Cpf: 83290-006 - Tel/Fax:							Definição do Objeto: Nome: Fertilizantes Heringer S.A. - Cnpj: Endereço: - Tel/Fax:		Definição do Objeto: ID CPEA 3602 Tipo de Matéria:		Definição do Objeto: Nome: Endereço:		Análises Requeridas																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Legislação</th> <th>Descrição</th> <th>Data</th> <th>Hora</th> <th>Módulo (ou análise)</th> <th>Participação (porcentagem)</th> <th>Outros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>PA-02</td> <td>25.9.18</td> <td>13:18</td> <td>ASP</td> <td>X</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>							Legislação	Descrição	Data	Hora	Módulo (ou análise)	Participação (porcentagem)	Outros		PA-02	25.9.18	13:18	ASP	X	9	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SVOC (Normativa)</th> <th>SVOC (Tijolo)</th> <th>PAH</th> <th>VOC (Temper)</th> <th>VOC (Vaporiz)</th> <th>BTX</th> <th>TPH (Fingerprint)</th> <th>TPH (Frociotado)</th> <th>Metais Totais</th> <th>Metais Dissolvidos</th> <th>Cromo Hexavalente</th> <th>Legislação (*)</th> <th>Pneúma - latão total</th> <th>OG - 980 - 990</th> <th>NITRATO - NITRICO</th> <th>N amoniacal - TAN</th> <th>Coliformes totais (N° UFC/100ml)</th> <th>Turbidez</th> <th>solúveis - sulfato de cálcio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>							SVOC (Normativa)	SVOC (Tijolo)	PAH	VOC (Temper)	VOC (Vaporiz)	BTX	TPH (Fingerprint)	TPH (Frociotado)	Metais Totais	Metais Dissolvidos	Cromo Hexavalente	Legislação (*)	Pneúma - latão total	OG - 980 - 990	NITRATO - NITRICO	N amoniacal - TAN	Coliformes totais (N° UFC/100ml)	Turbidez	solúveis - sulfato de cálcio									X	X			X	X	X	X	X	X	X		
Legislação	Descrição	Data	Hora	Módulo (ou análise)	Participação (porcentagem)	Outros																																																													
	PA-02	25.9.18	13:18	ASP	X	9																																																													
SVOC (Normativa)	SVOC (Tijolo)	PAH	VOC (Temper)	VOC (Vaporiz)	BTX	TPH (Fingerprint)	TPH (Frociotado)	Metais Totais	Metais Dissolvidos	Cromo Hexavalente	Legislação (*)	Pneúma - latão total	OG - 980 - 990	NITRATO - NITRICO	N amoniacal - TAN	Coliformes totais (N° UFC/100ml)	Turbidez	solúveis - sulfato de cálcio																																																	
								X	X			X	X	X	X	X	X	X																																																	
(*) Legislação e Normas							Método empregado																																																												
Investigação realizada por: <input checked="" type="checkbox"/> Curatela <input type="checkbox"/> Outra: <u>Maximiliano</u>							Metas solicitadas																																																												
Observações técnicas: OLS - Os dados são de caráter preliminar (CNAMA 4/78) Art. 11							Checklist																																																												
Equipamento: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Método</th> <th>Validação da Amostra</th> <th>Custódia das amostras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AP - Apoio Ambiental</td> <td>1 - S/N</td> <td>Entregue por: <u>Maximiliano</u> Data: <u>25.9.18</u> Hora: <u>16:40</u></td> </tr> <tr> <td>AP - Apoio Ambiental</td> <td>2 - S/N</td> <td>Recebido por: <u>Rafael</u> Data: <u>25.9.18</u> Hora: <u>16:30</u></td> </tr> <tr> <td>AP - Apoio Ambiental</td> <td>3 - S/N</td> <td>Passo Adotado: <input checked="" type="checkbox"/> Terceira <input type="checkbox"/> Segunda</td> </tr> <tr> <td>AP - Apoio Ambiental</td> <td>4 - S/N</td> <td>Transferido em embalagem limpa: <u>20.09.18</u></td> </tr> <tr> <td>AP - Apoio Ambiental</td> <td>5 - S/N</td> <td>Procedimento de identificação: <u>11.09.18</u></td> </tr> </tbody> </table>							Método	Validação da Amostra	Custódia das amostras	AP - Apoio Ambiental	1 - S/N	Entregue por: <u>Maximiliano</u> Data: <u>25.9.18</u> Hora: <u>16:40</u>	AP - Apoio Ambiental	2 - S/N	Recebido por: <u>Rafael</u> Data: <u>25.9.18</u> Hora: <u>16:30</u>	AP - Apoio Ambiental	3 - S/N	Passo Adotado: <input checked="" type="checkbox"/> Terceira <input type="checkbox"/> Segunda	AP - Apoio Ambiental	4 - S/N	Transferido em embalagem limpa: <u>20.09.18</u>	AP - Apoio Ambiental	5 - S/N	Procedimento de identificação: <u>11.09.18</u>	Checklist																																										
Método	Validação da Amostra	Custódia das amostras																																																																	
AP - Apoio Ambiental	1 - S/N	Entregue por: <u>Maximiliano</u> Data: <u>25.9.18</u> Hora: <u>16:40</u>																																																																	
AP - Apoio Ambiental	2 - S/N	Recebido por: <u>Rafael</u> Data: <u>25.9.18</u> Hora: <u>16:30</u>																																																																	
AP - Apoio Ambiental	3 - S/N	Passo Adotado: <input checked="" type="checkbox"/> Terceira <input type="checkbox"/> Segunda																																																																	
AP - Apoio Ambiental	4 - S/N	Transferido em embalagem limpa: <u>20.09.18</u>																																																																	
AP - Apoio Ambiental	5 - S/N	Procedimento de identificação: <u>11.09.18</u>																																																																	
Conteúdo por (nome por estanho): <u>Meta Amarela</u> Data/Hora: <u>26/05/18 - 11:20</u>							Conteúdo por (nome por estanho): Data/Hora:																																																												

RELATÓRIO DE ENSAIO 111492/2018-1.0

Dados do Interessado: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
 Rodovia BR 277, S/N KM 10,53 - Alexandra
 CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

Contato do Interessado: Laudos CPEA
 laudos@cpeanet.com

Endereço da Coleta: ---

1. Dados da Amostra

Número da Amostra: 111492/2018-1.0
Revisão: 0
Grupo de Amostras: 18299/2018
ID Amostra: PA-02
Data de Coleta: 25/09/2018 13:18
Matriz: ÁGUA SUPERFICIAL
Projeto: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 26/09/2018
Data de emissão do relatório eletrônico: 15/10/2018
Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

Parâmetro	CAS	FÍSICO-QUÍMICOS					
		Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Óleos e Graxas	-	-	mg/L	< 10,0	10,0	Virtualmente ausentes	1015
Turbidez	-	1	UNT	4,42	0,900	40	564
DBO	-	1	mg/L	< 3,00	3,00	3*	565
DQO	-	1	mg/L	< 9,00	9,00	-	566
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,069	0,030	1,4	499
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	mg/L	0,3718	0,0150	-	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,360	0,060	-	672
Nitrogênio Kjeldahl Total	-	-	mg/L	0,591	0,100	-	675
Sólidos Sedimentáveis	-	-	mL/L	< 0,300	0,300	Virtualmente Ausentes	832
Parâmetro	CAS	METAIS					
		Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Antimônio Total	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,01	498
Bário Total	7440-39-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,7	498
Berílio Total	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,04	498
Boro Total	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	0,5	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	mg/L	< 0,001*J	0,004	0,001	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,01	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	0,05	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,05	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	2,5	498
Manganês Total	7439-96-5	1	mg/L	0,084	0,010	0,1	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	0,0002	406
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,025	498

Prata Total	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	0,01	498
Selênio Total	7782-49-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	0,01	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	0,1	498
Zinco Total	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	0,18	498
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/L	0,138	0,020	Obs. (1)	498

METAIS Dissolvidos

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,518	0,030	0,3	498

Interpretação: De acordo com Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I: O parâmetro Ferro Dissolvido não atende(m) aos limites permitidos.

Métodos e Datas dos Ensaio

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	27/09/2018	27/09/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	28/09/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	27/09/2018
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	26/09/2018	26/09/2018
564	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2130B	POPLIN008	26/09/2018	26/09/2018
565	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 5210B	POPLIN058	25/09/2018	30/09/2018
566	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 5220D	POPLIN062	26/09/2018	26/09/2018
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	26/09/2018	26/09/2018
675	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500.Norg.B	POPLIN049	28/09/2018	28/09/2018
832	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540F	POPLIN020	26/09/2018	26/09/2018
1015	SMEWW - 22nd Ed. 2012 5520 D / EPA 1664:1999	POPLOR046	01/10/2018	02/10/2018

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

* 5 dias a 20°C

Obs. (1). Ambiente lêntico 0,02 mg/L P; Ambiente intermediário 0,025 mg/L P; Ambiente lótico 0,1 mg/L P

*J - valor reportado é estimado porque sua concentração é menor que o limite de quantificação do método (LQM)

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I

4. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem são de responsabilidade do cliente e foram definidos de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, a qual foi analisada nesta unidade, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- Os controles de qualidade (brancos e spikes) associados aos ensaios atenderam aos seus respectivos critérios de aceitação.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

5. Anexos

- Cadeia de Custódia e Check List.

6. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Eurofins Anatech.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **111492/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **f74627dbfefd52cb30bd46ce602d5f55**

7. Responsabilidade Técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

8. Responsável pela Aprovação e Emissão do Relatório



Carla Raquel Rodrigues
CRQ 4ª Região nº 04268000
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão
do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO 111492/2018-1.0

Dados do Interessado: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
Rodovia BR 277, S/N KM 10,53 - Alexandra
CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

Contato do Interessado: Laudos CPEA
laudos@cpeanet.com

Endereço da Coleta: ---

1. Dados da Amostra

Número da Amostra: 111492/2018-1.0
Revisão: 0
Grupo de Amostras: 18299/2018
ID Amostra: PA-02
Data de Coleta: 25/09/2018 13:18
Matriz: ÁGUA SUPERFICIAL
Projeto: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 26/09/2018
Data de emissão do relatório eletrônico: 15/10/2018
Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

Parâmetro	CAS	MICROBIOLÓGICO			Resultados	L.Q	VMP	Ref.
		Diluição	Unidade					
Coliformes Totais	-	-	NMP/100 mL	16000	1,8	-	407	

Interpretação: De acordo com Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I: O parâmetro Ferro Dissolvido não atende(m) aos limites permitidos.

Métodos e Datas dos Ensaio Microbiológicos Realizados por Provedores Externos

Ref.	Referência Externa	Análise	Data do Preparo	Data da Análise
407	SMWW 9221 C e F / SMWW 9223 B	Coliformes Totais Quantitativo	26/09/2018	26/09/2018

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 14 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe I

4. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, a qual foi analisada nesta unidade, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- Os controles de qualidade (brancos e spikes) associados aos ensaios atenderam aos seus respectivos critérios de aceitação.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

5. Anexos

- Cadeia de Custódia e Check List.

6. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Eurofins Anatech.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **111492/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **f74627dbfef52cb30bd46ce602d5f55**

7. Responsabilidade Técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

8. Responsável pela Aprovação e Emissão do Relatório



Carla Raquel Rodrigues
CRQ 4ª Região nº 04268000
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão
do relatório.

Defesa do Consumidor

Nome: CPEA | Endereço: Rua Marquês Mendes, 60 - 13º andar - Funchal, São Paulo - SP | CEP: 05423-020

Nome: Ferritantes Henlugh S.A. | Endereço: Rua Costa BR-277 - km 10,53 - SW - Alexandria, Petrópolis - RJ | CEP: 83250-000

ID: **3602**

Analises Requeridas:

Item	Distribuição	Data	Hora	Moto	Reservado	De Fret
	PBC-01	25/04/18	13:00	ASP	X	6

ANALISE	SYOC (Voluntaria)	SVOC (Target)	PAH	VOC (Target)	VOC (Voluntaria)	BTX	TPH - Finger Print	TPH Fraçãoado	Metais Totais	Metais Classificados	Cromo Hexavalente	Legadores (*)	Phosphate / Fosforo total	Ca / CAO / CAO	METAL / METAL	N amoniacal / TNX
									X	X			X	X	X	X

Legislação e normas:

Metais pesados:

Ag	As	Bi	Cd	Cu	Cr	Co	Pb	Hg	Mn	Ni	Sb	Se	Si	Tl	V	Zn
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----

Análise realizada por:

Nome: **Messandoo**

Observações/instalação:

Item	Reservação de Amostra	Qualidade das amostras
AM - Aparelhamento	01 - 18/04	Estratagem: Messandoo , Rafael
AP - Apresentação	02 - 25/04	
AR - Armazenamento	03 - 25/04	
AS - Análise	04 - 26/04	
AD - Avaliação	05 - 26/04	
AE - Entrega	06 - 26/04	
AF - Encaminhamento	07 - 26/04	
AG - Armazenamento	08 - 26/04	
AH - Apresentação	09 - 26/04	
AI - Análise	10 - 26/04	
AJ - Avaliação	11 - 26/04	
AK - Armazenamento	12 - 26/04	

Checklist:

As amostras foram coletadas e produzidas adequadamente?

De modo formal entregue com todas as informações necessárias para a análise?

Metais pesados: Identificados no campo?

De modo formal entregue com todas as informações necessárias para a análise?

Temperatura mínima da cadeia de custódia: **5,0** °C (Mínimo: 4°C-2°C)

Assinaturas:

Assinado por (nome por extenso): **Julius Amoroso**

Data / Hora: **26/04/18 - 11:20**

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.

Rodovia BR 277, S/N KM 10,53 - Alexandra
CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 18309/2018

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
111599/2018-1.0	AMOSTRA: PBC-01 / DATA: 25/09/2018 /HORA:13:00 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 26/09/2018

Data de emissão do relatório eletrônico: 05/10/2018

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: ID CPEA 3602

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL

DATA: 25/09/2018

HORA: 13:00

LOGIN: 111599/2018-1.0

PONTO: PBC-01

FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Óleos e Graxas	-	-	mg/L	< 10,0	10,0	1015
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	499
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	672
Nitrogênio Kjeldahl Total	-	-	mg/L	< 0,100	0,100	675

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Antimônio Total	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Bário Total	7440-39-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Berílio Total	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Boro Total	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	mg/L	< 0,001*J	0,004	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	498
Manganês Total	7439-96-5	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	406
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Prata Total	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	498
Selênio Total	7782-49-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	498
Zinco Total	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	498
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	20326/2018	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	20325/2018	498
Antimônio Total	mg/L	< 0,005	0,005	20305/2018	498
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Bário Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Berílio Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Boro Total	mg/L	< 0,015	0,015	20305/2018	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	20305/2018	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	20305/2018	498
Cobalto Total	mg/L	< 0,005	0,005	20305/2018	498
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	20325/2018	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	20325/2018	498
Fósforo Total	mg/L	< 0,020	0,020	20305/2018	498
Lítio Total	mg/L	< 0,020	0,020	20305/2018	498
Manganês Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Níquel Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	20305/2018	498
Selênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	20305/2018	498
Vanádio Total	mg/L	< 0,015	0,015	20305/2018	498
Zinco Total	mg/L	< 0,070	0,070	20305/2018	498
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	20340/2018	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	20340/2018	499
Nitrito (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	20340/2018	499
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,060	0,060	20445/2018	672
Óleos e Graxas	mg/L	< 10,0	10,0	20129/2018	1015

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/L	0,002	0,0019	92,5	75-125	20326/2018	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,00	1,03	103,2	75-125	20325/2018	498
Antimônio Total	mg/L	0,500	0,562	112,4	75-125	20305/2018	498
Arsênio Total	mg/L	0,100	0,109	109,2	75-125	20305/2018	498
Bário Total	mg/L	1,00	1,01	100,6	75-125	20305/2018	498
Berílio Total	mg/L	1,00	1,05	104,6	75-125	20305/2018	498
Boro Total	mg/L	1,00	1,01	100,6	75-125	20305/2018	498
Cádmio Total	mg/L	1,00	0,892	89,2	75-125	20305/2018	498
Chumbo Total	mg/L	1,00	1,00	100,3	75-125	20305/2018	498
Cobalto Total	mg/L	1,00	1,03	102,8	75-125	20305/2018	498
Cobre Dissolvido	mg/L	1,00	1,06	105,8	75-125	20325/2018	498
Cromo Total	mg/L	1,00	1,04	104,5	75-125	20305/2018	498
Ferro Dissolvido	mg/L	1,00	1,13	112,7	75-125	20325/2018	498
Fósforo Total	mg/L	1,00	1,07	107,4	75-125	20305/2018	498
Lítio Total	mg/L	1,00	1,01	100,7	75-125	20305/2018	498
Manganês Total	mg/L	1,00	0,913	91,3	75-125	20305/2018	498
Níquel Total	mg/L	1,00	0,973	97,3	75-125	20305/2018	498
Prata Total	mg/L	0,500	0,536	107,1	75-125	20305/2018	498
Selênio Total	mg/L	0,100	0,113	112,5	75-125	20305/2018	498
Vanádio Total	mg/L	1,00	0,966	96,6	75-125	20305/2018	498
Zinco Total	mg/L	1,00	1,04	103,5	75-125	20305/2018	498
Fluoreto Total	mg/L	1,00	1,20	119,8	75-125	20340/2018	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,226	0,255	112,9	75-125	20340/2018	499
Nitrito (como N)	mg/L	0,304	0,327	107,5	75-125	20340/2018	499
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,500	0,536	107,2	75-125	20445/2018	672
Óleos e Graxas	mg/L	40,0	27,4	68,5	75-125	20129/2018	1015

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	27/09/2018	27/09/2018	20326/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	28/09/2018	20305/2018
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	27/09/2018	20325/2018
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	26/09/2018	26/09/2018	20340/2018
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	28/09/2018	28/09/2018	20445/2018
675	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500.Norg.B	POPLIN049	28/09/2018	28/09/2018	0/0
1015	SMEWW - 22nd Ed. 2012 5520 D / EPA 1664:1999	POPLOR046	01/10/2018	02/10/2018	20129/2018

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

*J - valor reportado é estimado porque sua concentração é menor que o limite de quantificação do método (LQM)

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **111599/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **6b1344e4fc307a33ade89841cd9a1733**



Carla Raquel Rodrigues
 CRQ 4ª Região nº 04268000
 Analista Químico(a)
 Responsável pela análise crítica e emissão
 do relatório.

Detalhe de Construção

Nome: CPEA CNPJ: 06.101.962/0001-25
 Endereço: Rua Henrique Mendota, 80 - 13º andar - Pólispolis
 Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 05423-020 Situação: 110.000.000
 Telefone: _____

Destinação e/ou Uso do Imóvel (para fins de cadastro de construção)
 Nome: Fertilizantes Herloger S.A. CNPJ: 20.228.315/001-21
 Endereço: Rodovia BR-277 - km 10,53 - S/N - Alexandria
 Cidade: Piratunga UF: PR CEP: 83259-000 Situação: _____
 Função: _____
 Nome: Fertilizantes Herloger S.A. CNPJ: _____
 Endereço: _____ Situação: _____

Opinião	Observações	Nota	Nota	Nota	Formação (de 0 a 10)	de 0 a 10
	PS_03	25,9	18,35	46,35	6	2

Análises Solicitadas

SVOC (Vanilina)	SVOC (Tratado)	PAH	VOC (Tratado)	VOC (Vanilina)	BTEX	TPH: Fingerprint	TPH: Fracionamento	Metais Totais	Metais Dissolvidos	Cromo Hexavalente	Legionella (?)	Granulometria	Margens Kjeldahl total: P total
								X			X	X	X

Legislação e Normas

Metas Solicitadas

<input type="checkbox"/> NBR 15288	<input type="checkbox"/> NBR 15289	<input type="checkbox"/> NBR 15290	<input type="checkbox"/> NBR 15291	<input type="checkbox"/> NBR 15292	<input type="checkbox"/> NBR 15293	<input type="checkbox"/> NBR 15294	<input type="checkbox"/> NBR 15295	<input type="checkbox"/> NBR 15296	<input type="checkbox"/> NBR 15297	<input type="checkbox"/> NBR 15298	<input type="checkbox"/> NBR 15299	<input type="checkbox"/> NBR 15300	<input type="checkbox"/> NBR 15301	<input type="checkbox"/> NBR 15302	<input type="checkbox"/> NBR 15303	<input type="checkbox"/> NBR 15304	<input type="checkbox"/> NBR 15305	<input type="checkbox"/> NBR 15306	<input type="checkbox"/> NBR 15307	<input type="checkbox"/> NBR 15308	<input type="checkbox"/> NBR 15309	<input type="checkbox"/> NBR 15310	<input type="checkbox"/> NBR 15311	<input type="checkbox"/> NBR 15312
------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

Análises e Métodos: Cromatografia Titulação Método: MexScan Lab

Observações técnicas: Método: MexScan Lab

Checklist:

O local foi preparado para o recebimento dos equipamentos
 O local foi limpo e descontaminado
 O local possui ventilação adequada
 O local possui iluminação adequada
 O local possui temperatura adequada
 O local possui condições adequadas para o trabalho

Método	Preservação da Amostra	Distância dos Amostras	Emprego	Data	Nota
A01 - Aquecimento	11 - 1 hora	3 - 100%	MexScan Lab	25.9.18	16,40
A02 - Aquecimento	10 - 1 hora	2 - 100%			
A03 - Aquecimento	9 - 1 hora	1 - 100%			
A04 - Aquecimento	8 - 1 hora	0 - 100%			
A05 - Aquecimento	7 - 1 hora	0 - 100%			
A06 - Aquecimento	6 - 1 hora	0 - 100%			
A07 - Aquecimento	5 - 1 hora	0 - 100%			
A08 - Aquecimento	4 - 1 hora	0 - 100%			
A09 - Aquecimento	3 - 1 hora	0 - 100%			
A10 - Aquecimento	2 - 1 hora	0 - 100%			
A11 - Aquecimento	1 - 1 hora	0 - 100%			
A12 - Aquecimento	0 - 1 hora	0 - 100%			

Deletada: Sim Não Data: 25.9.18

Controlada por (nome por extenso): *Pedro Amoral* Data: 26/09/18 - 11:20

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.

Rodovia BR 277, s/n km 10,53 - Alexandra
CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 18308/2018

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
111505/2018-1.0	AMOSTRA: PS-01 / DATA: 25/09/2018 /HORA:13:46 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 26/09/2018

Data de emissão do relatório eletrônico: 29/09/2018

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: ID CPEA 3602

MATRIZ: SEDIMENTO	DATA: 25/09/2018	HORA: 13:46
--------------------------	-------------------------	--------------------

LOGIN: 111505/2018-1.0	PONTO: PS-01
-------------------------------	---------------------

FÍSICO-QUÍMICOS

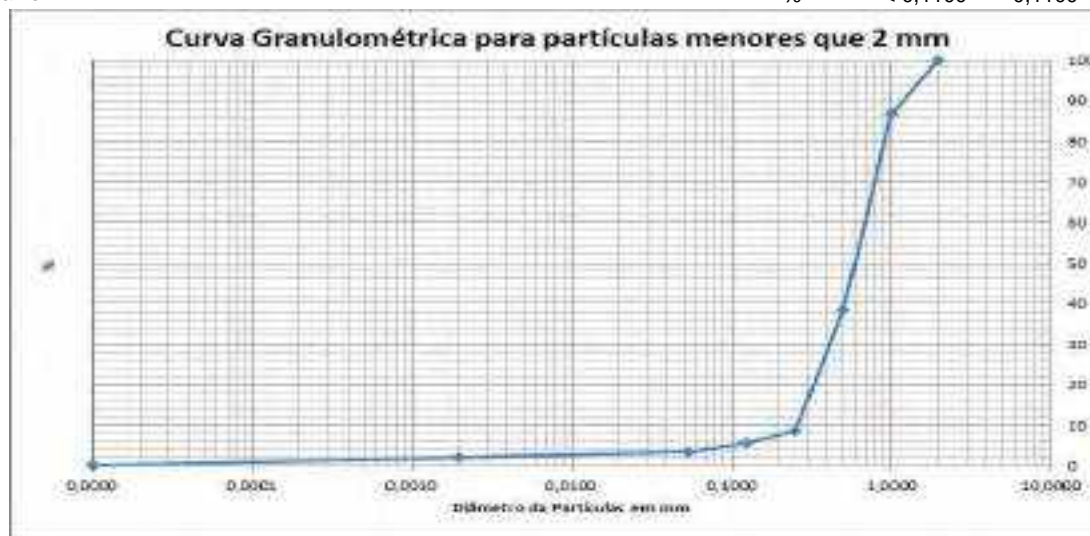
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,6	0,03	681
Nitrogênio Kjeldahl Total	-	-	mg/kg	547,7	1,00	675

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/kg	243,0	1,91	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	mg/kg	< 0,954	0,954	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	mg/kg	< 0,636	0,636	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/kg	< 1,27	1,27	498
Cobre Total	7440-50-8	1	mg/kg	3,28	1,27	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/kg	< 2,86	2,86	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,006	0,006	406
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/kg	< 1,27	1,27	498
Potássio Total	7440-09-7	1	mg/kg	180,7	2,86	498
Zinco Total	7440-66-6	1	mg/kg	9,49	3,18	498

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,89	0,1100	454
Silte	-	-	%	1,57	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	2,08	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	2,98	0,1100	454
Areia média	-	-	%	29,9	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	48,5	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	13,1	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	96,50	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,0050	0,0050	20336/2018	406
Arsênio Total	mg/kg	< 0,750	0,750	20335/2018	498
Cádmio Total	mg/kg	< 0,500	0,500	20335/2018	498
Chumbo Total	mg/kg	< 1,00	1,00	20335/2018	498
Cobre Total	mg/kg	< 1,00	1,00	20335/2018	498
Cromo Total	mg/kg	< 2,25	2,25	20335/2018	498
Fósforo Total	mg/kg	< 1,50	1,50	20335/2018	498
Níquel Total	mg/kg	< 1,00	1,00	20335/2018	498
Potássio Total	mg/kg	< 2,25	2,25	20335/2018	498
Zinco Total	mg/kg	< 2,50	2,50	20335/2018	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,890	89,0	75-125	20336/2018	406
Arsênio Total	mg/kg	10,0	10,9	108,8	75-125	20335/2018	498
Cádmio Total	mg/kg	100,0	83,5	83,5	75-125	20335/2018	498
Chumbo Total	mg/kg	100,0	96,3	96,3	75-125	20335/2018	498
Cobre Total	mg/kg	100,0	95,3	95,3	75-125	20335/2018	498
Cromo Total	mg/kg	100,0	90,1	90,1	75-125	20335/2018	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	95,6	95,6	75-125	20335/2018	498
Níquel Total	mg/kg	100,0	92,2	92,2	75-125	20335/2018	498
Potássio Total	mg/kg	100,0	95,6	95,6	75-125	20335/2018	498
Zinco Total	mg/kg	100,0	95,7	95,7	75-125	20335/2018	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	27/09/2018	28/09/2018	20336/2018
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	26/09/2018	28/09/2018	0/0
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	27/09/2018	27/09/2018	20335/2018
675	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500.Norg.B	POPLIN049	28/09/2018	28/09/2018	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	26/09/2018	27/09/2018	0/0

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Resultados expressos na base seca.

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
-------------------------	---------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

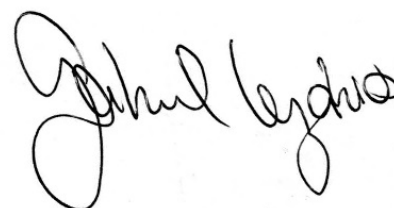
- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **111505/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **652e317a42092c80291101653ab0aa33**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão
do relatório.

2544/2018 **18/36/18**

CADEIA DE CUSTÓDIA (CC)

2544/2018 **18/36/18**

ID CPEA 3802

26/9/18 15:23 SJ **6** **2**

26/9/18 16:35

RAFAEL **26/9/18 16:35**

Flávio Vasconcelos **Leonardo Dantas**

27/09/18 - 9:30

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.

Rodovia BR 277, s/n km 10,53 - Alexandra
CEP: 83203970 - Paranaguá/PR

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 18436/2018

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
112309/2018-1.0	AMOSTRA: PS-02 / DATA: 26/09/2018 /HORA:15:23 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 27/09/2018

Data de emissão do relatório eletrônico: 03/10/2018

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: ID CPEA 3602

MATRIZ: SEDIMENTO	DATA: 26/09/2018	HORA: 15:23
--------------------------	-------------------------	--------------------

LOGIN: 112309/2018-1.0	PONTO: PS-02
-------------------------------	---------------------

FÍSICO-QUÍMICOS						
-----------------	--	--	--	--	--	--

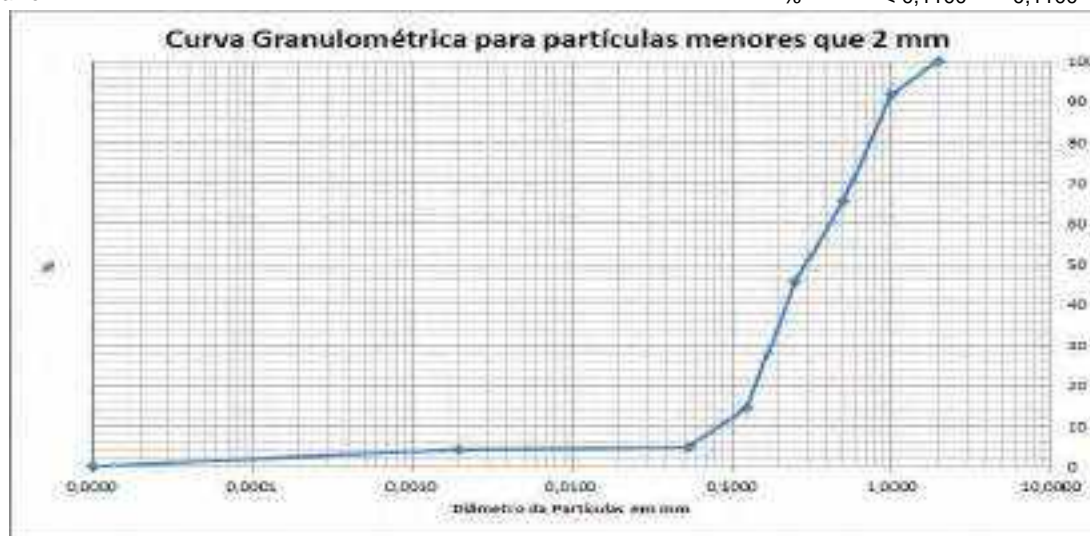
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,2	0,03	681
Nitrogênio Kjeldahl Total	-	-	mg/kg	475,5	1,00	675

METAIS						
--------	--	--	--	--	--	--

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/kg	88,2	1,82	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	mg/kg	< 0,912	0,912	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	mg/kg	< 0,608	0,608	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/kg	< 1,22	1,22	498
Cobre Total	7440-50-8	1	mg/kg	4,32	1,22	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/kg	< 2,74	2,74	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,006	0,006	406
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/kg	< 1,22	1,22	498
Potássio Total	7440-09-7	1	mg/kg	119,8	2,74	498
Zinco Total	7440-66-6	1	mg/kg	5,81	3,04	498

GEOTECNIA						
-----------	--	--	--	--	--	--

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,08	0,1100	454
Silte	-	-	%	0,6218	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	9,90	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	30,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	20,1	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	26,1	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	8,26	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	95,26	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,0050	0,0050	20452/2018	406
Arsênio Total	mg/kg	< 0,750	0,750	20451/2018	498
Cádmio Total	mg/kg	< 0,500	0,500	20451/2018	498
Chumbo Total	mg/kg	< 1,00	1,00	20451/2018	498
Cobre Total	mg/kg	< 1,00	1,00	20451/2018	498
Cromo Total	mg/kg	< 2,25	2,25	20451/2018	498
Fósforo Total	mg/kg	< 1,50	1,50	20451/2018	498
Níquel Total	mg/kg	< 1,00	1,00	20451/2018	498
Potássio Total	mg/kg	< 2,25	2,25	20451/2018	498
Zinco Total	mg/kg	< 2,50	2,50	20451/2018	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,820	82,0	75-125	20452/2018	406
Arsênio Total	mg/kg	10,0	10,9	109,3	75-125	20451/2018	498
Cádmio Total	mg/kg	100,0	95,9	95,9	75-125	20451/2018	498
Chumbo Total	mg/kg	100,0	99,3	99,3	75-125	20451/2018	498
Cobre Total	mg/kg	100,0	109,2	109,2	75-125	20451/2018	498
Cromo Total	mg/kg	100,0	105,7	105,7	75-125	20451/2018	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	105,9	105,9	75-125	20451/2018	498
Níquel Total	mg/kg	100,0	98,0	98,0	75-125	20451/2018	498
Potássio Total	mg/kg	100,0	102,2	102,2	75-125	20451/2018	498
Zinco Total	mg/kg	100,0	102,7	102,7	75-125	20451/2018	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	28/09/2018	28/09/2018	20452/2018
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGE001	28/09/2018	02/10/2018	0/0
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	28/09/2018	28/09/2018	20451/2018
675	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500.Norg.B	POPLIN049	28/09/2018	28/09/2018	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	27/09/2018	28/09/2018	0/0

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Resultados expressos na base seca.

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

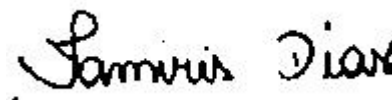
- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **112309/2018** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **f9a365e4fd1a23d1bf6adb7a248137ee**



Tamiris da Silva Dias
 CRQ 4ª Região nº 04491767
 Analista Químico(a)
 Responsável pela análise crítica e emissão
 do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
Rodovia BR 277, S/N, KM 10,53 - Alexandra - Paranaguá
/ PR - CEP:83203970

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5382/2019

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
31888/2019-1.0	AMOSTRA: PBC-01 / DATA: 01/04/2019 /HORA:13:03 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 02/04/2019

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/04/2019

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: ID CPEA 3602

MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA	DATA: 01/04/2019	HORA: 13:03
---------------------------------	-------------------------	--------------------

LOGIN: 31888/2019-1.0	PONTO: PBC-01
------------------------------	----------------------

FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	< 50,0	50,0	1060
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Mercurio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Mercurio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002	0,0002	6247/2019	406
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	6347/2019	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	6249/2019	498
Alumínio Total	mg/L	< 0,030	0,030	6348/2019	498
Antimônio Total	mg/L	< 0,005	0,005	6348/2019	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	6249/2019	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Bário Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Bário Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Boro Total	mg/L	< 0,015	0,015	6348/2019	498
Boro Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	6249/2019	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004	0,004	6249/2019	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	6348/2019	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	6249/2019	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	6348/2019	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	6249/2019	498
Cobalto Total	mg/L	< 0,005	0,005	6348/2019	498
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	6249/2019	498
Cobre Total	mg/L	< 0,009	0,009	6348/2019	498
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	6249/2019	498
Ferro Total	mg/L	< 0,030	0,030	6348/2019	498
Manganês Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Manganês Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	6249/2019	498
Molibdênio Total	mg/L	< 0,015	0,015	6348/2019	498
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Níquel Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	6249/2019	498
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	6348/2019	498
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Selênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	6249/2019	498
Vanádio Total	mg/L	< 0,015	0,015	6348/2019	498
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070	0,070	6249/2019	498
Zinco Total	mg/L	< 0,070	0,070	6348/2019	498
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	6230/2019	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	6230/2019	499
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	6559/2019	672

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	0,0020	0,0018	88,5	75-125	6247/2019	406
Mercúrio Total	mg/L	0,002	0,0021	104,5	75-125	6347/2019	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,00	1,09	108,7	75-125	6249/2019	498
Alumínio Total	mg/L	1,00	1,08	108,5	75-125	6348/2019	498
Antimônio Total	mg/L	0,500	0,584	116,9	75-125	6348/2019	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	0,500	0,523	104,7	75-125	6249/2019	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,121	120,7	75-125	6249/2019	498
Arsênio Total	mg/L	0,100	0,112	112,3	75-125	6348/2019	498
Bário Dissolvido	mg/L	1,00	0,989	98,9	75-125	6249/2019	498
Bário Total	mg/L	1,00	1,01	101,5	75-125	6348/2019	498

Boro Total	mg/L	1,00	0,984	98,4	75-125	6348/2019	498
Boro Dissolvido	mg/L	1,00	0,987	98,7	75-125	6249/2019	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	1,00	0,954	95,4	75-125	6249/2019	498
Cádmio Total	mg/L	1,00	1,09	108,8	75-125	6348/2019	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	1,00	0,953	95,3	75-125	6249/2019	498
Chumbo Total	mg/L	1,00	1,14	113,8	75-125	6348/2019	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	1,00	0,978	97,8	75-125	6249/2019	498
Cobalto Total	mg/L	1,00	1,04	103,7	75-125	6348/2019	498
Cobre Dissolvido	mg/L	1,00	1,01	101,2	75-125	6249/2019	498
Cobre Total	mg/L	1,00	1,04	103,9	75-125	6348/2019	498
Cromo Dissolvido	mg/L	1,00	0,942	94,2	75-125	6249/2019	498
Cromo Total	mg/L	1,00	1,05	105,3	75-125	6348/2019	498
Ferro Dissolvido	mg/L	1,00	0,923	92,3	75-125	6249/2019	498
Ferro Total	mg/L	1,00	1,10	109,7	75-125	6348/2019	498
Manganês Dissolvido	mg/L	1,00	0,901	90,1	75-125	6249/2019	498
Manganês Total	mg/L	1,00	1,09	109,1	75-125	6348/2019	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	1,00	0,913	91,3	75-125	6249/2019	498
Molibdênio Total	mg/L	1,00	1,01	101,2	75-125	6348/2019	498
Níquel Dissolvido	mg/L	1,00	0,937	93,7	75-125	6249/2019	498
Níquel Total	mg/L	1,00	1,11	110,8	75-125	6348/2019	498
Prata Dissolvido	mg/L	0,500	0,520	104,0	75-125	6249/2019	498
Prata Total	mg/L	0,500	0,571	114,2	75-125	6348/2019	498
Selênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,106	105,8	75-125	6249/2019	498
Selênio Total	mg/L	0,100	0,119	119,5	75-125	6348/2019	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	1,00	0,985	98,5	75-125	6249/2019	498
Vanádio Total	mg/L	1,00	1,10	109,7	75-125	6348/2019	498
Zinco Dissolvido	mg/L	1,00	0,992	99,2	75-125	6249/2019	498
Zinco Total	mg/L	1,00	1,05	104,7	75-125	6348/2019	498
Fluoreto Total	mg/L	1,00	1,08	108,2	75-125	6230/2019	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,226	0,204	90,0	75-125	6230/2019	499
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	500,0	480,0	96,0	75-125	6559/2019	672

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	04/04/2019	04/03/2019	6247/2019
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	05/04/2019	05/04/2019	6347/2019
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	04/04/2019	05/04/2019	6249/2019
498	USEPA 6010C:2007	POP-QI001 Versão 11	05/04/2019	05/04/2019	6348/2019
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	02/04/2019	02/04/2019	6230/2019
1060	SMWW - 23nd Ed. 2017 - 4500 NH3 F	POP-QI024 Versão 06, POP-QI067 Versão 03	04/04/2019	04/04/2019	6559/2019

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
-------------------------	---------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **31888/2019** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **7285bb48556070d20faf1ec71e029de5**



Carla Raquel Rodrigues
CRQ 4ª Região nº 04268000
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão
do relatório.

Nome: CPEA **Cidade:** SÃO PAULO

Endereço: Rua Henrique Romão, 50 - 12º andar - Pinheiros

Cidade: São Paulo **UF:** SP **CEP:** 05422-000 **Tel/Fax:** (11) 4992-1111

Endereço: Avenida SP-275 - KM 14,50 - SM - Atibaia

Cidade: Paraguarí **UF:** PR **CEP:** 83220-000 **Tel/Fax:**

Nome: Paraguarí Matagal S.A. **Cidade:**

Endereço:

ID CPEA: 3882

Nome do preso: Wesley Minga

DATA	HORA	ASSINATURA	ASSINADO	PROTEÇÃO	PROTEÇÃO	PROTEÇÃO
PM - 04	01/04/19 11:43	ASP	*	4		
PM - 02	01/04/19 12:48	ASB	*	4		
PM - 03	01/04/19 13:44	ASB	*	4		
PM - 01	01/04/19 14:43	ASB	*	4		
PM - 00	01/04/19 15:46	ASP	*	4		

BUCC (Vestibular)	BUCC (Tubo)	BUCC (Folha)	VOC (Folha)	VOC (Vestibular)	BUCC	TPH (Folha)	TPH (Vestibular)	Módulo Tábua	Módulo Orelhas	Óculos de Lentes	Legatados (*)	M Amarelo	INFRATO	FURTO
								X	X			X	X	X
								X	X			X	X	X
								X	X			X	X	X

Legatados à prisão:

Do CC devem existir os valores de recolhimento CDM/CA 48990 - Ponta Conciliada nº 89217

Nome do preso: Wesley Minga

CPF: 0104191344

Assinatura: VINICIUS

Brasão adotado:

Outros dados:

Nome do preso: Wesley Minga

CPF: 0104191344

Nome	UF	Assinatura	Assinado	Proteção	Proteção	Proteção
Wesley Minga	SP	01/04/19 11:43	ASP	*	4	

Nome do preso: Wesley Minga

CPF: 0104191344

Assinatura: Wesley Minga

Data: 9.4.19

Nome do preso: Wesley Minga

CPF: 0104191344

Assinatura: Wesley Minga

Data: 9.4.19

Nome do preso: Wesley Minga

CPF: 0104191344

Assinatura: Leonardo Dantas

Data: 02.04.19

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
Rodovia BR 277, S/N, KM 10,53 - Alexandra - Paranaguá
/ PR - CEP:83203970

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5384/2019

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
31889/2019-1.0	AMOSTRA: PM-04 / DATA: 01/04/2019 /HORA:11:13 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602
31890/2019-1.0	AMOSTRA: PM-02 / DATA: 01/04/2019 /HORA:12:48 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602
31891/2019-1.0	AMOSTRA: PM-03 / DATA: 01/04/2019 /HORA:13:44 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602
31892/2019-1.0	AMOSTRA: PM-01 / DATA: 01/04/2019 /HORA:14:43 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602
31893/2019-1.0	AMOSTRA: PM-00 / DATA: 01/04/2019 /HORA:15:46 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 02/04/2019

Data de emissão do relatório eletrônico: 09/04/2019

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: ID CPEA 3602

MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA

DATA: 01/04/2019

HORA: 11:13

LOGIN: 31889/2019-1.0

PONTO: PM-04

FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	76,8	50,0	1060
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	µg/L	51,7	15,0	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	636,3	30,0	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	75,5	10,0	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	142,5	15,0	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	5537,0	30,0	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	149,2	10,0	498
Mercurio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	78,5	30,0	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	56,2	10,0	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	118	15,0	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	125	30,0	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	78,4	10,0	498
Mercurio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498

PROJETO: ID CPEA 3602
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 01/04/2019
HORA: 12:48
LOGIN: 31890/2019-1.0
PONTO: PM-02
FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	14417,0	50,0	1060
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	µg/L	5594,8	15,0	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	2,17	0,030	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	206,7	30,0	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	612,8	15,0	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	29,1	9,00	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	2375,0	30,0	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	260,7	10,0	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	108	30,0	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	583	15,0	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	81,5	30,0	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	236	10,0	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498

PROJETO: ID CPEA 3602
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 01/04/2019
HORA: 13:44
LOGIN: 31891/2019-1.0
PONTO: PM-03
FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	145,6	50,0	1060
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	µg/L	6745,0	15,0	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	1,38	0,030	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	167,1	30,0	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	578,2	15,0	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	34,2	9,00	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	162,7	70,0	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	140	30,0	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	536	15,0	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	96,1	70,0	498

PROJETO: ID CPEA 3602
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 01/04/2019
HORA: 14:43
LOGIN: 31892/2019-1.0
PONTO: PM-01
FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	928,6	50,0	1060
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,337	0,030	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	1152,2	30,0	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	40010,9	30,0	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	153,5	10,0	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	81,8	70,0	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	197	30,0	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	7288	30,0	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	67,5	10,0	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498

PROJETO: ID CPEA 3602
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 01/04/2019
HORA: 15:46
LOGIN: 31893/2019-1.0
PONTO: PM-00
FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	342,6	50,0	1060
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	µg/L	207,1	15,0	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,155	0,030	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	4819,6	30,0	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	96,1	10,0	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	208,2	15,0	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	9365,2	30,0	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	119,3	10,0	498
Mercúrio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	313	30,0	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	95,7	10,0	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	158	15,0	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	4524	30,0	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	44,7	10,0	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002	0,0002	6247/2019	406
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	6376/2019	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	6249/2019	498
Alumínio Total	mg/L	< 0,030	0,030	6377/2019	498
Antimônio Total	mg/L	< 0,005	0,005	6377/2019	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	6249/2019	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	6377/2019	498
Bário Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Bário Total	mg/L	< 0,010	0,010	6377/2019	498
Boro Total	mg/L	< 0,015	0,015	6377/2019	498
Boro Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	6249/2019	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004	0,004	6249/2019	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	6377/2019	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	6249/2019	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	6377/2019	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	6249/2019	498
Cobalto Total	mg/L	< 0,005	0,005	6377/2019	498
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	6249/2019	498
Cobre Total	mg/L	< 0,009	0,009	6377/2019	498
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	6377/2019	498
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	6249/2019	498
Ferro Total	mg/L	< 0,030	0,030	6377/2019	498
Manganês Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Manganês Total	mg/L	< 0,010	0,010	6377/2019	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	6249/2019	498
Molibdênio Total	mg/L	< 0,015	0,015	6377/2019	498
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Níquel Total	mg/L	< 0,010	0,010	6377/2019	498
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	6249/2019	498
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	6377/2019	498
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Selênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	6377/2019	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	6249/2019	498
Vanádio Total	mg/L	< 0,015	0,015	6377/2019	498
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070	0,070	6249/2019	498
Zinco Total	mg/L	< 0,070	0,070	6377/2019	498
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	6230/2019	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	6230/2019	499
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	6239/2019	672

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	0,0020	0,0018	88,5	75-125	6247/2019	406
Mercúrio Total	mg/L	0,002	0,0021	104,0	75-125	6376/2019	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,00	1,09	108,7	75-125	6249/2019	498
Alumínio Total	mg/L	1,00	1,04	104,2	75-125	6377/2019	498
Antimônio Total	mg/L	0,500	0,595	118,9	75-125	6377/2019	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	0,500	0,523	104,7	75-125	6249/2019	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,121	120,7	75-125	6249/2019	498
Arsênio Total	mg/L	0,100	0,115	114,6	75-125	6377/2019	498
Bário Dissolvido	mg/L	1,00	0,989	98,9	75-125	6249/2019	498
Bário Total	mg/L	1,00	1,02	102,1	75-125	6377/2019	498
Boro Total	mg/L	1,00	0,995	99,5	75-125	6377/2019	498
Boro Dissolvido	mg/L	1,00	0,987	98,7	75-125	6249/2019	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	1,00	0,954	95,4	75-125	6249/2019	498
Cádmio Total	mg/L	1,00	1,11	111,4	75-125	6377/2019	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	1,00	0,953	95,3	75-125	6249/2019	498
Chumbo Total	mg/L	1,00	1,19	118,8	75-125	6377/2019	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	1,00	0,978	97,8	75-125	6249/2019	498
Cobalto Total	mg/L	1,00	1,05	105,2	75-125	6377/2019	498
Cobre Dissolvido	mg/L	1,00	1,01	101,2	75-125	6249/2019	498
Cobre Total	mg/L	1,00	1,07	107,1	75-125	6377/2019	498
Cromo Dissolvido	mg/L	1,00	0,942	94,2	75-125	6249/2019	498
Cromo Total	mg/L	1,00	1,05	104,8	75-125	6377/2019	498
Ferro Dissolvido	mg/L	1,00	0,923	92,3	75-125	6249/2019	498
Ferro Total	mg/L	1,00	1,04	104,3	75-125	6377/2019	498
Manganês Dissolvido	mg/L	1,00	0,901	90,1	75-125	6249/2019	498
Manganês Total	mg/L	1,00	1,11	110,7	75-125	6377/2019	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	1,00	0,913	91,3	75-125	6249/2019	498
Molibdênio Total	mg/L	1,00	1,03	103,3	75-125	6377/2019	498
Níquel Dissolvido	mg/L	1,00	0,937	93,7	75-125	6249/2019	498
Níquel Total	mg/L	1,00	1,12	112,3	75-125	6377/2019	498
Prata Dissolvido	mg/L	0,500	0,520	104,0	75-125	6249/2019	498
Prata Total	mg/L	0,500	0,582	116,5	75-125	6377/2019	498
Selênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,106	105,8	75-125	6249/2019	498
Selênio Total	mg/L	0,100	0,120	119,6	75-125	6377/2019	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	1,00	0,985	98,5	75-125	6249/2019	498
Vanádio Total	mg/L	1,00	1,12	112,2	75-125	6377/2019	498
Zinco Dissolvido	mg/L	1,00	0,992	99,2	75-125	6249/2019	498
Zinco Total	mg/L	1,00	1,07	106,6	75-125	6377/2019	498
Fluoreto Total	mg/L	1,00	1,08	108,2	75-125	6230/2019	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,226	0,204	90,0	75-125	6230/2019	499
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	500,0	541,0	108,2	75-125	6239/2019	672

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	04/04/2019	04/04/2019	6247/2019
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	05/04/2019	05/04/2019	6376/2019
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	04/04/2019	05/04/2019	6249/2019
498	USEPA 6010C:2007	POP-QI001 Versão 11	05/04/2019	06/04/2019	6377/2019
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	02/04/2019	02/04/2019	6230/2019
1060	SMWW - 23nd Ed. 2017 - 4500 NH3 F	POP-QI024 Versão 06, POP-QI067 Versão 03	04/04/2019	04/04/2019	6239/2019

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
-------------------------	---------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

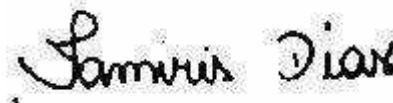
- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **31893/2019** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **b7afb911ac6ac828e264fe702bd520e0**



Tamiris da Silva Dias
CRQ 4ª Região nº 04491767
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão
do relatório.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)				Proj. nº: 2584/2019	COD nº: 5462/19	Outra ID	FLUXOGRAMA
Dados do Contratante Cliente: CPEA Endereço: Rua Henrique Monteiro, 90 - 13º andar - Pinheiros Cidade: São Paulo - UF: SP CEP: 05425-020 Telefone: (11) 9042-5100				ID do Projeto: ID CPEA 3602 Responsável projeto: Igor de Melo		Página nº 1 de 1	
Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante) Cliente: Fortizantia Heringer S.A. Endereço: Rodovia SP-277 - km 10,53 - S.W. - Alexandre Cidade: Patroguá - UF: PR CEP: 83250-000 Telefone:				Análises Requeridas			
Fornecedor Nome: Fortizantia Heringer S.A. Endereço:				<input type="checkbox"/> SVOC (Varedeira) <input type="checkbox"/> SVOC (Targite) <input type="checkbox"/> PAH <input type="checkbox"/> VOC (Targite) <input type="checkbox"/> VOC (Varedeira) <input type="checkbox"/> BTEX <input type="checkbox"/> TPH - Fingerprint <input type="checkbox"/> TPH - Fingerprint <input type="checkbox"/> Metais Totais <input type="checkbox"/> Metais Dissolvidos <input type="checkbox"/> Cromo Hexavalente <input type="checkbox"/> Legionárias (?) <input type="checkbox"/> N amoniacal <input type="checkbox"/> NITRATO <input type="checkbox"/> Fluoreto			
Legm	ID de amostra	Data	Hora	ANLIS (VAREDEIRA)	Preservação (VAREDEIRA)	Q. Total	
	PM-05	02/04/19	09:12	ASB	*	4	
(*) Legislação e Normas Os LQs devem atender os valores de resolução CONAMA 05/05 e Portaria Consolidação nº 05/2017.				Metais polichados			
Amostragem realizada por: <input type="checkbox"/> Contratante <input checked="" type="checkbox"/> Cliente - EIV Ambiental Nome: VINICIUS				<input type="checkbox"/> Ag <input type="checkbox"/> Cd <input type="checkbox"/> Cr <input type="checkbox"/> Cu <input type="checkbox"/> Fe <input type="checkbox"/> Hg <input type="checkbox"/> Mn <input type="checkbox"/> Ni <input type="checkbox"/> Pb <input type="checkbox"/> Zn <input type="checkbox"/> P (não metal) <input type="checkbox"/> S (não metal) <input type="checkbox"/> Se <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> V			
Designação/Intuição:				<input type="checkbox"/> As <input type="checkbox"/> Ba <input type="checkbox"/> Bi <input type="checkbox"/> Br <input type="checkbox"/> Ca <input type="checkbox"/> Co <input type="checkbox"/> Cs <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> Li <input type="checkbox"/> Mg <input type="checkbox"/> Na <input type="checkbox"/> Rb <input type="checkbox"/> Sr <input type="checkbox"/> Tl <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> Zn			
Equipe de campo: VINICIUS				Checklist Todos os parâmetros estão dentro do prazo de validade (holding time)? A caixa térmica e os frascos estão integrais? As amostras foram coletadas e preservadas adequadamente? Os vials foram etiquetados com todos os dados básicos necessários para o labor? Metais dissolvidos (metade em campo)? Os vials dos frascos ou recipientes utilizados as amostras e água de queda com a COC? Temperatura interna da caixa térmica: 12 °C (Ampliação 40°C/0°C)			
Metas		Preservação de Amostras	Custódia das amostras		Conferência		
ASB - Água de Beber ASD - Água superficial ASL - Água de Lixo ASH - Água de Chuva ATN - Água Tratada ADI - Água de Injeção AW - Água de Vento ACP - Água para consumo humano AQ - Água quente ACO - Água de Cozinha ALO - Água de Lavagem APL - Água de Lavagem ALO - Água de Lavagem		1 - Vial 2 - Selo Preservação 3 - TACO 4 - Fita de Vedação 3.5 u 5 - HCl 6 - Parafuso 7 - Luva 8 - Alívio de Pressão 9 - Urtas	Entregue por: VINICIUS Data: 02.4.19 Hora: 11:42 Recebido por: Data: 03.04.19		Conferido por (nome por extenso): VANDERLEI + EDUARDO Data / Hora: 03/04/19 - 16:00		
Assinatura		Assinatura		Assinatura			
Assinatura do responsável técnico		Assinatura do responsável técnico		Assinatura do responsável técnico			

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
Rodovia BR 277, S/N, KM 10,53 - Alexandra - Paranaguá
/ PR - CEP:83203970

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5462/2019

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
32614/2019-1.0	AMOSTRA: PM-05 / DATA: 02/04/2019 /HORA:09:12 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 03/04/2019

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/04/2019

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: ID CPEA 3602

MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA	DATA: 02/04/2019	HORA: 09:12
---------------------------------	-------------------------	--------------------

LOGIN: 32614/2019-1.0	PONTO: PM-05
------------------------------	---------------------

FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	< 50,0	50,0	1060
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	µg/L	229,4	15,0	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	1014,0	30,0	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	231,3	30,0	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Mercurio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	67,7	30,0	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Mercurio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002	0,0002	6247/2019	406
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	6347/2019	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	6249/2019	498
Alumínio Total	mg/L	< 0,030	0,030	6348/2019	498
Antimônio Total	mg/L	< 0,005	0,005	6348/2019	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	6249/2019	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Bário Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Bário Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Boro Total	mg/L	< 0,015	0,015	6348/2019	498
Boro Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	6249/2019	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004	0,004	6249/2019	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	6348/2019	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	6249/2019	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	6348/2019	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	6249/2019	498
Cobalto Total	mg/L	< 0,005	0,005	6348/2019	498
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	6249/2019	498
Cobre Total	mg/L	< 0,009	0,009	6348/2019	498
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	6249/2019	498
Ferro Total	mg/L	< 0,030	0,030	6348/2019	498
Manganês Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Manganês Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	6249/2019	498
Molibdênio Total	mg/L	< 0,015	0,015	6348/2019	498
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Níquel Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	6249/2019	498
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	6348/2019	498
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Selênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	6249/2019	498
Vanádio Total	mg/L	< 0,015	0,015	6348/2019	498
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070	0,070	6249/2019	498
Zinco Total	mg/L	< 0,070	0,070	6348/2019	498
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	6469/2019	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	6469/2019	499
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	6510/2019	672

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	0,0020	0,0018	88,5	75-125	6247/2019	406
Mercúrio Total	mg/L	0,002	0,0021	104,5	75-125	6347/2019	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,00	1,09	108,7	75-125	6249/2019	498
Alumínio Total	mg/L	1,00	1,08	108,5	75-125	6348/2019	498
Antimônio Total	mg/L	0,500	0,584	116,9	75-125	6348/2019	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	0,500	0,523	104,7	75-125	6249/2019	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,121	120,7	75-125	6249/2019	498
Arsênio Total	mg/L	0,100	0,112	112,3	75-125	6348/2019	498
Bário Dissolvido	mg/L	1,00	0,989	98,9	75-125	6249/2019	498
Bário Total	mg/L	1,00	1,01	101,5	75-125	6348/2019	498
Boro Total	mg/L	1,00	0,984	98,4	75-125	6348/2019	498
Boro Dissolvido	mg/L	1,00	0,987	98,7	75-125	6249/2019	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	1,00	0,954	95,4	75-125	6249/2019	498
Cádmio Total	mg/L	1,00	1,09	108,8	75-125	6348/2019	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	1,00	0,953	95,3	75-125	6249/2019	498
Chumbo Total	mg/L	1,00	1,14	113,8	75-125	6348/2019	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	1,00	0,978	97,8	75-125	6249/2019	498
Cobalto Total	mg/L	1,00	1,04	103,7	75-125	6348/2019	498
Cobre Dissolvido	mg/L	1,00	1,01	101,2	75-125	6249/2019	498
Cobre Total	mg/L	1,00	1,04	103,9	75-125	6348/2019	498
Cromo Dissolvido	mg/L	1,00	0,942	94,2	75-125	6249/2019	498
Cromo Total	mg/L	1,00	1,05	105,3	75-125	6348/2019	498
Ferro Dissolvido	mg/L	1,00	0,923	92,3	75-125	6249/2019	498
Ferro Total	mg/L	1,00	1,10	109,7	75-125	6348/2019	498
Manganês Dissolvido	mg/L	1,00	0,901	90,1	75-125	6249/2019	498
Manganês Total	mg/L	1,00	1,09	109,1	75-125	6348/2019	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	1,00	0,913	91,3	75-125	6249/2019	498
Molibdênio Total	mg/L	1,00	1,01	101,2	75-125	6348/2019	498
Níquel Dissolvido	mg/L	1,00	0,937	93,7	75-125	6249/2019	498
Níquel Total	mg/L	1,00	1,11	110,8	75-125	6348/2019	498
Prata Dissolvido	mg/L	0,500	0,520	104,0	75-125	6249/2019	498
Prata Total	mg/L	0,500	0,571	114,2	75-125	6348/2019	498
Selênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,106	105,8	75-125	6249/2019	498
Selênio Total	mg/L	0,100	0,119	119,5	75-125	6348/2019	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	1,00	0,985	98,5	75-125	6249/2019	498
Vanádio Total	mg/L	1,00	1,10	109,7	75-125	6348/2019	498
Zinco Dissolvido	mg/L	1,00	0,992	99,2	75-125	6249/2019	498
Zinco Total	mg/L	1,00	1,05	104,7	75-125	6348/2019	498
Fluoreto Total	mg/L	1,00	0,893	89,3	75-125	6469/2019	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,226	0,199	87,9	75-125	6469/2019	499
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	500,0	548,0	109,6	75-125	6510/2019	672

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	04/04/2019	04/04/2019	6247/2019
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	05/04/2019	05/04/2019	6347/2019
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	04/04/2019	05/04/2019	6249/2019
498	USEPA 6010C:2007	POP-QI001 Versão 11	05/04/2019	05/04/2019	6348/2019
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	03/04/2019	03/04/2019	6469/2019
1060	SMWW - 23nd Ed. 2017 - 4500 NH3 F	POP-QI024 Versão 06, POP-QI067 Versão 03	05/04/2019	05/04/2019	6510/2019

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
-------------------------	---------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

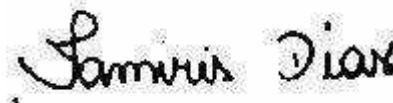
- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **32614/2019** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **013311ff49a12149fb8d65205411ba69**



Tamiris da Silva Dias
CRQ 4ª Região nº 04491767
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão
do relatório.

Cadeia de Custódia (COC)		Proj. nº: 2544/2018	Loc. nº: 5463/19	Código nº	157/REC/COI/VER/1																																																																																				
Deposito do Contratante Cliente: CPEA Endereço: Rua Henrique Monteiro, 80 - 13º andar - Pinheiros Cidade: São Paulo - UF: SP - CEP: 05423-020 - Tel/Fax: (11) 4963-1200		ID do Projeto: ID CPEA 3602 Res. pelo projeto: Igr de Mão		Página para: Nome: E-mail: henrique@pea.com.br																																																																																					
Deposito para envio do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante) Cliente: Fertilizantes Heringer S.A. Endereço: Rodovia BR-277 - km 10,53 - S-N - Alexandre Cidade: Paranáguá - UF: PR - CEP: 83250-000 - Tel/Fax:		Análises Requeridas																																																																																							
Retirada para: Nome: Fertilizantes Heringer S.A. Endereço:		<table border="1"> <tr> <td>SWOC (Vaporosa)</td> <td>SWOC (Líquida)</td> <td>PAH</td> <td>VOC (Total)</td> <td>VOC (Vaporosa)</td> <td>BTEX</td> <td>TPH - Fingerprint</td> <td>TPH - Fracionado</td> <td>Metais Totais</td> <td>Metais Dissolvidos</td> <td>Grupos Hexavalentes</td> <td>Legionella (*)</td> <td>N. amebicidal</td> <td>METRA TO</td> <td>Fluoreto</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>				SWOC (Vaporosa)	SWOC (Líquida)	PAH	VOC (Total)	VOC (Vaporosa)	BTEX	TPH - Fingerprint	TPH - Fracionado	Metais Totais	Metais Dissolvidos	Grupos Hexavalentes	Legionella (*)	N. amebicidal	METRA TO	Fluoreto									X	X			X	X	X																																																						
SWOC (Vaporosa)	SWOC (Líquida)	PAH	VOC (Total)	VOC (Vaporosa)	BTEX	TPH - Fingerprint	TPH - Fracionado	Metais Totais	Metais Dissolvidos	Grupos Hexavalentes	Legionella (*)	N. amebicidal	METRA TO	Fluoreto																																																																											
								X	X			X	X	X																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Logit</th> <th>ID da amostra</th> <th>Data</th> <th>Hora</th> <th>Método (Ver tabela)</th> <th>Preservação (Ver tabela)</th> <th>Qt. Amostras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>PBE-03</td> <td>02/04/19</td> <td>09:47</td> <td>ASB</td> <td>*</td> <td>4</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Logit	ID da amostra	Data	Hora	Método (Ver tabela)	Preservação (Ver tabela)	Qt. Amostras		PBE-03	02/04/19	09:47	ASB	*	4																																																																										
Logit	ID da amostra	Data	Hora	Método (Ver tabela)	Preservação (Ver tabela)	Qt. Amostras																																																																																			
	PBE-03	02/04/19	09:47	ASB	*	4																																																																																			
(*) Legislações e Normas Os L Os devem atender os limites de reatividade CONAMA 420/05 - Portaria Consolidada nº 06/2017		Metais solúveis																																																																																							
Amostragem realizada por: <input type="checkbox"/> Circulante <input checked="" type="checkbox"/> Químico: <u>Ed. Ardenia</u> Responsável: <u>VINICIUS</u>		<table border="1"> <tr> <td>As</td><td>Ag</td><td>Al</td><td>Ar</td><td>As</td><td>Br</td><td>Ca</td><td>Co</td><td>Cd</td><td>Cu</td><td>Cr</td><td>Cs</td><td>Fe</td><td>Hg</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Li</td><td>Mn</td><td>Ni</td><td>Pb</td><td>P (não metá)</td><td>S</td><td>Se</td><td>Si</td><td>Sr</td><td>Ti</td><td>Tl</td><td>U</td><td>V</td><td>Zn</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Mo</td><td>Nb</td><td>Na</td><td>Ni</td><td>P (Vá metá)</td><td>S</td><td>Se</td><td>Si</td><td>Sr</td><td>Ti</td><td>Tl</td><td>U</td><td>V</td><td>Zn</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>				As	Ag	Al	Ar	As	Br	Ca	Co	Cd	Cu	Cr	Cs	Fe	Hg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Li	Mn	Ni	Pb	P (não metá)	S	Se	Si	Sr	Ti	Tl	U	V	Zn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mo	Nb	Na	Ni	P (Vá metá)	S	Se	Si	Sr	Ti	Tl	U	V	Zn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As	Ag	Al	Ar	As	Br	Ca	Co	Cd	Cu	Cr	Cs	Fe	Hg																																																																												
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																												
Li	Mn	Ni	Pb	P (não metá)	S	Se	Si	Sr	Ti	Tl	U	V	Zn																																																																												
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																												
Mo	Nb	Na	Ni	P (Vá metá)	S	Se	Si	Sr	Ti	Tl	U	V	Zn																																																																												
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																												
Observações/Instruções:		Checklist: Todos os parâmetros estão dentro do prazo de validade (validity time)? A caixa térmica e os frascos estão íntegros? As amostras foram rotuladas e preservadas adequadamente? Os vials foram armazenados com tampas ou com bexiga ressonante ou ó lenço? Metais solúveis tirados em campo? Os dados dos frascos de resquecimento foram os amostras e estão de acordo com a COC? Temperatura interna da caixa térmica: <u>12</u> °C (Acolação: 4°C/20°C)																																																																																							
Equipe do campo: <u>VINICIUS</u>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nome</th> <th>Preservação da Amostra</th> <th>Custódia das amostras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>402 - Água Subterrânea</td> <td>BD - Gelado</td> <td>1 - 402</td> </tr> <tr> <td>403 - Água superficial</td> <td>PD - Resfriado no gelo</td> <td>2 - Sem preservação</td> </tr> <tr> <td>404 - Água de chuva</td> <td>RD - Resfriado no gelo</td> <td>3 - H2O2</td> </tr> <tr> <td>407 - Água de rio</td> <td>PD - Resfriado no gelo</td> <td>4 - Resfriado no gelo</td> </tr> <tr> <td>405 - Água de irrigação</td> <td>LD - Lixo</td> <td>5 - H2O</td> </tr> <tr> <td>406 - Água de chuva</td> <td>ED - Resfriado no gelo</td> <td>6 - Resfriado</td> </tr> <tr> <td>408 - Água para consumo humano</td> <td>ED - Resfriado no gelo</td> <td>7 - H2O</td> </tr> <tr> <td>409 - Água de chuva</td> <td>RD - Resfriado no gelo</td> <td>8 - Resfriado no gelo</td> </tr> <tr> <td>410 - Água de chuva</td> <td>ATV - Ar Amostrado</td> <td>9 - O2</td> </tr> <tr> <td>411 - Água de chuva</td> <td>OL - O2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>412 - Água de chuva</td> <td>OU - O2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Nome	Preservação da Amostra	Custódia das amostras	402 - Água Subterrânea	BD - Gelado	1 - 402	403 - Água superficial	PD - Resfriado no gelo	2 - Sem preservação	404 - Água de chuva	RD - Resfriado no gelo	3 - H2O2	407 - Água de rio	PD - Resfriado no gelo	4 - Resfriado no gelo	405 - Água de irrigação	LD - Lixo	5 - H2O	406 - Água de chuva	ED - Resfriado no gelo	6 - Resfriado	408 - Água para consumo humano	ED - Resfriado no gelo	7 - H2O	409 - Água de chuva	RD - Resfriado no gelo	8 - Resfriado no gelo	410 - Água de chuva	ATV - Ar Amostrado	9 - O2	411 - Água de chuva	OL - O2		412 - Água de chuva	OU - O2		Concluído por (nome por extenso): <u>VANDERLEI TEODORO</u> Data / Hora: <u>03/04/19 - 16:00</u>																																																	
Nome	Preservação da Amostra	Custódia das amostras																																																																																							
402 - Água Subterrânea	BD - Gelado	1 - 402																																																																																							
403 - Água superficial	PD - Resfriado no gelo	2 - Sem preservação																																																																																							
404 - Água de chuva	RD - Resfriado no gelo	3 - H2O2																																																																																							
407 - Água de rio	PD - Resfriado no gelo	4 - Resfriado no gelo																																																																																							
405 - Água de irrigação	LD - Lixo	5 - H2O																																																																																							
406 - Água de chuva	ED - Resfriado no gelo	6 - Resfriado																																																																																							
408 - Água para consumo humano	ED - Resfriado no gelo	7 - H2O																																																																																							
409 - Água de chuva	RD - Resfriado no gelo	8 - Resfriado no gelo																																																																																							
410 - Água de chuva	ATV - Ar Amostrado	9 - O2																																																																																							
411 - Água de chuva	OL - O2																																																																																								
412 - Água de chuva	OU - O2																																																																																								
Carimbo: <u>Leonardo Dantas</u>																																																																																									

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: FERTILIZANTES HERINGER S.A.
Rodovia BR 277, S/N, KM 10,53 - Alexandra - Paranaguá
/ PR - CEP:83203970

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ID CPEA 3602

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5463/2019

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
32615/2019-1.0	AMOSTRA: PBE-01 / DATA: 02/04/2019 /HORA:09:47 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ID CPEA 3602

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 03/04/2019

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/04/2019

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: ID CPEA 3602

MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA	DATA: 02/04/2019	HORA: 09:47
---------------------------------	-------------------------	--------------------

LOGIN: 32615/2019-1.0	PONTO: PBE-01
------------------------------	----------------------

FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	< 50,0	50,0	1060
Nitrato (como N)	14797-55-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	499

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Total	7429-90-5	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Antimônio Total	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Total	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Total	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Boro Total	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Cádmio Total	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Total	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Total	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Total	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Total	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Total	7439-89-6	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Manganês Total	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Mercurio Total	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Total	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Total	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Total	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Total	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Total	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Total	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Mercurio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0,200	0,200	406
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002	0,0002	6247/2019	406
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	6347/2019	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	6249/2019	498
Alumínio Total	mg/L	< 0,030	0,030	6348/2019	498
Antimônio Total	mg/L	< 0,005	0,005	6348/2019	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	6249/2019	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Bário Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Bário Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Boro Total	mg/L	< 0,015	0,015	6348/2019	498
Boro Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	6249/2019	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004	0,004	6249/2019	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	6348/2019	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	6249/2019	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	6348/2019	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	6249/2019	498
Cobalto Total	mg/L	< 0,005	0,005	6348/2019	498
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	6249/2019	498
Cobre Total	mg/L	< 0,009	0,009	6348/2019	498
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	6249/2019	498
Ferro Total	mg/L	< 0,030	0,030	6348/2019	498
Manganês Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Manganês Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	6249/2019	498
Molibdênio Total	mg/L	< 0,015	0,015	6348/2019	498
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Níquel Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	6249/2019	498
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	6348/2019	498
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	6249/2019	498
Selênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	6348/2019	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	6249/2019	498
Vanádio Total	mg/L	< 0,015	0,015	6348/2019	498
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070	0,070	6249/2019	498
Zinco Total	mg/L	< 0,070	0,070	6348/2019	498
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	6469/2019	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	6469/2019	499
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	6510/2019	672

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	0,0020	0,0018	88,5	75-125	6247/2019	406
Mercúrio Total	mg/L	0,002	0,0021	104,5	75-125	6347/2019	406
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,00	1,09	108,7	75-125	6249/2019	498
Alumínio Total	mg/L	1,00	1,08	108,5	75-125	6348/2019	498
Antimônio Total	mg/L	0,500	0,584	116,9	75-125	6348/2019	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	0,500	0,523	104,7	75-125	6249/2019	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,121	120,7	75-125	6249/2019	498
Arsênio Total	mg/L	0,100	0,112	112,3	75-125	6348/2019	498
Bário Dissolvido	mg/L	1,00	0,989	98,9	75-125	6249/2019	498
Bário Total	mg/L	1,00	1,01	101,5	75-125	6348/2019	498

Boro Total	mg/L	1,00	0,984	98,4	75-125	6348/2019	498
Boro Dissolvido	mg/L	1,00	0,987	98,7	75-125	6249/2019	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	1,00	0,954	95,4	75-125	6249/2019	498
Cádmio Total	mg/L	1,00	1,09	108,8	75-125	6348/2019	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	1,00	0,953	95,3	75-125	6249/2019	498
Chumbo Total	mg/L	1,00	1,14	113,8	75-125	6348/2019	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	1,00	0,978	97,8	75-125	6249/2019	498
Cobalto Total	mg/L	1,00	1,04	103,7	75-125	6348/2019	498
Cobre Dissolvido	mg/L	1,00	1,01	101,2	75-125	6249/2019	498
Cobre Total	mg/L	1,00	1,04	103,9	75-125	6348/2019	498
Cromo Dissolvido	mg/L	1,00	0,942	94,2	75-125	6249/2019	498
Cromo Total	mg/L	1,00	1,05	105,3	75-125	6348/2019	498
Ferro Dissolvido	mg/L	1,00	0,923	92,3	75-125	6249/2019	498
Ferro Total	mg/L	1,00	1,10	109,7	75-125	6348/2019	498
Manganês Dissolvido	mg/L	1,00	0,901	90,1	75-125	6249/2019	498
Manganês Total	mg/L	1,00	1,09	109,1	75-125	6348/2019	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	1,00	0,913	91,3	75-125	6249/2019	498
Molibdênio Total	mg/L	1,00	1,01	101,2	75-125	6348/2019	498
Níquel Dissolvido	mg/L	1,00	0,937	93,7	75-125	6249/2019	498
Níquel Total	mg/L	1,00	1,11	110,8	75-125	6348/2019	498
Prata Dissolvido	mg/L	0,500	0,520	104,0	75-125	6249/2019	498
Prata Total	mg/L	0,500	0,571	114,2	75-125	6348/2019	498
Selênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,106	105,8	75-125	6249/2019	498
Selênio Total	mg/L	0,100	0,119	119,5	75-125	6348/2019	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	1,00	0,985	98,5	75-125	6249/2019	498
Vanádio Total	mg/L	1,00	1,10	109,7	75-125	6348/2019	498
Zinco Dissolvido	mg/L	1,00	0,992	99,2	75-125	6249/2019	498
Zinco Total	mg/L	1,00	1,05	104,7	75-125	6348/2019	498
Fluoreto Total	mg/L	1,00	0,893	89,3	75-125	6469/2019	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,226	0,199	87,9	75-125	6469/2019	499
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	500,0	548,0	109,6	75-125	6510/2019	672

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	04/04/2019	04/03/2019	6247/2019
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	05/04/2019	05/04/2019	6347/2019
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	04/04/2019	05/04/2019	6249/2019
498	USEPA 6010C:2007	POP-QI001 Versão 11	05/04/2019	05/04/2019	6348/2019
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	03/04/2019	03/04/2019	6469/2019
1060	SMWW - 23nd Ed. 2017 - 4500 NH3 F	POP-QI024 Versão 06, POP-QI067 Versão 03	05/04/2019	05/04/2019	6510/2019

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

4. Responsabilidade técnica

Rodrigo Sylvain Ribeiro	CRQ 4ª Região nº 03212653
--------------------------------	----------------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ID CPEA 3602
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse <http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal>, selecione a opção "Validar Documento", digite o seguinte número de amostra **32615/2019** e os últimos seis dígitos da chave de autenticação: **0caa3b480badd594e9fb6f046ac3d349**



Carla Raquel Rodrigues
CRQ 4ª Região nº 04268000
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão
do relatório.



ANEXO 5 - GARANTIA E CONTROLE DEQUALIDADE (QA/QC)



MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

CONTROLE E GARANTIA DA QUALIDADE

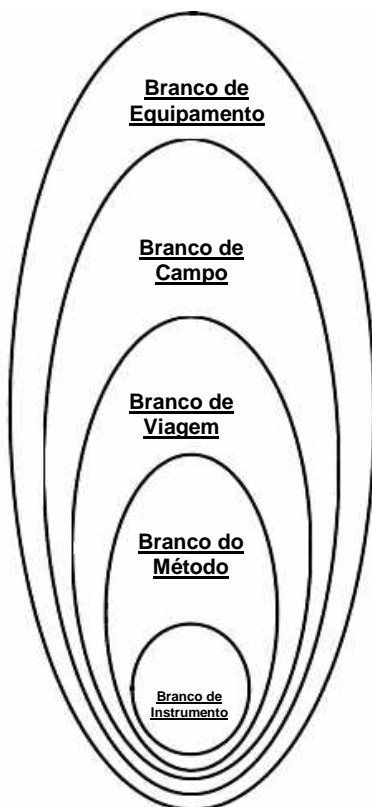
ID CPEA 3602

Abril-2019

AMOSTRAS DE CONTROLE DE QUALIDADE

No processo de investigação de áreas contaminadas, o controle de qualidade das atividades de campo e das análises químicas é necessário para verificar a conformidade dos resultados com padrões, legislações e normas pertinentes. Como os resultados analíticos são uma das bases de tomadas de decisão, são importantes tanto credibilidade e confiança nos resultados obtidos. Desta forma, para a investigação da área em questão, preocupou-se, desde o início do trabalho, com o processo de aquisição de dados primários, a partir de análise de amostras de controle de qualidade, conforme apresentado nos itens a seguir.

1. BRANCOS



Branco são usados para determinar a existência e magnitude de problemas de contaminação e medir a representatividade do processo analítico. Refletem a quantidade de contaminação introduzida nas amostras ambientais durante a sua coleta, transporte e análise.

O diagrama ao lado apresenta como comparar os resultados dos diferentes brancos de forma a identificar e isolar a fonte de contaminação introduzida no campo ou no laboratório.

1.1. Branco de Instrumento

Este branco tem como objetivo verificar se há contribuição dos equipamentos analíticos utilizados na medição da amostra no seu resultado final. Os resultados de branco de instrumento são arquivados pelo laboratório para rastreabilidade das medições.

1.2. Branco do Método

É uma amostra de água reagente (para similar água subterrânea), que é processada junto com o lote de amostras reais, passando por todas as etapas analíticas. O branco do método é fundamental para monitorar interferência analítica causada por uma possível contaminação proveniente do laboratório, que poderia induzir a resultados falsos positivos nas amostras reais; esta contaminação pode ser proveniente da manipulação das amostras, dos reagentes utilizados (solventes, ácidos), da vidraria, do ambiente de laboratório, do equipamento analítico, etc. O valor encontrado para o branco do método deve ser menor que o limite de quantificação praticável.

Os resultados de branco do método são apresentados nos relatórios de ensaio laboratorial. Com pode ser observado, por meio destes relatórios de ensaio, todos os resultados obtidos estiveram abaixo do limite de quantificação do laboratório *Eurofins – Anatech*, comprovando que não houve qualquer tipo de contaminação oriunda de procedimentos de manipulação, preparação e análise das amostras.

1.3. Branco de campo

O branco de campo é uma amostra de água reagente preparada no local investigado, transferindo-a para frascos de coleta para análise laboratorial, cujos parâmetros foram definidos conforme modelo conceitual da área. Esta amostra é codificada e enviada ao laboratório junto com o lote de amostras da área e é tratada como se fosse uma amostra real.

Para o trabalho de investigação do IDCPEA-3602 foram consideradas duas amostras de branco de campo uma na campanha realizada entre os dias 24 e 26 de setembro de 2018. E a segunda amostra de branco de campo foi coletada na campanha realizada no dia 01 de abril de 2019. As amostras foram encaminhadas ao laboratório com a nomenclatura **PBC-02** e **PBC-01**. As análises químicas realizadas para o branco de campo foram metais e semimetais dissolvidos e totais, fluoreto, nitrato e nitrogênio amoniacal. Os resultados de branco de campo são apresentados nas **Tabelas 1.3-1 e 1.3-2**

Tabela 1.3-1 – Resultados analíticos do branco de campo

ID CPEA 3602 - BRANCO DE CAMPO - 2° SEMESTRE DE 2018		
Parâmetros		PBC-02
Data Coleta	Unid.	26/08/2018
Hora Coleta		09:09
Condições Ambientais		Sem chuva
ID da análise de entrada do laboratório		18454/2018
Parâmetros Inorgânicos		
Metais e semimetais dissolvidos		
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 30,0
Antimônio Dissolvido	µg/L	< 5,00
Ársênio Dissolvido	µg/L	< 10,0
Bário Dissolvido	µg/L	< 10,0
Boro Dissolvido	µg/L	< 15,0
Cádmio Dissolvido	µg/L	< 4,00
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 9,00
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 5,00
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 9,00
Cromo Dissolvido	µg/L	< 10,0
Ferro Dissolvido	µg/L	< 30,0
Manganês Dissolvido	µg/L	< 10,0
Mercúrio Dissolvido	µg/L	< 0,200
Molibdênio Dissolvido	µg/L	< 15,0
Níquel Dissolvido	µg/L	< 10,0
Prata Dissolvido	µg/L	< 5,00
Selênio Dissolvido	µg/L	< 10,0
Vanádio Dissolvido	µg/L	< 15,0
Zinco Dissolvido	µg/L	< 70,0
Metais e semimetais totais		
Alumínio total (Al)	µg/L	< 30,0
Antimônio total (Sb)	µg/L	< 5,00
Ársênio total (As)	µg/L	< 10,0
Bário total (Ba)	µg/L	< 10,0
Boro total (B)	µg/L	< 15,0
Cádmio total (Cd)	µg/L	< 4,00
Chumbo total (Pb)	µg/L	< 9,00
Cobalto total (Co)	µg/L	< 5,00
Cobalto total (Co)	µg/L	< 9,00
Cromo total (Cr)	µg/L	< 10,0
Ferro total (Fe)	µg/L	< 30,0
Manganês total (Mn)	µg/L	< 10,0
Mercúrio total (Hg)	µg/L	< 0,200
Molibdênio total (Mo)	µg/L	< 15,0
Níquel total (Ni)	µg/L	< 10,0
Prata total (Ag)	µg/L	< 5,00
Selênio total (Se)	µg/L	< 10,0
Vanádio total (V)	µg/L	< 15,0
Zinco total (Zn)	µg/L	< 70,0
Propriedades físico-químicas		
Nitroto como N	µg/L	< 15,0
Fluoreto	mg/L	< 0,050
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 60,0

Tabela 1.3-2 – Resultados analíticos do branco de campo

ID CPEA 3602 - BRANCO DE CAMPO - 1° SEMESTRE 2019		
Parâmetro		PBC-01
Data Coleta	Unid	01/04/2019
Hora Coleta		13:03
Condições Ambientais		sem chuva
ID do relatório de ensaio do laboratório		5382/2019
Parâmetros Inorgânicos		
Metais e semimetais dissolvidos		
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 30,0
Antimônio Dissolvido	µg/L	< 5,00
Arsênio Dissolvido	µg/L	< 10,0
Bário Dissolvido	µg/L	< 10,0
Boro Dissolvido	µg/L	< 15,0
Cádmio Dissolvido	µg/L	< 4,00
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 9,00
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 5,00
Cobre Dissolvido	µg/L	< 9,00
Cromo Dissolvido	µg/L	< 10,0
Ferro Dissolvido	µg/L	< 30,0
Manganês Dissolvido	µg/L	< 10,0
Mercúrio Dissolvido	µg/L	< 0,200
Molibdênio Dissolvido	µg/L	< 15,0
Níquel Dissolvido	µg/L	< 10,0
Prata Dissolvido	µg/L	< 5,00
Selênio Dissolvido	µg/L	< 10,0
Vanádio Dissolvido	µg/L	< 15,0
Zinco Dissolvido	µg/L	< 70,0
Metais e semimetais totais		
Alumínio total (Al)	µg/L	< 30,0
Antimônio total (Sb)	µg/L	< 5,00
Arsênio total (As)	µg/L	< 10,0
Bário total (Ba)	µg/L	< 10,0
Boro total (B)	µg/L	< 15,0
Cádmio total (Cd)	µg/L	< 4,00
Chumbo total (Pb)	µg/L	< 9,00
Cobalto total (Co)	µg/L	< 5,00
Cobre total (Cu)	µg/L	< 9,00
Cromo total (Cr)	µg/L	< 10,0
Ferro total (Fe)	µg/L	< 30,0
Manganês total (Mn)	µg/L	< 10,0
Mercúrio total (Hg)	µg/L	< 0,200
Molibdênio total (Mo)	µg/L	< 15,0
Níquel total (Ni)	µg/L	< 10,0
Prata total (Ag)	µg/L	< 5,00
Selênio total (Se)	µg/L	< 10,0
Vanádio total (V)	µg/L	< 15,0
Zinco total (Zn)	µg/L	< 70,0
Propriedades físico-químicas		
Nitrato como N	µg/L	< 15,0
Fluoreto	mg/L	< 0,030
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 50,0

Conforme apresentado nas tabelas acima, todos os resultados dos parâmetros acima analisados nas amostras e **PBC-02** de 2018 e **PBC-01** de 2019 estiveram abaixo do limite de quantificação do laboratório, comprovando que não houve qualquer tipo de contaminação oriunda do ambiente amostral.

1.4. Branco de equipamento

Para demonstrar a qualidade dos insumos críticos utilizados durante a amostragem, deve-se avaliar se os mesmos podem contribuir com falsos positivos nos resultados de amostras reais. Para isto, prepara-se um branco de equipamento por lote de filtro, de bexiga e de mangueiras, utilizados na amostragem de águas subterrâneas pelo método de baixa vazão (com bomba de bexiga); adicionalmente, os compartimentos da bomba de bexiga que tiveram contato com a amostra também são rinsados com água reagente.

O branco de equipamento é preparado a partir da rinsagem de água reagente nos equipamentos utilizados na amostragem supracitados. Após esse processo de rinsagem, transfere-se a água reagente para os frascos de coleta para realização das análises químicas metais e semimetais dissolvidos e totais, nitrato, fluoreto e nitrogênio amoniacal. Para esse trabalho, a amostra foi encaminhada ao laboratório com a nomenclatura **PBE-01** nas duas campanhas. Estas amostras são tratadas pelo laboratório como amostras reais.

Os resultados de branco de equipamento são apresentados nas **Tabelas 1.4-1 e 4.1-2**.

Tabela 1.4-1 – Resultados analíticos do branco de equipamento

ID CPEA 3602 - BRANCO DE EQUIPAMENTO - 2° SEMESTRE DE 2018

Parâmetro		PBE-01
Data Coleta	Unid	26/09/2018
Hora Coleta		15:50
Condições Ambientais		Sem chuva
ID do relatório de ensaio do laboratório		18434/2018
Parâmetros Inorgânicos		
Metais e semimetais dissolvidos em µg/L		
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 50,0
Antimônio Dissolvido	µg/L	< 4,0
Arsênio Dissolvido	µg/L	< 5,0
Bário Dissolvido	µg/L	< 5,0
Boro Dissolvido	µg/L	< 100
Cádmio Dissolvido	µg/L	< 1,0
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 5,0
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 3,0
Cobre Dissolvido	µg/L	< 5,0
Cromo Dissolvido	µg/L	< 5,0
Ferro Dissolvido	µg/L	< 50,0
Manganês Dissolvido	µg/L	< 5,0
Mercurio Dissolvido	µg/L	< 0,2
Molibdênio Dissolvido	µg/L	< 5,0
Níquel Dissolvido	µg/L	< 5,0
Prata Dissolvido	µg/L	< 5,0
Selênio Dissolvido	µg/L	< 5,0
Vanádio Dissolvido	µg/L	< 5,0
Zinco Dissolvido	µg/L	< 5,0
Metais e semimetais dissolvidos em µg/L		
Alumínio total (Al)	µg/L	< 50,0
Antimônio total (Sb)	µg/L	< 4,0
Arsênio total (As)	µg/L	< 5,0
Bário total (Ba)	µg/L	< 5,0
Boro total (B)	µg/L	< 100
Cádmio total (Cd)	µg/L	< 1,0
Chumbo total (Pb)	µg/L	< 5,0
Cobalto total (Co)	µg/L	< 3,0
Cobre total (Cu)	µg/L	< 5,0
Cromo total (Cr)	µg/L	< 5,0
Ferro total (Fe)	µg/L	< 50,0
Manganês total (Mn)	µg/L	< 5,0
Mercurio total (Hg)	µg/L	< 0,2
Molibdênio total (Mo)	µg/L	< 5,0
Níquel total (Ni)	µg/L	< 5,0
Prata total (Ag)	µg/L	< 5,0
Selênio total (Se)	µg/L	< 5,0
Vanádio total (V)	µg/L	< 5,0
Zinco total (Zn)	µg/L	< 5,0
Propriedades físico-químicas		
Nitrato como N	µg/L	< 15,0
Fluoreto	mg/L	< 0,030
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 60,0

Tabela 1.4-2 – Resultados analíticos do branco de equipamento

ID CPEA 3602 - BRANCO DE EQUIPAMENTO - 1° SEMESTRE 2019		
Parâmetro		PBE-01
Data Coleta	Unid	02/04/2019
Hora Coleta		09:47
Condições Ambientais		sem chuva
ID do relatório de ensaio do laboratório		5463/2019
Parâmetros Inorgânicos		
Metais e semimetais dissolvidos em µg/L		
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 30,0
Antimônio Dissolvido	µg/L	< 5,00
Arsênio Dissolvido	µg/L	< 10,0
Bário Dissolvido	µg/L	< 10,0
Boro Dissolvido	µg/L	< 15,0
Cádmio Dissolvido	µg/L	< 4,00
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 9,00
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 5,00
Cobre Dissolvido	µg/L	< 9,00
Cromo Dissolvido	µg/L	< 10,0
Ferro Dissolvido	µg/L	< 30,0
Manganês Dissolvido	µg/L	< 10,0
Mercúrio Dissolvido	µg/L	< 0,200
Molibdênio Dissolvido	µg/L	< 15,0
Níquel Dissolvido	µg/L	< 10,0
Prata Dissolvido	µg/L	< 5,00
Selênio Dissolvido	µg/L	< 10,0
Vanádio Dissolvido	µg/L	< 15,0
Zinco Dissolvido	µg/L	< 70,0
Metais e semimetais dissolvidos em µg/L		
Alumínio total (Al)	µg/L	< 30,0
Antimônio total (Sb)	µg/L	< 5,00
Arsênio total (As)	µg/L	< 10,0
Bário total (Ba)	µg/L	< 10,0
Boro total (B)	µg/L	< 15,0
Cádmio total (Cd)	µg/L	< 4,00
Chumbo total (Pb)	µg/L	< 9,00
Cobalto total (Co)	µg/L	< 5,00
Cobre total (Cu)	µg/L	< 9,00
Cromo total (Cr)	µg/L	< 10,0
Ferro total (Fe)	µg/L	< 30,0
Manganês total (Mn)	µg/L	< 10,0
Mercúrio total (Hg)	µg/L	< 0,200
Molibdênio total (Mo)	µg/L	< 15,0
Níquel total (Ni)	µg/L	< 10,0
Prata total (Ag)	µg/L	< 5,00
Selênio total (Se)	µg/L	< 10,0
Vanádio total (V)	µg/L	< 15,0
Zinco total (Zn)	µg/L	< 70,0
Propriedades físico-químicas		
Nitrato como N	µg/L	< 15,0
Fluoreto	mg/L	< 0,030
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 50,0

Conforme apresentado nas Tabelas 1.4-1 e 1.4-2 todos os resultados dos parâmetros acima analisados na amostra PBE-01 de 2018 e PBE-01 de 2019 estiveram abaixo do limite de quantificação do laboratório para as duas campanhas semestrais comprovando que não houve contribuição de falsos positivos dos equipamentos utilizados para realização deste trabalho.

A partir dos resultados das amostras de branco discutidas acima, pôde-se evidenciar que não houve qualquer tipo de contaminação oriunda de transporte, ambiente amostral, limpeza de equipamentos e frascarias, preservantes químicos e manipulação das amostras (coleta, preparação, conservação e análise).

2. PRECISÃO E EXATIDÃO ANALÍTICAS

Além da realização de ensaios químicos nas amostras de branco descritas no item anterior, visando o monitoramento da precisão e exatidão analíticas dos resultados obtidos, amostras adicionais de controle de qualidade foram realizadas neste projeto.

A precisão pode ser definida como a concordância entre medidas de uma mesma amostra obtidas em um mesmo dia, nas mesmas condições de rotina (repetitividade) ou em dias diferentes, com condições variáveis, tais como analista, temperatura, calibração (reprodutibilidade). A precisão pode ser obtida pela realização de análises de amostras de duplicata e/ou amostra fortificada em duplicata. Já a exatidão é definida como o grau de concordância de um valor medido com o valor verdadeiro, a qual pode obtida pela realização de análises de branco fortificado (LCS), *surrogates*, material de referência e/ou amostra fortificada.

A seguir são apresentadas as amostras de controle de qualidade, visando acesso à precisão e exatidão, neste projeto.

2.1. EXATIDÃO

2.1.1. Amostras de controle laboratorial (*Blank Spike ou LCS*)

São brancos fortificados com uma quantidade conhecida de analitos-alvo. O desempenho de uma técnica analítica é avaliado pelos resultados de LCS. Se não se obtém resultados aceitáveis de LCS (dentro dos critérios de qualidade do laboratório), significa que os resultados das amostras reais são questionáveis e uma ação corretiva deve ser tomada imediatamente. O LCS é usado para testar a exatidão do método.

Os resultados analíticos das amostras controle de qualidade (LCS) encontram-se nos relatórios de ensaios.

Como pode ser observado, pelos relatórios de ensaio em questão, todos os resultados obtidos estiveram dentro dos limites de controle de qualidade do laboratório, os quais são estabelecidos a partir de análise crítica das cartas-controle, comprovando, assim, a exatidão dos métodos analíticos empregados.

2.2. PRECISÃO

2.2.2. Duplicatas

Uma amostra duplicata é uma alíquota de uma mesma amostra, preparada e analisada pelo laboratório responsável pelas análises como se fossem amostras independentes. Para análises realizadas em campo, não há a necessidade da etapa de preparação da amostra. Esse procedimento foi realizado para a campanha do 2º Semestre de 2018.

A partir dos resultados da amostra analisada em duplicata, calcula-se diferença percentual relativa (DPR) para se acessar a precisão dos resultados daquela amostra em questão. Quanto menor a DPR, maior a precisão analítica. Neste trabalho, as amostras PM-02 e PM-05 (água subterrânea), foram analisadas em duplicata no campo.

As diferenças percentuais relativas para os ensaios de campo variaram de 0 a 14,93 % para água subterrânea, indicando excelente precisão.

Com base em todos os resultados de controle de qualidade apresentados, foi possível evidenciar que os resultados obtidos nas amostras de água subterrânea do projeto IDCPEA-3602 são fidedignos e tecnicamente válidos.



ANEXO 6 - TABELAS DE RESULTADOS ANALÍTICOS

Tabela 4.2.1-1 - Resultados físico-químicos consolidados



Ponto de coleta	PM-00		PM-01		PM-02		PM-03		PM-04		PM-05	
Data da coleta	26/09/2018	01/04/2019	26/09/2018	01/04/2019	26/09/2018	01/04/2019	26/09/2018	01/04/2019	26/09/2018	01/04/2019	25/09/2018	02/04/2019
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	3,36	0,00	2,11	0,00	3,84	0,00	3,21	0,00	2,16	0,00	2,57	0,80
ORP (mV) correspondente às condições do meio	156	3,1	3	-47,9	174	143	-51	147,4	283	102,1	257	44,0
EH (mV) a 25°C	355	202,6	202	152,6	373	342	148	345,5	482	301	456	246,0
Potencial hidrogeniônico - pH	4,70	5,51	5,42	6,56	4,76	5,99	5,52	5,08	4,19	4,32	3,98	4,77
Condutividade (µS/cm)	398	179	369	282	1294	479	1255	402	218	91	165	60
Salinidade	0,2	NA	0,2	NA	0,6	NA	0,6	NA	0,1	NA	0,1	NA
Temperatura (C°)	22,3	24,51	20,8	24,30	25,1	27,84	24,2	27,54	24,6	26,55	28,6	24,75

Tabela 4.2.2-1 - Resultados analíticos consolidados



Parâmetro	Unid	Valor Orientador CONAMA 420 2009 (Valor de Investigação)	PM-00		PM-01		PM-02		PM-03		PM-04		PM-05	
			26/09/2018	01/04/2019	26/09/2018	01/04/2019	26/09/2018	01/04/2019	26/09/2018	01/04/2019	26/09/2018	01/04/2019	25/09/2018	02/04/2019
Parâmetros Inorgânicos														
Metais e semimetais dissolvidos														
Alumínio dissolvido (Al)	µg/L	3500	77,2	313	91	197	632	108	64,9	140	63,6	78,5	125	67,7
Antimônio dissolvido (Sb)	µg/L	5	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
Arsênio dissolvido (As)	µg/L	10	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Bário dissolvido (Ba)	µg/L	700	273	95,7	< 10,0	< 10,0	41,4	< 10,0	76,7	< 10,0	107	56,2	< 10,0	< 10,0
Boro dissolvido (B)	µg/L	500	64,8	158	< 15,0	< 15,0	949	583	1396	536	219	118	< 15,0	< 15,0
Cádmio dissolvido (Cd)	µg/L	5	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00
Chumbo dissolvido (Pb)	µg/L	10	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00
Cobalto dissolvido (Co)	µg/L	70	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
Cobre dissolvido (Cu)	µg/L	2000	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00
Cromo dissolvido (Cr)	µg/L	50	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Ferro dissolvido (Fe)	µg/L	2450	625	4524	6677	7288	687	81,5	4435	< 30,0	248	125	< 30,0	< 30,0
Manganês dissolvido (Mn)	µg/L	400	190	44,7	272	67,5	390	236	1276	< 10,0	321	78,4	< 10,0	< 10,0
Mercurió dissolvido (Hg)	µg/L	1	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200
Molibdênio dissolvido (Mo)	µg/L	70	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0
Níquel dissolvido (Ni)	µg/L	20	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Prata dissolvido (Ag)	µg/L	50	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
Selênio dissolvido (Se)	µg/L	10	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Vanádio dissolvido (V)	µg/L	86**	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0
Zinco dissolvido (Zn)	µg/L	1050	< 70,0	< 70,0	< 70,0	< 70,0	< 70,0	< 70,0	< 70,0	96,1	< 70,0	< 70,0	< 70,0	< 70,0
Metais e semimetais totais														
Alumínio total (Al)	µg/L	3500	4866,3	4819,6	1171,7	1152,2	1480,4	206,7	195,8	167,1	523	636,3	1147,8	1014
Antimônio total (Sb)	µg/L	5	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
Arsênio total (As)	µg/L	10	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Bário total (Ba)	µg/L	700	311,4	96,1	< 10,0	< 10,0	69	< 10,0	84,2	< 10,0	110	75,5	< 10,0	< 10,0
Boro total (B)	µg/L	500	69,1	208,2	< 15,0	< 15,0	1006,7	612,8	1471,7	578,2	232,8	142,5	< 15,0	< 15,0
Cádmio total (Cd)	µg/L	5	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00
Chumbo total (Pb)	µg/L	10	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00
Cobalto total (Co)	µg/L	70	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
Cobre total (Cu)	µg/L	2000	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	29,1	< 9,00	34,2	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00	< 9,00
Cromo total (Cr)	µg/L	50	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Ferro total (Fe)	µg/L	2450	16239,1	9365,2	47597,8	40010,9	11000	2375	12739,1	< 30,0	7777,2	5537	5287	231,3
Manganês total (Mn)	µg/L	400	195,3	119,3	275	153,5	401	260,7	1340,2	< 10,0	324,6	149,2	< 10,0	< 10,0
Mercurió total (Hg)	µg/L	1	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200
Molibdênio total (Mo)	µg/L	70	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0
Níquel total (Ni)	µg/L	20	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Prata total (Ag)	µg/L	50	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
Selênio total (Se)	µg/L	10	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Vanádio total (V)	µg/L	86**	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0
Zinco total (Zn)	µg/L	1050	< 70,0	< 70,0	117,9	81,8	< 70,0	< 70,0	< 70,0	162,7	< 70,0	< 70,0	< 70,0	< 70,0
Inorgânicos não-metálicos														
Nitrato como N	µg/L	10000	76,0	207,1	< 15,0	< 15,0	67159,6	5594,8	160,0	6745,0	200,4	51,7	90,0	229,4
Fluoreto	µg/L	1500*	48,0	0,2	281,0	0,3	1120,0	2,2	1120,0	1,4	131,0	< 0,030	< 30,0	< 0,030
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	-	417	342,6	1531,6	928,6	11043,8	14417	12431,1	145,6	1410,8	76,8	97	< 50,0
Amônia não ionizável	µg/L	1500*	0,010	63,750	1,22	1826,10	0,408	9539,100	0,272	11,700	0,012	0,962	0,001	< 1,56

(*) Valor máximo permitido para consumo humano (Portaria de Consolidação nº 05/2017)

(**) US EPA Region IX Screening levels PRG



ANEXO 7 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART



1. Responsável Técnico

IGOR JOSE SIMOES DE MELLO

Título profissional:

GEOLOGO

Empresa Contratada: **CONSULTORIA PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**

RNP: **2607940990**

Carteira: **SP-5063212062/D**

Registro: **0**

2. Dados do Contrato

Contratante: **FERTILIZANTES HERINGER S/A**

CNPJ: **22.266.175/0001-88**

RUA IDALINO CARVALHO, S/Nº

PARQUE INDUSTRIAL - VIANA/ES 29135-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 26/09/2018

Valor: R\$ 490.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA BR 277, S/Nº

KM 10,53 DISTRITO DE ALEXANDRA - ALEXANDRA (PARANAGUA)/PR 83250-000

Data de Início: 26/09/2018

Previsão de término: 20/11/2019

Finalidade: Ambiental

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Estudo] de estudos ambientais

[Estudo] de impacto ambiental

Quantidade

1,00

1,00

Unidade

UNID

UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

3602-DIAGNÓSTICO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO EMPREEDIMENTO FERTILIZANTES HERINGER

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

,

de

data

de

IGOR JOSE SIMOES DE MELLO - CPF: 294.918.678-57

FERTILIZANTES HERINGER S/A - CNPJ: 22.266.175/0001-88

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 85,96

Registrada em : 23/10/2019

Valor Pago: R\$ 85,96

Nosso número: 2410101720195136695



ANEXO 4.2.1-1: LISTA DE ESPÉCIES

A series of handwritten signatures in blue ink, appearing to be a list of names or initials, possibly representing the authors or reviewers of the document.



ANEXO 4.2.1-1. Lista das espécies encontradas na área de estudo do empreendimento e seu entorno. Legenda: AMEAÇA – Ap.: Apêndice; VU: vulnerável, EN.: em perigo; GRUPO – Ab: arbusto, Av: árvore, Ep: epífita, Hep: Hemiepífita; P: palmeira, Fa: Feto arborescente, Hb – herbáceo, Ru: rupícola; Li: Liana, Sab: subarbusto; CLASSE SUCES. (sucessional) – P: pioneira, NP: não-pioneira.

Família Botânica	Nome científico	Nome comum	Origem no Brasil	Endemismo no Brasil	CITES 2017	MMA 443/14	Grupo	Classe sucess.
Acanthaceae	<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf & Leechm. ex Moldenke	mangue preto	nativa	não-endêmica	-	-	Av	P/NP
Acanthaceae	<i>Thunbergia fragrans</i> C.Presl	tumbergia branca	exótica	-	-	-	Li	P
Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i> L.	lírio-do mato	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum striatum</i> (Lam.) Moore	açucena	nativa	não-endêmica	-	EN.	Hb	P/NP
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-pimenteira	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	P
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pombo	nativa	não-endêmica	-	-	Av	P/NP
Annonaceae	<i>Annona cf. neosericea</i> H.Rainer	araticum	nativa	endêmica	-	-	Av	P
Annonaceae	<i>Annona glabra</i> L.	araticum-do-brejo	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	P
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	pindaúva	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Av	NP
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	pindaíba-vermelha	nativa	endêmica	-	-	Av	NP
Apocynaceae	<i>Forsteronia</i> sp. G.Mey.	cipó-de-leite	nativa	-	-	-	Li	P/NP
Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i> Reissek	caúna	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	NP
Araceae	<i>Anthurium cf. loefgrenii</i> Engl.	antúrio	nativa	endêmica	-	-	Hb	NP
Araceae	<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G.Don	caúna	nativa	não-endêmica	-	-	Hep	NP
Araceae	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	antúrio	nativa	não-endêmica	-	-	Ep	NP
Araceae	<i>Anthurium sellowianum</i> Kunth	antúrio	nativa	endêmica	-	-	Hb	NP
Araceae	<i>Monstera adansonii</i> Schott	imbé-furado	nativa	não-endêmica	-	-	Hep	P
Araceae	<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadrusz & Mayo	tucuá	nativa	endêmica	-	-	Hep	NP
Araceae	<i>Philodendron crassinervium</i> Lindl.	antúrio	nativa	não-endêmica	-	-	Hep	NP
Araceae	<i>Philodendron</i> sp. Schott	filodendron	nativa	-	-	-	Hb	NP
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	filodendron	exótica	-	-	-	Hep,-Hb	P/NP
Araceae	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott	taioaba	nativa	não-endêmica	-	-	B	P
Araliaceae	<i>Dendropanax australis</i> Fiaschi & Jung-Mend.	pau-toa	nativa	endêmica	-	-	Ab	P

Araliaceae	<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	rameira	nativa	endêmica	-	-	Av	P
Araliaceae	<i>Schefflera arboricola</i> Hayata	schefflera	exótica	-	-	-	Ab	P
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	marototó	nativa	não-endêmica	-	-	Av	P
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	araucária	nativa	não-endêmica	-	EN.	Av	P
Arecaceae	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> H.Wendl. & Drude	palmeira-real	exótica	-	-	-	P	P
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	brejaúva	nativa	endêmica	-	-	P	NP
Arecaceae	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	indaiá	nativa	endêmica	-	-	P	NP
Arecaceae	<i>Bactris setosa</i> Mart.	tucum	nativa	endêmica	-	-	P	NP
Arecaceae	<i>Caryota mitis</i> Lour. -- Fl. Cochinch.	palmeira--rabo-de-peixe	exótica	-	-	-	P	P
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito	nativa	não-endêmica	-	VU	P	NP
Arecaceae	<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	gamiova	nativa	endêmica	-	-	P	NP
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	nativa	não-endêmica	-	-	P	NP
Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A.Chev.	dracena-vermelha	exótica	-	-	-	Ab	P
Aspleniaceae	<i>Asplenium serra</i> Langsd. & Fisch.	samambaia	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	NP
Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	carqueja	nativa	não-endêmica	-	-	Sab	P
Asteraceae	<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	picão	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	picão	naturalizada	-	-	-	Hb	P
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	pincel	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	serralhinha	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	guaco	nativa	não-endêmica	-	-	Li	P
Asteraceae	<i>Mikania involucreta</i> Hook. & Arn.	mikania	nativa	não-endêmica	-	-	Li	P
Asteraceae	<i>Mikania</i> sp. Willd.	mikania	nativa	-	-	-	Li	P/NP
Asteraceae	<i>Mikania trinervis</i> Hook. & Arn.	mikania	nativa	endêmica	-	-	Li	P
Asteraceae	<i>Piptocarpha oblonga</i> (Gardner) Baker	cipó-cambará	nativa	endêmica	-	-	Li	P
Asteraceae	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	macela	nativa	não-endêmica	-	-	Hb,-Sab	P
Asteraceae	<i>Pseudogynoxys chenopodioides</i> (Kunth) Cabrera	-	nativa	não-endêmica	-	-	Li	P



Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	serralha	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	vedélia	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Asteraceae	<i>Vernonanthura beyrichii</i> (Less.) H.Rob.	assa-peixe-roxo	nativa	endêmica	-	-	Ab	P
Begoniaceae	<i>Begonia fischeri</i> Schrank	begônia	nativa	não-endêmica	-	-	Sab	NP
Begoniaceae	<i>Begonia radicans</i> Vell.	begônia	nativa	endêmica	-	-	Li	NP
Bignoniaceae	<i>Amphilophium crucigerum</i> (L.) L.G.Lohmann	cipó-pente-de-macaco	nativa	não-endêmica	-	-	Li	NP
Bignoniaceae	<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	ipê-amarelo-do-brejo	nativa	endêmica	-	-	Av	NP
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	carobinha	nativa	endêmica	-	-	Av	P
Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	caixeta	nativa	endêmica	-	EN.	Av	P
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	blechnum	nativa	não-endêmica	-	-	Hb,-Ep,-Ru	P/NP
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	chá-de-bugre	nativa	endêmica	-	-	Av	P
Bromeliaceae	<i>Aechmea coelestis</i> (K.Koch) E.Morren	bromélia	nativa	endêmica	-	-	Ep,-Ru,-Hb	P/NP
Bromeliaceae	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	bromélia	nativa	endêmica	-	-	Ep,-Ru	P/NP
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i> sp. Ruiz & Pav.	bromélia	nativa	-	-	-	Ep,-Ru,-Hb	NP
Bromeliaceae	<i>Billbergia distachia</i> (Vell.) Mez	bromélia	nativa	endêmica	-	-	Hb,-Ep	NP
Bromeliaceae	<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.	caraguatá	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	NP
Bromeliaceae	<i>Canistrum</i> sp. E. Morren	bromélia	nativa	endêmica	-	-	Hb,-Ep,-Ru	NP
Bromeliaceae	<i>Catopsis</i> sp. Griseb.	bromélia	nativa	-	-	-	Ep	NP
Bromeliaceae	<i>Neoregelia</i> sp. L.B.Sm.	bromélia	nativa	-	-	-	Hb,-Ep,-Ru	NP
Bromeliaceae	<i>Nidularium innocentii</i> Lem.	bromélia	nativa	endêmica	-	-	Hb,-Ep,-Ru	NP
Bromeliaceae	<i>Nidularium procerum</i> Lindm.	bromélia	nativa	endêmica	-	-	Hb,-Ep,-Ru	NP
Bromeliaceae	<i>Quesnelia</i> sp. Gaudich.	bromélia	nativa	-	-	-	Hb,-Ep	P/NP
Bromeliaceae	<i>Racinaea spiculosa</i> (Griseb.) M.A.Spencer & L.B.Sm.	bromélia	nativa	não-endêmica	-	-	Hb,-Ep	NP
Bromeliaceae	<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	bromélia	nativa	não-endêmica	-	-	Ep	NP
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i>	bromélia	nativa	não-endêmica	-	-	Ep,-Ru	P/NP

Bromeliaceae	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	bromélia	nativa	não-endêmica	-	-	Ep,-Ru	NP
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	bromélia	nativa	não-endêmica	-	-	Ep	P/NP
Bromeliaceae	<i>Vriesea carinata</i> Wawra	bromélia	nativa	endêmica	-	-	Ep,-Ru	NP
Bromeliaceae	<i>Vriesea ensiformis</i> (Vell.) Beer	bromélia	nativa	endêmica	-	-	Ep	NP
Bromeliaceae	<i>Vriesea flammea</i> L.B.Sm.	bromélia	nativa	endêmica	-	-	Ep	NP
Bromeliaceae	<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	bromélia	nativa	endêmica	-	-	Ep	NP
Bromeliaceae	<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	bromélia	nativa	endêmica	-	-	Ep	NP
Bromeliaceae	<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	bromélia	nativa	endêmica	-	-	Ep	NP
Bromeliaceae	<i>Vriesea rodigasiana</i> E.Morren	bromélia	nativa	endêmica	-	-	Ep	P/NP
Bromeliaceae	<i>Vriesea</i> sp. Lindl.	bromélia	nativa	-	-	-	Ep,-Ru,-Hb	NP
Burseraceae	<i>Protium kleinii</i> Cuatrec.	almecega	nativa	endêmica	-	-	Av,-Ab	NP
Cactaceae	<i>Rhipsalis elliptica</i> G.Lindb. ex K.Schum.	ripsalis	nativa	endêmica	Ap.- II	-	ep	NP
Cactaceae	<i>Rhipsalis pachyptera</i> Pfeiff.	ripsalis	nativa	endêmica	Ap.- II	-	ep,-ru	NP
Cactaceae	<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	cacto-macarrão	nativa	endêmica	Ap.- II	-	ep,-ru	NP
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	guanandi	nativa	não-endêmica	-	-	Av	NP
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	candiúva	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	P
Celastraceae	<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	maytenus	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	NP
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	pau-de-cinzas	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	P
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	mangue-do-mato	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Av	P
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F.Gaertn.	mangue-branco	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	P
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	trapoeraba	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Commelinaceae	<i>Dichorisandra thyrsiflora</i> J.C.Mikan	cana-de-macaco	nativa	endêmica	-	-	Hb	NP
Convolvulaceae	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	ipoméia	nativa	não-endêmica	-	-	Li	P
Costaceae	<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	cana-do-brejo	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Cunnoniaceae	<i>Wilbrandia ebracteata</i> Cogn.	pepininho-do-mato	nativa	não-endêmica	-	-	Li	P
Cupressaceae	<i>Cupressus</i> sp. L.	cipreste	exótica	-	-	-	Ab	P

Cyatheaceae	<i>Cyathea atrovirens (Langsd. & Fisch.) Domin</i>	samambaia-açu	nativa	endêmica	Ap.-II	-	Fa	P/NP
Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii Sternb.</i>	samambaia-açu	nativa	endêmica	Ap.-II	-	Fa	NP
Cyperaceae	<i>Cladium mariscus (L.) Pohl</i>	capim-do-brejo	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Cyperaceae	<i>Eleocharis sp. R.Br.</i>	junco	nativa	-	-	-	Hb	P
Cyperaceae	<i>Fimbristylis spadicea (L.) Vahl</i>	capim-do-brejo	nativa	não-endêmica	-	-	Hb,-Ru	P
Cyperaceae	<i>Scleria latifolia Sw.</i>	trigo-guarani	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum (Kaulf.) Maxon</i>	samambaia	nativa	não-endêmica	-	-	Hb,-Ru	P/NP
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica A.St.-Hil.</i>	lixerinha	nativa	não-endêmica	-	-	Li,-Ab	P/NP
Dilleniaceae	<i>Dolichopus schottianus Eichler</i>	cipó-vermelho	nativa	endêmica	-	-	Li	P/NP
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea sp. L.</i>	cará-de-espinho	nativa	-	-	-	Li	NP
Dracaenaceae	<i>Dracaena fragrans Ker Gawl.</i>	dracena	exótica	-	-	-	Ab	NP
Dryopteridaceae	<i>Ctenitis sp. (C.Chr.) C.Chr.</i>	samambaia	nativa	-	-	-	Hb	P/NP
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum sp. Schott ex J.Sm.</i>	samambaia-lisa	nativa	-	-	-	Hb,-Ep,-Ru	P/NP
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.</i>	sapopema	nativa	não-endêmica	-	-	Av	NP
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa Poepp. & Endl.</i>	tapiá	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	P
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll.Arg.</i>	tapiá-mirim	nativa	não-endêmica	-	-	Av	P
Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum (A.Juss.) Baill.</i>	pau-taquara	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	NP
Fabaceae	<i>Abarema brachystachya (DC.) Barneby & J.W.Grimes</i>	olho-de-cabra-azul	nativa	endêmica	-	-	Av	NP
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia Benth.</i>	angelim-rosa	nativa	endêmica	-	-	Av	NP
Fabaceae	<i>Bauhinia variegata L.</i>	pata-de-vaca	exótica	-	-	-	Av	P
Fabaceae	<i>Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.</i>	marmelo-do-mangue	nativa	não-endêmica	Ap.-II	-	Ab,-Li	P
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens (Vell.) Britton</i>	cipó-preto	nativa	não-endêmica	Ap.-II	-	Ab,-Av,-Li	NP
Fabaceae	<i>Erythrina speciosa Andrews</i>	mulungu-do-litoral	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Av	P
Fabaceae	<i>Inga edulis Mart.</i>	ingá-de-metro	nativa	não-endêmica	-	-	Av	P/NP
Fabaceae	<i>Inga marginata Willd.</i>	ingá-feijão	nativa	não-endêmica	-	-	Av	NP

Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	jacarandá-bico-de-pato	nativa	não-endêmica	-	-	Ab	P
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	maricá	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	P
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	sansão-do-campo	nativa	endêmica	-	-	Av,-Ab	P
Fabaceae	<i>Mucuna urens</i> (L.) Medik.	olho-de-boi	nativa	não-endêmica	-	-	Li	P
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	olho-de-cabra	nativa	endêmica	-	-	Av	NP
Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	sacambu	nativa	endêmica	-	-	Av	NP
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	guapuruvú	nativa	não-endêmica	-	-	Av	P
Fabaceae	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	fura-olho	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	NP
Gesneriaceae	<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	codonante	nativa	endêmica	-	-	ep	NP
Gesneriaceae	<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.	codonante	nativa	endêmica	-	-	ep	NP
Hemerocallidaceae	<i>Hemerocallis flava</i> Suter	lírio-amarelo	exótica	-	-	-	Hb	P
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum</i> sp. J. Sm.	samambaia	nativa	-	-	-	Hb,-Ep	NP
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canela-amarela	nativa	não-endêmica	-	-	Av	P
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	canela-preta	nativa	não-endêmica	-	-	Av	NP
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	abacateiro	naturalizada	-	-	-	Av	P
Lindsaeaceae	<i>Lindsaea</i> sp. Pic.Serm.	samambaia	nativa	-	-	-	Hb	P
Lomariopsidaceae	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	samambaia	nativa	não-endêmica	-	-	Hb,-Ep,-Ru	NP
Malpighiaceae	<i>Heteropterys</i> cf. <i>intermedia</i> (A.Juss.) Griseb.	murici	nativa	não-endêmica	-	-	Li	NP
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i> L.	aceroleira	exótica	-	-	-	Av	P
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	hibisco-rosa	exótica	-	-	-	Ab	P
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	munguba	nativa	não-endêmica	-	-	Av	P
Malvaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	imbiçu	nativa	endêmica	-	-	Av	P
Malvaceae	<i>Sida cordifolia</i> L.	guanxuma	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Malvaceae	<i>Talipariti pernambucense</i> (Arruda) Bovini	hibisco-do-mangue	nativa	não-endêmica	-	-	Av	P
Malvaceae	<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	carrapicho	nativa	não-endêmica	-	-	Sab	P
Marantaceae	<i>Calathea</i> sp. G.Mey.	calatêa	nativa	-	-	-	Hb	NP
Marantaceae	<i>Ctenanthe</i> cf. <i>compressa</i> (A.Dietr.) Eichler	caeté	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	NP



Marantaceae	<i>Goeppertia monophylla</i> (Vell.) Borchs. & S.Suárez	calatéia	nativa	endêmica	-	-	Hb	NP
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don	pixirica	nativa	não-endêmica	-	-	Ab	P
Melastomataceae	<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	pixirica	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Sab	P/NP
Melastomataceae	<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	jacatirão-cabucu	nativa	endêmica	-	-	Av	P
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	jacatirão-açu	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Av	P
Melastomataceae	<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	pixirica	nativa	endêmica	-	-	Av	P
Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	pixirica	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	P
Melastomataceae	<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	pixirica	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	P
Melastomataceae	<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	pixirica	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	P
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp. Ruiz & Pav.	pixirica	nativa	-	-	-	Ab,-Av	P
Melastomataceae	<i>Ossaea sanguinea</i> Cogn.	pixirica-brava	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Sab	P
Melastomataceae	<i>Pleiochiton blepharodes</i> (DC.) Reginato et al.	clidemia	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Li	NP
Melastomataceae	<i>Pleroma trichopodium</i> DC.	jacatirão-do-brejo	nativa	endêmica	-	-	Ab	P
Melastomataceae	<i>Pterolepis glomerata</i> (Rottb.) Miq.	clidemia	nativa	endêmica	-	-	Hb	P
Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	manacá-da-serra	nativa	endêmica	-	-	Av	P/NP
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjarana	nativa	não-endêmica	-	-	Av	NP
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro,-cedro-rosa	nativa	não-endêmica	Ap.-III	VU	Av	NP
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	café-bravo	nativa	não-endêmica	-	-	Av	NP
Meliaceae	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	catiguá-branco	nativa	endêmica	-	-	Av	NP
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	espineira-santa	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Av	NP
Monimiaceae	<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	pimenta-de-pelo	nativa	endêmica	-	-	Av	P/NP
Moraceae	<i>Dorstenia</i> cf. <i>hirta</i> Desv.	carapiá	nativa	endêmica	-	-	Hb	NP
Moraceae	<i>Ficus</i> cf. <i>pertusa</i> L.f.	figueira	nativa	não-endêmica	-	-	Av,-Hep	P
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	figueira-do-brejo	nativa	não-endêmica	-	-	Av	NP
Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	amoreira	exótica	-	-	-	Ab,-Av	P
Musaceae	<i>Musa</i> cf. <i>ornata</i> Roxb.	bananinha	naturalizada	-	-	-	Hb	P
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	banana	exótica	-	-	-	Hb	P
Myrtaceae	<i>Calyptanthus</i> cf. <i>lucida</i> Mart. ex DC.	araçarana	nativa	não-endêmica	-	-	Av	NP

Myrtaceae	<i>Calyptanthes lanceolata</i> O.Berg	guamirim	nativa	endêmica	-	-	Av	NP
Myrtaceae	<i>Eugenia astringens</i> Cambess.	apê-açu	nativa	endêmica	-	-	Av	NP
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> cf. <i>stigmatorosa</i> DC.	guamirim	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Av	NP
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp. L	-	nativa	-	-	-	Sab,-Ab,-Av	NP
Myrtaceae	<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Mart.	pitangueira-preta	nativa	endêmica	-	-	Av	NP
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	nativa	não-endêmica	-	-	Ab	NP
Myrtaceae	<i>Marlierea</i> cf. <i>eugeniopsoides</i> (D.Legrand & Kausel) D.Legrand	guamirim	nativa	endêmica	-	-	Av	NP
Myrtaceae	<i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.	guamirim	nativa	endêmica	-	-	Av	NP
Myrtaceae	<i>Myrcia racemosa</i> (O.Berg) Kiaersk.	batitô	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	NP
Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i> Mart.	araçarana	nativa	endêmica	-	-	Av,-Ab	NP
Myrtaceae	<i>Neomitranthes glomerata</i> (D.Legrand) D.Legrand	pitanga-de-cachorro	nativa	endêmica	-	-	Av	NP
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araçá	nativa	endêmica	-	-	Av,-Ab	P/NP
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	naturalizada	-	-	-	Ab,-Av	P
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jambolão	naturalizada	-	-	-	Av	P
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	jambo	naturalizada	-	-	-	Av	P
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	primavera	nativa	endêmica	-	-	Av,-Li	NP
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	P/NP
Orchidaceae	<i>Acianthera</i> sp. Scheidw.	orquídea	nativa	-	Ap.-II	-	E,-Ru,-Hb	NP
Orchidaceae	<i>Aspidogyne</i> cf. <i>longicornu</i> (Cogn.) Garay	orquídea	nativa	não-endêmica	Ap.-II	-	Hb	NP
Orchidaceae	<i>Campylocentrum</i> cf. <i>spannagelii</i> Hoehne	orquídea	nativa	endêmica	Ap.-II	-	Ep	NP
Orchidaceae	<i>Cattleya</i> cf. <i>forbesii</i> Lindl.	orquídea	nativa	endêmica	Ap.-II	-	Ep	NP
Orchidaceae	<i>Corymborkis flava</i> (Sw.) Kuntze	orquídea	nativa	não-endêmica	Ap.-II	-	Hb	NP

Orchidaceae	<i>Dichaea australis Cogn.</i>	orquídea	nativa	endêmica	Ap.-II	-	Ep	NP
Orchidaceae	<i>Encyclia patens Hook.</i>	orquídea	nativa	endêmica	Ap.-II	-	Ep	NP
Orchidaceae	<i>Epidendrum cf. ramosum Jacq.</i>	orquídea	nativa	não-endêmica	Ap.-II	-	Ep,-Ru	NP
Orchidaceae	<i>Epidendrum rigidum Jacq.</i>	orquídea	nativa	não-endêmica	Ap.-II	-	Ep,-Ru	NP
Orchidaceae	<i>Epidendrum sp. L.</i>	orquídea	nativa	-	Ap.-II	-	Ep	NP
Orchidaceae	<i>Epidendrum strobiliferum Rchb.f.</i>	orquídea	nativa	não-endêmica	Ap.-II	-	Ep	NP
Orchidaceae	<i>Eurystyles cf. cotyledon Wawra</i>	orquídea	nativa	endêmica	Ap.-II	-	Ep	NP
Orchidaceae	<i>Gomesa flexuosa (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams</i>	orquídea-chuva-de-ouro	nativa	não-endêmica	Ap.-II	-	Ep	NP
Orchidaceae	<i>Gomesa recurva R.Br.</i>	orquídea	nativa	não-endêmica	Ap.-II	-	Ep	NP
Orchidaceae	<i>Isochilus sp. R.Br.</i>	orquídea	nativa	-	Ap.-II	-	Ep	NP
Orchidaceae	<i>Maxillaria sp. Ruiz & Pav.</i>	orquídea	nativa	-	Ap.-II	-	Hb,-Ep	NP
Orchidaceae	<i>Octomeria sp. R.Br.</i>	orquídea	nativa	-	Ap.-II	-	Hb,-Ep	NP
Orchidaceae	<i>Phymatidium sp. Lindl.</i>	orquídea	nativa	-	Ap.-II	-	Ep	NP
Orchidaceae	<i>Pleurothallis sp. R.Br.</i>	orquídea	nativa	-	Ap.-II	-	Hb,-Ep	NP
Orchidaceae	<i>Polystachya sp. Hook.</i>	orquídea	nativa	-	Ap.-II	-	Ep,-Ru	NP
Orchidaceae	<i>Prescottia sp. Lindl.</i>	orquídea	nativa	-	Ap.-II	-	Hb,-Ep	NP

Orchidaceae	<i>Prosthechea</i> sp. Knowles & Westc.	orquídea	nativa	-	Ap.-II	-	Hb,-Ep	NP
Orchidaceae	<i>Psilochilus modestus</i> Barb.Rodr.	orquídea	nativa	não-endêmica	Ap.-II	-	Ep	NP
Orchidaceae	<i>Rodriguezia venusta</i> Rchb.f.	orquídea	nativa	endêmica	Ap.-II	-	Ep	NP
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis</i> cf. <i>modesta</i> (Rchb.f.) Schltr.	orquídea	nativa	não-endêmica	Ap.-II	-	Ep,-Ru	NP
Orchidaceae	<i>Stelis</i> sp. Sw.	orquídea	nativa	-	Ap.-II	-	Ep	NP
Orchidaceae	<i>Vanilla</i> cf. <i>chamissonis</i> Klotzsch	orquídea	nativa	não-endêmica	Ap.-II	-	Hep	NP
Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	pinta-noiva	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Av	P/NP
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill	tamanqueira	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	P
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp. L.	pinheiro	exótica	-	-	-	Av	P
Piperaceae	<i>Peperomia corcovadensis</i> Gardner	peperômia	nativa	não-endêmica	-	-	Hb,-Ep	NP
Piperaceae	<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A.Dietr.	peperômia	nativa	não-endêmica	-	-	Ep	NP
Piperaceae	<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	peperômia	nativa	não-endêmica	-	-	Ep	NP
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp. Ruiz & Pav.	peperomia	nativa	-	-	-	Ep	NP
Piperaceae	<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch. & C.A.Mey.	peperômia	nativa	não-endêmica	-	-	Hb,-Ep	NP
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> (L.) DC.	pimenta-de-macaco	nativa	não-endêmica	-	-	Ab	P
Piperaceae	<i>Piper caldense</i> C.DC.	jaborandi	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Sab	P
Piperaceae	<i>Piper cernuum</i> Vell.	pimenta-de-macaco	nativa	não-endêmica	-	-	Ab	P
Piperaceae	<i>Piper solmsianum</i> C.DC.	piper	nativa	endêmica	-	-	Ab	P
Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i> L.	caapeba	nativa	não-endêmica	-	-	Ab	P
Plantaginaceae	<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Pennell	bacopa-d'água	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> cf. <i>tomentosa</i> Lam.	tansagem	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Poaceae	<i>Bambusa</i> cf. <i>tuldoides</i> Munro	bambu	naturalizada	-	-	-	B	NP
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C.Wendl.	bambu	naturalizada	-	-	-	B	P

Poaceae	<i>Chusquea cf. bambusoides (Raddi) Hack.</i>	taboca	nativa	endêmica	-	-	B,-Li	P
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs</i>	capim-colonião	naturalizada	-	-	-	Ab,-Hb	P
Poaceae	<i>Panicum sp. L.</i>	capim	nativa	-	-	-	Hb	P
Poaceae	<i>Parodiolyra cf. micrantha (Kunth) Davidse & Zuloaga</i>	taquari	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Poaceae	<i>Parodiolyra micrantha (Kunth) Davidse & Zuloaga</i>	taquari	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Poaceae	<i>Paspalum sp. L.</i>	capim	nativa	-	-	-	Hb	P
Poaceae	<i>Saccharum officinarum L.</i>	cana-de-acúcar	exótica	-	-	-	Hb	P
Poaceae	<i>Urochloa cf. decumbens (Stapf) R.D.Webster</i>	capim-brachiária-	naturalizada	-	-	-	Hb	P
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum nitidum (Kaulf.) C.Presl</i>	samambaia-	nativa	não-endêmica	-	-	Ep,-Ru	NP
Polypodiaceae	<i>Microgramma geminata (Schrad.) R.M.Tryon & A.F.Tryon</i>	samambainha	nativa	endêmica	-	-	Ep,-Ru	NP
Polypodiaceae	<i>Microgramma percussa (Cav.) de la Sota</i>	samambainha-lisa	nativa	não-endêmica	-	-	Ep	NP
Polypodiaceae	<i>Microgramma vacciniifolia (Langsd. & Fisch.) Copel.</i>	cipó-cabeludo	nativa	não-endêmica	-	-	Ep	NP
Polypodiaceae	<i>Pecluma cf. pectinatiformis (Lindm.) M.G.Price</i>	samambaia-de-metro	nativa	não-endêmica	-	-	Ep,-Ru	P/NP
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis cf. pleopeltifolia (Raddi) Alston</i>	samambianha-chifre	nativa	endêmica	-	-	Hb,-Ep,-Ru	P/NP
Primulaceae	<i>Cybianthus brasiliensis (Mez) G.Agostini</i>	tapororoca-rosa	nativa	endêmica	-	-	Av,-Ab	NP
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.</i>	caroporoca	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	P
Primulaceae	<i>Myrsine gardneriana A.DC.</i>	capororoca-rosa	nativa	não-endêmica	-	-	Av	P
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata Mart.</i>	capororoca-grande	nativa	não-endêmica	-	-	Av	P
Pteridaceae	<i>Acrostichum danaeifolium Langsd. & Fisch</i>	samambaia-do-mangue	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Pteridaceae	<i>Adiantum sp. L.</i>	samambaia	nativa	-	-	-	Hb	P/NP
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle L.</i>	mangue-vermelho	nativa	não-endêmica	-	-	Av	P/NP
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.</i>	nespereira	naturalizada	-	-	-	Hb	P
Rosaceae	<i>Fragaria vesca L.</i>	morango-silvestre	exótica	-	-	-	Ab	P
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia (L.) Urb.</i>	pesseguero-bravo	nativa	não-endêmica	-	-	Av	P/NP
Rosaceae	<i>Rosa sp. L.</i>	roseira	exótica	-	-	-	Ab,-Sab	P
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis Aubl.</i>	marmelada-brava	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Av	NP

Rubiaceae	<i>Eumachia astrellantha</i> (Wernham) Delprete & J.H. Kirkbr.	cafezinho-do-mato	nativa	não-endêmica	-	-	Sb,-Ab	NP
Rubiaceae	<i>Geophila repens</i> (L.) I.M.Johnst.	cauá-piri	nativa	não-endêmica	-	-	Av	P
Rubiaceae	<i>Psychotria brachypoda</i> (Müll.Arg.) Britton	pimenta-miúda	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Av	NP
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	chacrona	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Av	NP
Rubiaceae	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltld.) Wawra	cravo-negro	nativa	endêmica	-	-	Ab	NP
Rubiaceae	<i>Rudgea</i> cf. <i>coriacea</i> (Spreng.) K.Schum.	bugre	nativa	endêmica	-	-	Hb	NP
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp. L	limão-cravo	exótica	-	-	-	Av	P
Rutaceae	<i>Esenbeckia</i> cf. <i>grandiflora</i> Mart.	chupa-ferro	nativa	não-endêmica	-	-	Av,-Ab,- Sab	NP
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	nativa	não-endêmica	-	-	Av	NP
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	pau-de-espeto	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Av	NP
Salicaceae	<i>Xylosma glaberrima</i> Sleumer	espinho-de-judeu	nativa	endêmica	-	-	Av	P
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	camboatá	nativa	endêmica	-	-	Av	P/NP
Sapindaceae	<i>Matayba</i> cf. <i>elaegnoides</i> Radlk.	mataiba	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Av	NP
Sapindaceae	<i>Paullinia</i> sp. L.	falso-guaraná	nativa	-	-	-	Li	P/NP
Sapindaceae	<i>Paullinia trigonia</i> Vell.	cipó-timbó	nativa	endêmica	-	-	Li	P
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp. Mill.	serjania	nativa	-	-	-	Ab,-Li	P/NP
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp. L.	salsaparrilha	nativa	-	-	-	Li	P/NP
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schltld.	fruta-de-sabiá	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	maria-pretinha	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	tomate-cereja	exótica	-	-	-	Ab	P
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	joá-bravo	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Theaceae	<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski	gordonia	nativa	não-endêmica	-	-	Av,-Ab	NP
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i> sp. Schmidel	samambaia	nativa	-	-	-	Hb,-Ep,-Ru	NP
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.	taboa	nativa	não-endêmica	-	-	Hb	P
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	urtiga-mansa	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Sab	P
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	embaúba-vermelha	nativa	endêmica	-	-	Av	P
Urticaceae	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	mata-pau	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Av,-Hp	NP



Urticaceae	<i>Urera nitida (Vell.) P.Brack</i>	urtiga	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Sab	P
Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum Cham.</i>	pau-viola	nativa	não-endêmica	-	-	Av	P
Verbenaceae	<i>Lantana undulata Schrank</i>	cambará-branco	nativa	endêmica	-	-	Ab,-Sab	P
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis (Rich.) Vahl</i>	gervão	nativa	não-endêmica	-	-	Ab,-Sab	P
Vitaceae	<i>Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E.Jarvis</i>	uvinha-do-mato	nativa	não-endêmica	-	-	Li	P
Vochysiaceae	<i>Vochysia bifalcata Warm.</i>	pau-tucano	nativa	endêmica	-	-	Av	P
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium J.Koenig</i>	lírio-do-brejo	naturalizada	-	-	-	Hb	P

ANEXO 4.2.1-2: DOSSIÊ FLORÍSTICO

ANEXO 4.2.1-2. Espécies encontradas em estágio reprodutivo durante o levantamento florístico realizado na área de estudo.

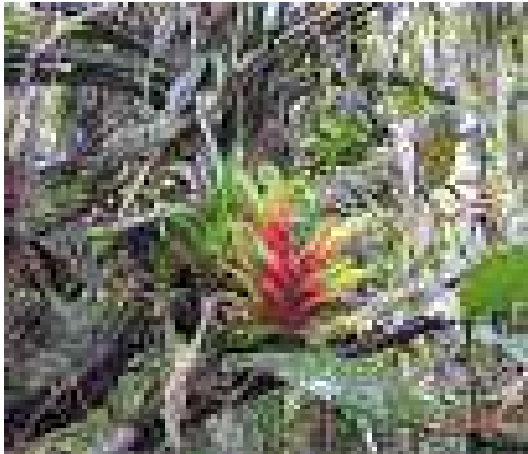


Figura 1: Inflorescência de *Vriesea carinata*.



Figura 2: Inflorescência de *Vriesea incurvata*.

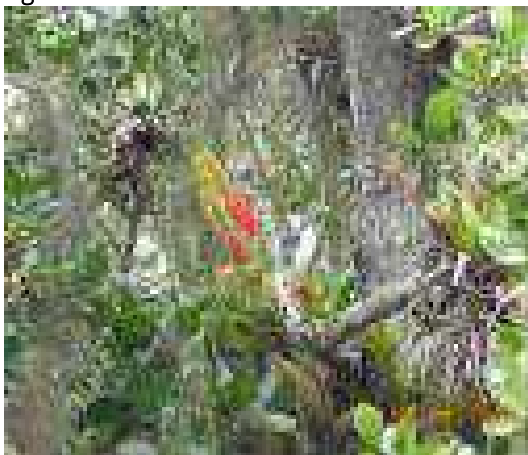


Figura 3: Inflorescências de *Aechmea nudicaulis*.



Figura 4: Inflorescência de *Aechmea coelestis*.

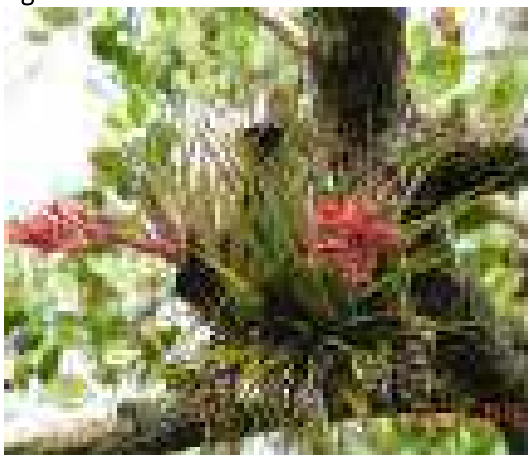


Figura 5: Inflorescências de *Tillandsia geminiflora*.

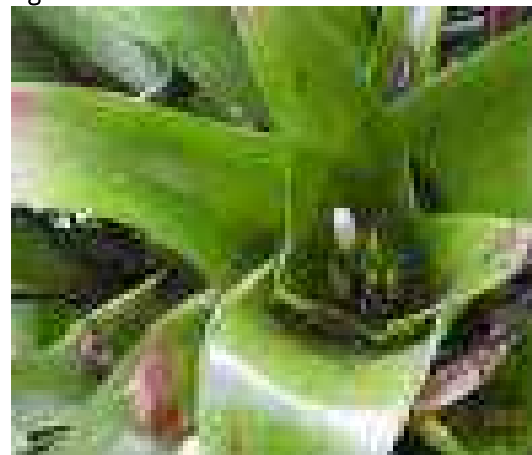


Figura 6: Botões florais de *Nidularium innocentii*.



Figura 7: Inflorescência de *Vriesea rodigasiana*.



Figura 8: Inflorescência de *Ananas comosus*.



Figura 9: Flores de *Gomesa flexuosa*.



Figura 10: Inflorescência de *Aspidogyne* cf. *longicornu*.



Figura 11: Inflorescências de *Typha domingensis*.

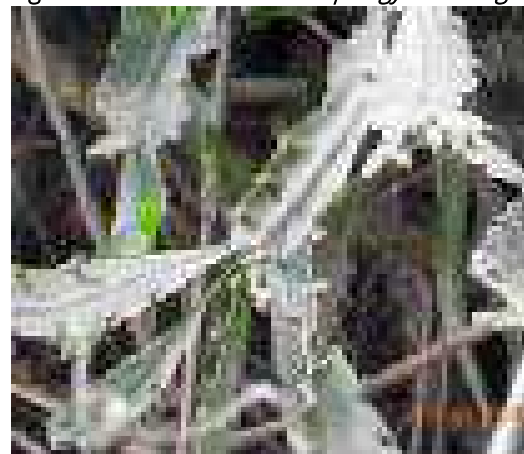


Figura 12: Frutos de *Rhipsalis pachyptera*.



Figura 13: Frutos de *Myrsine coriacea*



Figura 14: Frutos de *Myrsine umbellata*.



Figura 15: Frutos de *Bactris setosa*.

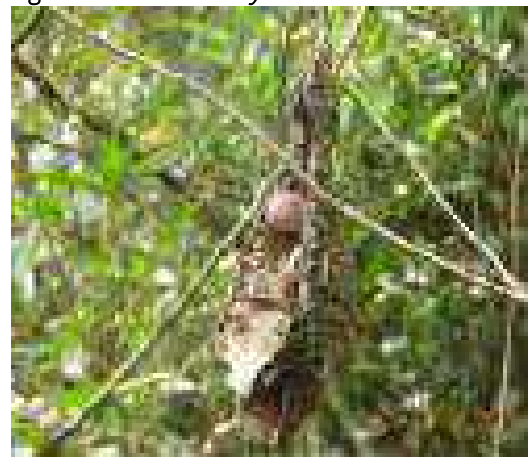


Figura 16: Fruto de *Mucuna urens*.



Figura 17: Inflorescência de *Bidens alba*.

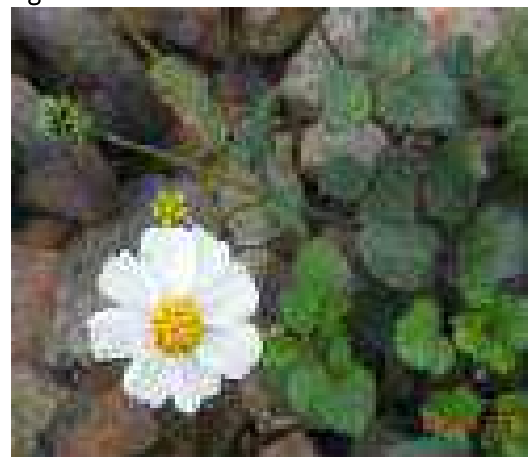


Figura 18: Inflorescência de *Bidens pilosa*.



Figura 19: Flores de *Stachytarpheta cayennensis*.



Figura 20: Flor de *Hippeastrum striatum*.



Figura 21: *Musa speciosa* reprodutiva.



Figura 22: Inflorescências de *Persea americana*.



Figura 23: *Leandra australis* reprodutivo.

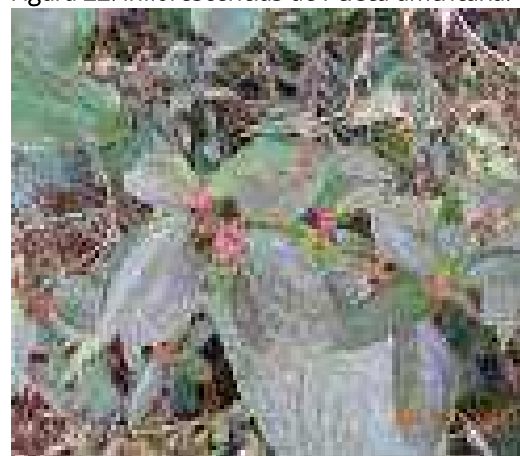


Figura 24: *Ossaea sanguinea* reprodutivo.



Figura 25: Fruto de *Fragaria vesca*.



Figura 26: Fruto de *Psychotria brachypoda*.



Figura 27: Infrutescência de *Geonoma schottiana*.



Figura 28: Flores de *Jacaranda puberula*.



Figura 29: Fruto de *Geophila repens*.



Figura 30: Flores de *Actinistius arboreus*.



Figura 31: *Archontophoenix cunninghamiana* reprodutivo. Figura 32: Infrutescências de *Syagrus romanzoffiana*.



Figura 33: *Solanum americanum* reprodutivo.

Figura 34: Flor de *Thunbergia fragrans*.



Figura 35: Flores de *Crinum americanum*.

Figura 36: Inflorescência de *Dichorisandra thyrsiflora*.



Figura 37: Fruto de *Inga edulis*.



Figura 38: Frutos de *Amphilophium crucigerum*.



Figura 39: Inflorescências de *Piptocarpha oblonga*.



Figura 40: Flor de *Commelina diffusa*.



Figura 41: Flor de *Pterolepis glomerata*.



Figura 42: *Baccharis crispa* reprodutivo.



Figura 43: Flores de *Pleroma trichopodum*.

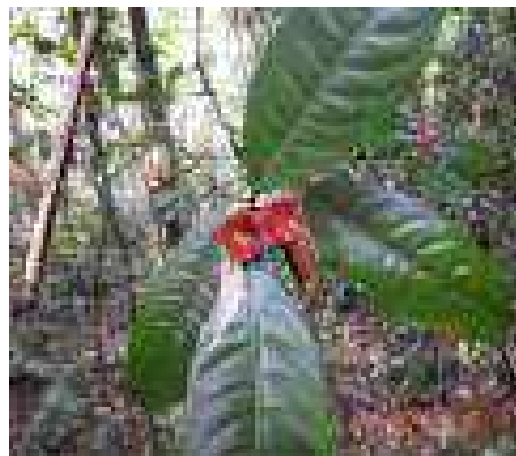


Figura 44: Cálices florais de *Psychotria nuda*.



Figura 45: Frutos de *Wilbrandia ebracteata*.



Figura 46: Fruto de *Eugenia* cf. *stigmatica*.



Figura 47: Frutos de *Eugenia astringens*.

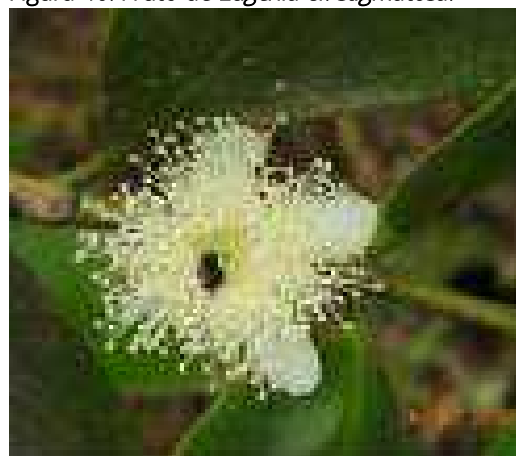


Figura 48: Flor de *Psidium guajava*.



Figura 49: Flores de *Syzygium jambos*.



Figura 50: Frutos de *Myrcia strigipes*.



Figura 51: Flores de *Handroanthus umbellatus*.

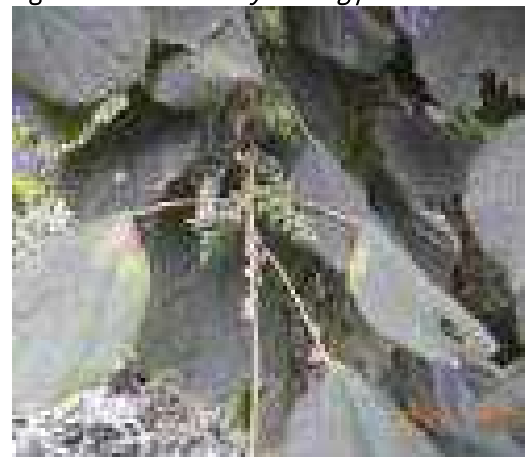


Figura 52: Frutos imaturos de *Alchornea glandulosa*.



Figura 53: Frutos de *Guarea macrophylla*.



Figura 54: Flor de *Ipomoea cairica*.



Figura 55: Flores de *Solanum paniculatum*.

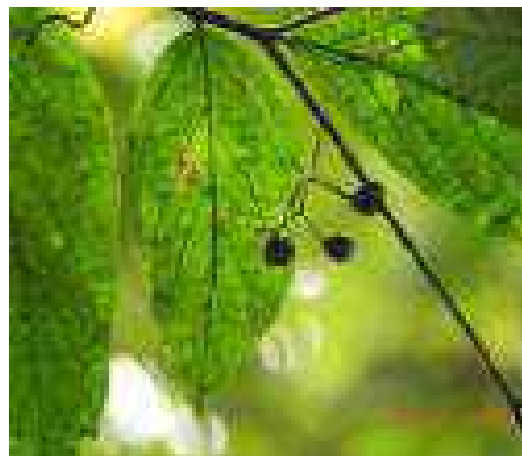


Figura 56: frutos de *Cordia sellowiana*.

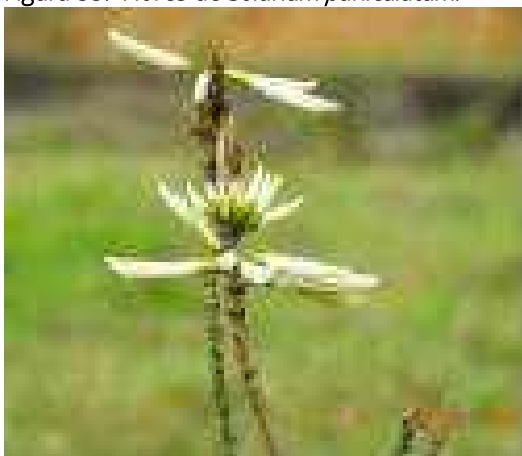


Figura 57: Inflorescência de *Erythrina speciosa*.



Figura 58: Inflorescência de *Erythrina speciosa*.

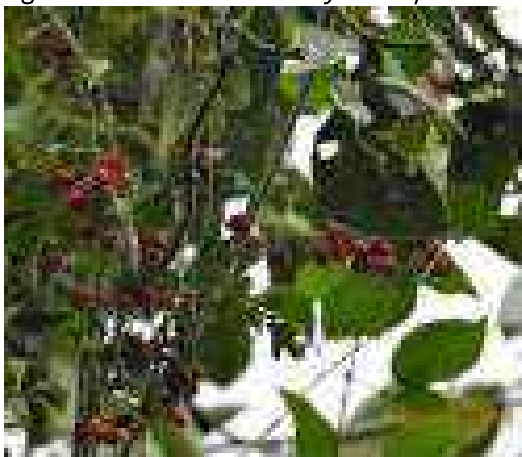


Figura 59: Frutos de *Paullinia trigonia*.



Figura 60: Flores de *Lantana undulata*.



Figura 61: Fruto de *Maytenus gonoclada*



Figura 63: Frutos de *Davilla elliptica*.



Figura 62: Frutos de *Schizolobium parahyba*.



ANEXO 4.2.1-3: DADOS BRUTOS DAS PARCELAS

A series of handwritten signatures in blue ink, appearing to be a list of names or initials.

ANEXO 4.2.1-3. Dados brutos referentes às 05 parcelas amostradas na Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração, na área de estudo do empreendimento. Legenda - Parc.: parcela, PAP – perímetro a altura do peito.

Parcela	Família	Espécie	PAP (cm)	Altura (m)
P09	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	90+12+125	16
P09	Annonaceae	<i>Guatteria australis</i>	15+13+11	6
P09	Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	32	12
P09	Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	38	7
P09	Arecaceae	<i>Bactris setosa</i>	16	2,5
P09	Arecaceae	<i>Bactris setosa</i>	15+13+11	2
P09	Cyatheaceae	<i>Cyathea atrovirens</i>	47	1,5
P09	Arecaceae	<i>Bactris setosa</i>	17+15+13+14+11+7+8	3
P09	Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	15	5
P09	Arecaceae	<i>Bactris setosa</i>	18	3
P09	Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	30	8,5
P14	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	53	14
P14	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	23	5,5
P14	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	16	5,5
P14	Piperaceae	<i>Piper cernuum</i>	15+13+12+10+8+10+6	4
P14	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	15	5
P14	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	35	8
P14	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	17	5,5
P14	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	57	12
P14	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	110	16
P14	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	21	4,5
P14	Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	53	14
P14	Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	20	9
P14	Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	20	7
P14	Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	18	4,5
P14	Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i>	17	6
P14	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	93	16
P14	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	25	6,5
P14	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	68	14
P14	Morta	Morta	24	4
P14	Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	28	6
P14	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	15+14	6
P14	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	170	17
P14	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	22+14	4,5
P14	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	87	15
P14	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	22	6
P17	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	15	4
P17	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	82	12
P17	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	70	7
P17	Morta	Morta	40	4
P17	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	40	4,5

P17	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	23+27+26+17	4,5
P17	Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	46	5
P17	Morta	Morta	66	4,5
P17	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	18+27	8
P17	Morta	Morta	120	10
P17	Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i>	30+45	10
P17	Arecaceae	<i>Bactris setosa</i>	17+10+8	2
P17	Moraceae	<i>Ficus cf. pertusa</i>	23+10+22	3,5
P17	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	29	7
P17	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	18+31+17+22+33+13	5
P17	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	52	13
P17	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	13+18	6
P17	Morta	Morta	17+17	3
P17	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	14+15	6,5
P17	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	15+8+3	3,5
P17	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	19+15+35+12+20	7
P19	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	37	8
P19	Moraceae	<i>Ficus cf. pertusa</i>	23	4
P19	Morta	Morta	15	3
P19	Morta	Morta	26	5
P19	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	18	5,5
P20	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	51	8
P20	Morta	Morta	17	4,5
P20	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	32	6
P20	Morta	Morta	31	6

ANEXO 4.2.1-3. Dados brutos referentes às 02 parcelas amostradas na Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio de regeneração, na área de estudo do empreendimento. Legenda - Parc.: parcela, PAP – perímetro a altura do peito.

Parcela	Família	Espécie	PAP (cm)	Altura (m)
P15	Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i>	66	16
P15	Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i>	68	17
P15	Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i>	65	9
P15	Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i>	32	9
P15	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	20+8	6,5
P15	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	17+10	7
P15	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	27	6
P15	Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	20+19+49+15+50+42+47	12
P15	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	15	6
P15	Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i>	69	16
P15	Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i>	79	17
P15	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	30	7
P15	Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	66+41+38	9
P15	Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i>	45	15
P15	Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i>	68	17
P15	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	39	12
P15	Morta	Morta	29	4
P15	Morta	Morta	45	4
P15	Morta	Morta	17	4
P15	Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i>	60	17
P15	Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i>	86	16
P15	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	21	7
P15	Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i>	46	15
P18	Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	67	8
P18	Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	16	3
P18	Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i>	21	8
P18	Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i>	68	13
P18	Moraceae	<i>Ficus cf. pertusa</i>	120	13
P18	Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i>	39	10
P18	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	43+27+19+17	9
P18	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	62	12
P18	Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	43	8
P18	Cyatheaceae	<i>Cyathea atrovirens</i>	54	2
P18	Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	63	12
P18	Vochysiaceae	<i>Vochysia bifalcata</i>	48	13
P18	Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum</i>	51	15
P18	Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i>	12+21+28+16	7
P18	Morta	Morta	36	9
P18	Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	63+22	10
P18	Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	26	7
P18	Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	19	7

P18	Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	45	9
P18	Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	43+39	7
P18	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	36	7
P18	Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	27	8

ANEXO 4.2.1-3. Dados brutos referentes às 10 parcelas amostradas na Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, na área de estudo do empreendimento. Legenda - Parc.: parcela, PAP – perímetro a altura do peito.

Parcela	Família	Espécie	PAP (cm)	Altura (m)
P01	Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i>	59	8,5
P01	Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i>	61	9
P01	Morta	Morta	45	8
P01	Salicaceae	<i>Xylosma glaberrima</i>	28	4,5
P01	Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i>	37+45+26	10
P01	Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i>	50	10
P01	Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i>	42	8
P01	Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i>	49	8
P01	Myrtaceae	<i>Eugenia astringens</i>	20	7
P01	Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i>	48+54	10
P01	Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i>	35	9
P01	Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i>	46	9
P01	Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i>	63	10
P01	Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i>	61	7
P01	Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i>	36	9
P05	Morta	Morta	19+13	5
P05	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	15	7
P05	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	21	6,5
P05	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	21	5
P05	Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	66	10
P05	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	25	6,5
P05	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	46	14
P05	Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	20	5,5
P05	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	30	10
P05	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	20	6
P05	Morta	Morta	130	14
P05	Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	107+96+37	16
P05	Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	83+17	17
P05	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	89	14
P05	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	17	5
P06	Theaceae	<i>Laplacea fruticosa</i>	109	17
P06	Annonaceae	<i>Annona cf. neosericea</i>	67	11
P06	Annonaceae	<i>Guatteria australis</i>	16+13+13	4
P06	Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	16	5
P06	Morta	Morta	70	4
P06	Morta	Morta	19	5
P06	Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	19+29	8
P06	Theaceae	<i>Laplacea fruticosa</i>	110	16
P06	Myrtaceae	<i>Myrcia racemosa</i>	20	6
P06	Arecaceae	<i>Geonoma schottiana</i>	18	2
P06	Annonaceae	<i>Guatteria australis</i>	15	6

P06	Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	40+20	8
P06	Myrtaceae	<i>Myrcia racemosa</i>	16+16	6,5
P06	Melastomataceae	<i>Miconia cubatanensis</i>	50+25	7
P06	Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i>	61+9	14
P07	Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	69	13
P07	Arecaceae	<i>Attalea dubia</i>	79	12
P07	Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	34	8
P07	Morta	Morta	63	3,5
P07	Myrtaceae	<i>Marlierea cf. eugeniopsoides</i>	26	8
P07	Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	23	6
P07	Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	43	8
P07	Morta	Morta	31	4
P07	Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	18	6
P07	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	60	8
P07	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	134	18
P07	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	23	8
P07	Morta	Morta	63	4,5
P07	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	17+13+9	5,5
P07	Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	17	4
P07	Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	15	3
P07	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	73	14
P07	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	189	18
P07	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	15	5
P07	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	87	17
P07	Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	37	6
P07	Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	47	6,5
P07	Euphorbiaceae	<i>Aparisthmium cordatum</i>	22	7
P08	Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	69	14
P08	Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	164+35	16
P08	Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	75	8
P08	Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	50	11
P08	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	37+16+20	8
P08	Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	77	14
P08	Morta	Morta	21	4
P08	Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	15	6,5
P08	Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	37+33	12
P08	Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	28	8,5
P08	Morta	Morta	23	2,5
P08	Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	31	10
P08	Cyatheaceae	<i>Cyathea atrovirens</i>	25	2
P08	Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	17	8
P10	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	66	12
P10	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	20+23	6
P10	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	109	18

P10	Myrtaceae	<i>Neomitranthes glomerata</i>	34+9+10	6
P10	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	18	4,5
P10	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	17+18	4,5
P10	Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i>	40	4
P10	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	17+16+9+15+10	5
P10	Morta	Morta	63+52	4
P10	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	35	6
P10	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	23+13+12+8+12+8+12	6
P10	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	15+6+5+6+15	3,5
P11	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	20+11+7	4,5
P11	Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i>	37	9
P11	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	41+48	7
P11	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	23+35	6
P11	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	70	11
P11	Morta	Morta	18	3
P11	Morta	Morta	46	5
P11	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	17	3
P11	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	18+8+12	3
P11	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	78+53	7
P11	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	17+9+11+6+13+16	4
P11	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	70	4
P11	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	18+17+17	5
P11	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	65	14
P11	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	15+9	4,5
P11	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	43	6,5
P11	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	15	4
P11	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	18+11+11+9+15+16+5+4+3	5,5
P11	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	18	6
P11	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	52	15
P12	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	73	15
P12	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	53	12
P12	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	47	8,5
P12	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	23+9+7	4,5
P12	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	23+8+9+8+5	4,5
P12	Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i>	71	16
P12	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	23	4
P12	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	16	4
P12	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	37	11
P12	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	35	10
P12	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	20	3
P12	Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	21	3,5
P12	Morta	Morta	84	12
P12	Morta	Morta	22	3
P12	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	87	18
P12	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	22	4

P12	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	14+11+17	5
P12	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	38	11
P12	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	40	10
P12	Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i>	36	10
P12	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	20+20+24+18+25+17+10	5,5
P12	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	22+7	3,5
P12	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	110	10
P12	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	29	8,5
P12	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	61	11
P12	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	25+20+30	5
P12	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	65	11
P12	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	26	4
P12	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	20+6	6
P13	Rubiaceae	<i>Psychotria nuda</i>	15	3,5
P13	Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	19,5	4,5
P13	Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i>	52	12
P13	Morta	Morta	23	1,6
P13	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	74	15
P13	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	22	4,5
P13	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	16	5
P13	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	32	9
P13	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	27	9
P13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	83	16
P13	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	20	5
P13	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	42	8
P13	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	32	6,5
P13	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	18	5
P13	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	18	5
P13	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	16	4
P13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	68+66	14
P13	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	16	4
P13	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	28	5,5
P13	Rubiaceae	<i>Psychotria nuda</i>	19+9	3,5
P13	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	18	4,5
P13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	131	10
P13	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	26	5
P13	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	39+13	4
P13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	71	15
P13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	43	15
P16	Myrtaceae	<i>Myrcia brasiliensis</i>	88	14
P16	Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	56	10
P16	Morta	Morta	61	9
P16	Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	15	3
P16	Bignoniaceae	<i>Handroanthus umbellatus</i>	15	3,5

P16	Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	52+54+34+14	13
P16	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	92	15
P16	Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	50	16
P16	Morta	Morta	58	5
P16	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	45+10+7+8	5,5
P16	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	18+17+11+15+14+8	5
P16	Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i>	17	3,5
P16	Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	15	3
P16	Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	79	14
P16	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	26	5
P16	Myrtaceae	<i>Myrcia brasiliensis</i>	82	16
P16	Morta	Morta	31	3
P16	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	52	14
P16	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	15+14+17+14+16	7
P16	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	27	6
P16	Myrtaceae	<i>Calyptanthus cf. lucida</i>	28	8,5
P16	Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	62	10
P16	Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	58+46	8
P16	Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	15	3,5
P16	Morta	Morta	27	3
P16	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	18	6,5
P16	Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	15	4,5
P16	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	19	6,5
P16	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	30	8
P16	Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i>	15	6,5
P16	Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	22	6,5
P16	Morta	Morta	54	2
P16	Annonaceae	<i>Guatteria australis</i>	16+28	10

ANEXO 4.2.1-3. Dados brutos referentes às 03 parcelas amostradas no Manguezal, na área de estudo do empreendimento. Legenda - Parc.: parcela, PAP – perímetro a altura do peito.

Parcela	Família	Espécie	PAP (cm)	Altura (m)
P02	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	53	9
P02	Acanthaceae	<i>Avicennia schaueriana</i>	18+21	5,5
P02	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	30	8
P02	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	39	8
P02	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	19	6,5
P02	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	10+19+26+29	8,5
P02	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	26	8,5
P02	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	38	8
P02	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	42	8
P02	Morta	Morta	21	1,8
P02	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	58	6
P02	Morta	Morta	17	2
P02	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	23	5
P02	Acanthaceae	<i>Avicennia schaueriana</i>	39+28+11	7
P02	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	23	8
P02	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	27	4,5
P02	Morta	Morta	18	1,5
P02	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	41	8,5
P02	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	35	8
P02	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	36	8,5
P02	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	18	7
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	33	7,5
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	21+10	2
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	16	6,5
P03	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	21	6,5
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	21	8
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	25	8
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	16	4
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	26	4,5
P03	Morta	Morta	18	3
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	20	7
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	27	7
P03	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	26	6
P03	Acanthaceae	<i>Avicennia schaueriana</i>	36+18+34+16+17+18	8
P03	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	23	9
P03	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	16+12	4
P03	Acanthaceae	<i>Avicennia schaueriana</i>	26	8
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	17	8
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	33	8,5
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	30	8
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	34	2



P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	23	3
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	24	6,5
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	37	7
P03	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	22	7
P04	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	37+15	8
P04	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	32+25	7
P04	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	43	11
P04	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	32	9
P04	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	40	11
P04	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	42	4
P04	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	62	12
P04	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	43	6,5
P04	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	38+28	10
P04	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	49	8,5

ANEXO 4.2.1-4: PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

ANEXO 4.2.1-4. Parâmetros fitossociológicos das 05 parcelas amostradas na Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração da área de estudo do empreendimento. Legenda – N: número de indivíduos da espécie, DA: densidade absoluta, DR: densidade relativa, U: número de parcelas, FA: frequência absoluta, FR: frequência relativa, DoA: dominância absoluta, DoR dominância relativa, Vol: Volume, VI: índice de valor de importância, IVC: índice de valor de cobertura.

Espécies	N	U	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	Vol (m ³)	VI	IVC
<i>Alchornea glandulosa</i>	12	4	240	18,18	80	12,5	12,59	45,3	9,5	75,98	63,48
Morta	9	4	180	13,64	80	12,5	3,77	13,55	1,47	39,69	27,19
<i>Guarea macrophylla</i>	10	2	200	15,15	40	6,25	0,87	3,14	0,22	24,54	18,29
<i>Tapirira guianensis</i>	1	1	20	1,52	20	3,13	3,8	13,67	3,04	18,31	15,19
<i>Myrcia strigipes</i>	6	1	120	9,09	20	3,13	1,45	5,22	0,4	17,43	14,31
<i>Bactris setosa</i>	5	2	100	7,58	40	6,25	0,42	1,52	0,05	15,35	9,1
<i>Cordia sellowiana</i>	5	1	100	7,58	20	3,13	0,75	2,7	0,41	13,4	10,28
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2	2	40	3,03	40	6,25	0,84	3,04	0,45	12,32	6,07
<i>Andira fraxinifolia</i>	2	2	40	3,03	40	6,25	0,57	2,04	0,16	11,32	5,07
<i>Ficus cf. pertusa</i>	2	2	40	3,03	40	6,25	0,26	0,94	0,05	10,22	3,97
<i>Persea americana</i>	2	1	40	3,03	20	3,13	0,95	3,41	0,34	9,57	6,44
<i>Platymiscium floribundum</i>	1	1	20	1,52	20	3,13	0,47	1,68	0,23	6,32	3,19
<i>Cyathea atrovirens</i>	1	1	20	1,52	20	3,13	0,35	1,27	0,03	5,91	2,78
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1	1	20	1,52	20	3,13	0,16	0,59	0,1	5,23	2,1
<i>Euterpe edulis</i>	1	1	20	1,52	20	3,13	0,14	0,52	0,06	5,16	2,03
<i>Piper cernuum</i>	1	1	20	1,52	20	3,13	0,13	0,48	0,03	5,12	2
<i>Guatteria australis</i>	1	1	20	1,52	20	3,13	0,08	0,29	0,02	4,94	1,81
<i>Inga edulis</i>	1	1	20	1,52	20	3,13	0,05	0,19	0,01	4,83	1,7
<i>Jacaranda puberula</i>	1	1	20	1,52	20	3,13	0,05	0,17	0,01	4,81	1,68
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	1	20	1,52	20	3,13	0,05	0,17	0,01	4,81	1,68
<i>Clethra scabra</i>	1	1	20	1,52	20	3,13	0,04	0,13	0,01	4,77	1,64

ANEXO 4.2.1-4. Parâmetros fitossociológicos das 02 parcelas amostradas na Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio de regeneração da área de estudo do empreendimento. Legenda – N: número de indivíduos da espécie, DA: densidade absoluta, DR: densidade relativa, U: número de parcelas, FA: frequência absoluta, FR: frequência relativa, DoA: dominância absoluta, DoR dominância relativa, Vol: Volume, IVI: índice de valor de importância, IVC: índice de valor de cobertura.

Espécies	N	U	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	Vol (m ³)	IVI	IVC
<i>Tibouchina pulchra</i>	10	1	500	22,22	50	5,56	16,47	31,26	5,07	59,03	53,48
<i>Andira fraxinifolia</i>	4	2	200	8,89	100	11,11	10,03	19,03	1,95	39,03	27,92
<i>Amaioua guianensis</i>	6	1	300	13,33	50	5,56	4,86	9,22	0,98	28,11	22,56
<i>Alchornea glandulosa</i>	7	1	350	15,56	50	5,56	1,86	3,53	0,31	24,64	19,08
Morta	4	2	200	8,89	100	11,11	1,77	3,36	0,19	23,36	12,25
<i>Ficus cf. pertusa</i>	1	1	50	2,22	50	5,56	5,73	10,87	1,49	18,65	13,1
<i>Ilex dumosa</i>	3	1	150	6,67	50	5,56	2,62	4,97	0,63	17,2	11,64
<i>Guarea macrophylla</i>	2	1	100	4,44	50	5,56	1,8	3,42	0,3	13,42	7,86
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	1	50	2,22	50	5,56	1,53	2,9	0,37	10,68	5,12
<i>Citharexylum myrianthum</i>	1	1	50	2,22	50	5,56	1,43	2,72	0,49	10,5	4,94
<i>Cyathea atrovirens</i>	1	1	50	2,22	50	5,56	1,16	2,2	0,05	9,98	4,42
<i>Aparisthium cordatum</i>	1	1	50	2,22	50	5,56	1,03	1,96	0,31	9,74	4,19
<i>Vochysia bifalcata</i>	1	1	50	2,22	50	5,56	0,92	1,74	0,24	9,52	3,96
<i>Pera glabrata</i>	1	1	50	2,22	50	5,56	0,74	1,4	0,12	9,17	3,62
<i>Cupania oblongifolia</i>	1	1	50	2,22	50	5,56	0,65	1,23	0,09	9	3,45
<i>Euterpe edulis</i>	1	1	50	2,22	50	5,56	0,1	0,19	0,01	7,97	2,42

ANEXO 4.2.1-4. Parâmetros fitossociológicos das 10 parcelas amostradas na Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio avançado de regeneração, da área de estudo do empreendimento. Legenda – N: número de indivíduos da espécie, DA: densidade absoluta, DR: densidade relativa, U: número de parcelas, FA: frequência absoluta, FR: frequência relativa, DoA: dominância absoluta, DoR dominância relativa, Vol: Volume, VI: índice de valor de importância, IVC: índice de valor de cobertura.

Espécies	N	U	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	Vol (m ³)	VI	IVC
Morta	21	10	210	10,4	100	11,63	5,05	10,84	3,99	32,87	21,24
<i>Calophyllum brasiliense</i>	15	5	150	7,43	50	5,81	8,77	18,84	14,16	32,08	26,26
<i>Myrcia strigipes</i>	36	5	360	17,82	50	5,81	2,34	5,03	1,26	28,66	22,85
<i>Guarea macrophylla</i>	20	6	200	9,9	60	6,98	1,26	2,71	0,81	19,59	12,61
<i>Alchornea glandulosa</i>	8	4	80	3,96	40	4,65	3,54	7,61	4,52	16,22	11,57
<i>Andira fraxinifolia</i>	7	4	70	3,47	40	4,65	3,47	7,45	4,89	15,57	10,92
<i>Inga edulis</i>	8	3	80	3,96	30	3,49	3,5	7,52	3,47	14,97	11,48
<i>Nectandra oppositifolia</i>	6	4	60	2,97	40	4,65	3,34	7,18	5,17	14,8	10,15
<i>Tabebuia cassinoides</i>	12	1	120	5,94	10	1,16	2,82	6,06	2,56	13,17	12
<i>Pera glabrata</i>	11	3	110	5,45	30	3,49	1,79	3,85	1,79	12,79	9,3
<i>Euterpe edulis</i>	8	4	80	3,96	40	4,65	0,19	0,42	0,08	9,03	4,38
<i>Laplacea fruticosa</i>	2	1	20	0,99	10	1,16	1,91	4,1	3,15	6,25	5,09
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	3	2	30	1,49	20	2,33	1,06	2,27	1,29	6,08	3,75
<i>Platymiscium floribundum</i>	3	2	30	1,49	20	2,33	0,61	1,32	0,84	5,13	2,8
<i>Alchornea triplinervia</i>	4	1	40	1,98	10	1,16	0,88	1,89	1,17	5,03	3,87
<i>Tapirira guianensis</i>	3	2	30	1,49	20	2,33	0,54	1,16	0,74	4,98	2,65
<i>Myrcia brasiliensis</i>	2	1	20	0,99	10	1,16	1,15	2,47	1,72	4,63	3,46
<i>Cordia sellowiana</i>	2	2	20	0,99	20	2,33	0,52	1,12	0,7	4,43	2,11
<i>Guatteria australis</i>	3	2	30	1,49	20	2,33	0,15	0,32	0,11	4,13	1,8
<i>Jacaranda puberula</i>	2	2	20	0,99	20	2,33	0,24	0,51	0,27	3,83	1,5
<i>Casearia decandra</i>	2	1	20	0,99	10	1,16	0,74	1,59	0,65	3,75	2,58
<i>Attalea dubia</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,5	1,07	0,6	2,72	1,56
<i>Annona cf. neosericea</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,36	0,77	0,39	2,42	1,26
<i>Prunus myrtifolia</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,35	0,74	0,35	2,4	1,24
<i>Sloanea guianensis</i>	2	1	20	0,99	10	1,16	0,08	0,18	0,06	2,34	1,17
<i>Myrcia racemosa</i>	2	1	20	0,99	10	1,16	0,07	0,16	0,05	2,31	1,15
<i>Ormosia arborea</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,3	0,65	0,42	2,31	1,14
<i>Psychotria nuda</i>	2	1	20	0,99	10	1,16	0,05	0,11	0,02	2,27	1,1
<i>Miconia cubatanensis</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,25	0,53	0,17	2,19	1,03
<i>Mimosa bimucronata</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,13	0,27	0,05	1,93	0,77
<i>Neomitranthes glomerata</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,11	0,23	0,06	1,89	0,72
<i>Clethra scabra</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,08	0,16	0,08	1,82	0,66
<i>Calypttranthes cf. lucida</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,06	0,13	0,05	1,79	0,63
<i>Xylosma glaberrima</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,06	0,13	0,03	1,79	0,63
<i>Marlierea eugeniopsoides</i> cf.	1	1	10	0,5	10	1,16	0,05	0,12	0,04	1,77	0,61
<i>Cyathea atrovirens</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,05	0,11	0,01	1,76	0,6

<i>Aparisthium cordatum</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,04	0,08	0,03	1,74	0,58
<i>Psidium cattleianum</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,03	0,07	0,02	1,73	0,56
<i>Eugenia astringens</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,03	0,07	0,02	1,73	0,56
<i>Geonoma schottiana</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,03	0,06	0,01	1,71	0,55
<i>Inga marginata</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,02	0,05	0,01	1,71	0,54
<i>Handroanthus umbellatus</i>	1	1	10	0,5	10	1,16	0,02	0,04	0,01	1,7	0,53

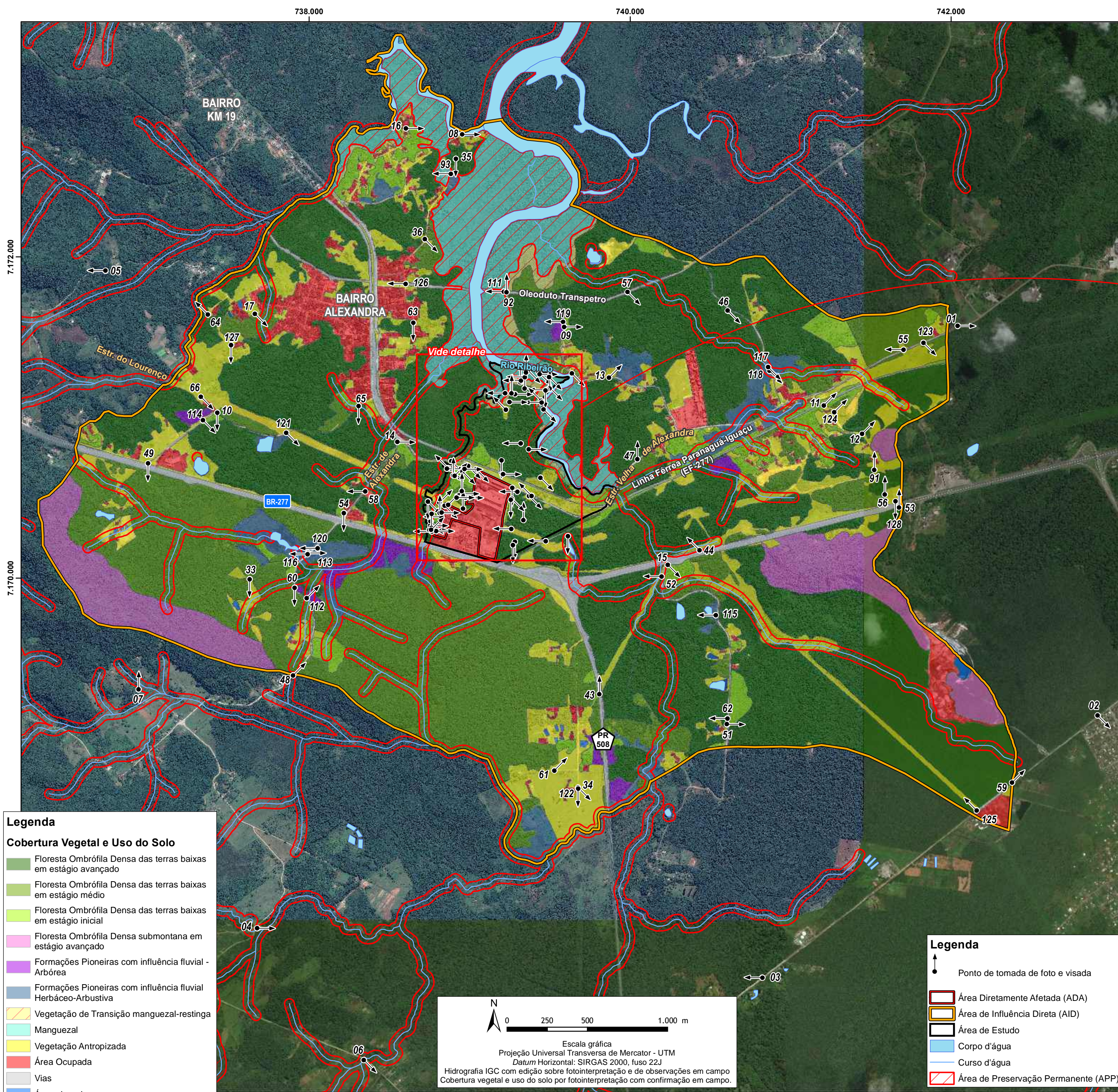


ANEXO 4.2.1-4. Parâmetros fitossociológicos das 03 parcelas amostradas no Manguezal, da área de estudo do empreendimento. Legenda – N: número de indivíduos da espécie, DA: densidade absoluta, DR: densidade relativa, U: número de parcelas, FA: frequência absoluta, FR: frequência relativa, DoA: dominância absoluta, DoR dominância relativa, Vol: Volume, IVI: índice de valor de importância, IVC: índice de valor de cobertura.

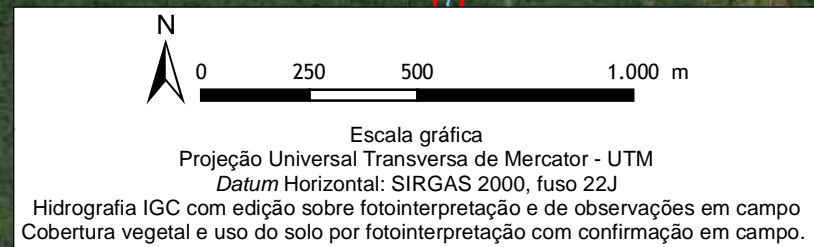
Espécies	N	U	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	Vol (m ³)	IVI	IVC
<i>Rhizophora mangle</i>	38	3	1266,7	69,09	100	30	11,85	70,61	2,94	169,7	139,7
<i>Laguncularia racemosa</i>	9	3	300	16,36	100	30	2,58	15,34	0,45	61,71	31,71
<i>Avicennia schaueriana</i>	4	2	133,3	7,27	66,67	20	1,99	11,87	0,44	39,15	19,15
Morta	4	2	133,3	7,27	66,67	20	0,37	2,18	0,02	29,45	9,45



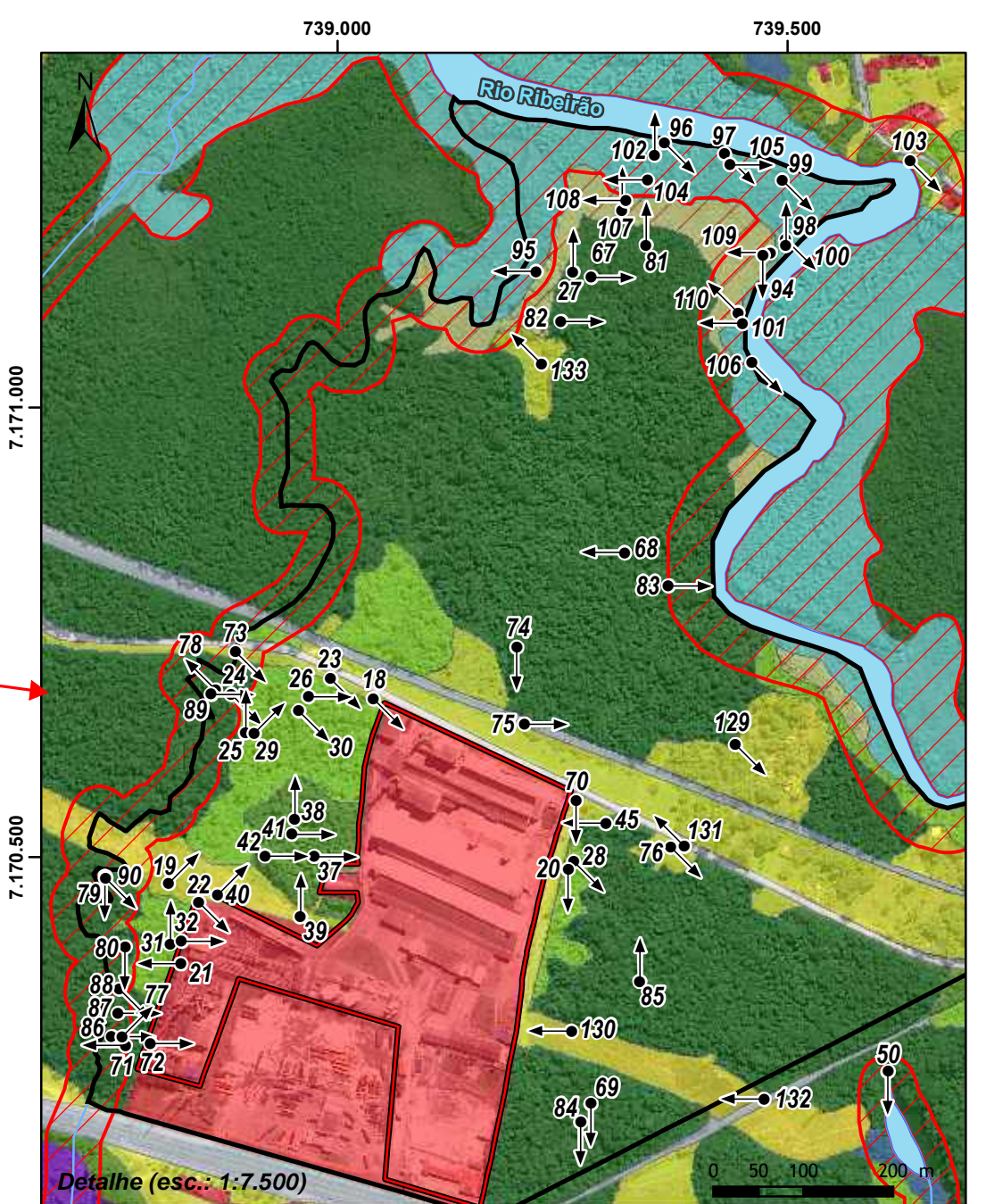
ANEXO 4.2.1-5: MAPA DA COBERTURA VEGETAL DA AID



- Legenda**
- Cobertura Vegetal e Uso do Solo**
- Floresta Ombrófila Densa das terras baixas em estágio avançado
 - Floresta Ombrófila Densa das terras baixas em estágio médio
 - Floresta Ombrófila Densa das terras baixas em estágio inicial
 - Floresta Ombrófila Densa submontana em estágio avançado
 - Formações Pioneiras com influência fluvial - Arbórea
 - Formações Pioneiras com influência fluvial Herbáceo-Arbustiva
 - Vegetação de Transição manguezal-restinga
 - Manguezal
 - Vegetação Antropizada
 - Área Ocupada
 - Vias
 - Área alagada



- Legenda**
- Ponto de tomada de foto e visada
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área de Estudo
 - Corpo d'água
 - Curso d'água
 - Área de Preservação Permanente (APP)



Relação de fotos e figuras

Ponto	Figura	Ponto	Figura	Ponto	Figura	Ponto	Figura	Ponto	Figura
1	4.2.1.2-1	31	4.2.1.3.1-36	56	4.2.1.3.3-14	84	4.2.1.3.3-64	104	4.2.1.3.5-25
2	4.2.1.2-2	31	4.2.1.3.1-37	57	4.2.1.3.3-15	84	4.2.1.3.3-65	105	4.2.1.3.5-26
3	4.2.1.2-3	32	4.2.1.3.1-38	58	4.2.1.3.3-17	85	4.2.1.3.3-66	105	4.2.1.3.5-27
3	4.2.1.2-6	32	4.2.1.3.1-39	59	4.2.1.3.3-18	85	4.2.1.3.3-67	106	4.2.1.3.5-29
4	4.2.1.2-4	33	4.2.1.3.2-1	60	4.2.1.3.3-2	85	4.2.1.3.3-68	106	4.2.1.3.5-30
5	4.2.1.2-5	33	4.2.1.3.2-2	60	4.2.1.3.3-19	86	4.2.1.3.3-69	106	4.2.1.3.5-31
6	4.2.1.2-7	33	4.2.1.3.4-3	61	4.2.1.3.3-21	86	4.2.1.3.3-70	106	4.2.1.3.5-32
7	4.2.1.2-8	34	4.2.1.3.2-2	62	4.2.1.3.3-22	86	4.2.1.3.3-71	107	4.2.1.3.6-1
8	4.2.1.2-9	34	4.2.1.3.7-4	63	4.2.1.3.3-24	87	4.2.1.3.3-72	108	4.2.1.3.6-2
8	4.2.1.3.5-2	35	4.2.1.3.2-3	64	4.2.1.3.3-25	87	4.2.1.3.3-73	109	4.2.1.3.6-3
9	4.2.1.3.1-1	35	4.2.1.3.3-23	65	4.2.1.3.3-26	87	4.2.1.3.3-74	110	4.2.1.3.6-5
10	4.2.1.3.1-2	36	4.2.1.3.2-4	66	4.2.1.3.3-27	88	4.2.1.3.3-75	111	4.2.1.3.6-6
11	4.2.1.3.1-3	37	4.2.1.3.2-5	67	4.2.1.3.3-28	88	4.2.1.3.3-76	112	4.2.1.3.7-1
12	4.2.1.3.1-4	38	4.2.1.3.2-6	68	4.2.1.3.3-29	89	4.2.1.3.3-77	113	4.2.1.3.7-3
13	4.2.1.3.1-5	39	4.2.1.3.2-7	68	4.2.1.3.3-30	89	4.2.1.3.3-78	114	4.2.1.3.7-5
13	4.2.1.3.3-16	40	4.2.1.3.2-8	69	4.2.1.3.3-31	89	4.2.1.3.3-79	115	4.2.1.3.8-1
14	4.2.1.3.1-6	40	4.2.1.3.3-41	70	4.2.1.3.3-32	90	4.2.1.3.3-80	116	4.2.1.3.8-2
15	4.2.1.3.1-7	41	4.2.1.3.2-17	71	4.2.1.3.3-33	90	4.2.1.3.3-81	117	4.2.1.3.8-3
16	4.2.1.3.1-8	41	4.2.1.3.2-18	72	4.2.1.3.3-34	90	4.2.1.3.3-82	118	4.2.1.3.8-4
17	4.2.1.3.1-9	41	4.2.1.3.2-19	73	4.2.1.3.3-35	91	4.2.1.3.4-2	119	4.2.1.3.8-5
18	4.2.1.3.1-10	42	4.2.1.3.2-20	74	4.2.1.3.3-36	92	4.2.1.3.5-1	120	4.2.1.3.8-6
18	4.2.1.3.1-11	42	4.2.1.3.2-21	75	4.2.1.3.3-37	92	4.2.1.3.9-5	121	4.2.1.3.8-7
19	4.2.1.3.1-12	42	4.2.1.3.2-22	76	4.2.1.3.3-38	93	4.2.1.3.5-3	121	4.2.1.3.9-9
20	4.2.1.3.1-13	43	4.2.1.3.3-1	77	4.2.1.3.3-39	94	4.2.1.3.5-5	122	4.2.1.3.9-1
21	4.2.1.3.1-14	44	4.2.1.3.3-2	78	4.2.1.3.3-40	94	4.2.1.3.6-4	123	4.2.1.3.9-3
22	4.2.1.3.1-15	45	4.2.1.3.3-3	79	4.2.1.3.3-42	95	4.2.1.3.5-6	124	4.2.1.3.9-4
23	4.2.1.3.1-16	46	4.2.1.3.3-4	80	4.2.1.3.3-43	96	4.2.1.3.5-7	125	4.2.1.3.9-6
24	4.2.1.3.1-17	47	4.2.1.3.3-5	81	4.2.1.3.3-54	97	4.2.1.3.5-4	126	4.2.1.3.9-7
25	4.2.1.3.1-18	48	4.2.1.3.3-6	81	4.2.1.3.3-55	97	4.2.1.3.5-8	127	4.2.1.3.9-8
26	4.2.1.3.1-19	49	4.2.1.3.3-7	81	4.2.1.3.3-56	98	4.2.1.3.5-9	128	4.2.1.3.9-10
27	4.2.1.3.1-20	49	4.2.1.3.9-2	81	4.2.1.3.3-57	99	4.2.1.3.5-10	129	4.2.1.3.9-11
28	4.2.1.3.1-29	50	4.2.1.3.3-8	82	4.2.1.3.3-58	100	4.2.1.3.5-11	129	4.2.1.3.9-12
28	4.2.1.3.1-30	51	4.2.1.3.3-9	82	4.2.1.3.3-59	101	4.2.1.3.5-12	130	4.2.1.3.9-13
29	4.2.1.3.1-32	52	4.2.1.3.3-10	82	4.2.1.3.3-60	102	4.2.1.3.5-13	131	4.2.1.3.9-14
30	4.2.1.3.1-33	53	4.2.1.3.3-11	83	4.2.1.3.3-61	103	4.2.1.3.5-14	132	4.2.1.3.9-15
30	4.2.1.3.1-34	54	4.2.1.3.3-12	83	4.2.1.3.3-62	104	4.2.1.3.5-23	133	4.2.1.3.9-16
30	4.2.1.3.1-35	55	4.2.1.3.3-13	84	4.2.1.3.3-63	104	4.2.1.3.5-24		



Projeto

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
PARA A FERTILIZANTES HERINGER DE PARANAGUÁ**

Mapa

Cobertura vegetal e uso do solo na AID

Município (s)	Paranaguá, PR	Bacia Hidrográfica	Litorânea
Desenho	36021975CVA2	Escala	1:17.500
Tamanho	A2	Responsável Técnico pela Cartografia	Fábio de B. Lima
Versão	R4	18/jun/2019	fabio.barros@cpeanet.com



ANEXO 4.2.2-1: OCORRÊNCIA DE AVIFAUNA

Anexo 4.2.2.1.2-1: Lista de espécies de avifauna com ocorrência comprovada na ADA e na AID do Complexo Industrial de Paranaguá (CIP) e de espécies com provável ocorrência para as áreas de influência do empreendimento, com apresentação do endemismo, espécies migratórias, grau de sensibilidade a degradações ambientais e status de ameaça com categoria nos âmbitos estadual (Livro Vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná - MIKICH & BÉRNILS, 2004) e nacional (MMA - Portaria MMA nº 444/2014).

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
TINAMIFORMES										
Tinamidae										
<i>Tinamus solitarius</i>	macuco	-	√	√	MA	-	M	VU	-	1,7,9
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuguaçu	-	√	√	-	-	B	-	-	4,7,9
<i>Crypturellus noctivagus</i>	jaó-do-sul	-	√	√	-	-	M	EN	VU	1,7,9
ANSERIFORMES										
Anatidae										
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Sarkidiornis sylvicola</i>	pato-de-crista	-	√	√	-	-	M	-	-	6,7
<i>Anas georgica</i>	marreca-parda	-	√	√	-	-	B	-	-	7
<i>Anas bahamensis</i>	marreca-toicinho	-	√	√	-	-	B	-	-	7
GALLIFORMES										
Cracidae										
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	-	√	√	-	-	M	-	-	4,6,7,8,9
<i>Aburria jacutinga</i>	jacutinga	-	√	√	MA	-	A	EN	EN	4,5,6,7,8,9
<i>Ortalis guttata</i>	aracuã-pintado	-	√	√	-	-	B	-	CR	1,6,7,9
<i>Ortalis squamata</i>	aracuã-escamoso	-	√	√	-	-	-	-	-	7,8
Odontophoridae										
<i>Odontophorus capueira</i>	uru	-	√	√	MA	-	A	-	-	6,7,8,9

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
PODICIPEDIFORMES										
Podicipedidae										
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	-	√	√	-	-	M	-	-	6,7,8
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	-	√	√	-	-	M	-	-	5,7
PROCELLARIIFORMES										
Diomedeidae										
<i>Diomedea sp.</i>	albatroz	-	√	√	-	-	-	-	-	7
Procellariidae										
<i>Puffinus puffinus</i>	pardela-sombria	-	√	√	-	-	-	-	-	7,8
SULIFORMES										
Fregatidae										
<i>Fregata magnificens</i>	tesourão	√	√	√	-	-	A	-	-	3,5,7,8,9
Sulidae										
<i>Sula leucogaster</i>	atobá	-	√	√	-	-	A	-	-	3,6,8,7
Phalacrocoracidae										
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	√	√	√	-	-	B	-	-	3,6,7,8,9
PELECANIFORMES										
Ardeidae										
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	-	√	√	-	-	M	-	-	8,9
<i>Ixobrychus involucris</i>	socó-amarelo	-	-	√	-	-	M	-	-	8
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	-	√	√	-	-	B	-	-	7,8,9
<i>Nyctanassa violacea</i>	savacu-de-coroa	-	√	√	-	-	M	EN	-	1,5,7
<i>Butorides striata</i>	socozinho	√	√	√	-	-	B	-	-	5,7,9
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	-	√	√	-	-	B	-	-	3,9
<i>Ardea alba</i>	garça-branca	-	√	√	-	-	B	-	-	3,7,9
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	√	√	√	-	-	M	-	-	9
<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real	-	√	√	-	-	-	-	-	9,7
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	√	√	-	-	-	B	-	-	3,4,9
<i>Egretta caerulea</i>	garça-azul	-	√	-	-	-	M	-	-	4,3
Threskiornithidae										
<i>Eudocimus ruber</i>	guará	-	√	√	-	-	M	CR	-	7,9
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	√	√	-	-	-	M	-	-	9
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	-	√	-	-	-	B	-	-	9
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
CATHARTIFORMES										
Cathartidae										
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	-	√	√	-	-	B	-	-	4,7,9
<i>Coragyps atratus</i>	urubu	√	√	-	-	-	B	-	-	3,2,4,9
ACCIPITRIFORMES										
Pandionidae										
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	-	√	√	-	-	M	-	-	7
Accipitridae										
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	-	√	√	-	-	M	-	-	5,7,9
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro	-	-	-	-	-	B	VU	-	9
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	-	√	√	-	-	M	-	-	7
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	-	√	√	-	-	M	-	-	7

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Accipiter poliogaster</i>	tauató-pintado	-	√	√	-	-	A	-	-	1,7
<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo	-	√	-	-	-	B	-	-	9
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	-	√	√	-	-	M	-	-	5,7,9
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	-	-	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Buteogallus aequinoctialis</i>	gavião-caranguejeiro	-	√	√	-	-	M	EN	-	1,7
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	-	√	√	-	-	B	-	-	6,7,9
<i>Amadonastur lacernulatus</i>	gavião-pombo-pequeno	-	√	√	MA	-	A	EN	VU	1,4,6,7,8
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	-	√	√	-	-	M	-	-	7
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	√	√	√	-	-	B	-	-	5,7,8,9
<i>Parabuteo leucorrhous</i>	gavião-de-sobre-branco	-	√	√	-	-	M	-	-	7
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	-	-	√	-	-	B	-	-	8
<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo	-	√	√	MA	-	A	-	-	5,6,8
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	-	√	√	-	-	M	-	-	7
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	-	-	√	-	-	M	-	-	1,7,9
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	gavião-pato	-	-	√	-	-	M	EN	-	7,9
GRUIFORMES										
Aramidae										
<i>Aramus guarauna</i>	carão	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
Rallidae										
<i>Rallus longirostris</i>	saracura-matraca	-	-	-	-	-	A	-	-	1
<i>Aramides mangle</i>	saracura-do-mangue	-	√	√	-	-	A	-	-	1,4,7
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	√	√	-	-	-	A	-	-	4,9
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Amaurolimnas concolor</i>	saracura-lisa	-	√	-	-	-	M	-	-	1
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Laterallus exilis</i>	sanã-do-capim	-	√	√	-	-	B	-	-	7
<i>Porzana flaviventer</i>	sanã-amarela	-	√	√	-	-	M	-	-	1,7
<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	-	√	√	-	-	M	-	-	7
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	saracura-do-banhado	-	-	√	-	-	M	-	-	7
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
Heliornithidae										
<i>Heliornis fulica</i>	picaparra	-	√	√	-	-	M	-	-	7
CHARADRIIFORMES										
Charadriidae										
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	√	√	√	-	-	B	-	-	3,2,4,7,9
<i>Pluvialis dominica</i>	batuiriçu	-	√	√	-	VN	-	-	-	7
<i>Pluvialis squatarola</i>	batuiriçu-de-axila-preta	-	√	√	-	VN	-	-	-	7
<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira	-	√	√	-	-	A	-	-	7
Haematopodidae										
<i>Haematopus palliatus</i>	piru-piru	-	√	√	-	-	M	-	-	7
Recurvirostridae										
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	-	√	√	-	-	M	-	-	7
Scolopacidae										
<i>Gallinago paraguaiae</i>	narceja	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado	-	√	√	-	VN	-	-	-	7
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	-	√	-	-	VN	-	-	-	9

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela	-	√	√	-	VN	-	-	-	6,7
<i>Arenaria interpres</i>	vira-pedras	-	√	√	-	VN	-	-	-	7
<i>Calidris canutus</i>	maçarico-de-papo-vermelho	-	√	√	-	VN	-	-	CR	7
<i>Calidris alba</i>	maçarico-branco	-	√	√	-	VN	-	-	-	7
<i>Calidris fuscicollis</i>	maçarico-de-sobre-branco	-	√	√	-	VN	-	-	-	7,9
<i>Calidris melanotos</i>	maçarico-de-colete	-	√	√	-	VN	-	-	-	7
<i>Calidris subruficollis</i>	maçarico-acanelado	-	√	√	-	-	-	-	VU	1,7
Jacaníde										
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
Laríde										
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	gaivota-maria-velha	-	√	√	-	-	B	-	-	7
<i>Larus dominicanus</i>	gaivotão	√	√	√	-	-	M	-	-	3,7,9
Sterníde										
<i>Sternula superciliaris</i>	trinta-réis-pequeno	-	√	√	-	-	A	-	-	7
<i>Sterna hirundinacea</i>	trinta-réis-de-bico-vermelho	-	√	√	-	-	A	-	VU	3,6,7
<i>Thalasseus acufavidus</i>	trinta-réis-de-bando	-	√	√	-	-	A	-	-	7
<i>Thalasseus maximus</i>	trinta-réis-real	-	√	√	-	-	A	-	EN	1,3,7
Rynchopíde										
<i>Rynchops niger</i>	talha-mar	-	√	√	-	-	A	-	-	7
COLUMBIFORMES										
Columbíde										
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	√	√	√	-	-	B	-	-	2,3,4,7,9
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Claravis geoffroyi</i>	pararu-espelho	-	√	√	MA	-	A	-	CR (PEX)	1,7

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	√	√	-	-	-	B	-	-	3,2,9
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	√	√	√	-	-	M	-	-	4,7,9
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	√	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	√	-	-	-	-	A	-	-	9
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	√	√	√	-	-	B	-	-	3,7,9
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Geotrygon montana</i>	pariri	-	√	-	-	-	M	-	-	9
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemeadeira	√	-	-	-	-	M	-	-	9
CUCULIFORMES										
Cuculidae										
<i>Micrococcyx cinereus</i>	papa-lagarta-cinzento	-	√	-	-	-	M	-	-	9
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	-	√	√	-	-	B	-	-	3,4,7,9
<i>Coccyzus euleri</i>	papa-lagarta-de-euler	-	√	√	-	-	M	-	-	1,7
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	√	√	√	-	-	B	-	-	6,7,8,9
<i>Guira guira</i>	anu-branco	√	√	√	-	-	B	-	-	3,7,8,9
<i>Tapera naevia</i>	saci	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino	-	√	√	-	-	A	-	-	7,8,9
STRIGIFORMES										
Tytonidae										
<i>Tyto furcata</i>	suindara	-	√	√	-	-	B	-	-	7
Strigidae										
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	√	√	-	-	-	B	-	-	9
<i>Megascops atricapilla</i>	corujinha-sapo	-	√	√	MA	-	B	-	-	7,9
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela	-	√	√	-	-	A	-	-	7,9

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Strix hylophila</i>	coruja-listrada	-	√	√	MA	-	A	-	-	7,9
<i>Strix virgata</i>	coruja-do-mato	-	√	√	-	-	M	-	-	1,7
<i>Glaucidium minutissimum</i>	caburé-miudinho	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	-	√	√	-	-	B	-	-	7
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	√	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Asio stygius</i>	mocho-diabo	-	√	√	-	-	M	-	-	1,7,9
NYCTIBIIFORMES										
Nyctibiidae										
<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
CAPRIMULGIFORMES										
Caprimulgidae										
<i>Nyctidromus albicollis</i>	joão-corta-pau	-	√	√	-	-	B	-	-	7
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	√	√	-	-	-	B	-	-	9
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Hydropsalis forcipata</i>	bacurau-tesourão	-	√	√	MA	-	M	-	-	6
<i>Podager nacunda</i>	corucão	-	√	-	-	-	B	-	-	7,9
<i>Chordeiles acutipennis</i>	bacurau-de-asa-fina	-	√	√	-	-	B	-	-	7
APODIFORMES										
Apodidae										
<i>Cypseloides fumigatus</i>	taperuçu-preto	-	√	√	-	-	M	-	-	4,7
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzento	√	√	-	-	-	M	-	-	4,9

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	√	-	-	-	-	B	-	-	9
Trochilidae										
<i>Ramphodon naevius</i>	beija-flor-rajado	-	√	√	MA	-	M	-	-	4,7,9
<i>Glaucis hirsutus</i>	balança-rabo-de-bico-torto	-	√	√	-	-	B	-	-	7
<i>Phaethornis squalidus</i>	rabo-branco-pequeno	-	√	√	MA	-	M	-	-	3,7,9
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	√	√	√	-	-	B	-	-	4,7,9
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza	-	√	√	MA	-	M	-	-	3,7,9
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	-	√	√	MA	-	M	-	-	4,6,7,9
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Stephanoxis lalandi</i>	beija-flor-de-topete-verde	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Lophornis magnificus</i>	topetinho-vermelho	-	√	-	-	-	B	-	-	9
<i>Lophornis chalybeus</i>	topetinho-verde	-	√	-	-	-	B	-	-	9
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	-	√	-	-	-	B	-	-	9
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	√	√	√	MA	-	M	-	-	4,7,9
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	-	√	√	MA	-	B	-	-	9,7
<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	-	√	√	-	-	B	-	-	4,7,9
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	-	√	√	-	-	B	-	-	6,7,9
<i>Amazilia lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	-	-	√	-	-	B	-	-	7
<i>Heliodoxa rubricauda</i>	beija-flor-rubi	-	-	√	MA	-	M	-	-	7
<i>Heliathryx auritus</i>	beija-flor-de-bochecha-azul	-	√	-	-	-	M	-	-	9
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	-	√	-	-	-	B	-	-	9
TROGONIFORMES										
Trogonidae										

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Trogon viridis</i>	surucuá-de-barriga-amarela	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	-	√	√	MA	-	M	-	-	4,7
<i>Trogon rufus</i>	surucuá-dourado	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
CORACIIFORMES										
Alcedinidae										
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	√	√	√	-	-	B	-	-	4,7,9
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	√	√	-	-	-	B	-	-	9
<i>Chloroceryle aenea</i>	martim-pescador-miúdo	-	√	√	-	-	M	-	-	1,7,9
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	√	√	√	-	-	B	-	-	4,7,9
<i>Chloroceryle inda</i>	martim-pescador-da-mata	-	√	√	-	-	M	-	-	1,7,9
Momotidae										
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
GALBULIFORMES										
Bucconidae										
<i>Notharchus swainsoni</i>	macuru-de-barriga-castanha	-	√	√	MA	-	-	-	-	7,9
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	-	√	√	MA	-	M	-	-	4,7,9
<i>Nonnula rubecula</i>	macuru	-	√	-	-	-	A	-	-	9
PICIFORMES										
Ramphastidae										
<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucano-de-bico-preto	-	√	-	-	-	A	-	-	9
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	-	√	√	MA	-	M	-	-	2,4,6,7,9
<i>Selenidera maculirostris</i>	araçari-poca	-	√	√	MA	-	M	-	-	4,7,9
<i>Pteroglossus bailloni</i>	araçari-banana	-	√	-	MA	-	A	-	-	9
Picidae										

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	√	√	-	MA	-	M	-	-	4,9
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	√	√	-	-	-	B	-	-	9
<i>Piculus flavigula</i>	pica-pau-bufador	-	√	-	-	-	A	-	-	1,4,9
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	-	√	√	-	-	B	-	-	7
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	-	√	√	-	-	B	-	-	3,7,9
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	-	√	√	-	-	M	-	-	4,7,9
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	-	√	√	MA	-	M	-	-	4,7,9
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	√	-	-	MA	-	M	-	-	9
FALCONIFORMES										
Falconidae										
<i>Caracara plancus</i>	carcará	√	√	√	-	-	B	-	-	4,7,9
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	√	√	-	-	-	B	-	-	7,9
<i>Milvago chimango</i>	chimango	√	√	-	-	-	B	-	-	9
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	√	√	√	-	-	B	-	-	4,7,9
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	-	√	√	-	-	M	-	-	4,7,9
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino	-	√	√	-	-	M	-	-	6,7
PSITTACIFORMES										
Psittacidae										
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	√	√	√	-	-	B	-	-	4,7,9
<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-verde	√	√	-	MA	-	B	-	-	4,9
<i>Touit melanonotus</i>	apuim-de-costas-pretas	-	-	√	MA	-	A	-	VU	7

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Pionopsitta pileata</i>	cuiú-cuiú	-	√	-	MA	-	M	-	-	9
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	-	√	√	-	-	M	-	-	4,7,9
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	-	-	-	MA	-	M	-	-	9
<i>Amazona brasiliensis</i>	papagaio-de-cara-roxa	-	√	√	MA	-	A	EN	-	1,7,9
<i>Tricharia malachitacea</i>	sabiá-cica	-	√	-	MA	-	M	-	-	1,9
PASSERIFORMES										
Thamnophilidae										
<i>Terenura maculata</i>	zidedê	-	√	√	MA	-	M	-	-	4,9
<i>Myrmotherula unicolor</i>	choquinha-cinzenta	√	√	-	MA	-	M	-	-	1,4,9
<i>Formicivora acutirostris</i>	bicudinho-do-brejo	-	√	√	MA	-	-	EN	-	1,7
<i>Rhopias gularis</i>	choquinha-de-garganta-pintada	-	√	√	MA	-	-	-	-	4,7
<i>Dysithamnus stictothorax</i>	choquinha-de-peito-pintado	-	√	√	MA	-	M	-	-	1,7,9
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	-	√	√	-	-	M	-	-	4,7,9
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	√	√	-	-	-	M	-	-	4,9
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	-	√	√	-	-	B	-	-	6,7,9
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	chocão-carijó	-	√	√	MA	-	A	-	-	7,9
<i>Batara cinerea</i>	matracão	-	√	√	-	-	M	-	-	4,7,9
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	-	√	-	MA	-	M	-	-	4,9
<i>Myrmoderus squamosus</i>	papa-formiga-de-grota	-	√	-	MA	-	-	-	-	4,7
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	-	√	√	MA	-	M	-	-	4,7,9
<i>Drymophila ferruginea</i>	trovoada	-	√	-	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Drymophila rubricollis</i>	trovoada-de-bertoni	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Drymophila squamata</i>	pintadinho	-	√	√	MA	-	M	-	-	4,7,9
Conopophagidae										
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Conopophaga melanops</i>	cuspidor-de-máscara-preta	-	√	√	MA	-	A	-	-	7,9
Grallariidae										
<i>Grallaria varia</i>	tovacuçu	-	√	√	-	-	A	-	-	7,9
<i>Hylopezus nattereri</i>	pinto-do-mato	-	√	√	MA	-	-	-	-	7,9
Rhinocryptidae										
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	-	√	√	MA	-	M	-	-	1,4,7,9
<i>Scytalopus speluncae</i>	tapaculo-preto	-	-	√	MA	-	M	-	-	7
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	tapaculo-pintado	-	√	√	MA	-	M	-	-	7
Formicariidae										
<i>Formicarius colma</i>	galinha-do-mato	-	√	√	-	-	A	-	-	2,4,5,7,9
<i>Chamaeza campanisona</i>	tovaca-campainha	-	√	√	-	-	A	-	-	4,7,9
<i>Chamaeza meruloides</i>	tovaca-cantadora	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
Scleruridae										
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	-	√	√	MA	-	A	-	-	4,7,9
Dendrocolaptidae										
<i>Dendrocincla turdina</i>	arapaçu-liso	-	√	√	MA	-	M	-	-	4,7,9
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	-	√	√	-	-	M	-	-	4,7,9
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	-	√	-	MA	-	A	-	-	4,7,9
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamoso-do-sul	-	√	√	-	-	-	-	-	7,9

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	-	√	√	-	-	M	-	-	4,7,9
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
Xenopidae										
<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo	-	√	√	-	-	M	-	-	4,7,9
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	-	√	√	-	-	M	-	-	4,7,9
Furnariidae										
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	√	√	√	-	-	B	-	-	3,4,7,9
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	-	√	√	MA	-	M	-	-	4,5,6,7,9
<i>Anabazenops fuscus</i>	trepador-coleira	-	√	-	MA	-	A	-	-	1,9
<i>Anabacerthia amaurotis</i>	limpa-folha-miúdo	-	√	√	MA	-	A	-	-	1,7,9
<i>Anabacerthia lichtensteini</i>	limpa-folha-ocráceo	-	√	√	MA	-	A	-	-	4,7
<i>Philydor atricapillus</i>	limpa-folha-coroado	-	√	√	MA	-	A	-	-	7,9
<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baia	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho	-	√	√	MA	-	A	-	-	7,9
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	-	√	-	-	-	M	-	-	4,9
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i>	trepador-sobrancelha	-	√	√	MA	-	A	-	-	4,7,9
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	-	√	√	MA	-	M	-	-	4,7,9
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	√	√	-	-	-	B	-	-	9
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
Pipridae										

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Neopelma chrysolophum</i>	fruxu	-	-	√	MA	-	M	-	-	7
<i>Manacus manacus</i>	rendeira	√	√	√	-	-	B	-	-	4,7,9
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	-	√	√	MA	-	B	-	-	4,7,9
Oxyruncidae										
<i>Oxyruncus cristatus</i>	araponga-do-horto	-	√	√	-	-	A	-	-	5,7,9
Onychorhynchidae										
<i>Onychorhynchus swainsoni</i>	maria-leque-do-sudeste	-	√	√	MA	-	A	-	-	1,4,7,9
<i>Myiobius barbatus</i>	assanhadinho	-	√	√	-	-	A	-	-	7,9
<i>Myiobius atricaudus</i>	assanhadinho-de-cauda-preta	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
Tityridae										
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	-	√	√	MA	-	M	-	-	4,7,9
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	-	√	-	-	-	M	-	-	4,9
Cotingidae										
<i>Carpornis cucullata</i>	corocoxó	-	√	-	MA	-	A	-	-	9
<i>Carpornis melanocephala</i>	sabiá-pimenta	-	√	√	MA	-	A	VU	VU	1,5,7,9
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	-	√	√	MA	-	M	-	-	1,7,9
<i>Lipaugus lanioides</i>	tropeiro-da-serra	-	√	√	MA	-	A	-	-	7,9
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	-	√	√	MA	-	M	-	-	1,4,5,7,9
Pipritidae										

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Piprites chloris</i>	papinho-amarelo	-	√	√	-	-	A	-	-	7,9
Platyrinchidae										
<i>Calyptura cristata</i>	tietê-de-coroa	-	-	√	MA	-	A	-	CR (PEX)	7
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	-	√	-	-	-	M	-	-	9
<i>Platyrinchus leucoryphus</i>	patinho-de-asa-castanha	-	√	√	-	-	A	EN	-	1,7
Tachuridae										
<i>Tachuris rubrigastra</i>	papa-piri	-	-	√	-	-	M	VU	-	7
Rhynchocyclidae										
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	-	√	-	MA	-	M	-	-	9
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	-	√	-	-	-	M	-	-	9
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Phylloscartes kronei</i>	maria-da-restinga	-	√	-	MA	-	M	VU	-	1,4,9
<i>Phylloscartes paulista</i>	não-pode-parar	-	√	√	MA	-	-	-	-	1,7,9
<i>Phylloscartes oustaleti</i>	papa-moscas-de-olheiras	-	√	√	MA	-	A	-	-	1,5,7,9
<i>Phylloscartes difficilis</i>	estalinho	-	-	√	MA	-	M	VU	-	5,7
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	-	√	√	-	-	M	-	-	7,5,9
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	√	√	-	MA	-	B	-	-	7,9
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	-	√	√	-	-	-	-	-	7,9
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Hemitriccus obsoletus</i>	catraca	-	√	-	MA	-	M	-	-	4,6,7
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	tiririzinho-do-mato	-	√	√	MA	-	M	-	-	1,4,7,9
<i>Hemitriccus kaempferi</i>	maria-catarinense	-	√	√	MA	-	A	CR	VU	1,5,6,7
Tyrannidae										
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	-	√	-	-	-	B	-	-	5,7
<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-pium	-	-	√	-	-	B	-	-	7
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	-	√	-	-	-	M	-	-	7,9
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	-	√	√	-	-	M	-	-	4,5,7,9
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	-	√	-	-	-	M	-	-	4,7,9
<i>Phyllomyias griseocapilla</i>	piolhinho-serrano	-	√	√	MA	-	M	-	-	1,4,7,9
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	amarelinho-do-junco	-	√	√	-	-	B	-	-	9
<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Attila phoenicurus</i>	capitão-castanho	-	√	-	-	-	A	-	-	7,9
<i>Attila rufus</i>	capitão-de-saíra	-	√	√	MA	-	M	-	-	4,6,7,9
<i>Legatus leucophaius</i>	bem-te-vi-pirata	-	√	√	-	-	B	-	-	9
<i>Ramphotrigon megacephalum</i>	maria-cabeçuda	-	√	√	-	-	M	-	-	1,7,9
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	-	√	√	-	-	M	-	-	1,4,7,9
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	√	√	-	-	-	B	-	-	1,2,7,9
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	√	√	-	-	-	B	-	-	1,7,9
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	√	√	√	-	-	B	-	-	9
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	-	√	√	-	-	B	-	-	1,9
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	√	√	-	-	B	-	-	4,5,7,9
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	√	√	-	-	-	B	-	-	2,7,9

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	-	√	√	-	-	B	-	-	3,7,9
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	-	√	√	-	-	B	-	-	9
<i>Conopias trivirgatus</i>	bem-te-vi-pequeno	-	√	-	-	-	M	-	-	4,7,9
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	√	√	√	-	-	B	-	-	1,7,9
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	√	√	√	-	-	B	-	-	9
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	-	-	√	-	-	B	-	-	7
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	-	-	-	-	-	M	-	-	7
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	-	√	-	-	-	B	-	-	7,9
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Hymenops perspicillatus</i>	viuvinha-de-óculos	-	√	√	-	-	M	-	-	9
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	-	√	√	-	-	B	-	-	6,7,9
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	-	√	-	-	-	M	-	-	4,5,6,7
<i>Muscipipra vetula</i>	tesoura-cinzenta	-	√	√	MA	-	M	-	-	5,6,8
Vireonidae										
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	√	√	-	-	-	B	-	-	8,9
<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	-	√	-	MA	-	M	-	-	5,8,9
<i>Vireo olivaceus</i>	juruviara-boreal	√	√	√	-	-	B	-	-	8,9
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	-	-	-	-	-	B	-	-	7,8
Corvidae										
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	√	√	-	MA	-	M	-	-	1,8,9
Hirundinidae										
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	√	√	√	-	-	B	-	-	3,8,9

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	√	√	-	-	-	B	-	-	5,8,9
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	√	√	-	-	-	B	-	-	8,9
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	√	√	-	-	-	B	-	-	3,8,9
<i>Tachycineta leucorroha</i>	andorinha-de-sobre-branco	-	√	-	-	-	B	-	-	8,9
<i>Riparia riparia</i>	andorinha-do-barranco	-	-	-	-	-	B	-	-	8
<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando	-	√	√	-	-	B	-	-	8,9
Troglodytidae										
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	√	√	-	-	-	B	-	-	2,3,4,5,7,9
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de-bico-grande	√	√	√	-	-	B	-	-	4,5,7,9
Turdidae										
<i>Turdus leucops</i>	sabiá-preto	-	-	√	-	-	A	-	-	7
<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	-	√	-	-	-	M	-	-	7,9
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	-	√	-	-	-	B	-	-	7,9
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	√	√	-	-	-	B	-	-	2,3,9
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	√	√	-	-	-	B	-	-	4,9
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	-	√	√	-	-	M	-	-	4,9
Motacillidae										
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	-	√	-	-	-	B	-	-	7,9
Passerellidae										
<i>Arremon semitorquatus</i>	tico-tico-do-mato	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
Parulidae										
<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	√	√	-	-	-	M	-	-	7,9
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	-	-	-	MA	-	M	-	-	7

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
Icteridae										
<i>Agelasticus thilius</i>	sargento	-	√	-	-	-	M	-	-	1
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	√	√	-	-	-	B	-	-	9
<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	√	√	-	-	-	B	-	-	9
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	√	√	-	-	-	B	-	-	9
Thraupidae										
<i>Orchesticus abeillei</i>	sanhaço-pardo	-	√	-	MA	-	M	-	-	1
<i>Tangara seledon</i>	saíra-sete-cores	√	√	-	MA	-	M	-	-	4,7,9
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	√	√	√	-	-	B	-	-	2,3,4,9
<i>Tangara cyanoptera</i>	sanhaço-de-encontro-azul	-	√	√	MA	-	B	-	-	5,9
<i>Tangara cyanocephala</i>	saíra-militar	√	√	-	MA	-	M	-	-	9
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	√	√	√	-	-	B	-	-	4,5,7,9
<i>Tangara ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	-	√	√	MA	-	M	-	-	5,7,9
<i>Tangara peruviana</i>	saíra-sapucaia	-	√	√	MA	-	M	-	VU	6,9
<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Conirostrum bicolor</i>	figuinha-do-mangue	√	√	√	-	-	B	VU	-	7,9
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Chlorophanes spiza</i>	saí-verde	√	√	√	-	-	M	-	-	7,9
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	-	√	√	MA	-	B	-	-	7,9
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	-	-	√	-	-	B	-	-	7
<i>Lanio cristatus</i>	tiê-galo	-	-	√	-	-	M	-	-	7
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	√	√	√	MA	-	B	-	-	7,9
<i>Ramphocelus bresilius</i>	tiê-sangue	√	√	√	MA	-	B	-	-	7,9
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Dacnis nigripes</i>	saí-de-pernas-pretas	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-preta	-	√	√	-	-	-	-	-	7,9
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Sporophila frontalis</i>	pioxó	-	√	√	MA	-	M	VU	VU	7,9
<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarra	-	√	√	MA	-	M	VU	VU	7,9
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	-	√	√	-	-	B	VU	-	7,9
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Saltator maxillosus</i>	bico-grosso	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Saltator fuliginosus</i>	bico-de-pimenta	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Microspingus lateralis</i>	quete-do-sudeste	-	-	√	-	-	M	-	-	7
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	√	√	-	-	-	B	-	-	9
Cardinalidae										
<i>Habia rubica</i>	tiê-de-bando	-	√	√	-	-	A	-	-	7,9

Táxon	Nome Popular	Ocorrência comprovada (ADA) - HERINGER	Ocorrência comprovada (AID)	Ocorrência Provável - Contexto Regional	Endemismo	Migração	Sensibilidade	Status de Ameaça		Fonte
								IAP (2006)	MMA (2014)	
<i>Amaurospiza moesta</i>	negrinho-do-mato	-	-	√	MA	-	M	-	-	7
<i>Cyanoloxia glaucocerulea</i>	azulinho	-	-	√	-	-	B	-	-	7
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
Fringillidae										
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	-	-	√	-	-	-	-	-	7
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	-	-	√	-	-	B	-	-	7
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais	-	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Euphonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	-	√	√	-	-	B	-	-	7,9
<i>Euphonia pectoralis</i>	ferro-velho	√	√	√	MA	-	M	-	-	7,9
<i>Chlorophonia cyanea</i>	gaturamo-bandeira	-	√	√	-	-	M	-	-	7,9
Estrildidae										
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	√	√	√	-	-	-	-	-	7,9
Passeridae										
<i>Passer domesticus</i>	pardal	√	√	√	-	-	B	-	-	7,9

LEGENDA: ENDEMISMO: MA-Endêmico da Mata Atlântica. MIGRAÇÃO: VN-Visitante do Hemisfério Norte. SENSIBILIDADE: A-alta sensibilidade, M-média sensibilidade, B-baixa sensibilidade. Status de Ameaça: VU-Vulnerável, EM-Em Perigo, CR-Criticamente Ameaçada.

FONTE: 1-CIETEC (2014); 2-CBL COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA (2013); 3-NOVO PORTO (2013); 4-IT SISTEMAS CONSTRUTIVOS S.A. (2014); 5-IAP (2012); 6-IAP (2015); 7-IAP (2006); 8-MEIJER & DISARÓ (2018); 9-HERINGER/CPEA (2010).



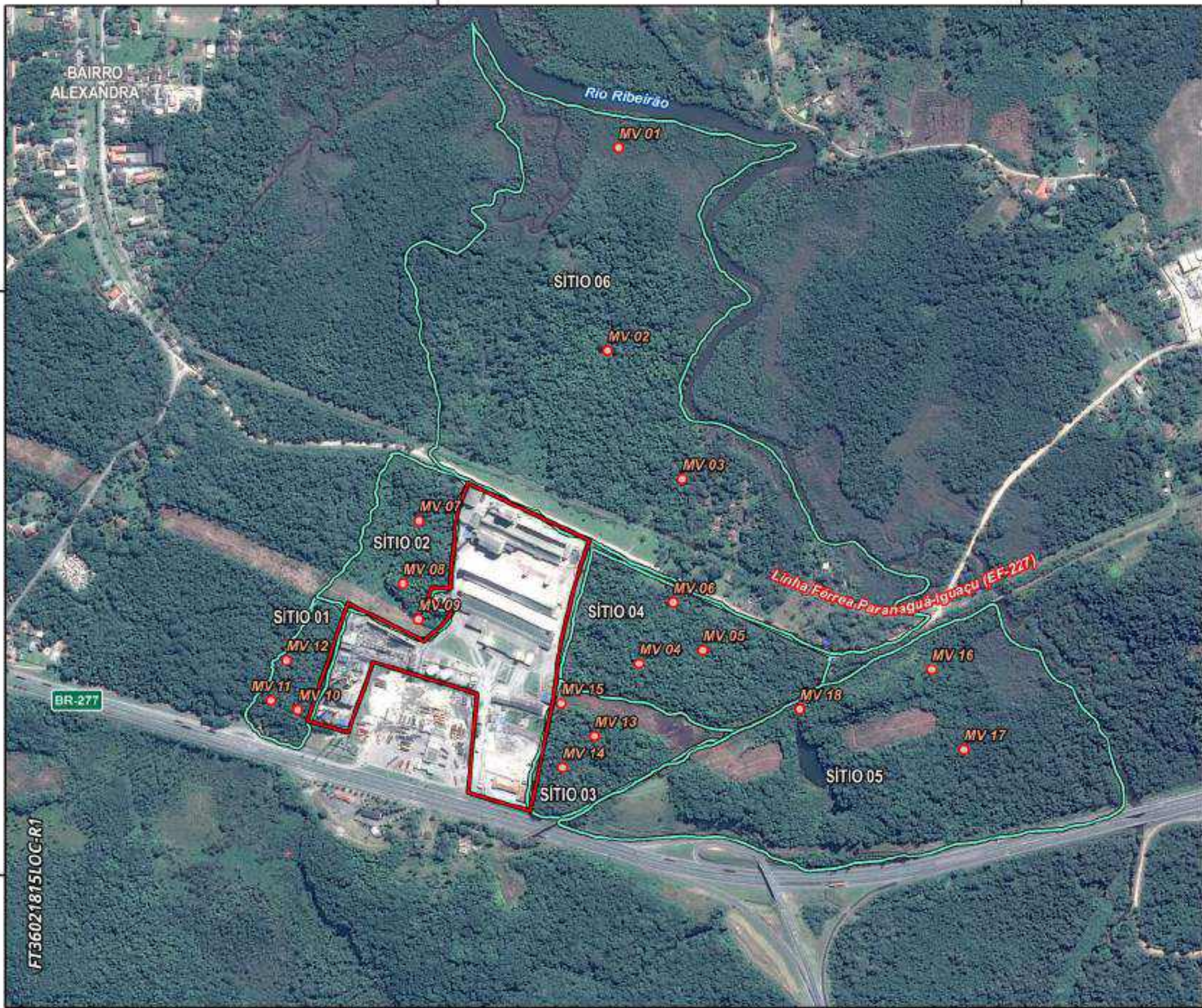
ANEXO 4.2.2-2: LOCALIZAÇÕES GEOGRÁFICAS MASTOFAUNA

739.000

740.000

7.171.000

7.170.000



FT36021815LOG-R1

BR-277

BAIRRO ALEXANDRA

Rio Ribeirão

Linha Férrea Paranaguá-Iguaçu (EF-227)

SÍTIO 06

MV 02

MV 03

SÍTIO 02

MV 08

MV 09

SÍTIO 04

MV 06

MV 04

MV 05

SÍTIO 01

MV 12

MV 11

MV 10

MV 15

MV 13

MV 14

SÍTIO 03

SÍTIO 05

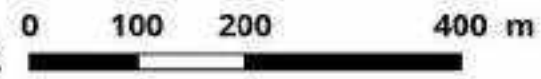
MV 18

MV 16

MV 17

Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de estudo (sítios amostrais)
- Ponto de gravação ultrassônica de morcegos



Escala gráfica
 UTM / SIRGAS 2000, fuso 22J
 Constelação Pleiades, 2018.

ANEXO 4.2.2-3: DOSSIÊ FOTOGRÁFICO

ANEXO 4.2.2.1.3-2: DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA DOS SÍTIOS DE AMOSTRAGEM DE MASTOFAUNA



Figura 1.3.1-2. MV-01; Manguezal no Sítio 06.
Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-3. MV-02; Restinga aberta no Sítio 06.
Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-4. MV-03; Restinga fechada no Sítio 06.
Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-5. MV-04; Restinga fechada no Sítio 04.
Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-6. MV-05; Clareira em restinga no Sítio 04.
Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-7. MV-06; Borda de restinga no Sítio 04.
Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-8. MV-07; Interior de Restinga no Sítio 02. Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-9. MV-08; Borda de restinga no Sítio 02. Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-10. MV-09; Riacho na borda de restinga no Sítio 02. Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-11. MV-10; Borda de Floresta paludosa no Sítio 01. Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-12. MV-11; Riacho em Floresta paludosa no Sítio 01. Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-13. MV-12; Riacho em Floresta paludosa no Sítio 01. Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-14. MV-13; Borda de restinga as margens de área antrópica alagada no Sítio 03. Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-15. MV-14; Interior de restinga as margens de área antrópica alagada no Sítio 03. Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-16. MV-15; Área antrópica alagada no Sítio 03. Fonte: CPEA (2018)



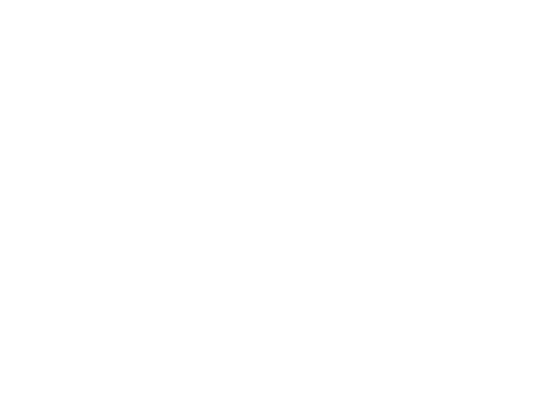
Figura 1.3.1-17. MV-16; Floresta ombrófila no Sítio 05. Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-18. MV-17; Floresta ombrófila no Sítio 05. Fonte: CPEA (2018)



Figura 1.3.1-19. MV-19; Lagoa em Floresta ombrófila no Sítio 05. Fonte: CPEA (2018)





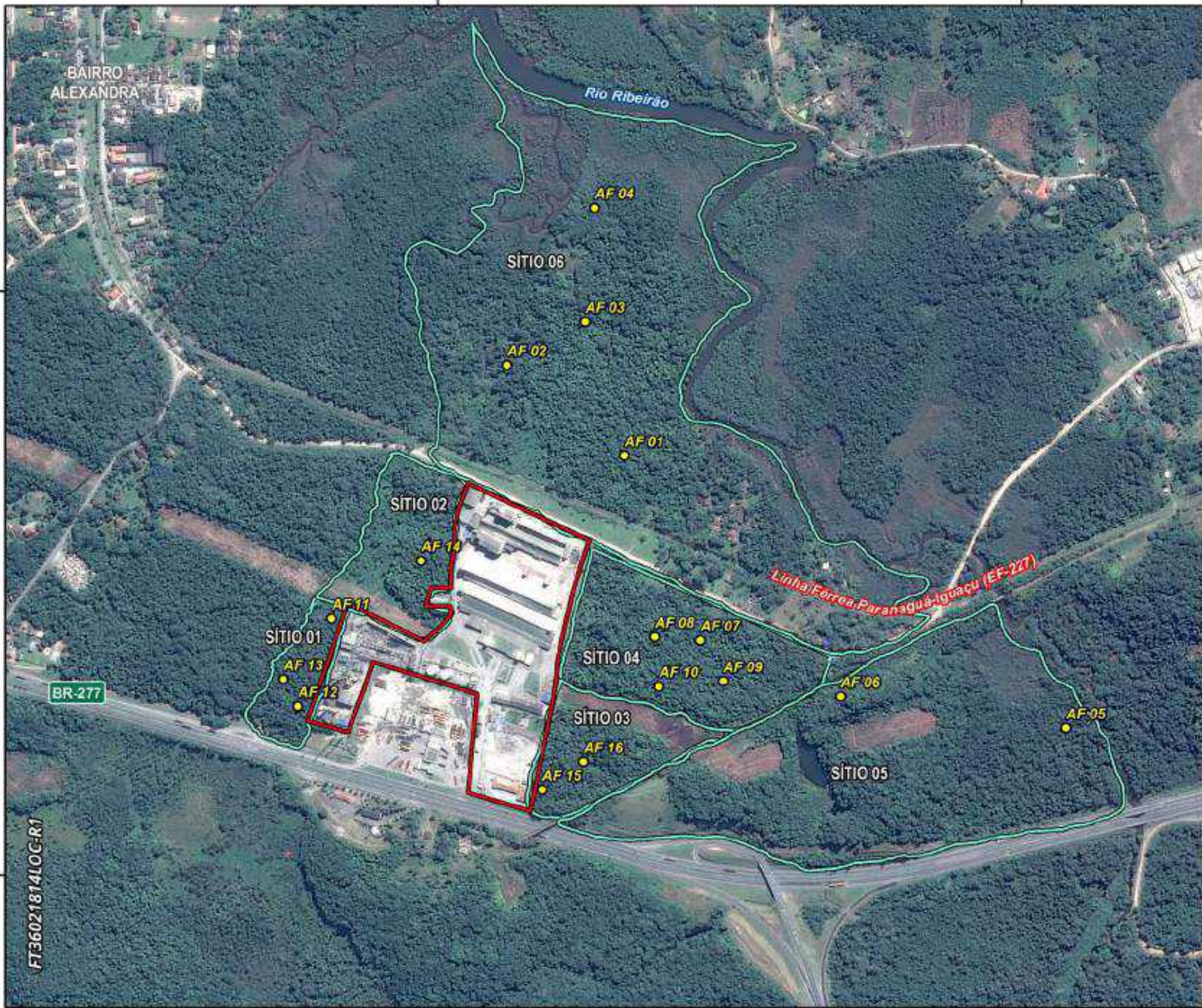
ANEXO 4.2.2-4: LOCALIZAÇÕES GEOGRÁFICAS DAS ARMADILHAS FOTOGRAFÍCAS MASTOFAUNA

739.000

740.000

7.171.000

7.170.000



FT36021814LOG-R1

BR-277

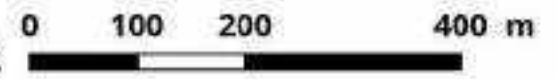
BAIRRO ALEXANDRA

Rio Ribeirão

Linha Férrea Paranaguá-Iguaçu (EF-227)

Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de estudo (sítios amostrais)
- Armadilhas Fotográficas



Esca gráfica
 UTM / SIRGAS 2000, fuso 22J
 Constelação Pleiades, 2018.

ANEXO 4.2.2: DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA MASTOFAUNA

ANEXO 4.2.2.1.3-2: DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA DOS REGISTROS DE MAMÍFEROS MÉDIOS E GRANDES



Figura 1.4.2.2-5. Rastro de Gato-do-mato-pequeno *Leopardus guttulus* registrado em borda de manguezal no Sítio 06. Fonte: CPEA (2018).



Figura 1.4.2.2-6. Rastro de capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* registrado em borda de manguezal no Sítio 06. Fonte: CPEA (2018).



Figura 1.4.2.2-7. Toca de tatu *Dasypus novemcinctus* registrado em borda de manguezal no Sítio 04. Fonte: CPEA (2018).



Figura 1.4.2.2-8. *Kannabateomys amblyonyx* registrado em dossel no Sítio 06. Fonte: CPEA (2018).



Figura 1.4.2.2-9. Rastro de Cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* registrado em borda de fragmento no Sítio 01. Fonte: CPEA (2018).



Figura 1.4.2.2-10. Latrina de Lontra; *Lontra longicaudis* registrado às margens do rio Veríssimo no Sítio 01. Fonte: CPEA (2018).



Figura 1.4.2.2-11. *Kannabateomys amblyonyx* registrado em dossel no Sítio 06. Fonte: CPEA (2018).



Figura 1.4.2.2-12. Rastro de tatu *Dasyus novemcinctus* registrado em borda de fragmento florestal no Sítio 01. Fonte: CPEA (2018).



Figura 1.4.2.2-13. Quati *Nasua nasua* buscando alimento em lixeira dentro da área industrial. Registro fornecido pelos funcionários da empresa. Fonte: Heringer (2018).



Figura 1.4.2.2-14. *Dasyus novemcinctus* forrageando às margens da área industrial. Registro fornecido pelos funcionários da empresa. Fonte: Heringer (2018).



Figura 1.4.2.2-15. Frutos de *Bactris setosa* acumulados no solo e não consumidos por mamíferos. Fonte: CPEA (2018).



Figura 1.4.2.2-16. Frutos de *Attalea speciosa* acumulados no solo e não consumidos por mamíferos. Fonte: CPEA (2018).



Figura 1.4.2.2-17. *Cerdocyon thous* no Sítio 06. Registro obtido no dia 29/09/2018. Fonte: CPEA (2018).



Figura 1.4.2.2-18. *Cerdocyon thous* no Sítio 04. Registro obtido no dia 25/09/2018. Fonte: CPEA (2018).



Figura 1.4.2.2-19. *Didelphis aurita* no Sítio 04. Registro obtido no dia 28/09/2018. Fonte: CPEA (2018).



Figura 1.4.2.2-20. *Didelphis aurita* no Sítio 02. Registro obtido no dia 25/09/2018. Fonte: CPEA (2018).



Figura 1.4.2.2-21. Frutos de *Syagrus romanzoffiana* acumulados no solo e consumidos por pequenos roedores (em detalhe). Fonte: CPEA (2018).



Figura 1.4.2.2-22. *Cerdocyon thous* no Sítio 04. Registro obtido no dia 22/01/2019. Fonte: CPEA (2019).



Figura 1.4.2.2-23. *Nasua nasua* no Sítio 02. Registro obtido no dia 21/01/2019. Fonte: CPEA (2019).



Figura 1.4.2.2-24. *Euryoryzomys cf. russatus* consumindo frutos de *Attalea speciosa* no Sítio 03. Registro obtido no dia 22/01/2019. Fonte: CPEA (2019).



Figura 1.4.2.2-25. *Dasypus novemcinctus* forrageando ao redor de frutos de *Attalea speciosa* no Sítio 03. Registro obtido no dia 22/01/2019. Fonte: CPEA (2019).



ANEXO 4.2.2-6: LOCALIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS MASTOFAUNA

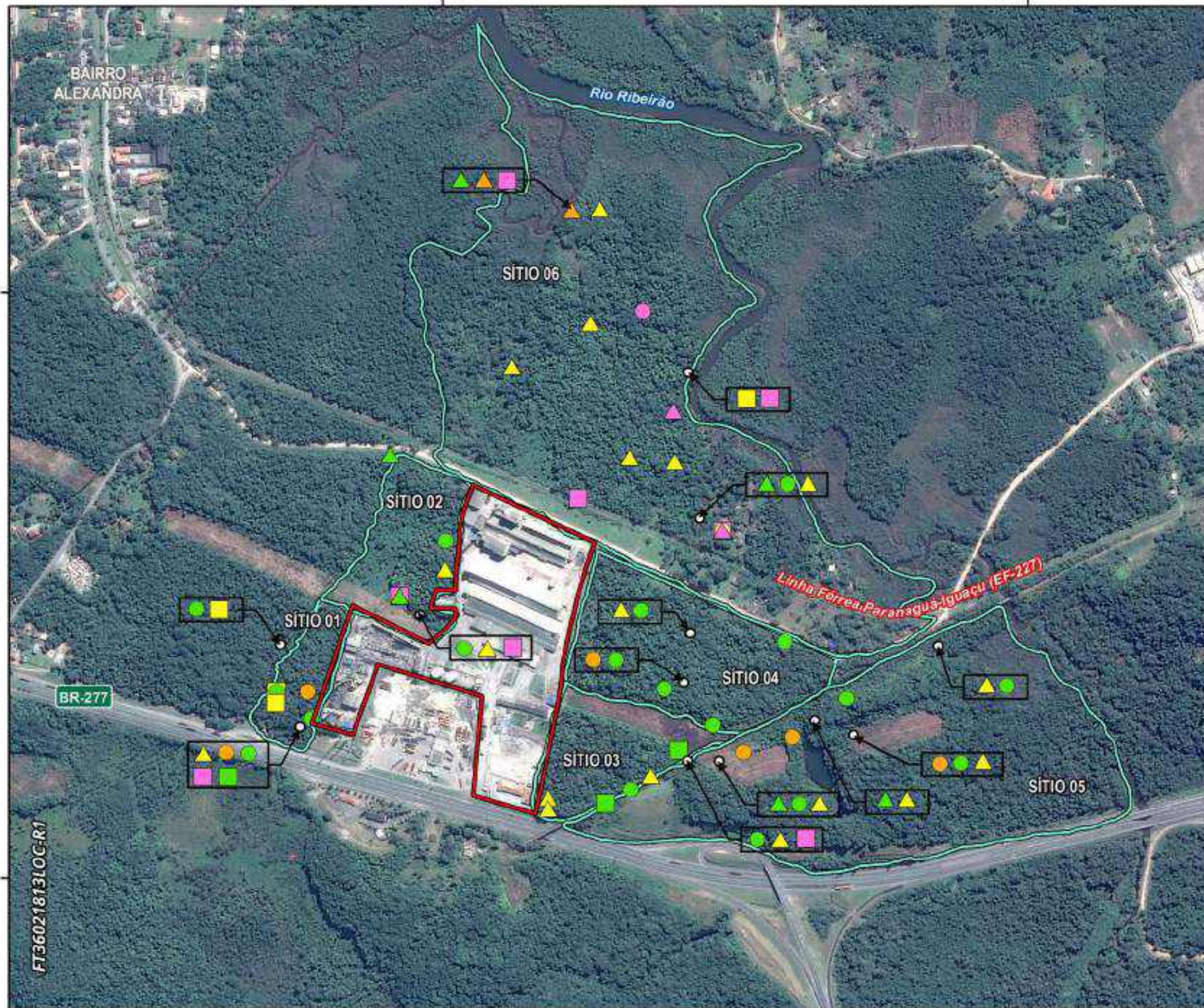
739.000

740.000

7.171.000

7.170.000

FT36021813LOG-R1



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de estudo (sítios amostrais)

Mamíferos de médio e grande porte

- *Caluromys lanatus*
- *Cerdocyon thous*
- *Dasyprocta azarae*
- *Dasyplus novemcinctus*
- ▲ *Didelphis aurita*
- ▲ *Hydrochoerus hydrochaeris*
- ▲ *Kannabateomys amblyonyx*
- ▲ *Leopardus pardalis*
- *Lontra longicaudis*
- *Nasua nasua*
- *Procyon cancrivorus*
- Ponta com mais de uma espécie



0 100 200 400 m

Escala gráfica
UTM / SIRGAS 2000, fuso 22J
Constelação Pleiades, 2018.

ANEXO 4.2.2-7 – OCORRÊNCIA BIOTA AQUÁTICA

Anexo 4.2.2-7

Tabela 1. Listagem de espécies de peixes de provável ocorrência nas áreas mais próximas do Complexo Industrial de Paranaguá, implantado no município de Paranaguá – PR.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE AMEAÇA		ESPÉCIES EX/IN		ADA	AID	AII				
		MMA (2014)	IAP (2007)	MMA (2016)	IAP (2015)	HIERINGER et al. (2010)	CIETEC; AMBIOTECH (2016)	VITULE (2007)	SOUZA (2007)	SILVA (2008)	BARRETO; ARANHA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)
ORDEM ATHERINIFORMES												
Família Atherinopsidae												
<i>Atherinella brasiliensis</i>	acarã	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
ORDEM BELONIFORMES												
Família Hemiramphidae												
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	agulha-branca	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Família Belonidae												
<i>Strongilura marina</i>	peixe-agulha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM CHARACIFORMES												
Família Characidae												
<i>Astyanax bimaculatus</i>	lambari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Astyanax altiparanae</i>	lambari	-	-	-	EX	-	X	X	-	-	-	-
<i>Astyanax fasciatus</i>	lambari prata	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Astyanax sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Characidium lanei</i>	canivetinho	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
<i>Deuterodon langei</i>	lambari	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X
<i>Deuterodon sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Hollandichthys multifasciatus</i>	lambari	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X
<i>Hyphessobrycon griemi</i>	lambarizinho	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X
<i>Hyphessobrycon reticulatus</i>	lambarizinho	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-	X
<i>Mimagoniates lateralis</i>	lambarizinho	AM.	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X

ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE AMEAÇA		ESPÉCIES EX/IN		ADA	AID	AII				
		MMA (2014)	IAP (2007)	MMA (2016)	IAP (2015)	HIERINGER et al. (2010)	CIETEC; AMBIOTECH (2016)	VITULE (2007)	SOUZA (2007)	SILVA (2008)	BARRETO; ARANHA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)
<i>Mimagoniates microlepis</i>	tetra	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	dentado	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	pacú	-	-	EX	EX	-	-	X	-	-	-	X
<i>Rachoviscus crassiceps</i>	piabinha	AM.	CR	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Salminus brasiliensis</i>	dourado	-	AM.	EX	EX	-	-	X	-	X	-	X
<i>Spintherobolus ankoseion</i>	lambarizinho	AM.	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X
Família Crenuchidae												
<i>Characidium sp.</i>	charutinho	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
Família Curimatidae												
<i>Cyphocharax santacatarinae</i>	saguiru	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X
Família Erythrinidae												
<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X
ORDEM CLUPEIFORMES												
Família Clupeidae												
<i>Brevoortia aurea</i>	savelha	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X
<i>Platanichthys platana</i>	sardinha	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Família Engraulidae												
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	manjuba	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Anchoa parva</i>	anchoa	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Lycengraulis grossidens</i>	manjubão	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X
ORDEM CYPRINODONTIFORMES												
Família Poeciliidae												
<i>Poecilia vivipara</i>	guaru	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	X
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	barrigudinho	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X

ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE AMEAÇA		ESPÉCIES EX/IN		ADA	AID	AII					
		MMA (2014)	IAP (2007)	MMA (2016)	IAP (2015)	HIERINGER et al. (2010)	CIETEC; AMBIOTECH (2016)	VITULE (2007)	SOUZA (2007)	SILVA (2008)	BARRETO; ARANHA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)	
<i>Phalloceros pellos</i>	barrigudinho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Phallotorynus fasciolatus</i>	barrigudinho	AM.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Família Rivulidae													
<i>Atlantirivulus luelingi</i>	barrigudinho	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Cynolebias cf. porosus</i>	guppy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Leptolebias aureoguttatus</i>	guppy	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Rivulus luelingi</i>	guppy	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Rivulus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
ORDEM GYMNOTIFORMES													
Família Gymnotidae													
<i>Gymnotus carapo</i>	tuvira	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	X
<i>Gymnotus pantherinus</i>	tuvira	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X
Família Hypopomidae													
<i>Brachyhypopomus sp.</i>	morenita	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X
ORDEM PERCIFORMES													
Família Carangidae													
<i>Oligoplites saliens</i>	salteira	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X
<i>Oligoplites saurus</i>	guaivira	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Família Centropomidae													
<i>Centropomus parallelus</i>	robalo-peva	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	X
<i>Centropomus undecimalis</i>	robalo-flecha	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	X
Família Cichlidae													
<i>Crenicichla tingui</i>	tinguí	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>Geophagus brasiliensis</i>	acará	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	X

ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE AMEAÇA		ESPÉCIES EX/IN		ADA	AID	AII				
		MMA (2014)	IAP (2007)	MMA (2016)	IAP (2015)	HIERINGER et al. (2010)	CIETEC; AMBIOTECH (2016)	VITULE (2007)	SOUZA (2007)	SILVA (2008)	BARRETO; ARANHA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)
<i>Oreochromis niloticus</i>	tilápia	-	-	EX/IN	EX	-	X	X	-	X	-	X
Família Eleotridae												
<i>Dormitator maculatus</i>	dorminhoco	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-
Família Gerreidae												
<i>Diapterus rhombeus</i>	caratinga	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	escrivão	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X
<i>Eugerres brasiliensis</i>	escrivão	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X
Família Gobiidae												
<i>Awaous tajassica</i>	peixe-flor	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	X
<i>Bathygobius soporator</i>	amboré	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Ctenogobius shufeldti</i>	goby-de-água-doce	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Gobionellus oceanicus</i>	amoré	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X
Família Mugilidae												
<i>Mugil curema</i>	tainha	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X
<i>Mugil platanus</i>	tainha	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Mugil sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Família Sciaenidae												
<i>Bairdiella ronchus</i>	cangauá	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Cynoscion acoupa</i>	calafate	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X
<i>Larimus breviceps</i>	oveva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Micropogonias furnieri</i>	curvina	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X
ORDEM PLEURONECTIFORMES												
Família Achiridae												
<i>Achirus lineatus</i>	linguado-de-água-doce	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-

ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE AMEAÇA		ESPÉCIES EX/IN		ADA	AID	AII				
		MMA (2014)	IAP (2007)	MMA (2016)	IAP (2015)	HIERINGER et al. (2010)	CIETEC; AMBIOTECH (2016)	VITULE (2007)	SOUZA (2007)	SILVA (2008)	BARRETO; ARANHA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)
Família Paralichthyidae												
<i>Citharichthys spilopterus</i>	linguado	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X
ORDEM SILURIFORMES												
Família Ariidae												
<i>Genidens barbatus</i>	bagre-branco ou parurú	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X
<i>Genidens genidens</i>	bagre-urutu	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	X
Família Auchenipteridae												
<i>Glanidium sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Família Calichthyidae												
<i>Callichthys callichthys</i>	camboatá	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Corydoras barbatus</i>	casculinho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corydoras macropterus</i>	limpa-fundo	AM.	DD	-	-	-	-	X	-	-	-	X
<i>Corydoras nattereri</i>	limpa-fundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Corydoras steindachneri</i>	limpa-fundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Scleromystax barbatus</i>	casculinho	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X
Família Clariidae												
<i>Clarias gariepinus</i>	bagre-africano	-	-	EX/IN	EX	-	X	X	-	X	-	X
Família Heptapteridae												
<i>Acentronichthys leptos</i>	bagrinho	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X
<i>Pimelodella pappenheimi</i>	mandizinho-chorão	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X
<i>Rhamdia quelen</i>	jundiá	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	X
Família Ictaluridae												
<i>Ictalurus punctatus</i>	bagre-pintado	-	-	EX	EX	-	-	X	-	X	-	X
Família Loricariidae												

ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE AMEAÇA		ESPÉCIES EX/IN		ADA	AID	AII				
		MMA (2014)	IAP (2007)	MMA (2016)	IAP (2015)	HIERINGER et al. (2010)	CIETEC; AMBIOTECH (2016)	VITULE (2007)	SOUZA (2007)	SILVA (2008)	BARRETO; ARANHA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)
<i>Ancistrus multispinis</i>	casculo barbadinho	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Hemipsilichthys cf. splendens</i>	cascludinho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Hisonotus leucofrenatus</i>	cascludinho	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Hisonotus sp.</i>	cascludinho	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X
<i>Hypostomus punctatus</i>	casculo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Hypostomus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Pareiorhaphis splendens</i>	cascludinho	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
<i>Pseudotothyris obtusa</i>	cascludinho	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X
<i>Rhineloricaria sp.</i>	casculo chinelo	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X
ORDEM SYNBRANCHIFORMES												
Família Synbranchidae												
<i>Synbranchus marmoratus</i>	muçum	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X
ORDEM SYNGNATHIFORMES												
Família Syngnathidae												
<i>Pseudophallus mindii</i>	peixe-cachimbo	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
ORDEM TETRAODONTIFORMES												
Família Diodontidae												
<i>Chilomycterus spinosus</i>	baiacu-de-espinho	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Família Tetraodontidae												
<i>Sphoeroides testudineus</i>	baiacu-mirim	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-

Legenda: AM: Ameaçada de extinção. DD: Dados deficientes. EX: Exótica. IN: Invasora.

Tabela 2. Listagem de macroinvertebrados bentônicos de provável ocorrência nas áreas mais próximas do Complexo Industrial de Paranaguá, implantado no município de Paranaguá – PR.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	ADA	AID	AII	
		HIERINGER et al. (2010)	GONÇALVES; ARANHA (2004)	VIEIRA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)
FILO PLATYHELMINTHES	-				
CLASSE RHABDITOPHORA	-				
ORDEM TRICLADIDA	-				
Família Dugesidae	-	-	-	X	-
FILO NEMATODA	-	-	-	X	-
FILO ANELLIDA	-				
CLASSE OLIGOCHAETA	-	-	-	X	-
Família Aelosomatidae	-	-	X	-	X
CLASSE HYRUNDINEA	-	-	X	-	-
FILO MOLLUSCA	-				
CLASSE BIVALVIA	-	-	X	X	X
CLASSE GASTROPODA	-	-	-	X	-
ORDEM LITTORINIMORPHA	-	-	X		X
Família Hydrobiidae	caracois-de-lama	-	-		X
FILO ARTHROPODA	-				
CLASSE ARACHNIDA	-				
SUPERORDEM ACARIFORMES	-	-	-	X	-
CLASSE CRUSTACEA	-				
ORDEM DECAPODA	-				

ESPÉCIE	NOME POPULAR	ADA	AID	AII	
		HIERINGER et al. (2010)	GONÇALVES; ARANHA (2004)	VIEIRA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)
<i>Macrobrachium sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Trichodactylus sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Athyidae	-	-	X		-
Família Grapsidae	-				
<i>Goniopsis cruentata</i>	maria-mulata	-	-	-	X
<i>Goniopsis ornata</i>	-	X	-	-	-
Família Ocypodidae	-				
<i>Uca thayeri</i>	caranguejo-chama-maré	-	-	-	X
<i>Uca rapax</i>	caranguejo-chama-maré	X	-	-	-
<i>Uca uruguaensis</i>	-	X	-	-	-
<i>Uca sp.</i>	caranguejo-uçá	-	-	-	X
<i>Ucides cordatus</i>	caranguejo-uçá	X	-	-	X
Família Palaemonidae	-	-	X	-	-
<i>Macrobrachium sp.</i>	camarão	X	-	-	-
<i>Macrobrachium potiuna</i>	camarão-de-água-doce	-	-	-	X
<i>Macrobrachium acanthurus</i>	camarão-de-água-doce	-	-	-	X
Família Portunidae	-				
<i>Callinectes sp.</i>	siri-azul	-	-	-	X
Família Trichodactylidae	-	-	X	-	-
<i>Trichodactylus fluviatilis</i>	caranguejo-de-água-doce	-	-	-	X
<i>Trichodactylus sp.</i>	caranguejo-do-rio	X	-	-	-

ESPÉCIE	NOME POPULAR	ADA	AID	AII	
		HIERINGER et al. (2010)	GONÇALVES; ARANHA (2004)	VIEIRA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)
CLASSE MALACOSTRACA	-				
ORDEM AMPHIPODA	-	-	X	-	X
Família Corophiidae	-				
<i>Monocorophium sp.</i>	-	-	-	-	X
ORDEM ISOPODA	-	-	-	X	-
CLASSE INSECTA	-				
ORDEM COLLEMBOLA	-	-	-	X	-
Família Isotomidae	-	-	X	-	-
ORDEM DIPTERA	-				
Família Blephareceridae	-	-	-	X	-
Família Cecidomyiidae	-	-	-	X	-
Família Ceratopogonidae	-	-	X	-	-
<i>Alluaudomyia sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Atrichopogon sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Bezzia sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Ceratopogon sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Culicoides sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Forcipomyia sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Monohelea sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Probezzia sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Chironomidae	-	-	X	-	-

ESPÉCIE	NOME POPULAR	ADA	AID	AII	
		HIERINGER et al. (2010)	GONÇALVES; ARANHA (2004)	VIEIRA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)
<i>Stenochironomus sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Stempellinella sp.</i>	mosquitos	-	-	-	X
Família Dixidae	-				
<i>Dixella sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Empididae	-	-	X	X	-
Família Orthoclaadiinae	mosquitos	-	X	X	X
Família Psychodidae	-	-	-	X	-
Família Rhagionidae	-	-	-	X	-
Família Simuliidae	-	-	X	X	-
Família Tanypodinae	-	-	-	X	-
Família Tipulidae	-	-	X	X	-
ORDEM COLEOPTERA	-				
Família Staphylinidae	-	-	-	X	-
Família Tenebrionidae	-	-	-	X	-
Família Ptilodactylidae	-	-	-	X	-
Família Elmidae	-	-	X	-	-
<i>Ampumixis sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Heterelmis sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Hexacylloepus sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Hexanchorus sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Macrelmis sp.</i>	-	-	-	X	-

ESPÉCIE	NOME POPULAR	ADA	AID	AII	
		HIERINGER et al. (2010)	GONÇALVES; ARANHA (2004)	VIEIRA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)
<i>Microcylloepus sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Neelmis sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Phanocerus sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Promoresia sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Xenelmis sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Hydrophilidae	-	-	X	X	-
Família Hydroschaphidae	-	-	-	X	-
Família Haliplidae	-	-	-	X	-
Família Lutrochidae	-	-	X	X	-
Família Dryopidae	-	-	X	X	-
Família Dytiscidae	-	-	X	X	-
Família Heteroceridae	-	-	-	X	-
Família Gyrinidae	besouro-mãe-d'água	-	X	-	X
<i>Gyretes sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Chrysomelidae	-	-	-	X	-
Família Curculionidae	-	-	-	X	-
Família Psephenidae	-	-	-	-	-
<i>Psephenus sp.</i>	-	-	-	X	-
ORDEM ODONATA	libélulas	-	-	-	-
Família Gomphidae	-	-	X	-	-
<i>Desmogomphus sp.</i>	-	-	-	X	-

ESPÉCIE	NOME POPULAR	ADA	AID	AII	
		HIERINGER et al. (2010)	GONÇALVES; ARANHA (2004)	VIEIRA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)
<i>Progomphus sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Libellulidae	-	-	X	-	X
<i>Brechmorhoga sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Dythemis sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Orthemis sp.</i>	-	-	-	X	-
larvas de libelula	-	-	-	-	X
Família Megapodagrionidae	-	-	X	-	-
<i>Heteragrion sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Calopterygidae	-	-	X	X	-
Família Coenagrionidae	-	-	X	-	-
<i>Argia sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Aeshnidae	-	-	X	-	-
<i>Limnetron sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Perilestidae	-	-	-	-	-
<i>Perilestes sp.</i>	-	-	-	X	-
ORDEM PLECOPTERA	-	-	-	-	-
Família Gripopterygidae	-	-	X	-	-
<i>Gripopteryx sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Tupiperla sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Perlidae	-	-	-	-	-
<i>Anacroneuria sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Kempnyia sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Macrogynoplax sp.</i>	-	-	-	X	-
ORDEM EPHEMEROPTERA	-	-	-	-	-

ESPÉCIE	NOME POPULAR	ADA	AID	AII	
		HIERINGER et al. (2010)	GONÇALVES; ARANHA (2004)	VIEIRA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)
Família Leptoxyphidae	-	-	X	-	-
<i>Leptoxyphes sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Leptoxyphodes sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Traverxyphes sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Trichorythodes sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Trichorythopsis sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Baetidae	-	-	X	-	-
<i>Americabaetis sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Baetodes sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Camelobaetidius sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Cloeodes sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Paracloeodes sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Leptophlebiidae	-	-	X	-	-
<i>Askola sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Farrodes sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Hagenulopsis sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Hylister sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Massartella sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Miroculis sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Thraulodes sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Ulmeritoides sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Euthyplociidae	-	-	-	-	-
<i>Campylocia sp.</i>	-	-	-	X	-
ORDEM HEMIPTERA	-	-	-	-	-
Família Belostomatidae	barata-d'água	-	X	X	X

ESPÉCIE	NOME POPULAR	ADA	AID	AII	
		HIERINGER et al. (2010)	GONÇALVES; ARANHA (2004)	VIEIRA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)
Família Corixidae	-	-	-	X	-
Família Hydrometridae	percevejo-d'água	-	-	-	X
Família Naucoridae	-	-	X	-	-
<i>Cryphocricos sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Limnocoris sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Notonectidae	-	-	X	-	-
Família Veliidae	-	-	X	-	-
Família Gerridae	-	-	X	X	-
Família Hebridae	-	-	-	X	-
Família Nepidae	-	-	X	-	-
Família Macroveliidae	-	-	-	X	-
Família Mesoveliidae	-	-	-	X	-
Família Pleidae	-	-	-	-	-
<i>Veliidae sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Rhagovelia sp.</i>	-	-	-	X	-
ORDEM TRICHOPTERA	-	-	-	-	-
Família Anomalopsychidae	-	-	-	X	-
Família Calamoceratidae	-	-	-	-	-
<i>Phylloicus sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Ecnomidae	-	-	-	-	-
<i>Austrotinodes sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Hydrobiosidae	-	-	-	-	-
<i>Atopsyche sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Hydropsychidae	-	-	X	-	-
<i>Leptonema sp.</i>	-	-	-	X	-

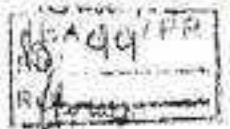
ESPÉCIE	NOME POPULAR	ADA	AID	AII	
		HIRINGER et al. (2010)	GONÇALVES; ARANHA (2004)	VIEIRA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)
<i>Macronema sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Macrostemum sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Smicridea sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Hydroptilidae	-	-	-	X	-
Família Glossosomatidae	-	-	X	X	-
Família Leptoceridae	-	-	X	-	-
<i>Grumichella sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Nectopsyche sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Oecetis sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Triplectides sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Philopotamidae	-	-	-	-	-
<i>Chimarra sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Dolophilodes sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Wormaldia sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Polycentropodidae	-	-	-	-	-
<i>Cernotina sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Polypsectropus sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Xiphocentronidae	-	-	-	-	-
<i>Xiphocentron sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Odontoceridae	-	-	-	-	-
<i>Marilia sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Barypenthus sp.</i>	-	-	-	X	-
Família Helicopsychidae	-	-	X	-	-
<i>Helicopsyche sp.</i>	-	-	-	X	-
ORDEM ORHOPTERA	-	-	-	-	-

ESPÉCIE	NOME POPULAR	ADA	AID	AII	
		HIERINGER et al. (2010)	GONÇALVES; ARANHA (2004)	VIEIRA (2006)	ITSC; CIA AMBIENTAL (2014)
Família Rhipipterygidae	-	-	X	-	-
ORDEM MEGALOPTERA	-				
Família Corydalidae	-				
<i>Corydalus sp.</i>	-	-	-	X	-
ORDEM NEUROPTERA	-				
Família Sisyridae	-	-	X	-	-
Família Corydalidae	-	-	X	-	-
ORDEM LEPIDOPTERA	-				
Família Pyralidae	-	-	-	X	-



ANEXO 4.2.3.12-1: ANUÊNCIA DO IBAMA

A series of handwritten signatures in blue ink, appearing to be a list of names or initials.



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS -
IBAMA

Gerência Executiva do Estado do Paraná
Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange (Serra da Prata)

PARECER Nº 18/04 - PARNA Saint-Hilaire/Lange
2004

Curitiba, 30 de agosto de

Ao: Chefe do Escritório Regional do Litoral - IAP A/C Sr. Sebastião Garcia de Carvalho
ASSUNTO: Solicitação de Licença Prévia - Fertilizantes Heringer LTDA

Em relação ao presente Processo, protocolado no IAP sob os números 5.677.937-0, 5.834.733-7, 5.834.763-9 e 5.977.698-7 e no IBAMA na forma do Documento 02017.004566/04-14, no qual a Fertilizantes Heringer LTDA solicita Licença Prévia para indústria de acidulação, granulação, mistura e armazenagem de fertilizantes na localidade de Alexandra, município de Paranaguá - PR, área de entorno do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, damos anuência à instalação do empreendimento, desde que atendida a solicitação feita pelo COLIT na folha 38 de apresentação de cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART de Projeto e Execução.

Sendo o que tínhamos para o momento, colocamo-nos à disposição para o que se fizer necessário e renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

Carolina Guarinello
Carolina Guarinello
IBAMA/PR

Chefe PARNA Saint-Hilaire/Lange

*Encaminha-se ao Escritório
Regional de Paranaguá para
providenciar.*

em 30/08/04

Mr. Constantino de D. Pato



ANEXO 4.3-1 – QUESTIONÁRIO APLICADO À AMOSTRA POPULACIONAL

PERFIL SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

FICHA N°	Entrevistador:
Local:	Data:
Controle (GPS)	

A. Dados Pessoais

1. Nome do entrevistado:	
Sexo: () masculino () feminino	Estado civil: 1.solteiro
Endereço:	2.casado 3.amasiado
Idade	4.divorciado/separado
Escolaridade	5.viúvo

B. Perfil da família

1 Quantas pessoas moram na residência? _____ Qual a idade dos moradores?

2. Qual é a renda familiar? (Somando todos os que trabalham)

() de 1 a 3 sm () de 4 a 6 sm () acima de 6 sm

Quantas pessoas trabalham: _____

3. Fontes de renda: (considerar todos que trabalham, destacar o responsável pelo domicílio)

1. comerciante () sim

2. assalariado (empregado rural /urbano) ()

3. autônomo ()

4. renda de juros/aluguel (poupança, etc.) ()

5. aposentadoria ou pensão ()

6. agricultura: () familiar () convencional

7. artesanato ()

8. extrativismo ()

9. trabalhador da construção civil ()

10. Benefícios sociais: Bolsa Família (), LOAS (), Outros () _____

4. Se agricultura familiar, informar:

Quem da família trabalha? _____

Tem empregados? _____

Produtos cultivados? _____

Destino da produção: _____

Vinculado a alguma associação ou cooperativa? _____

Em caso positivo para cooperativa, quantas famílias estão associadas? _____

Em caso negativo, trabalha em conjunto com outras famílias? _____

Qual o tamanho da propriedade? _____

C. Estrutura domiciliar e urbanidade

1. Há quanto tempo moram neste local? _____

a. origem (cidade/estado) _____ / _____

b. porque se mudou para cá? _____

c. Sua casa é: () própria () alugada () é caseiro () posse () outro _____

2: Tem outros familiares seus que moram no bairro ou na região? () Sim () Não

Aonde? _____

3. Vocês gostam de morar aqui? () Sim () Não

Por que?

4. Indicar os aspectos do lugar: (F) p/ favorável, (D) p/ desfavorável

() Clima da região

() Qualidade da terra para plantio

() Proximidade de escola

() Qualidade da terra para criação.

() Proximidade de unidade de saúde

() Qualidade do ar

() Proximidade de comércio e serviços

() Qualidade da água para pesca

() Proximidade de igrejas

() Qualidade da água para beber, tomar

() Proximidade de estrutura de lazer

banho, cozinhar, etc.

() Proximidade do local de trabalho

() Facilidade de transporte

5. Tem horta, pomar, etc.? () sim () não.

Consumo próprio ou venda? _____

6. Em caso de propriedade rural:

Tamanho da propriedade:

Regime de posse da propriedade: () própria () arrendada () outra Qual? _____

7. Qualidade do domicílio:

Material das paredes	Material do telhado	Material do piso
() alvenaria	() telha de barro	() madeira
() madeira	() madeira	() ladrilho
() adobe	() zinco	() cimento ou tijolo
() pau a pique	() fibrocimento (brasilite)	() terra batida
() outros: _____	() sapé ou palha	() outros: _____
	() outros: _____	

8. Fonte de energia

() Eletricidade da rede

() outro, citar: _____

() Lâmpião/Vela

D. Saneamento básico

1. O abastecimento da água em sua residência é feito através de:

- rede pública
- poço normal, profundidade aproximada _____ m
- poço artesiano, profundidade aproximada _____ m
- poço semi-artesiano, profundidade aproximada _____ m
- nascente, olho d'água, lagunho
- carro pipa

2. Quanto ao tratamento da água utilizada ela é:

- filtrada
- fervida
- clorada
- nada
- outro: _____

3. Seu domicílio possui instalações sanitárias?

- Sim Não

Localização: dentro do domicílio (fora do domicílio)

4. Qual o destino do esgoto sanitário?

- rede geral (esgoto)
- fossa séptica ligada à rede pluvial
- fossa séptica sem escoamento, qual a distância entre esta e o poço? _____ m
- fossa rudimentar, qual a distância entre esta e o poço? _____ m
- vala
- o esgoto é jogado diretamente no curso d'água
- outros: _____
- não sabe

5. Qual é o destino do lixo de seu domicílio?

- coletado por caminhões
- queimado
- enterrado
- jogado em terreno baldio
- jogado no rio/córregos
- outros: _____

E. Educação

1. As crianças e jovens estão matriculadas e frequentando escola? Sim Não

2. Aonde fica a escola? _____

3. Como é feito o acesso à escola? _____

F. Aspectos Socioculturais e Turismo

1. Existem equipamentos de lazer no bairro ou região? () Sim () Não

Quais:

2. Sabe se existem pontos turísticos? () Sim () Não

Quais e quem utiliza?

3. Existem pontos de vendas de produtos típicos locais ou produzidos no bairro? () Sim () Não

Quais os produtos e aonde são vendidos?

4. Há festas, danças, músicas tradicionais ou outro tipo de manifestação cultural na comunidade?

() Sim () Não

Quais?

5. Você acha que pertence a alguma comunidade ou grupo tradicional?

() caiçara () fandango () outros _____

G. Organização social

1. Existem associações, sindicatos, conselhos que são atuantes no bairro? Sim () Não ()

Quais:?

Você participa?

2. Quem são as principais lideranças do bairro?

3. São realizadas reuniões periódicas? Sim () Não ()

4. Principais assuntos discutidos nas reuniões.

5. Conflitos:

6. Quais aspectos precisam melhorar?

Saúde _____

Educação _____

Segurança _____

Meio Ambiente _____

Transporte _____

Outros _____

Em caso de pesqueiros:

Nome:

Está funcionando?

Se sim: Qual a estrutura disponível (equipamentos e pessoal, sazonalidade, média de turistas, procedência, destino, tempo de permanência, principais pesqueiros, característica da pesca na região).

OBSERVAÇÕES:

Percepção do entrevistador:

Classificação do Imóvel

boa (pintada, bem construída, ventilada)

regular (autoconstrução, sem reboco, mal ventilada)

ruim (barraco)

PESQUISA DE PERCEPÇÃO

1. Conhece a empresa Heringer? Sim () Não ()

2. O que acha da localização da empresa?

() Boa () Ruim () Não sabe dizer

3. Quais os pontos positivos de ter a empresa no local? () geração de empregos () desenvolvimento econômico () nenhum () outros _____

4. Acha que a empresa causa algum problema?

Problemas de saúde

Nenhum

Problemas viários

Poluição

Mortandade de peixes

Morte da Vegetação

Ruídos

Odor

Outros: _____

5. O que você acha que deveria ser feito para melhorar?

Não há o que fazer

Fiscalização/regularização

Nenhuma

Não sabe dizer

Programas de compensação ambiental

Instalação de filtros

Controle de odor

Outros: _____

6. Como era o bairro antes da instalação da empresa?

Mais saudável

Não sabe dizer

Mais populoso

Tranquilo

Bom

Menos desenvolvido

Normal

Igual

Melhor

Menos poluído

Outros: _____

7. Como o bairro é hoje?

Melhor

Pior

Menos tranquilo

Igual

Mais populoso

Mais desenvolvido

Tem mais problemas

Mais poluído

Outros: _____

8. A empresa está com suas atividades parcialmente suspensas há 8 anos. Houve alguma mudança no bairro ou para você?

Sim () Não ()

Se sim, quais?

CONHECIMENTO EPIDEMIOLÓGICO

A. Dados do entrevistado

Nome:

Função:

UBS Alexandra

B. Morbidade

1. Quantas pessoas são atendidas na Unidade de Saúde por dia?
2. Qual o perfil predominante da população atendida? (idade, sexo etc.)
3. Quais as principais causas de procura da UBS? (principais problemas de saúde da população)
4. Registros de doenças de notificação compulsória (período disponível)
5. Na estratégia de Saúde da Família quantas famílias são atendidas por mês?

Quais os principais problemas de saúde identificados na população?

Principais queixas.

6. Algo a relatar?



ANEXO 4.3.13.1-1: DOCUMENTAÇÃO IPHAN

A series of handwritten signatures in blue ink, appearing to be a list of names or initials.



PARANAGUÁ - PARANÁ

Rodovia BR 277 - km 10.53 - S/N - Caixa Postal 192 - CEP 83203-970 - Distrito de Alexandra
Fone/Fax: (0xx41) 2152-2200 - www.heringer.com.br
CNPJ: 22.286.176/0031-01 - IE: 90.339.700-45

Paranaguá, 06 de agosto de 2018.

Ao

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

Superintendência do Paraná

Referência: Solicitação de Anuência para Licenciamento Ambiental.

A Fertilizantes Heringer S/A vem, por meio desta, informar que requereu ao IAP – Instituto Ambiental do Paraná, via SGA - Sistema de Gestão Ambiental, pedido de Licença Prévia (LP) – protocolo 15.301.667-4 – para sua **Unidade Industrial de Conversão de Enxofre Elementar Sólido em Ácido Sulfúrico, Acidulação de Rocha Fosfática, Granulação de Fertilizantes, Mistura e Ensaque de Fertilizantes e Armazenagem de Matérias-Primas e Fertilizantes** localizada/instalada na Rodovia BR-277, KM 10.53, Bairro de Alexandra, Paranaguá/PR. Portanto, solicitamos-lhe a avaliação da nossa FCA – Ficha de Caracterização de Atividade, em anexo.

Certos de sua atenção, agradecemos-lhe desde já e ficamos no aguardo de seu pronunciamento/anuência para o licenciamento ambiental.

Anexos: FCA e Mapa de localização da Unidade, em meio físico e eletrônico.

Atenciosamente,

Walter da Costa Pereira

Walter da Costa Pereira
Gerente Industrial de Unidade

DATA: 06.08.18	PROTOCOLO
RECEBIDO POR: <i>Lida</i>	IPHAN/PR



MINISTÉRIO DA CULTURA
INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
Divisão Técnica do IPHAN-PR
Rua José de Alencar, nº 1808 - Bairro Juvevê, Curitiba. CEP 80040-070
Telefone: (41) 3264-7971 | Website: www.iphan.gov.br

Ofício nº 675/2018/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN

Walter da Costa Pereira

Gerente Industrial de Unidade

Fertilizantes Heringer S/A

Rodovia BR 277 - km 10,53 - S/N

Caixa Postal 192

CEP: 83203-970 - Distrito de Alexandra

Paranaguá - Paraná

walter.pereira@heringer.com.br

Assunto: **Análise de Ficha de Caracterização de Atividade - FCA** - Solicitação de Complementação de Informações - Empreendimento "Unidade Industrial de Conversão de enxofre elementar sólido em ácido sulfúrico, acidulação de rocha fosfática, granulação de fertilizantes, mistura e ensaque de fertilizantes e armazenagem de matérias-primas e fertilizantes", município de Paranaguá, estado do Paraná.

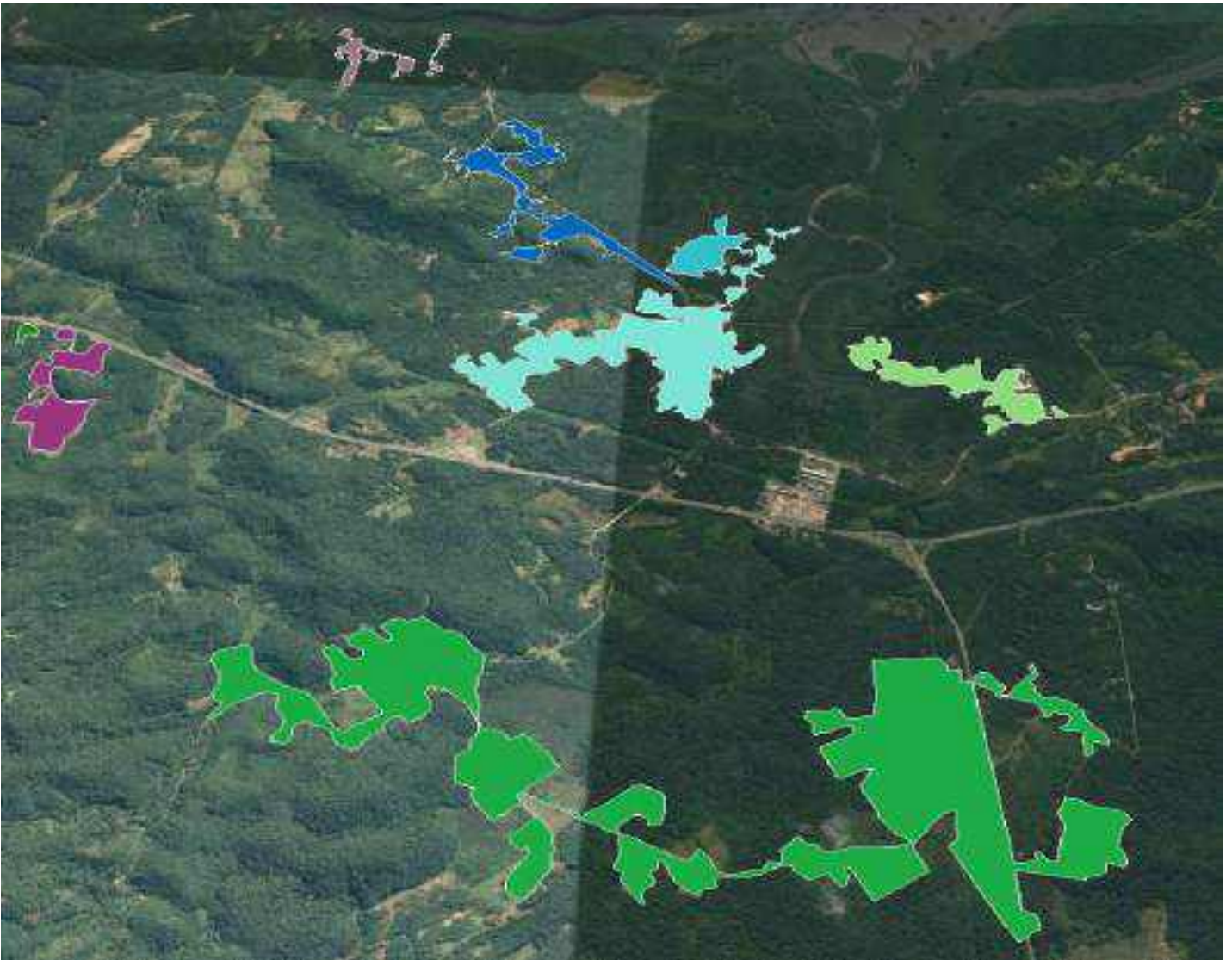
Referência: Caso responda este, indicar expressamente o Processo nº 01508.000434/2018-07.

Prezado Senhor,

Em atenção ao seu pedido de análise de FCA referente ao processo em epígrafe, protocolado na data de 06/08/2018 (0638198) sirvo-me do presente para solicitar as seguintes complementações:

- a) Encaminhamento de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, ou equivalente, do responsável técnico pelo empreendimento;
- b) Descrição detalhada das atividades necessárias à implantação do empreendimento e esclarecimento acerca dos impactos destas decorrentes. Deverá ser esclarecido se eventuais impactos a solos e subsolos decorrentes das obras de implantação do empreendimento serão limitados à área já implantada, definida como "ADA" no *shapefile* encaminhado ou se haverá impactos em outras áreas. Cabe destacar que todas as áreas que sofrerão os impactos diretos da implantação do empreendimento deverão compor a poligonal da ADA;
- c) Quanto à indicação da AID do empreendimento, solicitamos que seja confirmada e justificada a apresentação do *shapefiles* encaminhados (Documento SEI nº 0638206), que indicam, conforme a **Imagem I** abaixo, uma Área de Influência Direta que, de forma bastante incomum, está dividida em diferentes áreas e não engloba a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, o que foge ao critério recorrente de considerar a AID como uma área de transição e de "amortecimento" entre o empreendimento e seu entorno.

Imagem I - Empreendimento Fertilizantes Heringer S/A, em Paranaguá/PR - AID conforme FCA encaminhada.



Atenciosamente,

(Assinado Eletronicamente)

José Luiz Desordi Lautert

Superintendente Estadual

Superintendência do IPHAN no Paraná



Documento assinado eletronicamente por **José Luiz Desordi Lautert, Superintendente do IPHAN-PR**, em 10/08/2018, às 09:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.iphan.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **0645908** e o código CRC **08D00A53**.

FERTILIZANTES



PARANAGUÁ - PARANÁ

Rodovia BR 277 - km 10,93 - S/N - Caixa Postal 192 - CEP 83203-970 - Distrito de Alexandra
Fone/Fax: (0xx41) 2152-2200 - www.heringer.com.br
CNPJ: 22.266.175/0031-01 - IE: 90.339.700-45

Paranaguá, 15 de agosto de 2018.

DATA: 15/08/18	PROTOCOLO
RECEBIDO POR: Eudo	IPHAN/PR

Ao

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
Superintendência do Paraná

Referência: Ofício no. 675/2018/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN – Processo no. 01508.000434/2018-07.

Prezado Senhor,

Agradecemos-lhe pela resposta a nossa solicitação de análise da Ficha de Caracterização de Atividade – FCA e passamos a esclarecer os itens solicitados no ofício referência.

a) Encaminhamento de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, ou equivalente, do responsável técnico pelo empreendimento;

Em anexo, segue as ARTs dos Responsáveis pela Unidade Industrial (anexos 1, 2 e 3 – modo eletrônico).

b) Descrição detalhada das atividades necessárias à implantação do empreendimento e esclarecimento acerca dos impactos destas decorrentes. Deverá ser esclarecido se eventuais impactos a solos e subsolos decorrentes das obras de implantação do empreendimento serão limitados à área já implantada, definida como "ADA" no shapefile encaminhado ou se haverá impactos em outras áreas. Cabe destacar que todas as áreas que sofrerão os impactos diretos da implantação do empreendimento deverão compor a poligonal da ADA;

Informamos-lhe que a Unidade Industrial está instalada desde 2.005 (Mistura e Ensaque) e desde de 2.008 (Conversão de Enxofre em Ácido Sulfúrico, Acidulação de Rocha Fosfática e Granulação de Fertilizantes, bem como, os Armazéns). Porém, nossas atividades foram interrompidas por uma Ação Civil Pública (no. 2009.70.08.001543-2/PR), em abril de 2010, permitindo, apenas, a operação das Unidades de Mistura e Ensaque. Em maio deste ano, a Ação Civil Pública, com novo número (no. 5012238-70.2017.4.04.7000/PR), solicitou-nos novo licenciamento ambiental. Assim sendo, para melhores esclarecimentos, estamos anexando a este os seguintes documentos:

- Sentença da Ação Civil Pública no. 5012238-70.2017.4.04.7000/PR (anexo 4 – modo eletrônico);
- EIA-RIMA Corretivo avaliado pelos Peritos Judiciais. Neste documento, no Capítulo 4 Item 4.3, apresentamos a descrição completa do empreendimento e, no Capítulo 9, os impactos do período de instalação e do período de operação (anexo 5 – modo eletrônico);
- Laudo Pericial Técnico (anexo 6 – modo eletrônico);

FERTILIZANTES HERINGER S/A



MINISTÉRIO DA CULTURA
INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
Divisão Técnica do IPHAN-PR
Rua José de Alencar, nº 1808 - Bairro Juvevê, Curitiba. CEP 80040-070
Telefone: (41) 3264-7971 | Website: www.iphan.gov.br

Ofício nº 754/2018/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN

Walter da Costa Pereira

Gerente Industrial de Unidade

Fertilizantes Heringer S/A

Rodovia BR 277 - km 10,53 - S/N

Caixa Postal 192

CEP: 83203-970 - Distrito de Alexandra

Paranaguá - Paraná

walter.pereira@heringer.com.br

Assunto: **Análise de Ficha de Caracterização de Atividade - FCA** - Solicitação de Complementação de Informações - Empreendimento "Unidade Industrial de Conversão de enxofre elementar sólido em ácido sulfúrico, acidulação de rocha fosfática, granulação de fertilizantes, mistura e ensaque de fertilizantes e armazenagem de matérias-primas e fertilizantes", município de Paranaguá, estado do Paraná.

Referência: Caso responda este, indicar expressamente o Processo nº 01508.000434/2018-07.

Prezado Senhor,

Em atendimento ao seu documento protocolado na data de 15/08/2018 (0659138), sirvo-me do presente para informar que o item "b" do **Ofício** nº 675/2018/DIVTEC IPHAN-PR (0645908) não foi satisfatoriamente respondido. Assim, solicito que encaminhe nova FCA informando, de forma clara, no campo "Descrição detalhada do projeto de engenharia" se haverá necessidade, para a implantação do empreendimento, de novas intervenções a solos e subsolos, quais são estas intervenções e se, caso estejam previstas, limitam-se à área delimitada como ADA no *shapefile* encaminhado.

Caso não exista previsão de novas intervenções, ou seja, caso o empreendimento já se encontre completamente implantado e o licenciamento ambiental vise somente sua regularização, tal informação deverá ser apresentada de forma clara. Destaco que a documentação complementar encaminhada, como o EIA, por exemplo, pode ser utilizada de forma complementar às respostas. No entanto, o documento requerido pelo IPHAN para análise e enquadramento é a Ficha de Caracterização de Atividade - FCA, devendo esta, portanto, ser devidamente preenchida e apresentar, de forma clara, todas as informações solicitadas.

Por fim, solicito que o campo "Estado (s) abrangido (s) pela atividade ou empreendimento seja corrigido. Neste deverá constar a área de abrangência para cuja atividade ora se solicita análise e enquadramento.

Atenciosamente,

(Assinado Eletronicamente)

José Luiz Desordi Lautert

Superintendente Estadual

Superintendência do IPHAN no Paraná



Documento assinado eletronicamente por **José Luiz Desordi Lautert, Superintendente do IPHAN-PR**, em 29/08/2018, às 17:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.iphan.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **0689361** e o código CRC **8419067D**.

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 01508.000434/2018-07

SEI nº 0689361



PARANAGUÁ - PARANÁ

Rodovia BR 277 - km 10,53 - S/N - Caixa Postal 192 - CEP 83203-970 - Distrito de Alexandra
Fone/Fax: (0xx41) 2162-2200 - www.heringer.com.br
CNPJ: 22.266.175/0031-01 - IE: 90.339.700-45

Paranaguá, 03 de setembro de 2018.

Ao

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
Superintendência do Paraná

Referência: Ofício no. 754/2018/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN – Processo no. 01508.000434/2018-07.

Prezado Senhor,

Em resposta ao vosso ofício referência, segue nossa Ficha de Caracterização de Atividade – FCA revisada com os seguintes itens esclarecidos:

- a) No campo “Descrição detalhada do projeto de engenharia” se haverá necessidade, para a implantação do empreendimento, de novas intervenções a solos e subsolos, quais são estas intervenções e se, caso estejam previstas, limitam-se à área delimitada como ADA no shapefile encaminhado.

Conforme solicitado, destacamos que as obras ambientais serão realizadas e terão intervenções no solo e subsolo. Estas intervenções se referem a construção das canaletas de escoamento e extravazão de águas pluviais, bem como, das caixas sedimentadoras e lagoa de contenção.

- b) No campo “Estado(s) abrangido(s) pela atividade ou empreendimento” seja corrigido.

Corrigido. Deixamos apenas o Estado do Paraná, onde encontra-se a ADA.

Anexo a este, segue em modo eletrônico (CD) e físico (impresso), FCA revisada e desenho do projeto das caixas, canaletas e lagoa de retenção.

Certos de sua atenção, agradecemos-lhe desde já e ficamos no aguardo de seu pronunciamento/anuência para o licenciamento ambiental.

Atenciosamente,

Walter da Costa Pereira

Gerente Industrial da Unidade

DATA 03/09/18	PROTOCOLO
REVISÃO POR	IPHAN/PR
Rido	



IPHAN 80 ANOS 1914 2014

seil

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ATIVIDADE – FCA
Instrução Normativa IPHAN n.º 001/2015, de 25 de março de 2015

Preenchimento exclusivo do IPHAN

As unidades do IPHAN devem inserir os dados desta FCA na tabela de controle de indicadores antes da emissão do TRE.

FCA N.º: <small>(Número de controle da Tabela de Indicadores do IPHAN)</small>	
Data do protocolo do FCA:	
Data da emissão do TRE:	

1) O prazo (ver IN N.º 01/15) para análise desta FCA e emissão do TRE é de quinze (15) dias, possível acompanhar a tramitação e a análise deste documento no endereço eletrônico: seil.iphan.gov.br/pesquisapublica 2) É

Preenchimento exclusivo do responsável legal pelo empreendimento (junto ao IPHAN)

I. Dados do interessado

Responsável Legal:	WALTER DA COSTA PEREIRA		
CPF: (Responsável Legal)	051.578.438-95		
Razão Social:	FERTILIZANTES HERINGER S/A		
CNPJ:	22.266.175/0031-01		
Porte da Empresa:	GRANDE		
Endereço comercial:	RODOVIA BR 277, KM 10,53, ALEXANDRA, PARANAGUÁ/PR		
Endereço para envio de correspondência: <small>(Terço de Referência)</small>	RODOVIA BR 277, KM 10,53, ALEXANDRA, PARANAGUÁ/PR, CEP 83.250-000		
Endereço eletrônico: <small>(E-mail)</small>	walter.pereira@heringer.com.br		
Telefone fixo: <small>(Responsável Legal)</small>	41 3152-2200 ou 3152-2266	Telefone celular: <small>(Responsável Legal)</small>	41 99118-4004

II. Caracterização da Atividade ou Empreendimento

Nome do Empreendimento:	FERTILIZANTES HERINGER S/A
Tipologia: <small>(conforme Anexos I e II da IN IPHAN n.º 01/15)</small>	INFRAESTRUTURA URBANA - INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES
Sector: <small>(Ex.: Educação, Habitação, etc.)</small>	AGRICULTURA / INDUSTRIAL
Detalhamento: <small>(conforme Anexos I e II da IN IPHAN n.º 01/15)</small>	EDIFICAÇÕES DESTINADAS A INDÚSTRIA
Sub-detalhamento: <small>(conforme Anexo I e II da IN IPHAN n.º 01/15)</small>	ÁREA DE PROJEÇÃO DAS EDIFICAÇÕES SUPERIOR A 5.000 M2
Descrição do Projeto: <small>(Atividade/empreendimento)</small>	INDÚSTRIA DE CONVERSÃO DE ENXOFRE ELEMENTAR SÓLIDO EM ÁCIDO SULFÚRICO, ACIDULAÇÃO DE ROCHA FOSFÁTICA, GRANULAÇÃO DE FERTILIZANTES, MISTURA E ENSAQUE DE FERTILIZANTES E ARMAZENAGEM DE MATERIAS-PRIMAS E FERTILIZANTES;

Walter

Área Total: (m ² ou km ² ou ha)	111.633,31 M ²	
Nível Sugerido: (conforme Anexos I e II da IN IPHAN nº 01/15)	<input type="checkbox"/> Não se Aplica <input checked="" type="checkbox"/> Nível I <input type="checkbox"/> Nível II <input type="checkbox"/> Nível III <input type="checkbox"/> Nível IV	
O nível sugerido acima corresponde ao disposto no Anexo II da IN? Justifique em caso negativo.	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	empreendimento já instalado e em área totalmente alterada
O empreendimento já está instalado? (Caso a resposta seja sim ou parcialmente, acrescente fotos do empreendimento à folha de anexo desta PCA)	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente	O COMPLEXO INDUSTRIAL DA FERTILIZANTES HERINGER S/A, EM PARANAGUÁ/PR, ESTÁ INSTALADO DESDE 2.006 (MISTURA E ENSAQUE E ARMAZENAGEM DE MATÉRIAS-PRIMAS E FERTILIZANTES) E DESDE 2.008 (CONVERSÃO DE ENXOFRE ELEMENTAR SÓLIDO EM ÁCIDO SULFÚRICO, ACIDULAÇÃO DE ROCHA FOSFÁTICA, GRANULAÇÃO DE FERTILIZANTES).
O nivelamento acima corresponde apenas à requisição de estudos relacionados aos Bens Culturais Arqueológicos (protegidos pela Lei 3.924/61). Para estes estudos, o IPHAN permite que o empreendedor opte pela execução de estudos preventivos (Nível III), nos casos em que a Instrução Normativa estabelece a requisição de Acompanhamento Arqueológico (Nível II).		
<p style="text-align: center;">Obs.: Caberá ao IPHAN a definição final do enquadramento da Atividade ou Empreendimento conforme Art. 11 e Anexos I e II da IN IPHAN nº 01 de 25 de março de 2015, inclusive quando houver a previsão do enquadramento em "Não se Aplica" - NA, a partir da existência, na Área Diretamente Afetada - ADA, de sítios arqueológicos cadastrados no IPHAN.</p>		
Localização da Atividade ou Empreendimento		
Estado(s) abrangido(s) pela atividade ou empreendimento: (listar)	PARANÁ	
Município (s) abrangido(s) pela atividade ou empreendimento: (listar)	PARANAGUÁ/PR	
Bens Culturais Imateriais Registrados como Patrimônio Cultural do Brasil, conforme o Decreto nº 3551/2000, no(s) Estado(s) abrangido(s) pela atividade ou empreendimento:	RODA DE CAPOEIRA	
Bens Culturais Imateriais Registrados como Patrimônio Cultural do Brasil, conforme o Decreto nº 3551/2000, no(s) Município(s) abrangido(s) pela atividade ou empreendimento:	RODA DE CAPOEIRA	
<p style="text-align: center;">Obs: Caberá apenas ao IPHAN a definição final da ocorrência de Bens Culturais Imateriais, Registrados conforme o Decreto nº 3551/2000, que deverão ser considerados para a elaboração do Relatório de Avaliação de Impacto aos Bens Culturais Registrados, conforme artigo 11 da IN IPHAN nº 01 de 25 março de 2015.</p>		
Área Diretamente Afetada (ADA)		

Walter

Comprimento (m ou km): (Empreendimento Único)	
Área Total (m ² ou km ² ou ha):	111.633,31 M2
Descrição da ADA:	COMPREENDE A ÁREA NA QUAL ESTÁ INSTALADO O COMPLEXO INDUSTRIAL DA FERTILIZANTES HERINGER S/A EM PARANAGUÁ/PR.
Estruturas provisórias necessárias à implantação do empreendimento:	NÃO APLICADO
Quantitativo máximo estimado de trabalhadores em cada uma das estruturas e a previsão de tempo de permanência dos mesmos:	
Estruturas permanentes do empreendimento:	
Quantitativo máximo estimado de trabalhadores em cada uma das estruturas:	ATUAL 464 FUNCIONÁRIOS
Existem áreas ou bens de interesse cultural acauteladas em âmbito federal na Área Diretamente Afetada (ADA) do Empreendimento?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
<p>Obs: Para atender ao previsto no Art. 11 da IN IPHAN nº 01 de 25 de março de 2015, no caso dos Bens Culturais Registrados conforme o Decreto nº 3551/2000, serão consideradas áreas afetadas pelo empreendimento aquelas onde ocorreram: 1. a presença (permanente ou sazonal) de detentores (brincantes, praticantes, mestres, guardiões de saberes tradicionais, entre outros); 2. eventuais usos do território e/ou de seus recursos naturais para a produção, reprodução e manutenção dessas práticas tradicionais; 3. a existência de lugares simbólicos referenciais do universo cultural dos Bens Registrados; 4. outros aspectos diretamente relacionados ao universo cultural dos Bens Culturais Registrados. Discriminar no campo abaixo o(s) título(s) do(s) Bem(ens) Registrado(s); a indicação do território utilizado pelos detentores para a prática do bem acautelado. É desejável que seja informada a quantidade de grupos e segmentos de detentores, preferencialmente identificados nominalmente.</p>	
Discriminar:	NÃO APLICADO
Haverá desapropriação de terras e/ou propriedades?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Discriminar:	NÃO APLICADO
Área de Influência Direta (AID) prevista	
Descrição da AID:	ABRANGE OS BAIRROS DE ALEXANDRA, RIBEIRÃO, QUILOMETRO 18, QUILOMETRO 19, RIO DAS PEDRAS, MORRO INGLÊS, SANTA CRUZ E COLÔNIA TAUNAY. FORAM DELIMITADOS, EM IMAGEM DE SATÉLITE, AS ÁREAS COM OCUPAÇÃO E CONFIRMADAS EM CAMPO, POIS NÃO EXISTE DISPONÍVEL UMA DEMARCAÇÃO OFICIAL DOS BAIRROS.
Existem áreas ou bens de interesse cultural acauteladas em âmbito federal na Área de Influência Direta?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não

Walter

Obs: Para atender ao previsto no Art. 11 da IN IPHAN nº 01 de 25 de março de 2015, no caso dos Bens Culturais Registrados, conforme o Decreto nº 3551/2000, serão consideradas áreas afetadas pelo empreendimento aquelas onde ocorreram: 1. a presença (permanente ou sazonal) de detentores (brincantes, praticantes, mestres, guardiões de saberes tradicionais, entre outros); 2. eventuais usos do território e/ou de seus recursos naturais para a produção, reprodução e manutenção dessas práticas tradicionais; 3. a existência de lugares simbólicos referenciais do universo cultural dos Bens Registrados; 4. outros aspectos diretamente relacionados ao universo cultural dos Bens Culturais Registrados. Discriminar no campo abaixo o(s) título(s) do(s) Bem(ns) Registrado(s); a indicação do território utilizado pelos detentores para a prática do bem acatelado. É desejável que seja informada a quantidade de grupos e segmentos de detentores, preferencialmente identificados nominalmente.

Discriminar:

Distância da ADA:
(em m ou km)

Área de Influência Indireta (AII) prevista

Município(s)/UF(s):

TERRITÓRIO CORRESPONDENTE AO MUNICÍPIO DE PARAGUÁ, ENCONTRADO NA PORÇÃO SUL DO ESTADO DO PARANÁ.

Existem áreas ou bens de interesse cultural acateladas em âmbito federal na Área de Influência Indireta?

Sim Não

Discriminar:

SAMBAQUI DO MACEDO E SAMBAQUI DO TORAL

Elementos do Projeto de Engenharia

Descrição detalhada do projeto de engenharia:

Esclarecemos que o empreendimento, em questão, encontra-se, atualmente, instalado. Porém, para a regularização do licenciamento ambiental, será necessário a execução/término das obras da rede de captação de águas pluviais na Área Diretamente Afetada - ADA, ou seja, obras dentro da fábrica que são: canaletas de escoamento e extravazão, caixas de captação/sedimentação e bacia/lagoa de reuso.

Observações:

Ver desenho do projeto das caixas, lagoa e canaletas anexo ao ofício de entrega do PCA:

CSA - Caixa Sedimentadora Acidulação - 190 m³, instalada;

CSS - Caixa Sedimentadora Sulfúrico - 190 m³, instalada;

CSR - Caixa Sedimentadora Rocha - 390 m³, escavada e com obras paralisadas;

CSF - Caixa Sedimentadora Fertilizantes - 560 m³, escavada e com obras paralisadas;

Lagoa de reuso - 1.440 m³, escavada e com obras paralisadas;

Canaletas - projeto em revisão e com obras paralisadas.

Instalações secundárias: Ex.: Canteiro de Obras, Áreas de Empréstimo, Jazidas, Bate-forno e etc. (quando)

#	Nome/Referência	Área (m ²)	Tipo de Intervenção	Situação
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
-				

Localização da Atividade ou Empreendimento e da Área de Estudo Proposta

Walter

ÁREA DO EMPREENDIMENTO: FORMATO SHAPEFILE ou KML

O arquivo shapefile ou KML deverá conter a área do empreendimento. Os bens culturais acatados pelo IPHAN, de acordo com o Art. 2º da Instrução Normativa nº 01 de 25 de março de 2015, inclusive áreas e/ou locais utilizados ou referenciais para a produção e reprodução cultural dos Bens Culturais Registrados, bem como as Terras Indígenas, as Terras Quilombolas e as Cavidades Naturais Subterrâneas, deverão ser indicados no mapa abaixo.

- 1) Ausência de arquivo Shapefile ou KML contendo a área do empreendimento incorrerá no indeferimento desta FCA;
- 2) O IPHAN só receberá o arquivo Shapefile que contenha os seguintes formatos: shp, dbf, shx e prj.;
- 3) Estes arquivos devem estar contidos no mesmo diretório.

-insere ou anexe mapa-

Indicar:

- Bens Tombados
- Bens Arqueológicos
- Locais utilizados ou referenciais para os Bens Registrados
- Bens Valorados
- Terras Indígenas
- Terras Quilombolas
- Cavidades Naturais Subterrâneas
- Bens inventariados (INRC)*
- Paisagens culturais classificadas*

Obs.: A inclusão dos bens inventariados segundo a metodologia do INRC e da paisagem cultural classificada se dá em cumprimento à decisão proferida nos autos do processo judicial nº 0800526-07/2016-4.05.8500

Indicar:

- Limite Municipal
- Área de Estudo
- Cantão de Obras
- Área do Empreendimento
- Outros

Os dados relativos às Terras Indígenas, Quilombolas e Cavidades Naturais Subterrâneas deverão ser obtidos junto aos órgãos responsáveis, a saber: FUNAI, Fundação Palmares e ICMBio

III - Caracterização da Área de Estudo

1	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Ha previsão de impacto (direto ou indireto) em bens culturais acatados em âmbito Federal?
2	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Ha previsão de impacto (direto ou indireto) em práticas e/ou locais utilizados ou referenciais para a produção e reprodução cultural de bens culturais registrados em âmbito Federal?
3	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Ha previsão de impacto (direto ou indireto) em Terras Indígenas?
4	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Ha previsão de impacto (direto ou indireto) em Terras Quilombolas?
5	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Ha previsão de impacto (direto ou indireto) em Cavidades Naturais Subterrâneas?
6	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Ha previsão de impacto (direto ou indireto) em meio aquático?
7	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Ha previsão de impacto (direto ou indireto) em área urbana?
8	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Ha previsão de impacto (direto ou indireto) em centro histórico urbano?
9	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Ha previsão de impacto (direto ou indireto) em centro histórico tombado?

Observações adicionais:

IV - Processos existentes no IPHAN na área de influência da Atividade ou Empreendimento

Obs.: Informar a existência de outros processos relativos ao licenciamento de Atividades ou Empreendimentos relacionados com a proposta desta FCA.

#	Nº do processo	Nome do Empreendimento	Unidade responsável
1		FERTILIZANTES HERINGER S/A	10º S.R. Iphan PR
2			
x			

V - Processos existentes em Órgãos Municipais

Walter

Nº do processo:	
Nome do Órgão:	
Unidade responsável:	
Telefone:	
E-mail:	
Fase atual do licenciamento:	

VI. Processos existentes em Órgãos Estaduais do Meio Ambiente - OEMA

Nº do processo:	
Nome do Órgão:	
Unidade responsável:	
Telefone:	
E-mail:	
Fase atual do licenciamento:	

VII. Processos existentes em Órgãos Federais

Nº do processo:	
Nome do Órgão:	
Unidade responsável:	
Telefone:	
E-mail:	
Fase atual do licenciamento:	

VIII. Anotação de Responsabilidade Técnica

A mídia (cd ou pendrive) a ser apresentada junto ao protocolo do IPHAN para inserção deste documento no Sistema Eletrônico de Informações - SEI deverá conter, obrigatoriamente, o arquivo PDF desta FCA preenchida e assinada (incluindo o formulário abaixo)

Eu, **WALTER DA COSTA PEREIRA** portador da carteira nº 16.416.023-1 SSP-SP, CPF 051.578.438-95 residente na RUA CASCAVEL, 119, na cidade MATINHOS, no Estado PARANÁ, CEP 83.260-000, responsável legal junto ao IPHAN pelo empreendimento UNIDADE INDUSTRIAL DA FERTILIZANTES HERINGER S/A EM PARANAGUÁ/PR, declaro sob as penas da lei que as informações prestadas são verdadeiras e que estou ciente de que a falsidade na prestação destas informações constitui crime, na forma do Artigo 299, do Código Penal (pena de reclusão de 1 a 5 anos e multa), c/c Artigo 3º da lei de crimes ambientais, c/c Artigo 19 da Resolução CONAMA 237/97.

03/09/2018

WALTER DA COSTA PEREIRA



GERENTE INDUSTRIAL DE UNIDADE

Nome do responsável legal

Assinatura

Vínculo com a empresa

Data

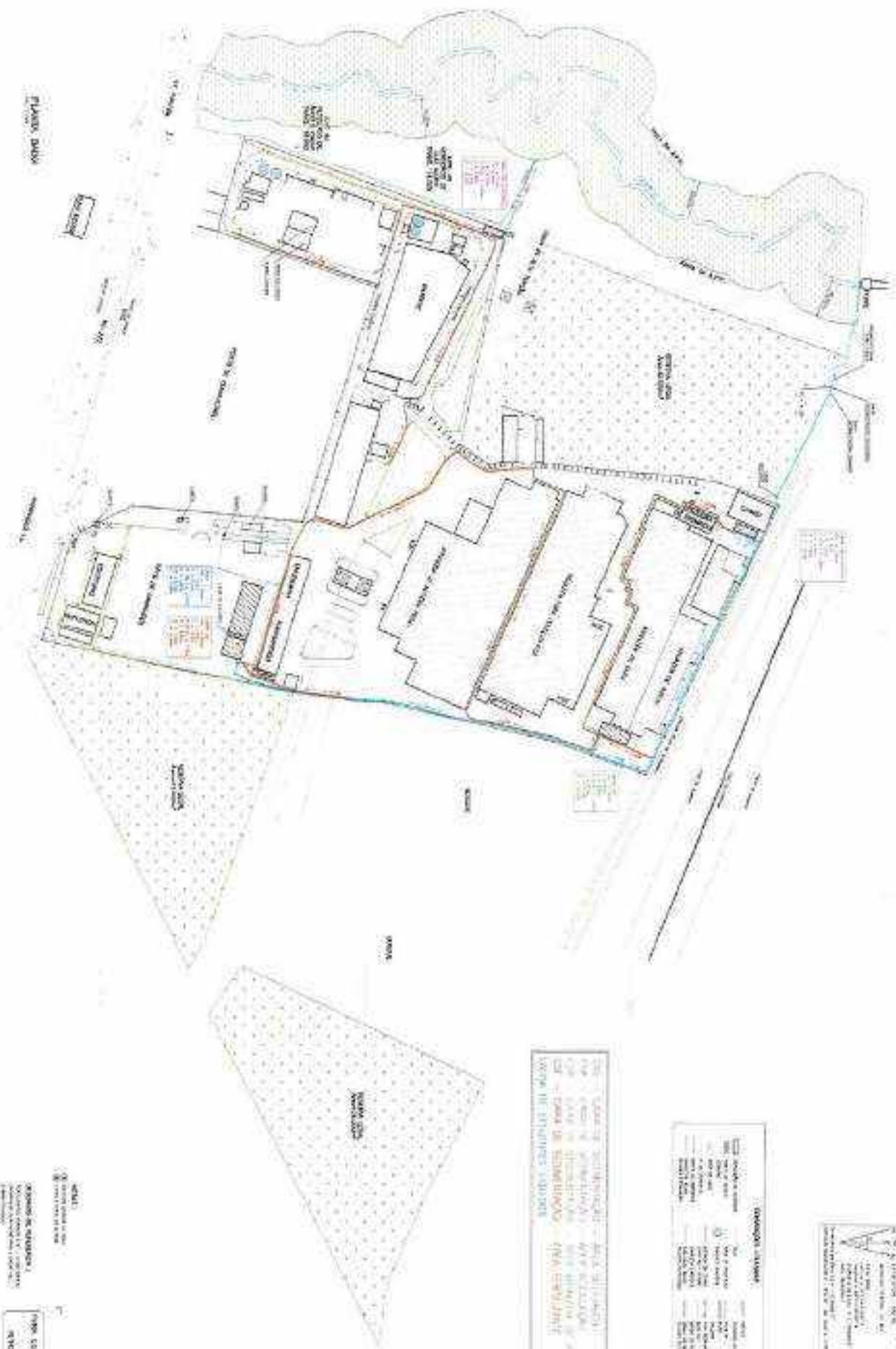
1ª Via (Superintendência do IPHAN) - Protocolo/ Interesse e também em formato eletrônico (através de cd ou pendrive) para transmissão no SEI

2ª Via (Responsável Legal) - Deverá encaminhar o número do protocolo de sua via para o email cas@iphm.gov.br com as seguintes informações: (No assunto da mensagem colocar: 1) Número do Protocolo ; 2) UF (local do empreendimento)

Total: 2 vias

Dúvidas sobre o preenchimento da FCA devem ser encaminhadas para licenciamento@iphm.gov.br

Manica



PROGETTISTA	ING. ...
PROGETTO	...
DATA	...
SCALA	...
NOTE	...

ESISTENTE
 ESISTENTE
 ESISTENTE

ESISTENTE
 ESISTENTE
 ESISTENTE

ESISTENTE
 ESISTENTE
 ESISTENTE

ESISTENTE
 ESISTENTE
 ESISTENTE

ESISTENTE
 ESISTENTE
 ESISTENTE

ESISTENTE
 ESISTENTE
 ESISTENTE

ESISTENTE
 ESISTENTE
 ESISTENTE

ESISTENTE
 ESISTENTE
 ESISTENTE

ESISTENTE
 ESISTENTE
 ESISTENTE

ESISTENTE
 ESISTENTE
 ESISTENTE

ESISTENTE
 ESISTENTE
 ESISTENTE

LEGENDA

...	...
...	...
...	...
...	...
...	...

LEGENDA

...	...
...	...
...	...
...	...
...	...

...

...

...

...

...

...

FERTILIZANTES



PARANAGUÁ - PARANÁ

Rodovia BR 277 - km 10,53 - S/N - Caixa Postal 192 - CEP 83203-970 - Distrito de Alexandra
Fone/Fax: (0xx41) 2152-2200 - www.heringer.com.br
CNPJ: 22.266.175/0031-01 - IE: 90.339.700-45

Paranaguá, 10 de setembro de 2018.

Ao

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
Superintendência do Paraná

Referência: Ofício no. 754/2018/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN – Processo no. 01508.000434/2018-07 – COMPLEMENTO EXPLICATIVO DAS OBRAS NA ADA.

Prezado Senhor,

Conforme solicitado, via telefone, estamos encaminhando-lhes desenho, anexo a este, com as indicações de obras para término da instalação do sistema de captação de efluentes pluviais e reuso nos processos industriais da unidade.

Trata-se de obras internas, ou seja, na ADA, que estão paralisadas, aguardando o novo licenciamento ambiental.

Para melhor entendimento, seguem, também, 07 (sete) fotos das obras e unidade.

- Foto 01 – Lagoa e CSF (no estacionamento interno de caminhões);
- Foto 02 – CSR (área interna próxima ao armazém de rocha fosfática);
- Foto 03 – Obra da Canaleta de Extravazão – lateral direita da fábrica;
- Foto 04 – Obra da Canaleta de Extravazão – fundos da fábrica;
- Foto 05 – Unidade da Fertilizantes Heringer S/A – Paranaguá.
- Foto 06 e 07 – detalhes das Fotos 01 e 02.

Ficamos a disposição para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,

Walter da Costa Pereira

Gerente Industrial de Unidade

DATA: 10/09/18	PROTOCOLO
RECEBIDO POR: P. da	IPHAN/PR

FERTILIZANTES HERINGER S/A

Paranaguá, 17 de setembro de 2018.

Ao

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
Superintendência do Paraná

Referência: Ofício no. 754/2018/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN – Processo no. 01508.000434/2018-07 – COMPLEMENTO EXPLICATIVO DAS OBRAS NA ADA.

Prezado Senhor,

Segue complemento de informações referentes ao nosso ofício de 10/09/2018.

“Data da Construção”

Histórico de ocupação da área

- Em 1981, o terreno era de propriedade de Manoel Francisco Ferreira (Matrícula 21.438);
- Em 01 de Junho de 1981, o terreno foi comprado por João Starepravo Sobrinho;
- Em 03 de Janeiro de 1985, o terreno foi comprado pela SEGEX EXPURGOS E DEDETIZAÇÕES LTDA;
- Em 16 de Janeiro de 1986, a área foi locada para PETROBRÁS DISTRIBUIDORA S/A;
- Em 19 de Novembro de 1990, o terreno foi comprado por Valdemir Benedito Ramos da Quinta;
- Em 10 de setembro de 1997, ocorreu a compra pelo Posto Atlântico D’America Ltda;
- Em 30 de Janeiro de 2004 houve o desmembramento da titularidade do terreno em duas matrículas, sendo que uma delas permaneceu sob a posse do Posto Atlântico D’America Ltda e a outra área foi adquirida pela Heringer (Matrícula 53.595 Lote 41B, com 105.835 m²);



- A área onde foi implantada a Heringer era antropizada e isenta de vegetação nativa (Figura-01):



Figura-01 Carta de Evolução da Ocupação na área da atual planta industrial da Heringer

Walter



- Em Janeiro de 2005 foi realizada a terraplanagem da área destinada as Unidades de Mistura, Acidulação de Rocha Fosfática e Granulação de Fertilizantes, bem como, áreas Administrativas (Figura-02):



Figura-02 Fotos da etapa de terraplanagem (Jan/2005).

Observações:

- Para a realização da terraplanagem, foi realizada a remoção da vegetação rasteira existente no local e escarificação do terreno, sendo que o material removido foi utilizado como aterro nas áreas mais baixas do terreno.
- Em função dessa característica, a terraplanagem foi realizada na forma de corte e aterro, tendo sido necessária a aquisição de materiais para aterro, os quais eram oriundos de fornecedores de areia da região de Paranaguá.
- Durante a realização do aterro, dividido em duas fases, sendo a primeira fase na preparação do solo para implantação das Unidades de Mistura e Armazenagem de Fertilizantes, Acidulação de Rocha Fosfática e Granulação de Fertilizantes, bem como, das áreas administrativas, a altura

Walter

média do aterro foi de 1,5 m. Na segunda fase, preparação do solo da área para implantação da Unidade de Conversão de Enxofre Sólido em Ácido Sulfúrico, a altura média foi de 2,5 m.

- Em janeiro de 2006, tiveram início as atividades da Unidade de Mistura e Armazenagem de Fertilizantes;
- À partir de 22/05/2007 foi dado início as atividades e ações para implantação das Unidades de Acidulação de Rocha Fosfática, Granulação de Fertilizantes e Conversor de Enxofre Sólido em Ácido Sulfúrico (Figura-03):



Figura-03 Obras de preparação do terreno para a implantação das unidades industriais (Set e Nov/2007)

- Em novembro de 2008, tiveram início as atividades das Unidades de Acidulação de Rocha Fosfática, Granulação de Fertilizantes e Conversão de Enxofre Sólido em Ácido Sulfúrico;
- Em abril de 2010, ocorreu a paralisação da Fábrica, através de uma Ação Civil Pública – Federal;
- Em julho de 2010, na Ação Civil Pública, foi decidido o retorno das atividades da Unidade de Mistura e Armazenagem de Fertilizantes;
- Em novembro de 2010, após anuência do IAP, foi iniciada a obra de captação e reuso de efluentes pluviais;
- Em fevereiro de 2011, as obras foram paralisadas pelo IBAMA para adequação da Licença Ambiental x Anuência do IAP.

Walter

"Ampliação"

A Unidade da Fertilizantes Heringer S/A - Paranaguá/PR, não tem previsões de ampliações dos processos produtivos. Porém, atendendo a demanda da Ação Civil Pública, foi consultado o IAP sobre a instalação do sistema de captação e reuso de águas pluviais e, este, nos deu a anuência para a instalação do sistema na ADA (Área Diretamente Afetada).

A seguir passamos a descrever as estruturas que fazem parte do sistema de captação e reuso de águas pluviais.

As caixas sedimentadoras, construídas em 2009 e em operação até hoje, fazem parte do novo sistema de captação e reuso das águas pluviais. Estas caixas são:

- CSA – Caixa Sedimentadora da (área de) Acidulação (Figura-04);
- CSS – Caixa Sedimentadora da (área do) Sulfúrico (Figura-05).



Figura-04 CSA – Instalada e operando desde 2009.

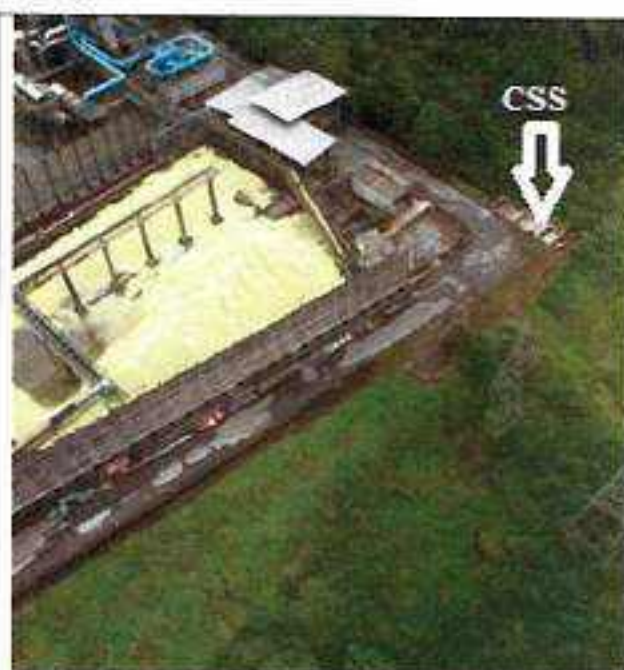


Figura-05 CSS – Instalada e operando desde 2009.

Walter

As demais estruturas do sistema de captação e reuso das águas pluviais são:

- CSR – Caixa Sedimentadora da (área da descarga de) Rocha (Figura-06);
- CSF – Caixa Sedimentadora da (área do) Fertilizantes (Figura-07);
- LAGOA de captação (Figura-07);
- Canaleta de Extravasão – emissário 01, lateral direita e fundos da fábrica, lado leste e norte (Figuras-08, 09, 10, 11 e 12);
- Canaletas de captação (vide desenho formato shapefile);
- Canaleta de Extravasão – emissário 02, lateral esquerda, lado oeste (Figura-13);



Figura-06 Obra da CSR (escavações terminadas e obra paralisada).



Figura-07 Obra da Lagoa e da CSF (escavações terminadas e obra paralisada).

Walter



Figura-08 Canaleta de Extravasão, lado leste, com necessidade de escavação e obra (linha azul).



Figura-09 Canaleta de Extravasão, continuação, lado leste, com necessidade de escavação e obra (linha azul) e com necessidade de obra (linha amarela).



Figura-10 Canaleta de Extravasão, continuação, lado leste, com necessidade de obra (linha amarela) e obra finalizada (linha vermelha).



Figura-11 Canaleta de Extravasão, continuação, lado norte, obra finalizada (linha vermelha).



Figura-12 Canaleta de Extravasão, continuação, lado norte, obra finalizada (linha vermelha).



Figura-13 Canaleta de Extravasão, lado oeste, necessidade de escavação e obra (linha azul).

Observações:

- As etapas de escavação e obra dessas estruturas foram iniciadas em novembro de 2010 e interrompidas em fevereiro de 2011;
- Após o desembargo da obra e com as devidas licenças ambientais será realizada a continuação da construção do sistema de melhoria ambiental no que tange os efluentes. Essa fase da obra contemplará a conclusão da canaleta de extravasão que terá 1,5 m de escavação com 1,5 m de largura, área compreendida dentro do limite da ADA não adentrando na mata adjacente.

Walter

FERTILIZANTES



HERINGER

PARANAGUÁ - PARANÁ

Rodovia BR 277 - km 10,53 - S/N - Caixa Postal 192 - CEP 83203-970 - Distrito de Alexandra

Fone/Fax: (0xx41) 2152-2200 - www.heringer.com.br

CNPJ: 22.266.175/0031-01 - IE: 90.339.700-45

"Concluir..."

Portanto, conforme apresentado neste descritivo, as ampliações necessárias para atender o novo licenciamento ambiental do complexo industrial da Fertilizantes Heringer S.A – Paranaguá/PR, estão restritas ao sistema de captação e reuso das águas pluviais que será instalado dentro da ADA – Área Diretamente Afetada, área que já sofreu intervenções na implantação do complexo, não provocando interferências nas áreas adjacentes a este.

Atenciosamente,

Walter da Costa Pereira

Gerente Industrial de Unidade



MINISTÉRIO DA CULTURA
INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
Divisão Técnica do IPHAN-PR
Rua José de Alencar, nº 1808 - Bairro Juvevê, Curitiba. CEP 80040-070
Telefone: (41) 3264-7971 | Website: www.iphan.gov.br

Ofício nº 899/2018/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN

Senhor

Paulino Heitor Mexia

Presidente/Instituto Ambiental do Paraná – IAP

Rua Engenheiro Rebouças, 1206

Curitiba/PR – 80215-100

E-mail: iapcuritiba@iap.pr.gov.br

C/C:

Walter da Costa Pereira

Gerente Industrial de Unidade

Fertilizantes Heringer S/A

Rodovia BR 277 - km 10,53 - S/N

Caixa Postal 192

CEP: 83203-970 - Distrito de Alexandra

Paranaguá - Paraná

walter.pereira@heringer.com.br

Assunto: **Análise de Ficha de Caracterização de Atividade - FCA** - Empreendimento "Unidade Industrial de Conversão de enxofre elementar sólido em ácido sulfúrico, acidulação de rocha fosfática, granulação de fertilizantes, mistura e ensaque de fertilizantes e armazenagem de matérias-primas e fertilizantes", município de Paranaguá, estado do Paraná.

Referência: Caso responda este, indicar expressamente o Processo nº 01508.000434/2018-07.

Prezado Senhor,

Sirvo-me do presente para informar que com base nas informações prestadas, na legislação federal de proteção ao patrimônio arqueológico, no disposto na Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015 e no contexto arqueológico regional, o empreendimento em epígrafe foi enquadrado no Nível I – “*De baixa interferência sobre as condições vigentes do solo, localizados em áreas alteradas, não coincidentes com sítios arqueológicos cadastrados*”.

Deste modo, informo que, no que diz respeito à proteção e gestão do patrimônio cultural arqueológico, não há objeções deste Instituto à conclusão da instalação das estruturas do sistema de captação e reuso das águas pluviais, mediante o encaminhamento da seguinte documentação:

- Termo de Compromisso do empreendedor – TCE, conforme art. 15 da Instrução Normativa nº 001/2015, disponível em www.iphan.gov.br, responsabilizando-se pela ocorrência de vestígios arqueológicos que porventura sejam encontrados na área de implantação do empreendimento;

Salientamos, por oportuno, que de acordo com a legislação federal vigente, “*A propriedade da superfície, regida pelo direito comum, não inclui a das jazidas arqueológicas ou pré-históricas, nem a dos objetos nela incorporados*” e “*são proibidos em todo o território nacional, o aproveitamento econômico, a destruição ou mutilação, para qualquer fim, das jazidas arqueológicas ou pré-históricas*” (Lei Federal nº 3.924/1961).

Atenciosamente,

José Luiz Desordi Lautert
Superintendente Estadual - IPHAN/PR
(assinado eletronicamente)



Documento assinado eletronicamente por **José Luiz Desordi Lautert, Superintendente do IPHAN-PR**, em 08/10/2018, às 16:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.iphan.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **0756017** e o código CRC **295EAD89**.



PARANAGUA - PARANÁ

Rodovia BR 277 - km 10,53 - S/N - Caixa Postal 192 - CEP 83203-970 - Distrito de Alexandra
Fone/Fax: (0xx41) 2162-2200 - www.heringer.com.br
CNPJ: 22.266.175/0031-01 - IE: 90.339.700-45

Paranaguá, 18 de outubro de 2018.

Ao

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

Sr. José Luiz Desordi Lautert

Superintendente Estadual - IPHAN/PR

Referência: Ofício nº 899/2018/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN – Processo nº 01508.000434/2018-07 – Termo de Compromisso do Empreendedor (TCE)

Prezado Senhor,

Conforme solicitado, no ofício referência, segue anexo Termo de Compromisso do Empreendedor (TCE) no qual nos responsabilizamos, a partir desta data, na hipótese de ocorrência de achados de bens arqueológicos na área do referido empreendimento pela conservação provisória do(s) bem(s) descoberto(s) e nos comprometemos a adotar as seguintes providências:

- Suspender imediatamente as obras ou atividades realizadas para a construção do empreendimento;
- Comunicar a ocorrência de achados à Superintendência Estadual do IPHAN;
- Aguardar deliberação e pronunciamento do IPHAN sobre as ações a serem executadas;
- Responsabilizar-se pelos custos da gestão que possam advir da necessidade de resgate de material arqueológico.

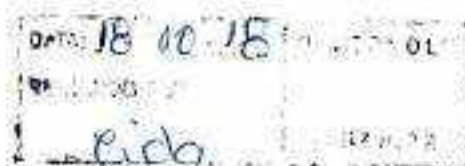
Certos de sua atenção, agradecemos-lhe desde já.

Atenciosamente,

Walter Pereira

Walter da Costa Pereira

Gerente Industrial de Unidade



ANEXO III

TERMO DE COMPROMISSO DO EMPREENDEDOR – TCE

Processo Nº:	01508.000-434/2018-07	Unidade Administrativa do IPHAN:	IPHA-PR
--------------	-----------------------	----------------------------------	---------

I. Identificação do Empreendedor			
Razão Social ou Nome:	DALTON CARLOS HERINGER		
Nome Fantasia:			
CNPJ/CPF:	998.158.077-44	Inscrição Estadual:	
Endereço: (Rua, Av., Rod., etc)	AVENIDA IRENE KARCHER		
Nº/Km:	620		
Complemento:	FERTILIZANTES HERINGER S/A		
Bairro/Localidade:	BETEL		
Município:	PAULÍNIA	UF:	SP
CEP:	13.148-906	Telefone:	(19) 3322-2200
Fax:		Caixa Postal:	
E-mail:	dalton@heringer.com.br		

II. Identificação do Empreendimento			
Razão Social ou Nome:	FERTILIZANTES HERINGER S/A		
Nome Fantasia / Apelido:			
CNPJ/CPF:	22.266.175/0031-01	Inscrição Estadual:	90.339.700-45
Endereço: (Rua, Av., Rod., etc)	RODOVIA BR 277		
Nº/Km:	KM. 10.53, SEM NÚMERO		
Complemento:			
Bairro/Localidade:	ALEXANDRA		
Município:	PARANAGUÁ	UF:	PR
CEP:	83.250-000	Telefone:	(41) 2152-2200
Fax:		Caixa Postal:	
E-mail:	walter.pereira@heringer.com.br		

III. Representante legal do empreendedor junto ao IPHAN	
Nome:	WALTER DA COSTA PEREIRA
Vínculo com o empreendedor:	EMPREGADO
Endereço: (Rua, Av., Rod., etc)	RUA CASCAVEL
Nº/Km:	119
Complemento:	CASA

Walter

Bairro/Localidade:	BALNEARIO FLAMINGO		
Município:	MATINHOS	UF:	PR
CEP:	83.260-000	Telefone:	(41) 99118-4004
Fax:		Caixa Postal:	
E-mail:	walter.pereira@heringer.com.br		
Endereço para Envio de Correspondência	RODOVIA BR 277, KM 10,53, S/N, ALEXANDRA, MATINHOS/PR		

IV. Situação do Empreendimento junto ao Órgão Ambiental Licenciador Responsável			
Órgão Ambiental Responsável:	IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ		
O empreendimento possui alguma licença ambiental?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Discriminar:	LICENÇA DE OPERAÇÃO
Licença Ambiental Requerida:	LICENÇA PRÉVIA <i>(novo processo de licenciamento)</i>		
Número do Processo no Órgão Ambiental:	15.301.667-4		
Há outras instituições envolvidas no licenciamento?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Discriminar:	COLIT; IBAMA/ICMBio; APPA; IAP – Instituto de Águas do Paraná; PMP – Prefeitura Municipal de Paranaguá

DALTON CARLOS HERINGER, devidamente identificado no Quadro I acima, neste ato representado por WALTER DA COSTA PEREIRA, portador(a) da carteira de identidade nº 16.416.023-1 SSP/SP, inscrito(a) no CPF sob o nº 051.578.438-95, na qualidade de responsável, junto ao IPHAN, pela implantação/execução do empreendimento especificado no Quadro II deste Termo, responsabiliza-se, a partir desta data, na hipótese de ocorrência de achados de bens arqueológicos na área do referido empreendimento pela conservação provisória do(s) bem(s) descoberto(s) e compromete-se a adotar as seguintes providências:

- I. Suspender imediatamente as obras ou atividades realizadas para a construção do empreendimento;
- II. Comunicar a ocorrência de achados à Superintendência Estadual do IPHAN;
- III. Aguardar deliberação e pronunciamento do IPHAN sobre as ações a serem executadas;
- IV. Responsabilizar-se pelos custos da gestão que possam advir da necessidade de resgate de material arqueológico.

O descumprimento deste Termo de Compromisso acarretará a imediata paralisação administrativa da obra/empreendimento, sem prejuízo da adoção das medidas cíveis e penais cabíveis.

Por fim, DECLARA, sob as penas da lei, serem verdadeiras as informações prestadas no presente Termo.

18/10.2018
Data

WALTER DA COSTA PEREIRA
Nome do Responsável Técnico

Walter da Costa Pereira
Assinatura

Gerente Ind. De Unidade
Vínculo com a Empresa

1ª Via (IPHAN)
2ª Via (Responsável Legal)



MINISTÉRIO DA CULTURA
INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
Divisão Técnica do IPHAN-PR
Rua José de Alencar, nº 1808 - Bairro Juvevê, Curitiba. CEP 80040-070
Telefone: (41) 3264-7971 | Website: www.iphan.gov.br

Ofício nº 988/2018/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN

Ao Sr. Walter da Costa Pereira

Gerente Industrial de Unidade

Fertilizantes Heringer S/A

Rodovia BR 277 - km 10,53 - S/N - Distrito de Alexandra

Caixa Postal 192

CEP: 83203-970 - Paranaguá - Paraná

E-mail: walter.pereira@heringer.com.br

C/c:

Ao Sr. Paulino Heitor Mexia

Presidente/Instituto Ambiental do Paraná – IAP

Rua Engenheiro Rebouças, 1206

Curitiba/PR – 80215-100

E-mail: iapcuritiba@iap.pr.gov.br

Assunto: Manifestação conclusiva: empreendimento "Unidade Industrial de Conversão de enxofre elementar sólido em ácido sulfúrico, acidulação de rocha fosfática, granulação de fertilizantes, mistura e ensaque de fertilizantes e armazenagem de matérias-primas e fertilizantes", município de Paranaguá, estado do Paraná.

Referência: Caso responda este, indicar expressamente o Processo nº 01508.000434/2018-07.

Prezado Senhor,

1. Sirvo-me do presente para informar que o IPHAN/PR confirma o recebimento de Termo de Compromisso do Empreendedor - TCE (0790604) e considera o empreendimento em epígrafe apto a receber as licenças requeridas ao órgão ambiental competente, sem condicionantes.
2. Saliento, por oportuno, que de acordo com a legislação federal vigente, *"A propriedade da superfície, regida pelo direito comum, não inclui a das jazidas arqueológicas ou pré-históricas, nem a dos objetos nela incorporados"* e *"são proibidos em todo o território nacional, o aproveitamento econômico, a destruição ou mutilação, para qualquer fim, das jazidas arqueológicas ou pré-históricas"* (Lei Federal nº 3.924/1961).

Atenciosamente,

(assinatura eletrônica)

José Luiz Desordi Lautert

Superintendente Estadual do IPHAN no Paraná



Documento assinado eletronicamente por **José Luiz Desordi Lautert, Superintendente do IPHAN-PR**, em 22/10/2018, às 16:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.iphan.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **0796223** e o código CRC **BEB29107**.

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 01508.000434/2018-07

SEI nº 0796223



ANEXO 4.3.13.2-1: RELATÓRIO ARQUEOLÓGICO NÃO-INTERVENTIVO

DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO NÃO INTERVENTIVO

RELATÓRIO FINAL

FERTILIZANTES HERINGER S.A,
(Complexo Industrial de Paranaguá)

Paranaguá - PR

Julio Cezar Telles Thomaz
Arqueólogo

Gilliano Antonio Ribeiro
Geólogo-Arqueólogo

Curitiba, 01 de setembro de 2010

SUMÁRIO

1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS	3
2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
3 CONCEITOS BÁSICOS DE ARQUEOLOGIA	8
4 OBJETIVOS, METODOLOGIA e ABRANGÊNCIA	11
5 - RESULTADOS	13
5.1 -ETNO HISTÓRIA	13
5.2 -ARQUEOLOGIA REGIONAL	22
5.3 -LEVANTAMENTO DE CAMPO	30
5.4 -CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	40
- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O diagnóstico arqueológico não interventivo do Complexo Industrial de Paranaguá – Fertilizantes Heringer S.A, foi elaborado e executado de acordo com as normas do Departamento de Proteção - DEPROT do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, que em 1996 estabeleceu as diretrizes para:

- A avaliação de potencial arqueológico da área de influência direta e indireta dos empreendimentos impactantes através do levantamento dos dados secundários provenientes de pesquisas arqueológicas regionais (histórico das pesquisas, registro de sítios, sínteses regionais, etc), do contexto etno-histórico e de dados primários coletados em campo (informação oral e levantamento *in situ*) e
- Contribuição para a geração de conhecimento sobre os processos sociais materialmente representados por tais bens

O presente diagnóstico, no entanto, é demanda direta do Estudo Ambiental Complementar (Instituto Ambiental do Paraná – IAP) e responde as exigências do Ministério Público Federal, acionado por Ação Civil (Liminar- Processo nº 2009.70.08.001543-2),

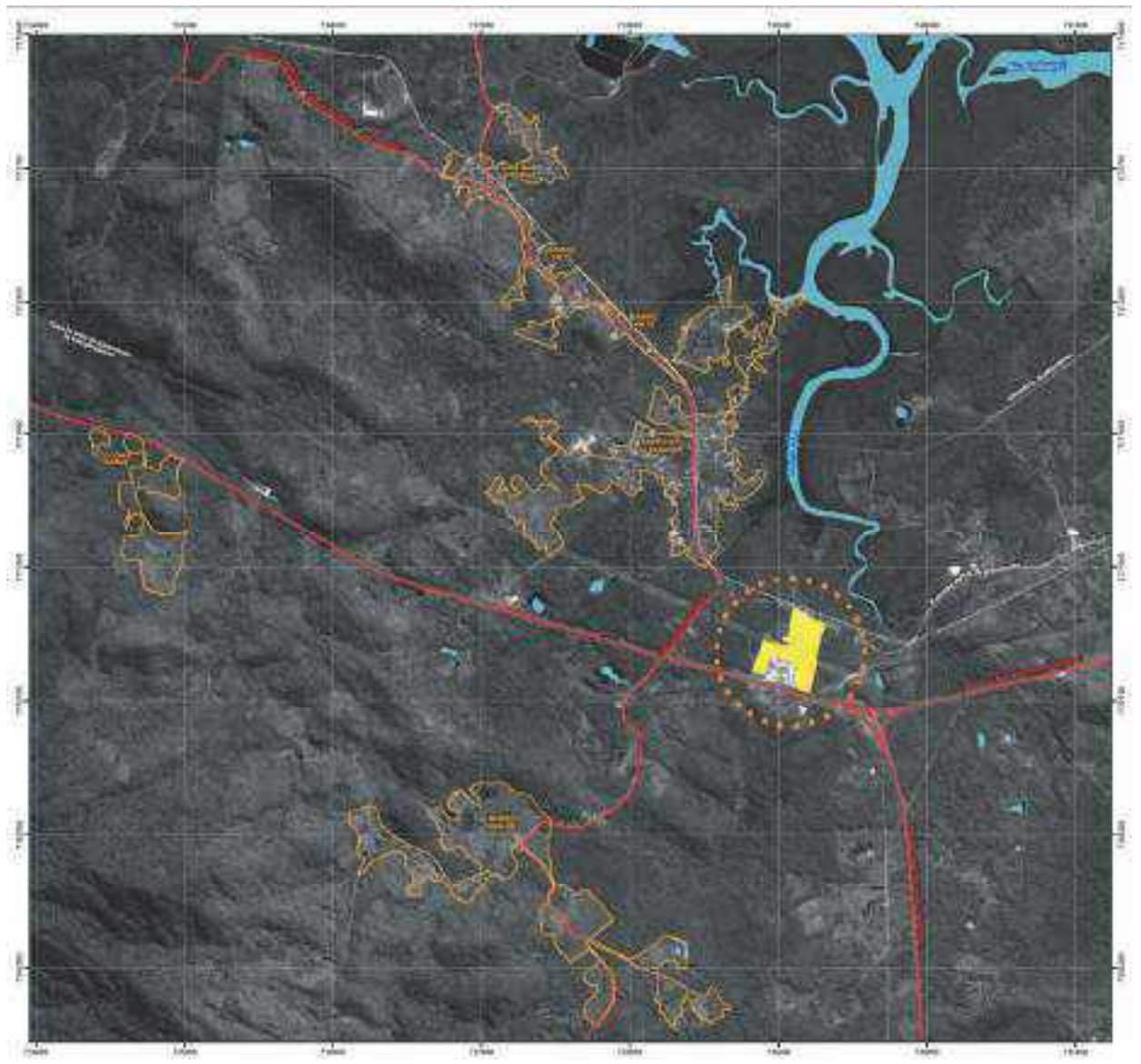
Observou-se também os parâmetros legais expressos na:

- Lei nº 3.924, de 26/07/1961, que proíbe a destruição ou mutilação, para qualquer fim, da totalidade ou parte das jazidas arqueológicas históricas ou pré-históricas, o que é considerado crime contra o patrimônio nacional;
- Constituição Federal de 1988 (artigo 225, parágrafo IV), que considera os sítios arqueológicos como patrimônio cultural brasileiro, garantindo sua guarda e proteção;
- Resolução CONAMA 01/86, que vem detalhar as atividades e produtos esperados para cada uma das fases dos projetos arqueológicos;

- Portaria 07-IPHAN, de 01/12/1988 que trata da outorga de autorização/permissão para executar projetos que afetem sítios arqueológicos e
- Portaria 230-IPHAN, de 17/12/2002, que compatibiliza a licença ambiental em urgência com os estudos arqueológicos e

Nesse sentido, este diagnóstico fornece uma visão geral da área e também subsidia futuras investigações e\ou programas educativos.

Assim, esta abordagem preventiva foi aplicada considerando-se a premissa de que o patrimônio arqueológico é um recurso cultural frágil e não renovável e ainda levando-se em conta que o “conhecimento crítico e a apropriação consciente pelas comunidades do seu patrimônio são fatores indispensáveis no processo de preservação sustentável desses bens, assim como no fortalecimento dos sentimentos de identidade e cidadania” (Horta, 1996). O levantamento de campo, extensivos/opportunístico, foi realizado entre os dias 12-08-2010 e 14-08-2010 pelos pesquisadores signatários.



Legenda
● Área de Influência Direta (AID) para a Arqueologia
(Raio = 500 metros)

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Complexo Industrial de Paranaguá (CIP) Heringer, instalado desde 1999, está situado no município de Paranaguá, Distrito de Alexandra. Situado no KM 10,5 da BR 277 (trecho Curitiba-Paranaguá), o empreendimento dista aproximadamente 80 km de Curitiba e está implantado em ambiente de planície costeira, na sub-bacia do rio Ribeirão e próximo da linha costeira da baía de Paranaguá.

No Complexo Industrial de Paranaguá (CIP) da Heringer é produzido Superfosfato simples, a partir da reação de rocha fosfática com ácido sulfúrico, também produzido no complexo. O superfosfato simples produzido pode ser utilizado nas unidades de fertilizantes para composição de fórmulas N-P-K. O complexo é composto pelas seguintes unidades: Unidade de Descarga de Rocha, Unidade de Produção de Ácido Sulfúrico, Unidade de Acidulação de Rocha, Unidade Granulação, Unidades de Mistura e Ensaque, Matérias primas, Produtos e Insumos e Unidades de Apoio. Com uma área já instalada de aproximadamente 150.000 m² (sem considerar a área de reserva), o polígono da área patrimonial do empreendimento tem como vértices as seguintes coordenadas georeferenciadas em UTM: 739147 – 7170107, 739250 – 7170567, 739054 – 7170665, 738863 – 7170476 e 738754 – 7170215,

Atualmente a Heringer emprega mais de 480 funcionários diretos e visa, sobretudo, atender a demanda de fertilizantes para todo o Brasil.



Figura 1 área da CIP-HERINGER e BR277

3 CONCEITOS BÁSICOS DE ARQUEOLOGIA

Por definição a arqueologia é o estudo do antigo e, melhor delineado, designa-se a “ciência que estuda os restos materiais deixados sobre o solo (...) e busca reconstituir o passado humano a partir dos seus traços materiais, artefatos, estruturas, construções, obras de arte, alterações do meio ambiente, comércio, dados somáticos e biológicos” (SOUZA, 1997).

A cultura material remanescente das populações pretéritas e as marcas na paisagem de origem antrópica constituem os sítios arqueológicos, enquanto unidades de estudo isoladas ou articuladas no espaço e no tempo, ou ainda o “local físico ou conjunto de locais onde membros de uma comunidade viveram, garantiram sua subsistência e exerceram suas funções sociais em dado período de tempo” (CHANG, 1986).

Outra definição corrente aponta para a “menor unidade do espaço possível de investigação, dotada de objetos intencionalmente produzidos ou rearranjados, que testemunham comportamentos das sociedades do passado” (Morais, 2000).

A arqueologia moderna é uma ciência socialmente construída e que já passou e ainda passa por questionamentos científicos e metodológicos, dos quais surgiram diversas correntes de pensamento alinhadas com os parâmetros defendidos por elas.

A periodização também sofre mudanças conforme a perspectiva metodológica que se adote. No Brasil tem-se no momento inicial da colonização européia um marco temporal, ou seja, inaugura-se o período histórico, dando seqüência ao maior e mais complexo período chamado de pré-colonial. No estado do Paraná esse período pode atingir 10 mil anos antes do presente.

Via de regra, no entanto, costuma-se atribuir a alguns conceitos introdutórios, a base sobre a qual são desenvolvidas as pesquisas arqueológicas, quer sejam elas de cunho acadêmico ou contratuais (EIAs, RIMAs etc).

Assim, as definições que se seguem são embasadas em autores que, mesmo nem sempre em concordância, aproximam-se de conceitos em comuns.

O objeto material e imediato das pesquisas arqueológicas é o Sítio Arqueológico, entendido, de maneira simplificada, no espaço físico onde ainda é possível observar e interpretar vestígios de antigas culturas. Como exemplo podem ser mencionados os objetos de uso cotidiano ou ritualístico encontrados em superfície ou depositados em profundidade (subsolo, no caso dos sítios terrestres) ou sítios submersos. Os sítios, que podem ou não estarem á céu aberto, podem ainda ser tipificados de acordo com a função. Podemos então encontrar sítios oficinas (produção de artefatos), sítios acampamentos, sítios habitação, sítios com manifestações ritualísticas etc.

Marcas na paisagem também fazem parte do objeto de estudo dos arqueólogos como, por exemplo, áreas de captação de recursos naturais, caminhos ou estruturas escavadas (habitações, depósitos de alimentos, valos divisórios, armadilhas etc). A própria paisagem pode ser entendida, então, como sítio arqueológico em permanente transformação social e física.

Para Prous (1992) os vestígios arqueológicos são “todos os indícios da presença ou atividade humana em determinado local. Para se inserir tais vestígios no contexto ecológico (clima, vegetação, fauna, proximidade da água), é preciso preocupar-se também com os restos indiretamente ligados ao homem, mas que revelam em que condições ele estava vivendo”

Já um conceito apresentado pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura) elenca “monumentos, grupos de edifícios e áreas que têm valor histórico, estético, arqueológico, científico, etnológico ou antropológico (...)”, como pertencentes ao Patrimônio Cultural da

Humanidade. (Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural” adaptada pela UNESCO em 1972)

Já o caráter educativo da arqueologia é imprescindível e deve permear todas as etapas de qualquer pesquisa, pois em concordância com Horta (*et al-* 1999)., acredita-se que “ a partir da experiência e do contato direto com as evidências de manifestações da cultura, em todos os seus múltiplos aspectos, sentidos e significados, o trabalho da **Educação Patrimonial** busca levar as crianças e adultos a um processo ativo de conhecimento, apropriação e valorização de sua herança cultural, capacitando-os para um melhor uso-fruto destes bens, e propiciando a geração e a produção de novos conhecimentos, num processo contínuo de criação cultural.”

4 OBJETIVOS, METODOLOGIA e ABRANGÊNCIA

Os estudos de campo e de gabinete visaram o reconhecimento do panorama arqueológico regional que, não obstante não correr risco de impacto frente ao empreendimento **já instalado**, carece de informações atualizadas sobre o seu grau de preservação, sobretudo os sambaquis.

Baseado no Plano de Trabalho para Elaboração de Estudo Ambiental Complementar – EAC (2010), com adaptações, considerou-se o perímetro do empreendimento como ADA e um raio de 500m em torno do mesmo sendo o distrito de Alexandra entendido como AID. Já os dados secundários foram colhidos e analisados levando-se em conta a planície litorânea com foco na região de Paranaguá.

Assim, a caracterização e avaliação do patrimônio arqueológico, observou os seguintes procedimentos metodológicos:

- Contextualização etno-histórica = revisão sintética dos dados históricos, etnográficos e iconográficos disponíveis e coleta de informações orais junto à comunidade;
- Contextualização arqueológica = arrolamento interpretativo dos dados provenientes de pesquisas arqueológicas anteriores, visita técnica ao Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade Federal do Paraná – Paranaguá (dia 14-08-2010) e reunião técnica no Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas da mesma instituição – Curitiba, com o Dr. Igor Chmyz (19-08-2010);
- Levantamento arqueológico de campo = prospecção superficial de reconhecimento por caminhamento e registro fotográfico e georeferenciado de setores amostrais em cerca de 40% da AID e 100% da área patrimonial e perímetro do empreendimento, incluindo a avaliação do estado atual de conservação de sítios arqueológicos

visitados. Os critérios de escolha dos setores a serem percorridos levaram em conta o resultado dos levantamentos documentais, o levantamento de cartas temáticas (geoindicadores), as informações orais e a importância dos “sítios de referência”, como por exemplo, o sambaqui do Macedo.

,

5 RESULTADOS

5.1 ETNO HISTÓRIA

O cronista e historiógrafo Antônio Vieira dos Santos em sua obra Memória Histórica, Cronológica, Topográfica e Descritiva da Cidade de Paranaguá e seu Município (1850), publicada em 1951, apresenta expressiva referência documental sobre o as primeiras expedições portuguesas de conquista, exploração mineral e preação das populações nativas. Provenientes, em sua maioria, do litoral paulista (São Vicente), tais expedições à costa e baías do atual estado do Paraná, estão presentes em relatos desde as primeiras décadas do século XVI, bem como as várias investidas ibéricas, remetendo ao início do processo de aculturação e miscigenação entre o elemento estrangeiro e os nativos denominados Carijó, Tupinikin e Tupinambá..

O fluxo de portugueses provenientes da região de Cananéia foi intenso entre 1550 e 1560 valendo-se de pequenas embarcações: “...saindo pela barra afora, costeiam a barra do Araripa e Superagui, entrando pela barra deram nas famosas baías de Paranaguá e admiraram-se em observar ao redor muitas habitações de índios Carijós e receosos que lhes fizessem alguma traição foram aportar na ilha da Cotinga, ao lado do furado que a divide da ilha Rasa onde deram início a construção de suas habitações. Talvez por trazerem consigo vários índios Carijó domesticados os colonos se animaram a passar para o outro lado da baía que se chama Barra do Sul e a investigar a navegação nos rios dos Correias, dos Almeidas e do Guaraguaçu até as suas nascentes, e nas margens descobriram várias minas de ouro que receberam o nome de minas de Paranaguá” (SANTOS, 1951)

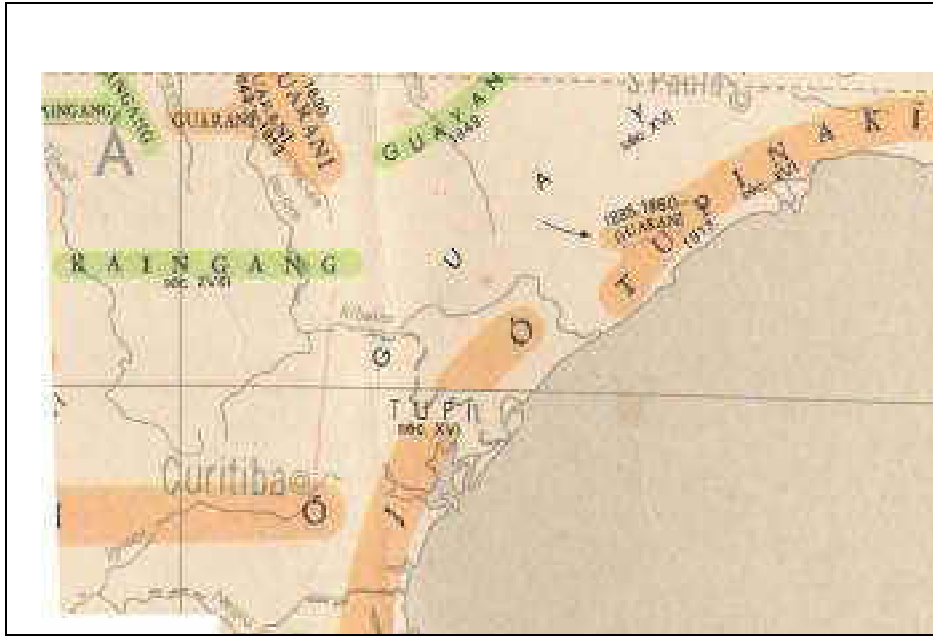


Figura 2 Detalhe do mapa elaborado pelo etnólogo Curt Nimuendaju (IBGE,1981)

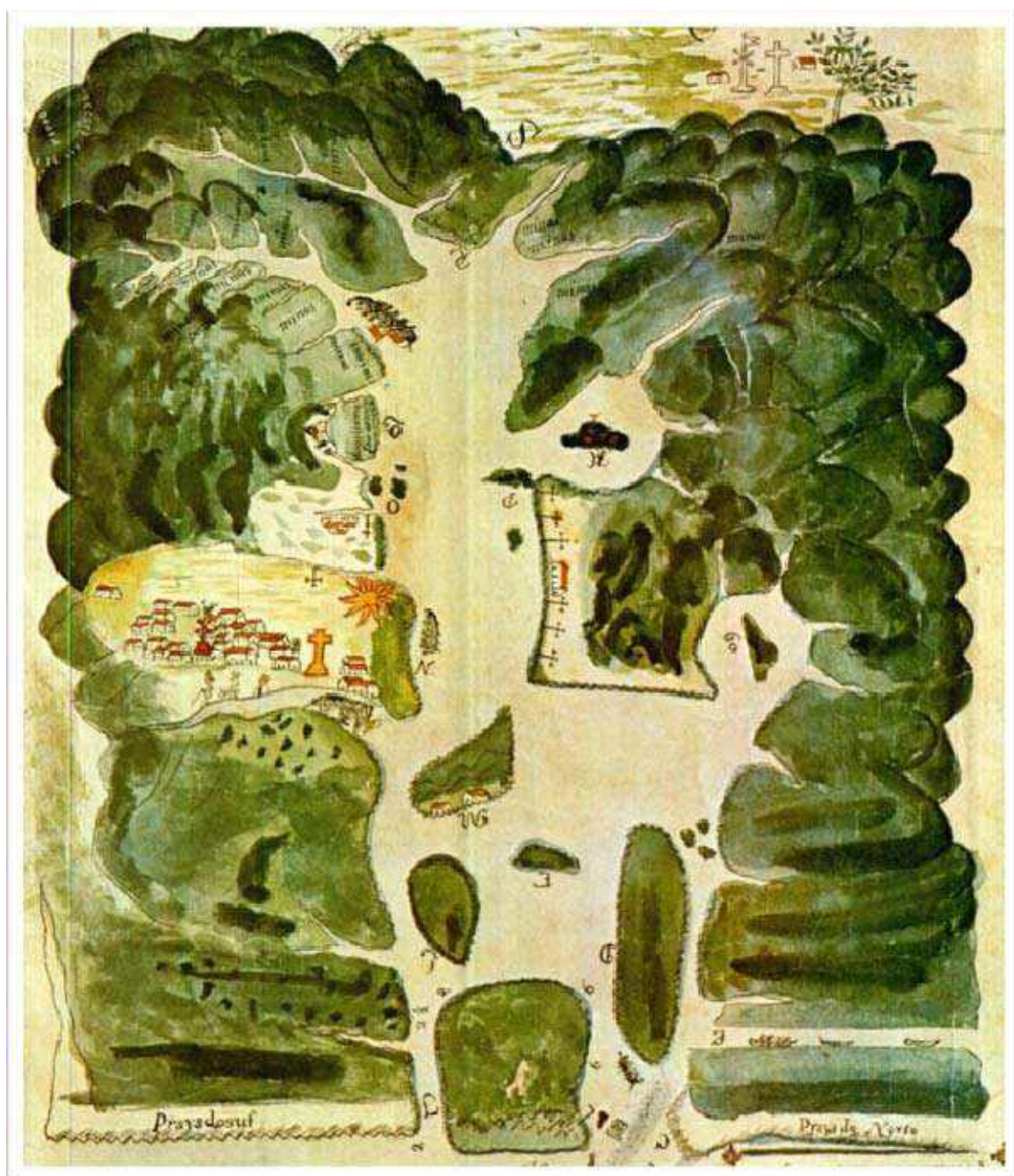


Figura 3 Mapa da Baía de Paranaguá e adjacências, autor desconhecido. “Mapas Históricos Brasileiros” – Abril Cultural – s.d.

Estudos linguísticos relacionam os Carijós e Tupinambás ao tronco Tupi-Guarani e os relatos dos primeiros colonizadores os descrevem em praticamente toda faixa litorânea brasileira, bem como em parte das bacias dos rios Paraná e Paraguai.

As informações sobre esse momento inicial do contato interétnico e sobre as populações nativas milenares encontram na arqueologia poucos estudos de campo, merecendo destaque os trabalhos de Chmyz (1976) que, analisando cerâmicas coletadas no litoral do Paraná e de Santa Catarina, identificou padrões tecnológicos que as associam as tradições arqueológicas Tupiguarani (sem hífen), Itararé, Taquara e Neobrasileira.

A região sob influência indireta do empreendimento também guarda vestígios bem conservados de caminhos que compunham o extenso complexo viário que serviu de ligação, desde o século XVII, entre o interior do Paraná e de São Paulo com as planícies paranaense e catarinense. Tendo sua origem provavelmente derivada de antigas trilhas utilizadas pelas populações pré-coloniais, esses caminhos foram reapropriados pelos primeiros europeus e mais tarde (meados do século XIX) calçados com pedras irregulares.

As vilas de Paranaguá (1648), Antonina (1714) e Morretes (1721) cresceram em função do comércio (erva-mate, madeira, gêneros alimentícios, etc.) propiciado por esses caminhos, sendo que com a construção de obras viárias no final do século XIX, a precariedade dos caminhos de pedra foi substituída pela Estrada da Graciosa e pela ferrovia Curitiba-Paranaguá.

Projetos de Levantamento, Zoneamento Arqueológico e de revitalização realizados em 2002, aprofundaram o conhecimento sobre o Caminho do Itupava (Curitiba/Quatro Barras/Morretes) e o Caminho da Graciosa (Curitiba/Quatro Barras/Morretes/Antonina), carecendo, no entanto, os caminhos do Arraial (São José dos Pinhais/Morretes) e Conceição (Campina Grande do Sul/Antonina) de estudos sistemáticos para o entendimento de suas características técnicas e definições de planos de uso.

Dentre todos os caminhos supracitados, o Caminho do Arraial teve influência mais direta nos tempos primordiais da colonização da região do empreendimento em pauta, sobretudo um ramal que ligava a vila de Morretes a vila de Paranaguá passando pelo atual distrito de **Alexandra**.

Em transcrição de Julio Moreira (1975), tem-se o seguinte trecho mencionando um Relatório Provincial de 1856: “A estrada de Morretes a Paranaguá tinha extensão de nove léguas e se achava a cargo do inspetor José Antonio Pereira Alves. Esta estrada é de primeira necessidade, e posta em bom estado, em relação à rodagem, há de prestar os mais importantes serviços aos dois municípios, facilitando a comunicação, que não depende da navegação fluvial, que é sempre precária por causa das marés e dos ventos, e incômoda por ser feita em canoas ou iates.” No mesmo autor (1975) encontramos que: “A estrada atravessava em pontes e pontilhões os seguintes rios: Emboguaçu, Ribeirão, Thorales (*Toral*), das Pedras, Jacaréí, Saquarema, das Ilhas, Sambaqui, Sagrado, do Rangel e alcançando o rio do Pinto no Anhaia ou no morro do Cardoso”

O rio Cubatão (Nundiaquara) também foi amplamente usado para os deslocamentos entre a vila de Morretes e a baía de Paranaguá, sendo que próximo a foz do rio Jacaréí (atualmente no distrito de Alexandra) havia uma casa de fundição de ouro e arrecadação do quinto (contribuição obrigatória) construída em já em 1649.

A colonização européia da segunda metade do século XIX foi fomentada pela Lei Provincial nº 29, de 21 de março de 1855. A necessidade de mão-de-obra estrangeira foi o interesse central para que a política imigratória fosse viabilizada por meio de contratos com empresários que se responsabilizavam pelo transporte dos imigrantes e pela formação de colônias. A entrada de imigrantes europeus no Paraná teve a finalidade de garantir a produtividade da agricultura de subsistência e inúmeras colônias foram criadas nos anos seguintes à instalação da província do Paraná, tanto no interior como nos arredores de Curitiba. Somente a partir de 1875 o Paraná recebeu um número significativo de imigrantes de nacionalidade italiana, em decorrência de um contrato entre o presidente da província e o empresário Sabino Tripoti, no ano de 1871 (BALHANA, 1958). Muitos imigrantes foram instalados, inicialmente, na Colônia Alexandra, no litoral, criada em 1875.

FAUSTO (org.,1999) relata: “Fundada por um particular, Silvino Tripotti, de quem se dizia ter fugido da Itália depois de um golpe junto ao governo, a colônia Alessandra não foi o melhor exemplo de sucesso. Totalmente inexperiente na prática da colonização, Tripotti fez muitos conterrâneos seus padecerem nos primeiros tempos. Não havia nenhuma infra-estrutura local nem dinheiro para atender as necessidades iniciais. Os alimentos eram insuficientes para atender os colonos até que suas terras começassem a produzir e, pior ainda, não havia a quem reclamar pois o Governo os abandonou à própria sorte. Mesmo assim, um numero significativo de italianos se estabeleceu em Alessandra”



Figura 4 Mapa de 1881 mostrando a relação das colônias Provinciais, com destaque para a Colônia Alessandra, com 320 colonos

Mais tarde, com a inauguração da estação ferroviária de Alexandra, a região teve um novo impulso econômico. Da consulta do site www.estacoesferroviarias.com.br tem-se que:

"O topônimo Alessandra que virou em Alexandra prende-se mais ao estabelecimento colonial dos italianos no Paraná, e foi homenagem que o fundador e proprietário da colônia quis prestar à sua irmã. Houve desde 1870 muitos acontecimentos de caráter político, contudo a colônia Alexandra cumpriu seu papel de precursora da colonização italiana no Paraná e serviu de exemplo e origem à segunda e mais bem sucedida tentativa, realizada na colônia Nova Itália, em terras dos municípios de Morretes, Porto de Cima (nesse tempo independente) e Antonina. Desde os primeiros projetos de Pedro Aloys Scherer, Alexandra aparecia como estação intermediária obrigatória para uma estrada de ferro. Lamenha Lins ressaltara esse ponto em seu primeiro relatório presidencial em 1875. Situada a pouco mais de 15 quilômetros de Paranaguá, tinha condições de parada técnica para trens e ao mesmo tempo proporcionava aos colonos um meio rápido de comunicação com os centros consumidores. Desde o princípio se chamou "a estação da colônia Alexandra". O edifício, conservado quase intacto até os dias de hoje, relembra a figura de Savino Tripodi. Compreende uma área construída de 145 metros quadrados, com dois pavimentos, no km 16 + 180 metros e cota 11,66 m, para quem vem de Paranaguá ao lado direito da linha. No pavimento superior, como era adotado nos locais carentes de acomodação, de pessoal fora da estação, ficava a residência do agente (...)"



Figura 5 Estação de Alexandra, início sec XX. É provável que os montes brancos sejam areia ou material conchífero proveniente de sambaquis da região.

5.2 ARQUEOLOGIA REGIONAL

Antônio Vieira dos Santos, foi também o primeiro paranaense a publicar referência sobre “(...) ostreiras de variadas formas e tamanhos, como o são a da ilha das Cobras, dos Papagaios, das Gamelas, das Ostras, do Pinto e Biguá” (SANTOS, 1951)

Historiadores paranaenses do início do século XX (Romário MARTINS, 1904 e 1925; Ermelino de LEÃO, 1912 e 1919 e Jayme D. dos REIS, 1912) mencionaram igualmente vários locais da costa paranaense em que o acúmulo de conchas estariam relacionados a populações estabelecidas em períodos anteriores à chegada do elemento europeu e que constituíram objeto principal do presente diagnóstico.

No entanto, já desde o século XVI, esses amontoados caracterizados por amplo destaque paisagístico têm merecido a atenção nos relatos de conquistadores, naturalistas e missionários, como José de Anchieta (1549) que fez menção as “ilhas de cascas” no litoral de São Paulo.

Em seu “Memórias para a História da Capitania de São Vicente hoje chamada São Paulo”, o missionário espanhol Frei Gaspar da Madre de Deus (1797) ilustra com riqueza de detalhes a mariscagem sazonal na costa de São Paulo: “...índios particulares, em todo o tempo, e povos inteiros, em certos meses vinham mariscar na costa: escolhiam entre os mangais algum lugar enxuto, onde se arranchavam e dali saíam com enxames de abelha a extrair do lodo os testáceos marítimos. É indizível a imensidade que colhiam as ostras, berbigões, ameijoas, sururus de várias castas, e outros mariscos (...) Com os tais mariscos se sustentavam enquanto durava a pescaria, o resto secavam e assim beneficiado conduziam para suas aldeias, onde lhes servia de alimento por algum tempo. As conchas lançavam a uma parte do lugar onde estavam congregados, e com elas formaram montões tão grandes, que parecem outeiros a quem agora os vê soterrados.”

É relevante notar que desde a segunda metade do século XIX era intensa a discussão em torno da origem desses amontoados conchíferos, levando pesquisadores de vários países a divergirem por muito tempo sobre as hipóteses naturalistas, artificialistas ou mistas.

Tratam-se, no entanto, de amontoados resultantes de restos alimentares constituídos por conchas de moluscos ¹ e em menor proporção de ossos de mamíferos, répteis, aves e peixes podendo atingir até 30m de altura, nos quais freqüentemente são encontrados objetos relacionados às atividades cotidianas de populações pescadoras e coletoras, além de vestígios associados a funerais.

Foram construídos ao longo do extenso período entre 8.000 AP até o primeiro milênio da Era Cristã, podendo também abrigar, em suas camadas superiores, vestígios de ocupações mais recentes.

¹ Predomínio de *Anomalocardia brasiliiana* e *Crassostrea sp.*

No Brasil, os sambaquis costeiros ocorrem desde o Rio Grande do Sul até o litoral nordestino, sobretudo em baías, estuários e lagunas, podendo estar assentados sobre embasamento rochoso, depósito sedimentares holocênicos ou pleistocênicos e ainda sobre depósitos aluviais ou fluviais.

Do ponto de vista paleo-climático, é possível relacionar a construção dos sambaquis ao período denominado “Ótimo Climático” ou “Altitermal (entre 8500 e 6500 AP), quando houve mudança de uma fase quente e seca para outra quente e úmida, disponibilizando ampla gama de recursos naturais favoráveis atraindo o deslocamento de populações pré-históricas para o litoral.

LIMA (2000) propõe conceitos e generalizações que caracterizam a complexidade tecnológica, social e cultural dos povos caçadores-coletores construtores dos sambaquis:

- _ “Um sistema de subsistência baseado em recursos marinhos abundantes e estáveis, favorecendo um relativo sedentarismo, com longas permanências nos ambientes estuários onde esses recursos proliferavam;

- _ Uma considerável expansão populacional, demonstrada pela alta densidade de sambaquis nos circunscritos ambientes lagunares;

- _ A existência de um projeto construtivo ideologicamente determinado que exigiu grande esforço, cooperação e forte empenho – a construção dos grandes montes – para marcar diferenciações sociais e hierarquias;

- _ Formas sofisticadas de expressão artísticas, como as esculturas em pedra ou osso – os zoólitos - sugerindo intensas práticas cerimoniais, autoridade e liderança (...);

- _ A existência de redes de troca e difusão ideológica, de longo alcance, a julgar pela presença de artefatos com alto valor simbólico, como essas esculturas, e outras peças bastante elaboradas, a milhares de quilômetros de distância de sua área nuclear de ocorrência”.

O inventário produzido por PARELLADA e GOTTARDI NETO (1993) estima a existência de 269 sambaquis no litoral paranaense, assim distribuídos: 34 no município de Antonina, 778 em Guaraqueçaba, 85 em Guaratuba, três em Matinhos, sete em Morretes e 62 em Paranaguá, sendo que as datações mais recuadas atingem 6540 AP para o Sambaqui do Ramal (Morretes) e 6030 AP para o Sambaqui Porto Maurício (Paranaguá).

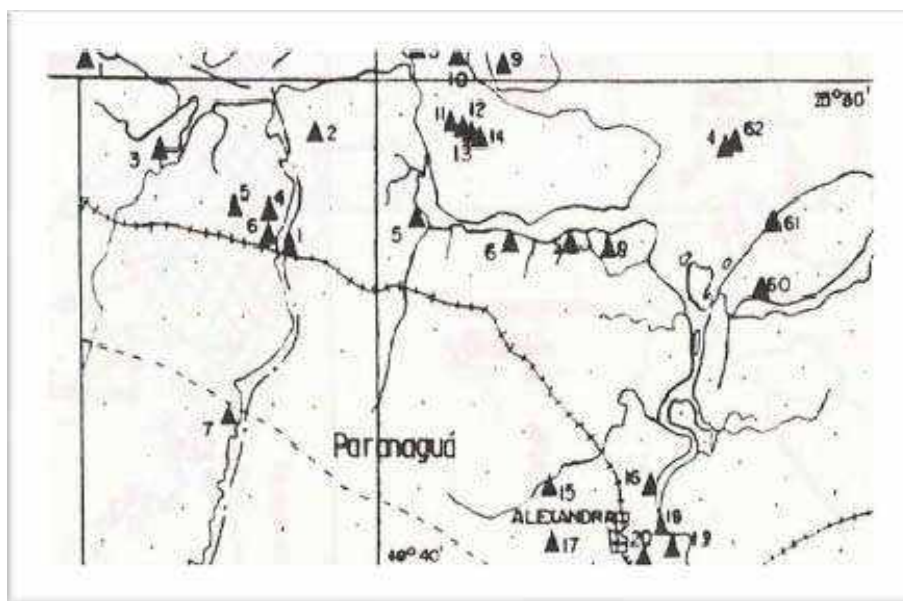


Figura 6 Detalhe de mapa produzido por Parellada e Gottardi Neto- 1993, mostrando sambaquis na região de Alexandra

Bigarella (1950\51) registrou **vinte e três sambaquis** no **Distrito de Alexandra** sendo que no cadastro de sítios arqueológicos da 10ª Superintendência Regional do IPHAN (agosto-2010), pode-se encontrar o registro formal de quatro sambaquis: Sambaqui do Macedo, Sambaqui do Ribeirão, Sambaqui do Centenário e Sambaqui da Ilha do Curralzinho-1.

Já Chmyz (comunicação pessoal em 19-08-2010), disponibilizou dados ainda inéditos de pesquisa realizada em 1975 e que resultaram, inclusive, na elaboração do mapa a seguir (figura 7) aonde se vêem destacados no retângulo, entre outros sambaquis, aqueles identificados por ele no **Distrito de Alexandra** como, por exemplo, o Sambaqui do Toral (14 no mapa) e utilizado na década de 1970 como sítio escola pelo Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas da UFPR, Sambaqui do Macedo (15), Sambaqui Camati (16) e Sambaqui do Veríssimo 1, 2 e 3 (17, 18 e 19). No mesmo mapa pode-se observar o sítio lítico estudado por Chmyz cujos dados foram publicados em 1975 e de onde se extraiu o seguinte trecho: *“É constituído principalmente por pontas-de-projétil pedunculadas e com aletas, pontas políáceas, folhas, facas, raspadores laterais e plano-convexos, talhador, lâmina-de-machado e trituradores. A camada de ocupação humana, situada entre 1,20 e 2,20m de profundidade, repousa em terreno arenoso. Dista 2Km da margem direita do rio Ribeirão e cerca de 4Km da Baía de Paranaguá. O sítio representa, na paisagem litorânea, a passagem de um grupo humano com atividade de subsistência diversa da dos construtores dos sambaquis, dedicando-se à caça e coleta terrestres”*

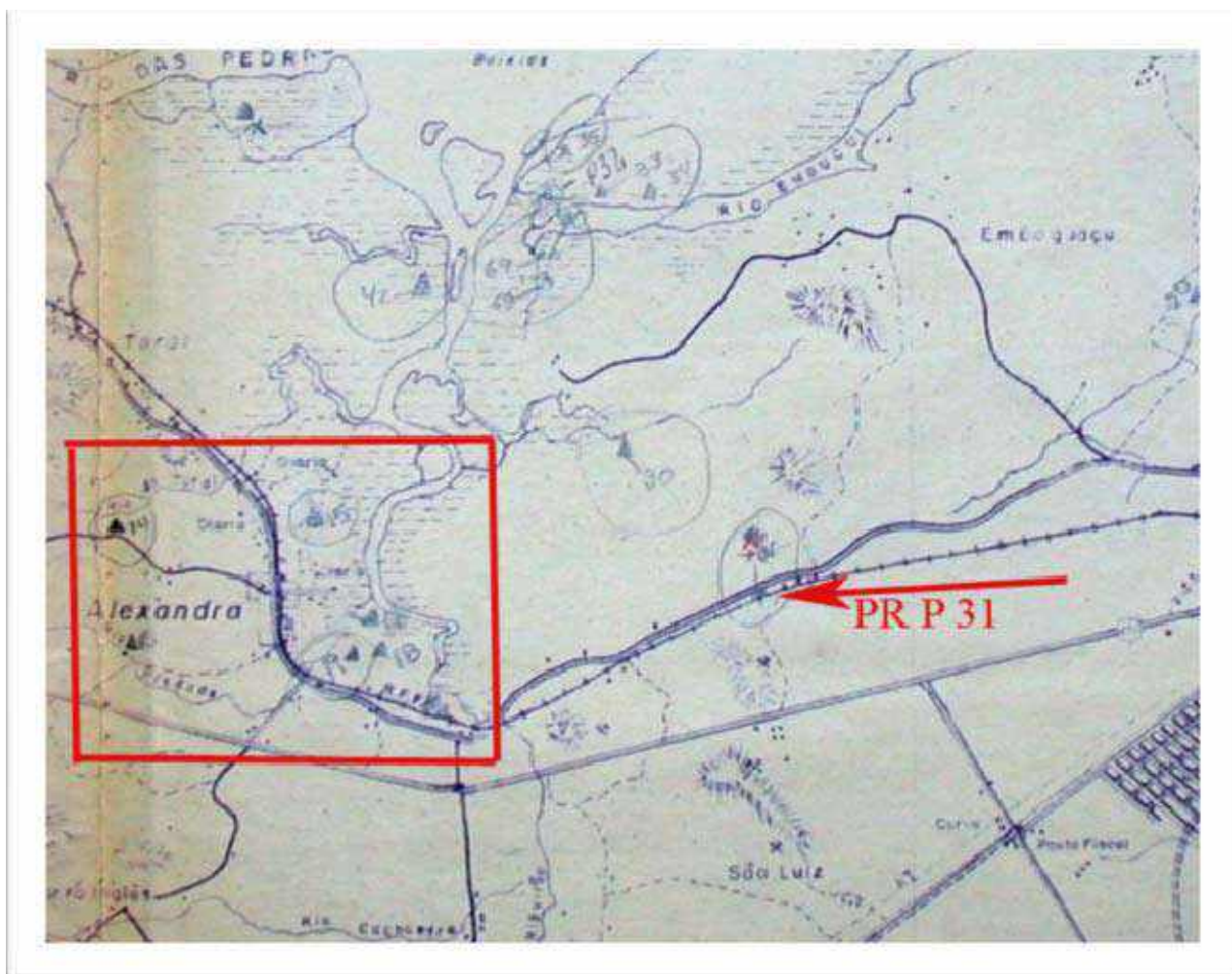


Figura 7 mapa inédito (CEPA/UFPR – 1975)

HURT e BLASI (1960) informam que no Sambaqui do Macedo foram encontrados oito sepultamentos humanos e: “(...) *um total de 654 peças foram encontradas, mostrando elas suficientes evidências de terem sido trabalhadas ou modificadas pala mão do homem, evidências essas que nos permitem classificá-las de artefatos*”. Ainda na mesma publicação os autores afirmam que: “*Sem dúvida a coleta de moluscos era a principal atividade econômica dos povos responsáveis pela acumulação do Sambaqui do Macedo, pelo menos durante o tempo que eles permaneceram no sítio. A pesca, aparentemente, foi a segunda mais comum das atividades, pois ossos de peixes estavam espalhados através dos leitos ou algumas vezes formando delgadas camadas. Nenhum artefato associado com essa atividade, como por ex. anzóis, foram, contudo, encontrados*”

O cruzamento de dados recentes (IPARDES 1996 e PARANASAN 2001) ainda não publicados pode elevar para mais de 300 o número de sambaquis cadastrados na costa paranaense.

É notável, entretanto, a constatação da destruição total de vários sambaquis paranaenses, como é o caso do Sambaqui de Matinhos ou parcial como se observa no Sambaqui do Macedo e do Guaraguaçu, sobretudo em função da exploração comercial e intensiva, outrora permitida e com as finalidades de aterramento, pavimentação de estradas, produção de cal, revestimento de fornos etc. Já a procura de “tesouros” e “guardados”, associados principalmente aos padres jesuítas ou a determinados eventos históricos, tem causado até hoje danos menores, porém igualmente irreversíveis aos sambaquis assim como, o crescimento urbano não planejado, tem ameaçado esse patrimônio cultural testemunho de culturas milenares.

Em síntese, dentre as principais pesquisas realizadas na faixa litorânea do Paraná, merecem destaque: BIGARELLA (1950), EMPERAIRE & LAMING (1954/56), ORSSICH & ORSSICH (1956), BIGARELLA (1959), HURT & BLASI (1960), RAUTH (1962, 1963, 1968 e 1974), HURT (1966), MENEZES (1968), MENEZES E ANDREATTA (1971), CMYZ (1975, 1976, 1986), POSSE (1978), PARELLADA (1989) e ÂNGULO (1992).

Boa parte do acervo arqueológico resultante das pesquisas supracitadas encontra-se sob a guarda do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade Federal do Paraná (MAE-UFPR), antigo Colégio dos Jesuítas de Paranaguá (XVIII) e tombado pelo Patrimônio Histórico e Artístico Nacional desde 1938.

Inaugurado em 1962, o MAE teve o Prof. Dr José Loureiro Fernandes (UFPR) como seu maior mentor, sendo que já no final da década de 1950, ele havia criado em Curitiba o atual Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas da Universidade Federal do Paraná (CEPA-UFPR). Loureiro Fernandes também foi responsável pela reestruturação do Museu Paranaense, instituição sediada em Curitiba que juntamente com o CEPA, também abriga parte do acervo das pesquisas arqueológicas realizadas na região de Paranaguá.

Loureiro Fernandes foi incansável na defesa do patrimônio arqueológico paranaense e em uma época que a destruição desse tipo de sítio era recorrente. *“Dezenas de sambaquis foram desmontados, por exemplo, pela Diretoria de Obras e Viação do Estado do Paraná, entre as décadas de 1930 e 1950. Muitos outros foram transformados em cal, prática secularmente adotada no País. As pesquisas realizadas por Loureiro Fernandes em sambaquis paranaenses, especialmente no de Matinhos desencadearam, pelos poderes públicos, medidas visando a sustação da sua desordenada destruição”* (CHMYZ, 2003)

Assim, nesse contexto de intensa mobilização a favor do patrimônio cultural paranaense, não sem a resistência de alguns setores da sociedade, foi promulgado o Decreto nº 1.346 de 29 de maio de 1951, reservando os sambaquis apenas para fins de pesquisa. Mais tarde, ainda na esteira dos esforços preservacionistas e científicos de Loureiro Fernandes e vários outros pesquisadores brasileiros, é que se deu a promulgação da Lei Federal nº 3.924 de 27 de junho de 1961 que dispõe sobre o patrimônio arqueológico nacional.

5.3 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Foram percorridos setores significativos da ADA e da AID do empreendimento priorizando os locais indicados pelos 15 entrevistados no Distrito de Alexandra, quase todos moradores tradicionais. Assim, puderam ser visitados dois sambaquis “clássicos” da arqueologia paranaense e já pesquisados: Sambaqui do Macedo (UTM-datum WGS 84 – 0738904 - 7171890) e Sambaqui do Toral (0737717 – 7172268). Em ambos foi possível observar setores desmontados pela exploração comercial ao longo dos anos ou mesmo buracos recentes efetuados por “caçadores de tesouros”. Também foi possível notar trincheiras e quadras produzidas no contexto de pesquisas arqueológicas das décadas anteriores.

No sambaqui do Macedo, foi encontrada e registrada uma peça lítica medindo 30 X 22 X 15cm (**não coletada**) junto a sua face leste. Trata-se de um núcleo de diabásio com sinais de negativos de retiradas e de uso (polidor sulcado e percutor).



Figura 8 Núcleo com sinal de uso e retiradas encontrado no Sambaqui Maciel



Figura 9 Núcleo com sinal de uso – polidor sulcado

Houve indicações de outros sambaquis mais afastados (06) e de sambaquis não localizados (01) sendo então mencionados pelos entrevistados, com mais frequência, o Sambaqui do Portinho, Sambaqui do Bocoí/Ribeirão, Sambaqui do Camargo e Sambaqui do Rio das Pedras.

Notou-se ao longo de extenso trecho da antiga estrada Alexandra-Paranaguá, ao fundo do empreendimento, vestígios de material conchífero remanescente da prática de revestimento frequentemente praticada nas estradas da região, antes da proibição da destruição dos sambaquis.

Um dos entrevistados, o Sr. Nei M. Mazucco (82 anos) trabalhou por pelo menos duas décadas transportando de caminhão material proveniente de sambaquis da região.

Já o entrevistado Paulo Roberto Matoso Oliveira (66 anos), informou que na década de 1970 participou como auxiliar de campo em escavações promovidas pelo CEPA-UFPR no então sítio-escola do Sambaqui do Toral.



Figura 10 Localização dos sambaquis do Macedo e Toral, ambos ao lado do oleoduto da Petrobras



Figura 81 Sambaqui do Maciel – face leste- situado próximo ao oleoduto da Petrobrás (km 82.5)



Figura 12 Detalhe Sambaqui do Maciel



Figura 13 Proximidade do Sambaqui do Toral e oleoduto da Petrobras (km 81.2)



Figura 14 Detalhe de conchas fragmentadas em leito de estrada nos fundos do empreendimento



Figura 15 Vistoria no entorno imediato do empreendimento

Dos prédios de relevância histórica no centro do Distrito de Alexandra, destacam-se a Estação de Trem, atualmente utilizada como posto dos Correios e Sub-Prefeitura (administrada pela Sr^a Adriana Albini), e um casarão de dois pavimentos abandonado e bastante deteriorado, próximo à estação de trem e que, de acordo com a entrevistada Glaci Oliveira (75 anos), foi construído em 1910 pelo seu avo, Sr. Elias Borges com a função de residência e comércio.

Também é significativo na paisagem do Distrito de Alexandra, estruturas remanescentes de antigas olarias, como por exemplo, a Olaria do Macedo situada no final da rua Roque Vernalha e atualmente de propriedade da família Tacagachi.

Não foram encontradas estruturas relacionadas a farinhas e engenhos, não obstante terem sido serem mencionadas por alguns entrevistados.

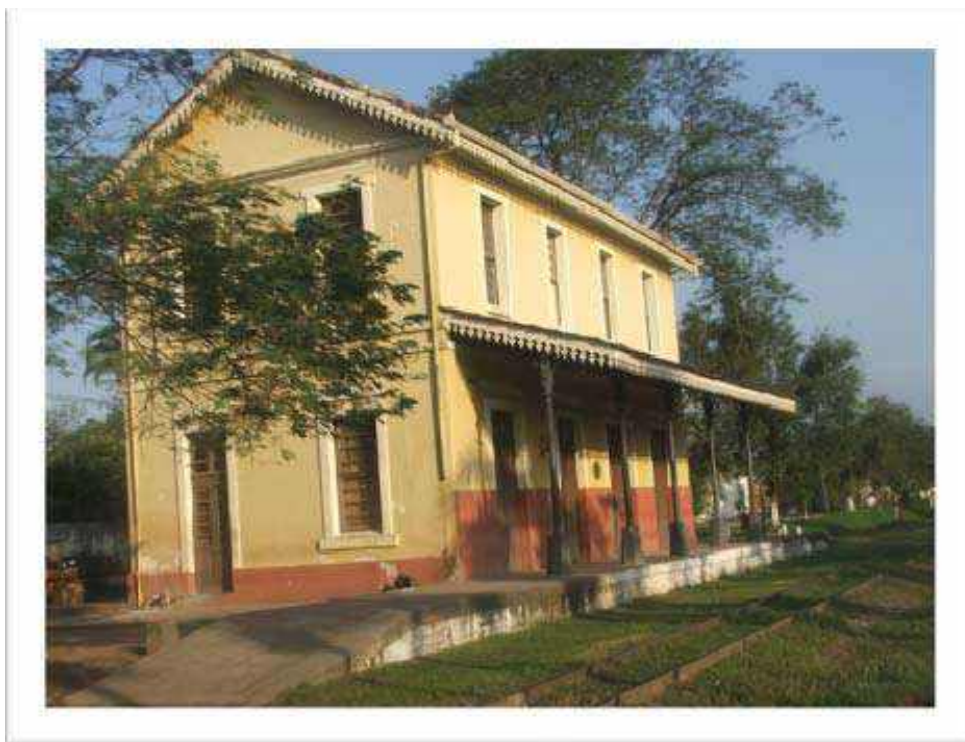


Figura 16 Estação Ferroviária de Alexandra, uso atual administrativo



Figura 17 Estação Ferroviária Alexandra (s.d.) com produtos de olarias e provavelmente areia ou material proveniente de sambaquis



Figura 18 Casarão do início do sec. XX



Figura 19 Base de chaminé remanescente da olaria do Macedo



Figura 20 Colunas – olaria do Macedo

Tabela. Moradores tradicionais entrevistados e sambaquis mencionados

Entrevistado (idade)	s. Maciel	s.Toral	Outros sambaquis
José Fontana (56)	X		
Nei M.Mazzucco (82)	X	X	X
Glaci Oliveira (75)	X		
Josias M.Martins (47)	X	X	X
Joel M.Martins (47)	X	X	X
Edson Luis Gonçalves (46)	X	X	X
Clovis Correia (40)	X	X	X
Paulo R.M.Oliveira (66)	X	X	X
Manoel França Barros (78)	X	X	X
João Maria Conceição (50)		X	
João L. Lima (40)	X	X	
Graciliano A.Cordeiro (77)	X	X	
Aparecido F.Porto (58)	X		X
Alice Tacagachi (?)	X		
Fernando José Araujo (63)	X		

5.4 -CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O levantamento não sistemático e em áreas amostrais, aponta o alto potencial arqueológico da região de Alexandra, fato corroborado pelo resultado das entrevistas que, na totalidade, fizeram menção a sambaquis, inferindo inclusive um aspecto simbólico de alta relevância.

No entanto, observou-se o elevado grau de desconhecimento da comunidade sobre a origem dos sambaquis e, mesmo que alguns tenham demonstrado preocupação quanto ao estado de conservação desses sítios arqueológicos, a maioria desconhece que os mesmos são protegidos por legislação Estadual e Federal.

Os principais sambaquis da região, Sambaqui Macedo e Toral não se encontram sob ameaça direta de algum empreendimento de grande porte e, muito menos, a fábrica já instalada da Heringer oferece perigo de impacto para o patrimônio arqueológico da região.

Recomenda-se, portanto, que, mediante autorização do IPHAN, seja elaborado e executado um **Programa de Localização e Cadastro** que dê conta de um levantamento arqueológico sistemático e intensivo para atualizar o cadastro dos sítios arqueológicos da região, avaliando inclusive o estado de conservação e, com igual importância, que se estabeleça junto à comunidade local (associação de pescadores, funcionários da Heringer, funcionários públicos do Distrito de Alexandra, escola pública etc) um **Programa de Educação Patrimonial** que contemple palestras, oficinas,

formação de guias, produção de material de divulgação do patrimônio cultural regional e visitação aos sambaquis.

Ambos os programas podem ser executados por apenas um arqueólogo acompanhado de dois estagiários cedidos pela Prefeitura de Paranaguá e no prazo máximo de 04 meses cada programa.

Acredita-se que a aplicação dos programas mencionados irá aproximar população local e turistas de um panorama interpretativo mais seguro com relação ao patrimônio arqueológico, assegurando que a divulgação e gestão (uso público) desse patrimônio seja compartilhada com o maior número possível de pessoas, como se espera de uma sociedade justa e democrática.

- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGULO, R.J. Geologia da planície costeira do estado do Paraná. Tese de Doutorado, IG/USP, São Paulo, 1992.

BIGARELLA, J.J. Contribuição ao estudo dos sambaquis no Estado do Paraná II, regiões adjacentes às baías de Paranaguá e Antonina. Arquivos de Biologia e tecnologia , Curitiba, 1950/51 .

BLASI, O. Cronologia absoluta e relativa do sambaqui do Macedo-Alexandra-52B-Brasil. Arquivos do Museu Paranaense, nova série Arqueologia, Curitiba, 1963.

BLASI, O., GAISSLER, M., Pontes, F.A , MACEDO, C., PARELLADA, C.I., MARANHÃO, M.F. Projeto de Cadastramento, Pesquisa e Proteção de Sítios Arqueológicos na região de Guaraqueçaba. Relatório interno CNPq/IPARDES, Curitiba, 1987.

BLASI, O.; PONTES, A F. ; CAVALHEIRO, A .Projeto de Cadastramento, Pesquisa e Proteção de Sítios Arqueológicos: 2ª fase – Baía de Antonina. IBAMA – IPARDES. Curitiba, 1996.

CALDARELLI, Solange B. A avaliação dos impactos de grandes empreendimentos sobre a base de recursos arqueológicos da nação. Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural. Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 1996.

CARDOSO, J.A. e WESTPHALEN, C.M. Atlas Histórico do Paraná Livraria do Chain Editora. Curitiba, 1986.

CHMYZ, I. A Ocorrência de Sítio Arqueológico com pontas-de-projétil no litoral paranaense – nota prévia sobre o sítio PR P 31: Ribeirão. Anais da Academia Brasileira de Ciências (suplemento). 1975.

CHMYZ, I. A ocupação do litoral dos Estados do Paraná e Santa Catarina por povos ceramistas. Estudos Brasileiros, Curitiba, 1976.

CHMYZ, I. A formação de sambaquis em período histórico no Estado do Paraná. Arqueologia: Revista do Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas – UFPR, Curitiba, 1986.

CHMYZ, I. A Pré-história Paranaense. História do Paraná. Idéias em Debate, Biblioteca Pública do Paraná. Curitiba, 1986.

CHMYZ, I. A Tradição Tupiguarani no litoral do Estado do Paraná. Revista do Círculo de Estudos Bandeirantes. Curitiba, 2002.

CHMYZ, I. (editor) Edição Comemortiva do Centenário de Nascimento de José Loureiro de Ascenção Fernandes. Arqueologia- Revista do CEPA-UFPR. Número especial-vol 1. Curitiba, 2003

FAUSTO B. Fazer a América: A imigração em massa para a América Latina- EDUSP – São Paulo 1999

HURT, W.R. & BLASI, O. O Sambaqui do Macedo , Paraná. Arqueologia nº 2: Cons. Pesq. Universidade do Paraná , Curitiba, 1960.

IBGE Mapa etno-histórico de Curt Nimuendajú. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Fundação Nacional Pró-Memória. Color., esc. 1:5.000.000. Rio de Janeiro, 1981.

IPHAN – Visita técnica para consulta do Inventário Nacional de Referências Culturais (Paranaguá-PR) – Traço Cultural e MINC. Em 24-08-2010.

ITGG Instituto de Terras, Cartografia e Geociências. Consulta no site em julho de 2010 - <http://www.itcg.pr.gov.br/>

LEÃO, E. Dicionário histórico e geográfico do Paraná (1926). Instituto Histórico, Geográfico e Etnográfico Paranaense. Curitiba, 1994.

LIMA T.A. Em busca dos frutos do mar: os pescadore-coletores do litoral centro-sul do Brasil. Revista USP nº44.São Paulo 1999-2000

MARTINS, R. Os sambaquys do Paraná. Boletim do Museu Paranaense, Curitiba, 1904.

MENEZES, M.J. Notas parciais sobre pesquisas realizadas no litoral do Paraná. Pesquisas: Antropologia, São Leopoldo, 1968.

MOREIRA J. Caminhos das Comarcas de Curitiba e Paranaguá. Imprensa Oficial do Paraná. Curitiba, 1975

ORSSICH, A, Observações arqueológicas em sambaquis. Cadernos de Arqueologia, Museu de Arqueologia e Artes Populares de Paranaguá-UFPR, Paranaguá, 1977.

PARELLADA, C.I. & GOTTARDI Neto, A. Inventário de Sambaquis do Litoral do Paraná. Arquivos do Museu Paranaense , Nova Série, Arqueologia **7**, Curitiba, 1993.

POSSE, Z.C.S. A população pré-histórica do litoral paranaense, vista através de sambaquis. Dissertação de Mestrado, Dep. De História da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1978.

RAUTH, J.W. Escavação arqueológica do sambaqui do Guaraguaçu II. Revista de antropologia, nº2. Paranaguá, 1974.

RELATÓRIO TÉCNICO Diagnóstico Arqueológico do Gasoduto Curitiba-Paranaguá-PR. Scientia Consultoria – Tetraplan – Compagás. São Paulo, 2000

RELATÓRIO TÉCNICO Diagnóstico Arqueológico das Obras de Acesso do Porto de Antonina. CONSPEL/ITACONSULT. 2000.

RELATÓRIO TÉCNICO Levantamento e Zoneamento Arqueológico do Caminho do Itupava – Serra do Mar. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos- Programa Pró-atlântica / CEPA-UFPR / ENGEMIN. Curitiba, 2001.

RELATÓRIO TÉCNICO Estudo de Impacto Ambiental do Sistema de Esgotamento Sanitário - Faixa Litorânea (meio sócio econômico), LACTEC/PARANASAN. Curitiba, 2003.

RELATÓRIO TÉCNICO Diagnóstico e manejo de recursos arqueológicos em Unidades de Conservação: uma proposta para o litoral paranaense. Laércio L. Brochier. USP-MAE São Paulo, 2004

RELATÓRIO TÉCNICO – Levantamento Arqueológico nas Áreas de Influência das Obras de Remodelagem do Cais Público e Ampliação do Cais Oeste do Porto de Paranaguá, e Drenagem e Aprofundamento do Canal de Acesso

aos Portos de Paranaguá e Antonina, PR. Julio C. T. Thomaz - CEPA/UFPR –
ENGEMIN- APPA. Curitiba, 2004

RELATÓRIO TÉCNICO Plano de Trabalho para elaboração de Estudo Ambiental
Complementar – EAC da empresa Fertilizantes Heringer S.A, Complexo Industrial
de Paranaguá – CIP. Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda – São Paulo
2010

RELATÓRIO TÉCNICO Diagnóstico Arqueológico Não Interventivo – Corredor
Viário Oeste (Via Arterial 1-Pontal do Paraná - PR) – Julio C.T.Thomaz -
FERMA Eng. – CEPA/UFPR. Curitiba 2010

SANTOS, A.V. Memória histórica, cronológica, topográfica e descritiva da
Cidade de Paranaguá e seu Município (1850). Seção de História do Museu
Paranaense. Curitiba, 1951.

TERMINOLOGIA ARQUEOLÓGICA. Terminologia Arqueológica Brasileira
para Cerâmica. Cadernos de Arqueologia. Museu de Arqueologia e Artes
Populares. Paranaguá, v.1, n.1, 1976.



ANEXO 5.3.2-1 – MODELAGEM DE DISPERSÃO DE POLUENTES

Estudo Heringer 05-2019

**Estudo de Dispersão de Poluentes Atmosféricos
FERTILIZANTES HERINGER S/A**

Mai 2.019

Estudo Heringer 05-2019

Índice

1.	Considerações	3
2.	Qualidade do Ar	4
3.	Empreendimento, Região e Meteorologia.	6
4.	Características das Emissões de Poluentes Atmosféricos	15
5.	Modelo de Dispersão de Poluentes	16
6.	Resultados de Modelagem	24
7.	Comentários	28

Anexos:

- Gráficos de Isoconcentrações
- MM5 Modelling at Lakes Environmental

Estudo de Dispersão Atmosférica da HERINGER

1. Considerações

A empresa FERTILIZANTES HERINGER S/A localizada no município de Paranaguá – PR vem produzindo fertilizantes através de processos químicos. A empresa está em fase de adequação ambiental da unidade de industrial, e para tanto este estudo de dispersão de poluentes atmosféricos foi elaborada atender um dos itens de documentação técnica.

Os estudos de dispersão de poluentes atmosféricos foram realizados nas seguintes condições e considerações técnicas:

- As emissões de poluentes atmosféricos foram fornecidas pela HERINGER com base nos limites de emissões estabelecidas na *Resolução 016/2014 SEMA* e *Resolução CONAMA 382/06* e dados de amostragem em chaminés. Os poluentes atmosféricos considerados neste estudo consistiram de material particulado (MP), fluoretos (F), óxidos de nitrogênio (NOx), óxidos de enxofre (SOx) e monóxido de carbono (CO).
- As características das chaminés e das edificações da unidade industrial foram obtidas das plantas e lay-out dos projetos.
- As simulações foram realizadas para dois cenários de emissões de poluentes:
Cenário 01: Emissões de Amostragem em Chaminé
Cenário 02: Limites da Legislação (*Resoluções 016/2014 SEMA e CONAMA 382/06*).

Os impactos das contribuições das emissões residuais, das chaminés dos sistemas de controle de poluentes atmosféricos, na qualidade do ar da região foram analisados baseados na *Resolução CONAMA 491/18* e *Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)*.

O estudo de dispersão atmosférica visa determinação das contribuições de concentrações de poluentes na qualidade do ar, aplicando o modelo de dispersão *AERMOD - AMS/EPA Regulatory Model*, recomendado pela *USEPA – United States Environmental Protection Agency*, e utilizando cinco anos de dados meteorológicos gerados pelo modelo de previsão climática *MM5 (Mesoscale Modeling)* fornecidos pela empresa Lakes Environmental.

A geração de dados meteorológicos (direção e velocidade de vento, temperatura, cobertura e altura de nuvens) da região com o modelo *MM5* visa a determinação das características meteorológicas da região em função da não disponibilidade destes dados. A documentação referente ao modelo *MM5* elaborado pela empresa Lakes Environmental software encontra-se em anexo.

2. Qualidade do Ar

A qualidade do ar de uma área ou região é determinada através de avaliações de poluentes atmosféricos, que são comparados com os padrões de concentrações de poluentes estabelecidos na legislação ambiental. Entende-se como poluentes atmosféricos qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos e/ou que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; inconveniente ao bem estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora; e prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e as atividades normais da comunidade.

Os níveis de poluição atmosférica estão vinculados a um sistema de fontes emissoras (industriais, móveis, antrópicas, naturais e reações na atmosfera) e de receptores (comunidades, fauna e flora), associados com as condições meteorológicas para dispersão de poluentes.

A *Resolução CONAMA 05 de 15/06/89* instituiu o PRONAR – Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar, como um dos instrumentos básicos de gestão ambiental, a proteção da saúde, bem estar das populações e melhoria da qualidade de vida, com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do País de forma ambientalmente segura, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes junto às fontes de poluição atmosféricas, com vistas a:

- Uma melhoria na qualidade do ar;
- Atendimento aos padrões estabelecidos;
- Não comprometimento da qualidade do ar em áreas consideradas não degradadas.

A estratégia básica do PRONAR é o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes por fontes poluidoras para atmosfera, complementados com o uso de padrões de qualidade do ar.

Padrões de Qualidade do Ar referem-se às concentrações de poluentes atmosféricos que quando ultrapassados, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem estar da população, bem como ocasionar danos à flora e fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Em 1990 a *Resolução CONAMA 03 de 28/06/90*, com base no PRONAR, estabeleceu em nível nacional os padrões de qualidade do ar para Material Particulado, representados pelos parâmetros Partículas Totais em Suspensão, Fumaça e Partículas Inaláveis; Dióxido de Enxofre; Monóxido de Carbono; Ozônio e Dióxido de Nitrogênio, que são indicadores de qualidade do ar consagrados a nível Nacional e Internacional, em função da sua maior frequência de ocorrência e aos efeitos adversos que causam ao Homem e no Meio Ambiente.

Os padrões de qualidade do ar da *Resolução CONAMA 03/90* foi revisada com base nas diretrizes da OMS – Organização Mundial da Saúde, e em 2018 foi publicada a *Resolução CONAMA 491/18* com introdução de mais dois parâmetros: partículas inaláveis finas (MP2.5) e chumbo (Pb).

Legislação Estadual

A *Resolução 016/2014 SEMA* estabelece no *artigo 79* os padrões de qualidade do ar para os poluentes convencionais constituídos de Partículas Inaláveis, Partículas Totais em Suspensão, Fumaça, Dióxido de Enxofre, Monóxido de Carbono, Ozônio e Dióxido de Nitrogênio conforme o quadro 2.1.

Legislação Federal

A *Resolução CONAMA 491/18* estabelece a nível Nacional os padrões de qualidade do ar para os poluentes convencionais constituídos de Partículas Totais em Suspensão (MPT), Partículas Inaláveis (MP10), Partículas Inaláveis Finas (MP2.5), Dióxido de Enxofre (SO₂), Dióxido de Nitrogênio (NO₂), Monóxido de Carbono (CO), Ozônio (O₃) e Chumbo (Pb) estão apresentadas no quadro 2.1.

Quadro 2.1: Padrões s de Qualidade do Ar – Estadual e Federal

Poluentes	Período	Padrão Qualidade do Ar (µg/m ³)	
		Estadual: 016/2014 SEMA	Federal: CONAMA 491/18
Partículas Inaláveis Finas (MP2.5)	Diário (24 horas)	-	60
	Anual	-	20
Partículas Inaláveis (MP10)	Diário (24 horas)	150	120
	Anual	50	40
Partículas Totais em Suspensão	Diário (24 horas)	240	240
	Anual	80	80
Fumaça	Diário (24 horas)	150	120
	Anual	60	40
Dióxido de Enxofre	Diário (24 horas)	365	125
	Anual	80	40
Monóxido de Carbono	Horário (1 hora)	40.000	-
	8 horas	10.000	10.000 (9 ppm)
Ozônio	Horário (1 hora)	160	-
	8 horas	-	140
Dióxido de Nitrogênio	Horário (1 hora)	320	260
	Anual	100	60

Limite de Qualidade do Ar para Fluoretos

A legislação Estadual e Federal não estabelece o padrão de qualidade do ar para Fluoretos. Nesta situação foi utilizado neste estudo o limite de qualidade do ar constante na legislação do Estado de Minas Gerais, a *Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010*, que estabelece o valor anual de $0,1 \text{ mg/m}^3$ ($100 \text{ } \mu\text{g/m}^3$).

3. Empreendimento, Região e Meteorologia

Empreendimento e Região

As figuras a seguir mostram as principais rodovias, áreas urbanas e topografia da região do empreendimento.

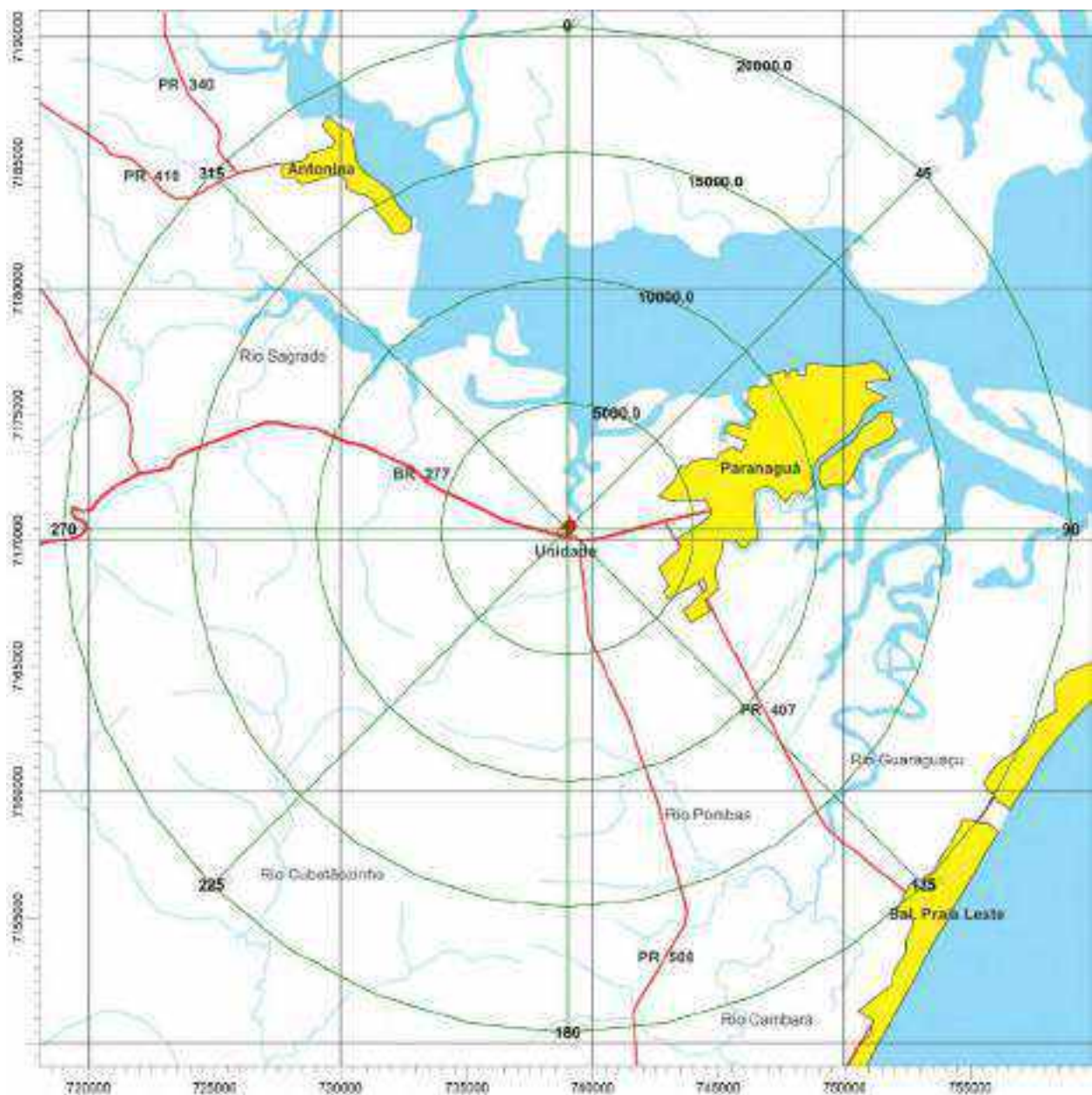


Figura 3.1: Principais Rodovias e Áreas Urbanas da Região do Empreendimento

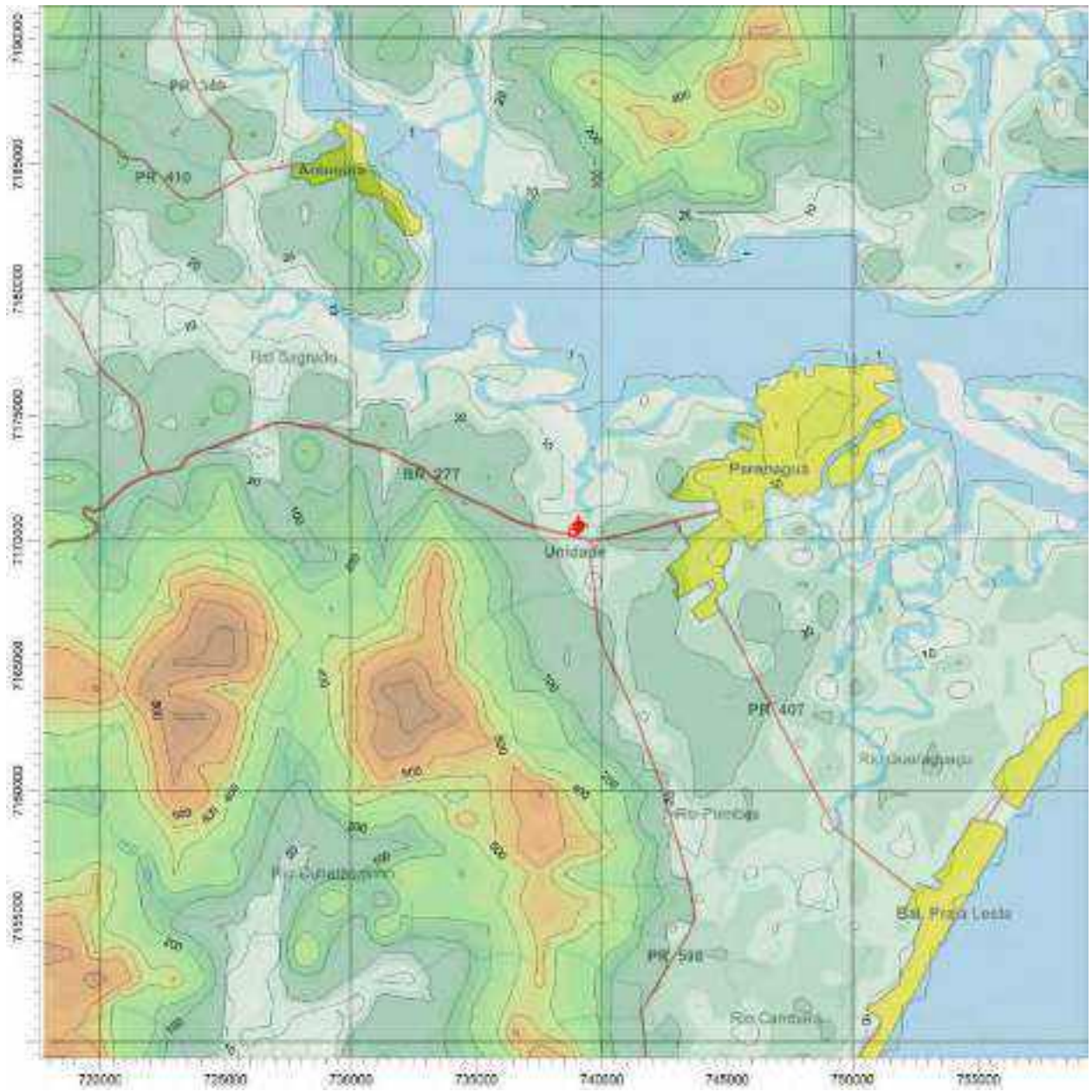


Figura 3.2: Curvas de Níveis do Relevo da Região de Estudo de Dispersão
(metros em relação ao nível do mar)

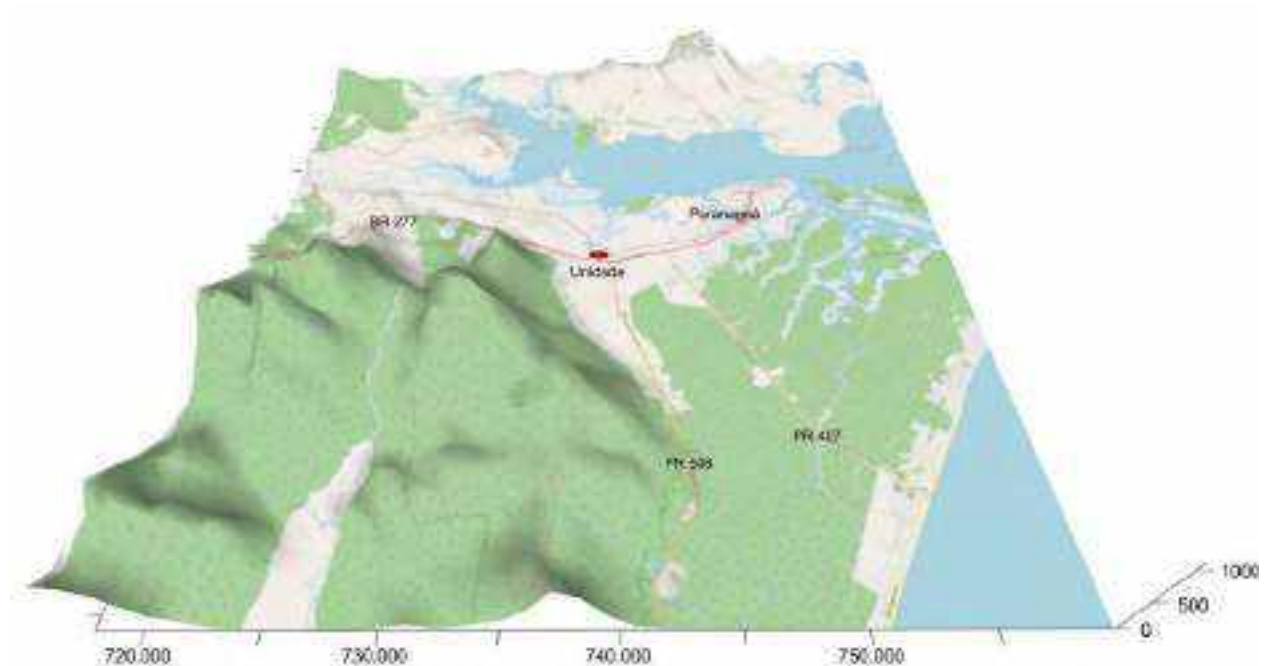


Figura 3.3: Característica de Relevo da Região Considerada no Estudo de Dispersão

Meteorologia

Em função da não disponibilidade de dados meteorológicos próprios para o modelo AERMOD na região, o estudo de dispersão foi realizado utilizando os dados meteorológicos fornecidos pela empresa Lakes Environmental Software (Toronto, Canadá) que gerou os referidos dados horários pelo modelo MM5 (*Mesoscale Modeling*) nas seguintes características, visando a primeira aproximação com as características meteorológicas da região:

- Período: 2013 a 2017
- Referência: Unidade Industrial de Heringer
- Coordenada: Latitude 25,565°S e Longitude 48,621°W
- Localização: Paranaguá - PR
- Formato dos Arquivos: SAMSON (dados de superfície) e upper air (*.ua)
- Altura do Sensor de Vento: 14 metros
- Parâmetros: direção e velocidade de vento, temperatura, cobertura e altura de nuvens, pressão barométrica, umidade relativa, precipitação pluviométrica, sondagem.
- Anexo: documentação referente a modelagem MM5.

Os dados meteorológicos horários foram processados pelo software *Aermet View version 9.6.5* da *Lakes Environmental Consultants, Inc. Ontário-Canadá*, que integra o software *AERMET* da USEPA, constantes na referência da USEPA EPA 454/B-03-002 “*User’s Guide for the AERMOD Meteorological Preprocessor (AERMET)*” november, 2004, que processa e prepara os arquivos meteorológicos nos formatos (*.sfc e *.pfl):

- Dados de Superfície
Dados gerados pelo MM5 para região de Paranaguá.
Período: 2013 a 2017.
Altura do Sensor de Vento: 14 m (em relação ao solo).
Parâmetros Horários: direção e velocidade do vento, temperatura ambiente, cobertura de nuvens e altura das nuvens, umidade relativa, pressão barométrica, precipitação pluviométrica.
Formato: SAMSON

- Dados de Atmosfera (Upper Air Data)
Dados gerados pelo MM5 para região de Paranaguá.
Período: 2013 a 2017.
Formato: TD6201

- Arquivo Meteorológico para AERMOD (*.sfc)
Período: 2013 a 2017.
Parâmetros Horários: direção (graus) e velocidade do vento (m/s), temperatura ambiente (K), cobertura de nuvens (décimo), Monin-Obukov, altura PBL (m), altura SBL (m), calor sensível (w/m²), velocidade superficial de arraste (m/s), velocidade de convecção (m/s)

- Arquivo Meteorológico para AERMOD (*.pfl)
Período: 2013 a 2017.
Parâmetros Horários: direção (graus) e velocidade do vento (m/s), temperatura ambiente (°C)

Os quadros 3.1 a 3.3 apresentam uma amostra de dados brutos do dia 01/01/2015 que foram processados pelo software AermetView para o período de 24 horas.

Quadro 3.1: Dados Brutos da Região de Paranaquá
Período: 01/01/2017 - 24 horas

dia	mês	ano	hora	Ventos		Temperatura (°C)	Cobertura Nuvens (décimo)
				Direção (°)	Vel (m/s)		
1	1	17	1	98	1,6	24,1	4
1	1	17	2	91	2,6	24,0	4
1	1	17	3	74	2,4	24,1	4
1	1	17	4	59	2,1	24,4	4
1	1	17	5	58	1,9	24,9	4
1	1	17	6	36	1,1	25,2	4
1	1	17	7	336	1,5	25,8	4
1	1	17	8	3	2,6	26,1	4
1	1	17	9	46	2,3	27,1	4
1	1	17	10	82	2,6	28,4	4
1	1	17	11	112	2,9	28,6	5
1	1	17	12	148	2,8	28,6	5
1	1	17	13	115	1,6	27,6	4
1	1	17	14	68	1,8	27,8	4
1	1	17	15	32	3,9	28,1	4
1	1	17	16	21	5,0	27,6	3
1	1	17	17	43	4,4	27,1	3
1	1	17	18	54	3,6	26,4	3
1	1	17	19	107	1,4	27,0	3
1	1	17	20	132	5,3	26,6	3
1	1	17	21	104	5,2	25,1	4
1	1	17	22	70	3,4	24,5	4
1	1	17	23	33	2,7	24,1	4
1	1	17	24	340	2,0	24,5	3

CN – Cobertura de nuvens (décimos).

T – Temperatura ambiente (°C)

Dir – Direção de vento (°)

WS – Velocidade do vento (m/s)

Quadro 3.2: Dados Superficiais (Surface Met. Data File – *.sfc) Processados
Período: 01/01/2017 - 24 horas

Ano	Mês	Dia	Hora	CS (w/m ²)	VA (m/s)	VC (m/s)	PBL (m)	SBL (m)	M-O (m)	WS (m/s)	Dir (°)	T (k)	CN (dec.)
17	1	1	1	-8,6	0,126	-9	-999	108	20,7	1,5	101	297,2	4
17	1	1	2	-33,2	0,344	-9	-999	484	108,3	2,6	88	297,1	4
17	1	1	3	-33,2	0,344	-9	-999	484	108,3	2,6	74	297,2	4
17	1	1	4	-16,7	0,177	-9	-999	200	29,0	2,1	63	297,5	4
17	1	1	5	-16,8	0,177	-9	-999	178	29,1	2,1	63	298,0	4
17	1	1	6	-3,8	0,084	-9	-999	63	13,8	1,0	42	298,4	4
17	1	1	7	23,4	0,293	0,474	161	380	-94,6	1,5	345	298,9	4
17	1	1	8	88,7	-9,000	-9,000	292	-999	-99999,0	0,0	0	299,2	4
17	1	1	9	149,0	0,441	1,287	505	704	-50,9	2,1	47	300,2	4
17	1	1	10	198,6	0,528	1,697	870	920	-65,4	2,6	81	301,5	4
17	1	1	11	226,8	0,610	1,968	1186	1140	-88,0	3,1	114	301,8	5
17	1	1	12	246,7	0,539	2,148	1419	956	-55,9	2,6	146	301,8	5
17	1	1	13	257,8	0,375	2,261	1584	574	-17,9	1,5	123	300,8	4
17	1	1	14	248,3	0,373	2,300	1731	547	-18,4	1,5	69	300,9	4
17	1	1	15	221,7	0,758	2,273	1871	1583	-172,7	4,1	32	301,2	4
17	1	1	16	182,3	0,904	2,170	1979	2054	-356,3	5,1	24	300,8	3
17	1	1	17	127,5	0,814	1,949	2050	1778	-371,9	4,6	41	300,2	3
17	1	1	18	62,7	0,637	1,548	2083	1263	-363,3	3,6	47	299,5	3
17	1	1	19	-1,3	0,245	-9,000	-999	532	958,7	1,5	114	300,1	3
17	1	1	20	-64,0	0,827	-9	-999	1805	777,9	5,1	127	299,8	3
17	1	1	21	-64,0	0,827	-9	-999	1805	778,7	5,1	100	298,2	4
17	1	1	22	-52,6	0,547	-9	-999	1065	274,3	3,6	72	297,6	4
17	1	1	23	-33,1	0,344	-9	-999	541	108,3	2,6	30	297,2	4
17	1	1	24	-17,0	0,177	-9	-999	213	28,5	2,1	340	297,6	3

CS – Calor Sensível (w/m²)

VA – Velocidade superficial de arraste (m/s)

VC – Velocidade de convecção (m/s)

PBL – Altura de “Planetary Boundary Layer” (m)

SBL – Altura de “Stable Boundary Layer” (m)

M-O – Parâmetro Monin-Obukov (m)

WS – Velocidade do vento (m/s)

Dir – Direção de vento (°)

T – Temperatura ambiente (k)

CN – Cobertura de nuvens (décimos)

Quadro 3.3: Perfil Meteorológico (Profile Met. Data File - *.pfl) Processado
Período: 01/01/2017 - 24 horas

Ano	Mês	Dia	Hora	H (m)	Dir (°)	WS (m/s)	T (°C)
17	1	1	1	14	101	1,5	24,2
17	1	1	2	14	88	2,6	24,0
17	1	1	3	14	74	2,6	24,1
17	1	1	4	14	63	2,1	24,4
17	1	1	5	14	63	2,1	24,9
17	1	1	6	14	42	1,0	25,2
17	1	1	7	14	345	1,5	25,8
17	1	1	8	14	0	0,0	26,1
17	1	1	9	14	47	2,1	27,1
17	1	1	10	14	81	2,6	28,4
17	1	1	11	14	114	3,1	28,6
17	1	1	12	14	146	2,6	28,6
17	1	1	13	14	123	1,5	27,6
17	1	1	14	14	69	1,5	27,8
17	1	1	15	14	32	4,1	28,1
17	1	1	16	14	24	5,1	27,6
17	1	1	17	14	41	4,6	27,1
17	1	1	18	14	47	3,6	26,4
17	1	1	19	14	114	1,5	27,0
17	1	1	20	14	127	5,1	26,6
17	1	1	21	14	100	5,1	25,1
17	1	1	22	14	72	3,6	24,5
17	1	1	23	14	30	2,6	24,1
17	1	1	24	14	340	2,1	24,5

H – Altura da torre meteorológica (m)

Dir – Direção de vento (°)

WS – Velocidade do vento (m/s)

T – Temperatura ambiente (°C)

As figuras 3.4 e 3.5 apresentam a rosa dos ventos para a média anual da região de Paranaguá, que apresenta as seguintes características para torre meteorológica de 14 metros de altura para período de 2013 a 2017.

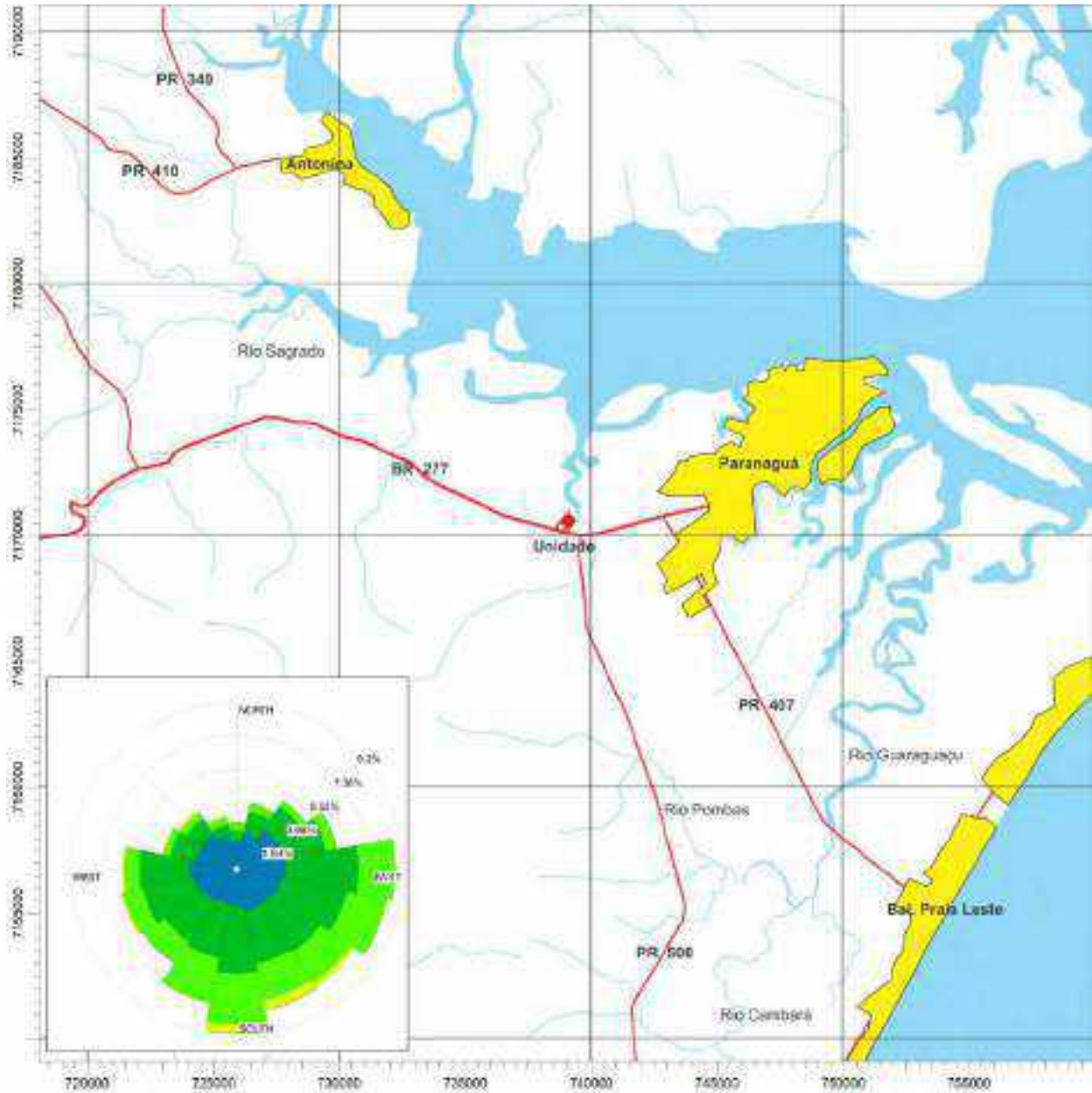


Figura 3.4: Rosa dos Ventos Período – 2013 a 2017

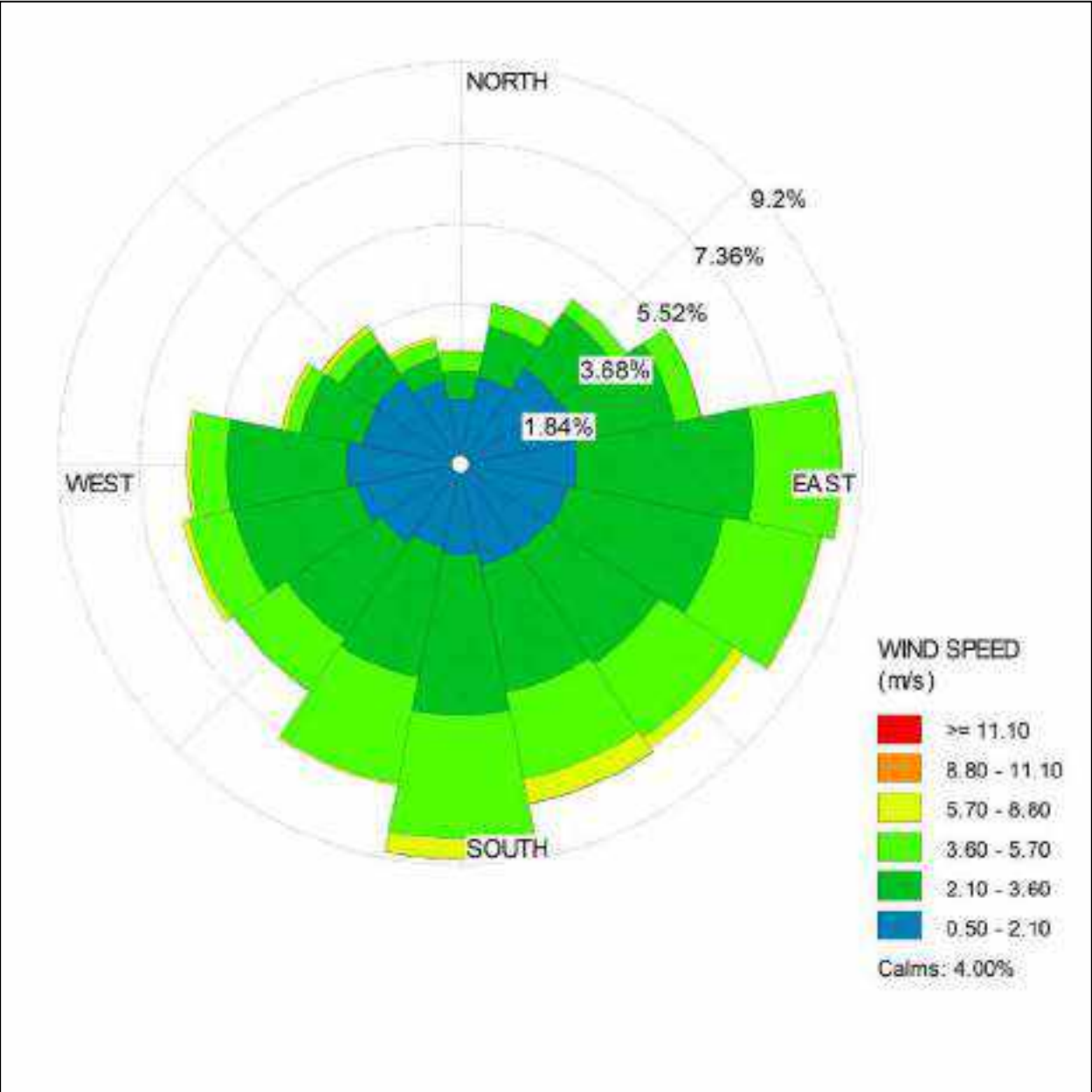


Figura 3.5: Rosa dos Ventos Período – 2013 a 2017

4. Características das Fontes de Emissões

As emissões de poluentes atmosféricos determinadas nas campanhas de amostragem em chaminé atendem aos limites de emissões estabelecidas nas *Resoluções 016/2014 SEMA e CONAMA 382/06*, conforme o Quadro 4.1. Os Quadros 4.2 a 4.4 apresentam as emissões de efluentes gasosos das chaminés das fontes apresentadas no Quadro 4.1.

Quadro 4.1: Emissões Atmosféricas e Limites de Emissões da 016/2014 SEMA

Unidade	Sistema		Concentração (mg/Nm ³ base seca)				
			MP	F	NOx	CO	SOx
Granulação	Pontos Transferência	Emissão	50,43	-	-	-	-
		Limite	75	-	-	-	-
	Resfriador	Emissão	72,53	-	-	-	-
		Limite	75	-	-	-	-
	Lavador de Gases	Emissão	34,23	0,015	-	-	15,10
		Limite	75	5	-	-	500
	Caldeira a Cavaco (a)	Emissão	101,90	-	46,40	574,40	-
		Limite	560	-	-	2500	-
Acidulação	Lavador de Gases	Emissão	32,00	1,87	-	-	101,60
		Limite	75	5	-	-	500
Ácido Sulfúrico	Chaminé	Emissão	-	-	-	-	1,45 kg/t
		Limite	-	-	-	-	2 kg/t (b)
Acidulação/Moagem	Filtro Manga Moagem	Emissão	75 (c)	-	-	-	-
		Limite	75	-	-	-	-

Fonte: Heringer, 2018

Nota: (a) Concentração Corrigida para 11% de O₂

(b) Resolução CONAMA 382/06, expresso em kg por tonelada de ácido sulfúrico.

(c) Dados de Projeto.

MP – Material Particulado

F – Fluoretos

NOx – Óxidos de Nitrogênio

CO – Monóxido de Carbono

SOx – Óxidos de Enxofre

Quadro 4.2: Características de Emissões nas Chaminés

ID	Fonte	Efluente Gasoso				Chaminé	
		m ³ /h	Nm ³ /h	°C	%O ₂	H (m)	D (m)
G01	Granulação: Pontos de Transferência	37659	31911	41,0	-	6,5	0,85
G02	Granulação: Resfriador	96041	76142	62,0	-	24,0	1,30
G03	Granulação: Lavador de Gases	56810	38672	62,8	-	43,7	1,50
G04	Granulação: Caldeira Cavaco	23069	13870	146,3	12,6	23,0	1,00
A01	Acidulação: Lavador de Gases	38132	25260	62,8	-	43,7	1,00
S01	Ácido Sulfúrico: Chaminé	52003	38466	85,0	-	61,4	1,00
A02	Acidulação: Filtro Manga	47000	35538	70,0	-	34,3	1,00

Fonte: Heringer, 2018

H – Altura e D - Diâmetro

Quadro 4.3: Emissões nas Chaminés – Dados de Amostragem em Chaminé (Cenário 01)

ID	Fonte	Emissão (kg/h)				
		MP	F	NOx	CO	SOx
G01	Granulação: Pontos de Transferência	1,61	-	-	-	-
G02	Granulação: Resfriador	5,52	-	-	-	-
G03	Granulação: Lavador de Gases	1,32	0,0006	-	-	0,58
G04	Granulação: Caldeira Cavaco	1,41	-	0,54	6,69	-
A01	Acidulação: Lavador de Gases	0,81	0,047	-	-	2,57
S01	Ácido Sulfúrico: Chaminé	-	-	-	-	36,16
A02	Acidulação: Filtro Manga	2,67	-	-	-	-

Fonte: Heringer, 2018

Quadro 4.4: Emissões nas Chaminés – Limites da Resolução 016/2016 SEMA (Cenário 02)

ID	Fonte	Emissão (kg/h)				
		MP	F	NOx	CO	SOx
G01	Granulação: Pontos de Transferência	2,39	-	-	-	-
G02	Granulação: Resfriador	5,71	-	-	-	-
G03	Granulação: Lavador de Gases	2,90	0,19	-	-	19,34
G04	Granulação: Caldeira Cavaco	6,52	-	-	29,13	-
A01	Acidulação: Lavador de Gases	1,89	0,13	-	-	12,63
S01	Ácido Sulfúrico: Chaminé	-	-	-	-	50,00
A02	Acidulação: Filtro Manga	2,67	-	-	-	-

Fonte: Heringer, 2018

5. Modelo de Dispersão de Poluentes

Os estudos de dispersão foram realizados utilizando o modelo **AERMOD da USEPA** recomendado para fontes industriais para determinação de impactos ou contribuições na qualidade do ar.

Características das Emissões de Poluentes

As Características de emissões nas chaminés para os cenários de emissões: Atual (dados de amostragem em chaminé) e Limites SEMA 054/06 (emissões baseadas nos limites) estão apresentadas nos Quadros 5.1 e 5.2.

As emissões de MP10 e MP2.5 foram estimadas nas seguintes considerações:

MP10 = 100% MP

MP2.5 = 0,75 x MP10, com base nos fatores de emissões gerais para indústria de fertilizantes fosfatados (*Phosphate Fertilisers, Table 3.35*) da referencia *European Environment Agency – EMEP/EEA emission inventory guidebook 2013*.

Quadro 5.1: Características das Emissões – Cenário 01 (emissões)

Id. da Fonte	Emissões (kg/h)						Q (m ³ /h)	T (°C)	H (m)	D (m)
	MP2.5	MP10	F	NOx	CO	SOx				
G01	1,21	1,61	-	-	-	-	37659	41,0	6,5	0,85
G02	4,14	5,52	-	-	-	-	96041	62,0	24,0	1,30
G03	0,99	1,32	0,0006	-	-	0,58	56810	62,8	43,7	1,50
G04	1,06	1,41	-	0,54	6,69	-	23069	146,3	23,0	1,00
A01	0,61	0,81	0,047	-	-	2,57	38132	62,8	43,7	1,00
S01	-	-	-	-	-	36,16	52003	85,0	61,4	1,00
A02	2,00	2,67	-	-	-	-	47000	70,0	34,3	1,0

Notas: - Q-vazão média do efluente gasoso, T-temperatura média do efluente, D-diâmetro da chaminé e H-altura da chaminé.

Quadro 5.2: Características das Emissões – Cenário 02 (Limites 016/2014 SEMA)

Id. da Fonte	Emissões (kg/h)						Q (m ³ /h)	T (°C)	H (m)	D (m)
	MP2.5	MP10	F	NOx	CO	SOx				
G01	1,79	2,39	-	-	-	-	37659	41,0	6,5	0,85
G02	4,28	5,71	-	-	-	-	96041	62,0	24,0	1,30
G03	2,18	2,90	0,19	-	-	19,34	56810	62,8	43,7	1,50
G04	4,89	6,52	-	-	29,13	-	23069	146,3	23,0	1,00
A01	1,42	1,89	0,13	-	-	12,63	38132	62,8	43,7	1,00
S01	-	-	-	-	-	50,00	52003	85,0	61,4	1,00
A02	2,00	2,67	-	-	-	-	47000	70,0	34,3	1,0

Notas: - Q-vazão média do efluente gasoso, T-temperatura média do efluente, D-diâmetro da chaminé e H-altura da chaminé.

Quadro 5.3: Coordenadas UTM das Chaminés

Id. da Fonte	Coordenada UTM da Chaminé (m)		
G01	739106	7170548	9,0
G02	739076	7170566	9,0
G03	739047	7170573	9,0
G04	739056	7170614	9,0
A01	739086	7170624	9,0
S01	738814	7170327	9,0
A02	739117	7170618	9,0

Características dos Prédios próximos das Chaminés – Efeito Down-Wash, as chaminés recebem os efeitos de down-wash dos edifícios e equipamentos decorrentes das turbulências dos ventos na passagem, efeito este que reduzem a altura efetiva da pluma. No estudo foram considerados os aspectos dimensionais dos prédios/equipamentos, conforme o quadro 5.4.

Quadro 5.4: Coordenadas UTM dos Prédios e Equipamentos (Down-Wash)

Prédios	Tier (cota)	Corner	X (metros)	Y (metros)
E01 – Prédio Mistura 34	Tier 1 H-22,9 Z-9	1	739.199	7.170.494
		2	739.132	7.170.521
		3	739.139	7.170.538
		4	739.206	7.170.511
E02 – Armazém de Rocha	Tier 1 H-17,3 Z-9	1	739.214	7.170.552
		2	739.121	7.170.589
		3	739.131	7.170.612
		4	739.224	7.170.575
E03 – Cura SSP	Tier 1 H-15,8 Z-9	1	739.204	7.170.525
		2	739.059	7.170.583
		3	739.069	7.170.609
		4	739.214	7.170.551
E04 - Fertilizantes	Tier 1 H-22 Z-9	1	739.192	7.170.440
		2	739.034	7.170.504
		3	739.054	7.170.552
		4	739.211	7.170.488
E05 – Armazém Matéria Prima	Tier 1 H-18,6 Z-9	1	739.151	7.170.362
		2	739.063	7.170.397
		3	739.076	7.170.429
		4	739.029	7.170.448
		5	739.042	7.170.478
		6	739.032	7.170.482
		7	739.039	7.170.498
		8	739.209	7.170.429
		9	739.189	7.170.383
		10	739.163	7.170.395
E06 – Prédio Moinhos	Tier 1 H-31,1 Z-9	1	739.123	7.170.600
		2	739.088	7.170.614
		3	739.094	7.170.630
		4	739.129	7.170.616
E07 – Prédio Acidulação	Tier 1 H-12,3 Z-9	1	739.120	7.170.593
		2	739.078	7.170.610
		3	739.081	7.170.616
		4	739.123	7.170.599
E08 – Prédio Granulação	Tier 1 H-26,3 Z-9	1	739.098	7.170.545
		2	739.060	7.170.560
		3	739.064	7.170.570
		4	739.102	7.170.555
E09 – Prédio Granulação	Tier 1 H-20,7 Z-9	1	739.103	7.170.555
		2	739.055	7.170.574
		3	739.059	7.170.583
		4	739.106	7.170.564

Prédios	Tier (cota)	Corner	X (metros)	Y (metros)
E10 – Prédio Granulação (ETEL)	Tier 1 H-8 Z-9	1	739.060	7.170.561
		2	739.052	7.170.564
		3	739.055	7.170.574
		4	739.064	7.170.570
E11 – Prédio Granulação (Caldeira)	Tier 1 H-11 Z-9	1	739.056	7.170.586
		2	739.044	7.170.591
		3	739.054	7.170.615
		4	739.066	7.170.610
E12 – Prédio Granulação (Cavaco)	Tier 1 H-12 Z-9	1	739.057	7.170.620
		2	739.038	7.170.628
		3	739.049	7.170.656
		4	739.068	7.170.648
E13 – Prédio Cogeração	Tier 1 H-13,4 Z-9	1	738.849	7.170.282
		2	738.822	7.170.291
		3	738.830	7.170.312
		4	738.856	7.170.304
E14 – Pátio Enxofre	Tier 1 H-9 Z-9	1	738.947	7.170.349
		2	738.851	7.170.377
		3	738.858	7.170.411
		4	738.869	7.170.428
		5	738.957	7.170.386
E15 – Veneziana	Tier 1 H-10 Z-9	1	738.970	7.170.391
		2	738.882	7.170.434
		3	738.882	7.170.434
		4	738.970	7.170.391
E16 – Tanque	Tier 1 H-13,7 Z-9	Diâmetro do Tanque: 9 m Centro do Tanque: X – 738.793 e Y – 7.170.281		
E17 – Tanque	Tier 1 H-13,7 Z-9	Diâmetro do Tanque: 9 m Centro do Tanque: X – 738.791 e Y – 7.170.270		

Notas: x e y – coordenada (UTM); z – altitude; H – Altura do Prédio; Corner – Canto da Parede (Prédio).

As coordenadas dos prédios e das chaminés da unidade industrial foram processadas no computador utilizando o software BPIP – “Building Input Profile Program” da USEPA visando gerar alturas e larguras equivalentes dos prédios para posterior utilização no modelo AERMOD.

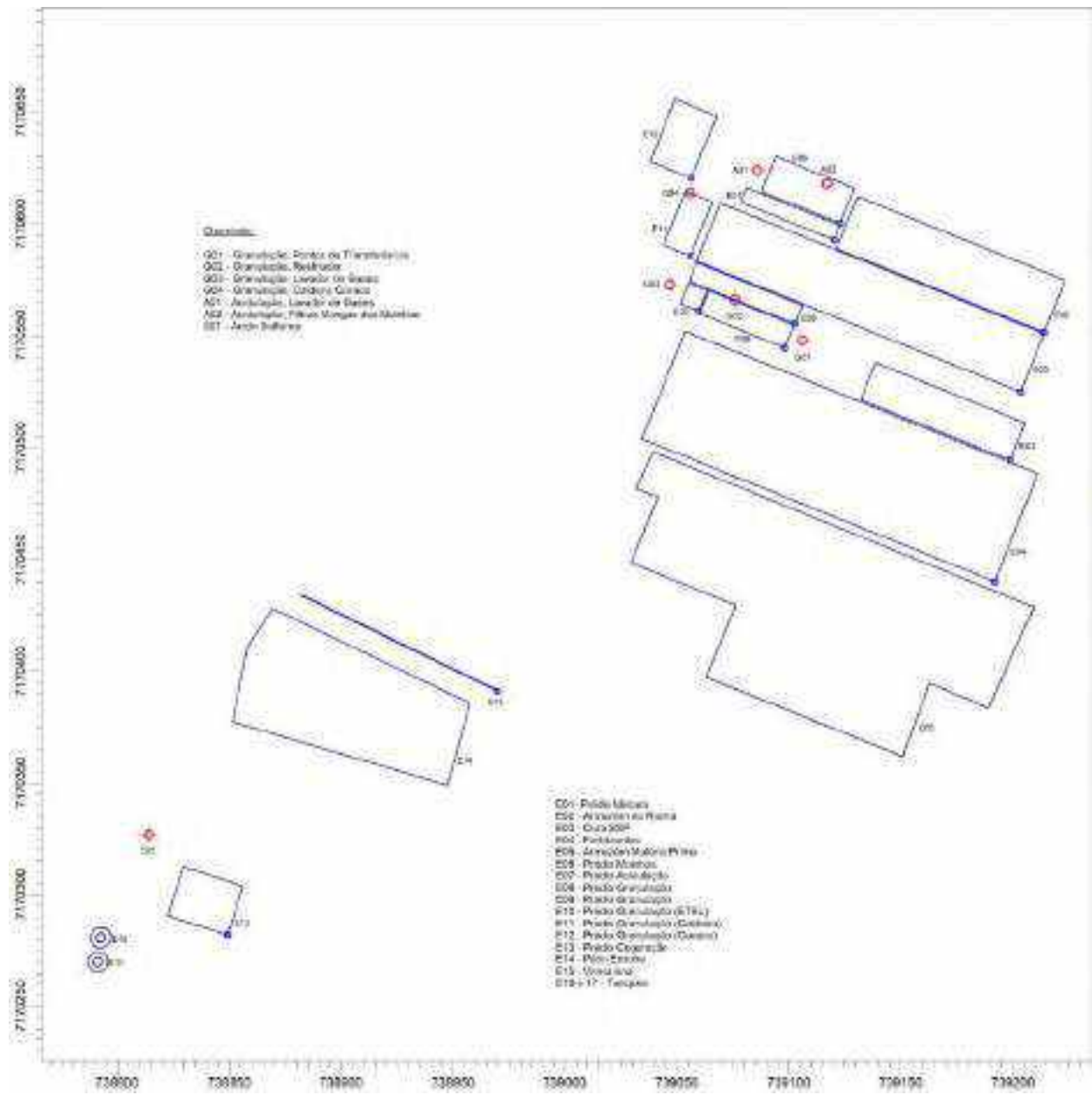


Figura 5.1: Lay-Out dos Prédios e Equipamentos da Unidade

Área de Influência

A área de influência foi determinada utilizando o modelo de dispersão SCREEN3 da USEPA para avaliação preliminar das concentrações ao longo da distância em relação a chaminé da unidade industrial. Com base nos resultados preliminares estabeleceu-se a área de influência de 40 km por 40 km, divididos em grelhas para determinação dos receptores: 500 por 500 metros e 1.000 por 1.000 metros conforme a figura 5.2. Os receptores na área de influência são representados por coordenadas x, y e altitude z.

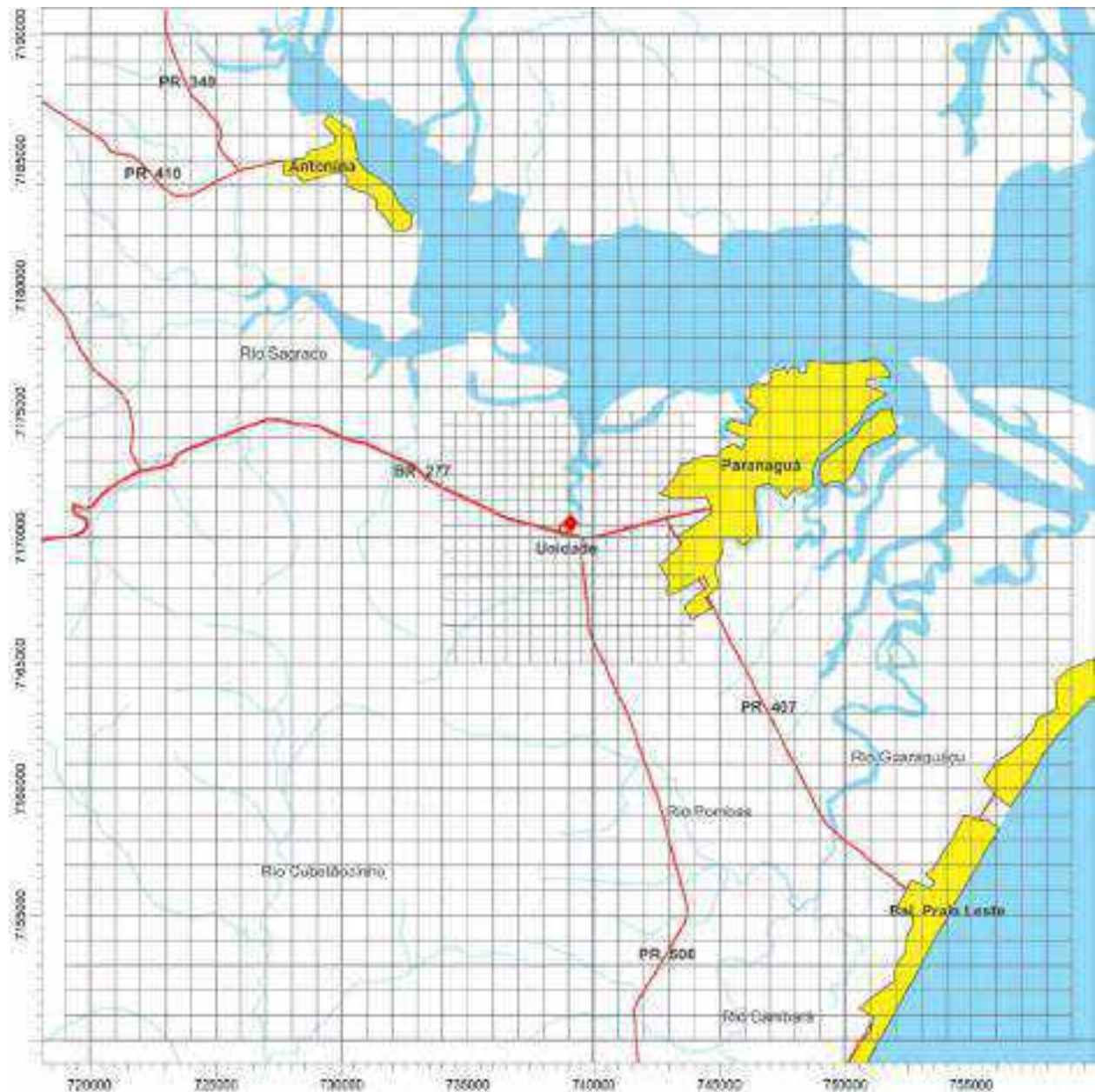


Figura 5.2: Receptores (grelhas de 500 x 500 m e 1.000 x 1.000 m)

Receptores Discretos

Visando determinação de contribuições de concentrações de poluentes em pontos/locais de interesse foram definidos os pontos conforme a figura a 5.3.

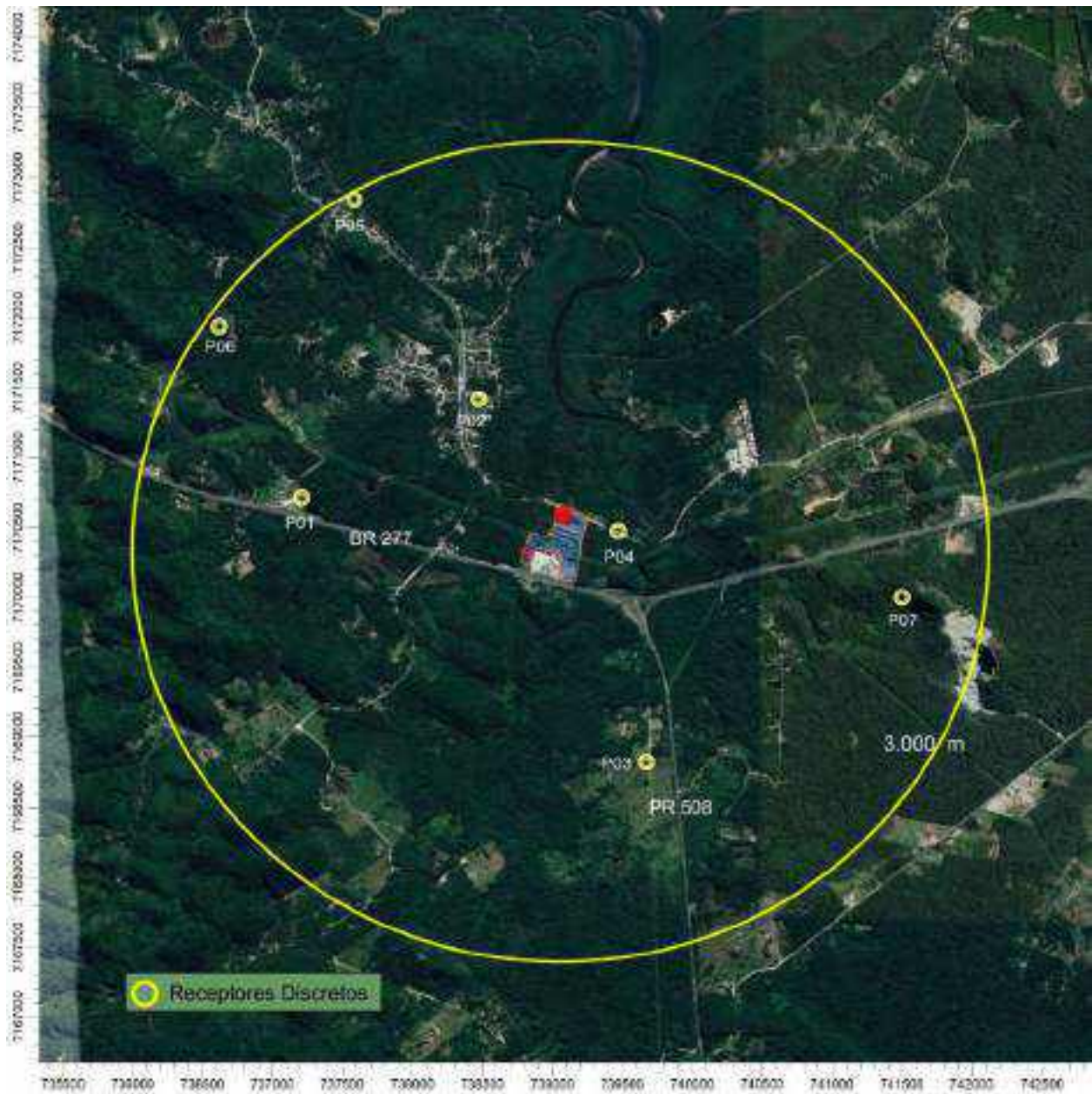


Figura 5.3: Receptores Discretos

Dados Meteorológicos

Neste estudo foram utilizados os dados meteorológicos no formato do AERMOD da USEPA, para dados meteorológicos da região de Paranaguá.

Meteorologia Superficial (*.sfc)

- Altura da Torre: 14 metros
- Período: 2013 a 2017;
- Dados horários: direção (graus) e velocidade do vento (m/s), temperatura ambiente (K), cobertura de nuvens (décimo), Monin-Obukov, altura PBL (m), altura SBL (m), calor sensível (w/m^2), velocidade superficial de arraste (m/s), velocidade de convecção (m/s).

Perfil Meteorológico (*.pfl)

- Altura da Torre: 14 metros
- Período: 2013 a 2017;
- Dados horários: direção (graus) e velocidade do vento (m/s), temperatura ambiente (°C).

Modelo AERMOD

O modelo de dispersão utilizado neste estudo é o AERMOD da USEPA version 18081, que atende as recomendações constantes na referência *Code of Federal Regulations CFR 40, "Part 51, appendix W – Guideline on Air Quality Models", 2007, modelo este que é operacionalizado através do software AERMOD View versão 9.6.5 da Lakes Environmental Consultants, Inc. Ontário-Canadá. O modelo AERMOD da USEPA possui as seguintes características técnicas:*

- Modelo da USEPA para fontes industriais;
- Pode ser utilizado para modelagem de poluentes s (convencionais) e poluentes tóxicos;
- Pode manusear várias fontes como chaminés, áreas e volumes;
- Receptores da área de influência podem ser representados por sistema de coordenadas Cartesianas (x, y, z) ou coordenadas Polares, com opção de considerar a elevação de cada ponto do receptor da coordenada em relação ao nível do mar;
- Dados meteorológicos reais ou simulados;
- Resultados das Concentrações para períodos de 1, 8 e 24 horas, mensais ou anuais;

Opções Utilizadas na Modelagem

- Área: Rural;
- Efeito Down-Wash dos Prédios;
- Dados Meteorológicos gerados por software MM5 para período de 2013 a 2017;
- Resultado: Primeira Máxima;
- Poluente: MP – Material Particulado (como Partículas Inaláveis – MP10 e Partículas Inaláveis Finas - MP2.5), SO₂ – Dióxido de Enxofre, NO₂ – Dióxido de Nitrogênio (100% NOx como NO₂), CO – Monóxido de Carbono e F – Fluoretos;
- Opção "default" da USEPA.

Cenários de Estudo de Dispersão

As simulações foram realizadas para concentrações máximas para períodos de 1 hora (NOx e CO), 8 horas (CO), 24 horas (MP2.5, MP10 e SO₂) e anual (MP2.5, MP10, SO₂, NOx e F) utilizando 5 anos de dados meteorológicos horários para os dois cenários.

6. Resultados da Modelagem

Os resultados da modelagem em termos de concentrações máximas na área de, para as condições meteorológicas e de emissões descritas nos itens anteriores estão apresentados nos quadros 6.1 e 6.2 a seguir:

Quadro 6.1: Concentração Máxima de MP10, MP2.5, SO₂, CO, NO₂ e F – Cenário 01

Poluentes		PQAR (µg/m ³)	CMax (µg/m ³)	Coordenada UTM (metros)	
Partículas Inaláveis Finas (MP2.5)	24 h	60	29,2	739.000	7.171.000
	anual	20	4,2	739.000	7.171.000
Partículas Inaláveis (MP10)	24 h	120	39,0	739.000	7.171.000
	anual	40	5,6	739.000	7.171.000
Dióxido de Enxofre	24 h	125	35,3	737.000	7.166.500
	anual	40	5,3	738.500	7.170.500
Dióxido de Nitrogênio	1 h	260	7,6	739.000	7.171.000
	anual	60	0,23	739.000	7.171.000
Monóxido de Carbono	1 h	40.000	93,4	739.000	7.171.000
	8 h	10.000	52,7	739.500	7.170.500
Fluoretos	anual	100 (a)	0,017	739.000	7.171.000

Nota: PQAR-Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 491/18

(a) Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)

Quadro 6.2: Concentração Máxima de MP10, MP2.5, SO₂, CO, NO₂ e F – Cenário 02

Poluentes		PQAR (µg/m ³)	CMax (µg/m ³)	Coordenada UTM (metros)	
Partículas Inaláveis Finas (MP2.5)	24 h	60	46,6	739.000	7.171.000
	anual	20	6,7	739.000	7.171.000
Partículas Inaláveis (MP10)	24 h	120	62,1	739.000	7.171.000
	anual	40	9,0	739.000	7.171.000
Dióxido de Enxofre	24 h	125	83,9	741.500	7.170.000
	anual	40	11,3	739.000	7.171.000
Dióxido de Nitrogênio	1 h	260	-	-	-
	anual	60	-	-	-
Monóxido de Carbono	1 h	40.000	406,7	739.000	7.171.000
	8 h	10.000	229,2	739.500	7.170.500
Fluoretos	anual	100 (a)	0,82	739.000	7.171.000

Nota: PQAR-Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 491/18

(a) Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)

As contribuições máximas de concentrações máximas nos receptores discretos definidos na Figura 5.3 estão apresentadas nos Quadros 6.3 e 6.4.

Quadro 6.3: Pontos Discretos, Concentração Máxima – Cenário 01

Pontos/Cidades	MP2.5		MP10		SO ₂		NO ₂		CO		F
	24h	Anual	24h	Anual	24h	Anual	1h	Anual	1h	8h	Anual
Antonina	0,53	0,026	0,71	0,036	0,70	0,059	0,26	0,0017	3,2	1,2	0,0001
Bal. Praia Leste	0,38	0,017	0,51	0,023	0,49	0,034	0,19	0,0011	2,4	0,82	0,00007
Paranaguá	0,75	0,057	1,0	0,071	1,3	0,11	0,36	0,003	4,5	1,7	0,0002
Ponto 01	1,5	0,18	2,0	0,25	2,9	0,69	0,90	0,012	11,1	3,1	0,0008
Ponto 02	6,5	0,59	8,7	0,96	10,0	1,4	2,0	0,039	24,4	8,8	0,003
Ponto 03	1,9	0,15	2,5	0,20	4,6	0,31	0,98	0,0083	12,1	4,9	0,0006
Ponto 04	17,9	2,1	23,9	2,9	11,3	1,2	5,8	0,13	71,4	36,5	0,003
Ponto 05	1,5	0,15	1,9	0,19	4,0	0,42	0,69	0,009	8,5	2,6	0,0006
Ponto 06	0,97	0,11	1,3	0,15	2,6	0,32	0,59	0,0073	7,3	2,0	0,0005
Ponto 07	10,7	0,55	14,3	0,76	33,4	2,4	3,8	0,020	47,0	16,3	0,004
PQAR	60	20	120	40	125	40	260	60	40000	10000	100 (a)

Nota: PQAR-Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 491/18

(a) Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)

Quadro 6.4: Pontos Discretos, Concentração Máxima – Cenário 02

Pontos/Cidades	MP2.5		MP10		SO ₂		NO ₂		CO		F
	24h	Anual	24h	Anual	24h	Anual	1h	Anual	1h	8h	Anual
Antonina	0,90	0,044	1,2	0,062	2,3	0,14	-	-	13,8	5,1	0,007
Bal. Praia Leste	0,63	0,028	0,85	0,04	1,5	0,084	-	-	10,4	3,6	0,0004
Paranaguá	1,3	0,096	1,7	0,12	3,5	0,27	-	-	19,5	7,4	0,0014
Ponto 01	2,6	0,31	3,5	0,44	7,5	1,4	-	-	48,5	13,5	0,0055
Ponto 02	9,9	1,1	13,3	1,6	19,5	3,3	-	-	106,2	38,2	0,017
Ponto 03	3,0	0,24	4,1	0,32	9,2	0,69	-	-	52,8	21,1	0,0031
Ponto 04	29,8	3,4	39,7	4,8	27,8	3,8	-	-	310,7	159,0	0,024
Ponto 05	2,6	0,24	3,4	0,33	8,9	0,91	-	-	37,0	11,5	0,0039
Ponto 06	1,7	0,18	2,3	0,26	5,2	0,70	-	-	31,8	8,5	0,0031
Ponto 07	16,4	0,85	22,0	1,2	83,9	5,6	-	-	204,5	71,1	0,0026
PQAR	60	20	120	40	125	40	260	60	40000	10000	100 (a)

Nota: PQAR-Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 491/18

(a) Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)

Quadro 6.5: Concentração Máxima de MP2.5 e MP10 – Cenário 01

	MP2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	24h	UTM (metros)		24h	UTM (metros)	
2013 a 2017	29,2	739.000	7.171.000	39,0	739.000	7.171.000
Res CONAMA 491/90	60	-	-	120	-	-
	Anual	UTM (metros)		Anual	UTM (metros)	
2013	4,2	739.000	7.171.000	5,6	739.000	7.171.000
2014	3,9	739.000	7.171.000	5,3	739.000	7.171.000
2015	4,0	739.000	7.171.000	5,4	739.000	7.171.000
2016	3,9	739.000	7.171.000	5,2	739.000	7.171.000
2017	3,9	739.000	7.171.000	5,1	739.000	7.171.000
Res CONAMA 491/90	20	-	-	40	-	-

Quadro 6.6: Concentração Máxima de SO_2 e NO_2 – Cenário 01

	SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	24h	UTM (metros)		1h	UTM (metros)	
2013 a 2017	35,3	737.000	7.166.500	7,6	739.000	7.171.000
Res CONAMA 491/90	125	-	-	260	-	-
	Anual	UTM (metros)		Anual	UTM (metros)	
2013	4,6	738.500	7.170.500	0,23	739.000	7.171.000
2014	4,8	738.500	7.170.500	0,22	739.000	7.171.000
2015	4,6	738.500	7.170.500	0,22	739.000	7.171.000
2016	5,3	738.500	7.170.500	0,22	739.000	7.171.000
2017	4,8	738.500	7.170.500	0,21	739.000	7.171.000
Res CONAMA 491/18	40	-	-	60	-	-

Quadro 6.7: Concentração Máxima de Fluoretos e Monóxido de Carbono – Cenário 01

	F ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	24h	UTM (metros)		1h	UTM (metros)	
2013 a 2017	-	-	-	93,4	739.000	7.171.000
Res CONAMA 491/90	-	-	-	40.000	-	-
	Anual	UTM (metros)		8h	UTM (metros)	
2013	0,017	739.000	7.171.000	52,7	739.500	7.170.500
2014	0,016	739.000	7.171.000	-	-	-
2015	0,016	739.000	7.171.000	-	-	-
2016	0,016	739.000	7.171.000	-	-	-
2017	0,016	739.000	7.171.000	-	-	-
Res CONAMA 491/18	100 (a)	-	-	10.000	-	-

(a) Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)

Quadro 6.8: Concentração Máxima de MP2.5 e MP10 – Cenário 02

	MP2.5 (µg/m³)			MP10 (µg/m³)		
	24h	UTM (metros)		24h	UTM (metros)	
2013 a 2017	46,6	739.000	7.171.000	62,1	739.000	7.171.000
Res CONAMA 491/90	60	-	-	120	-	-
	Anual	UTM (metros)		Anual	UTM (metros)	
2013	6,7	739.000	7.171.000	9,0	739.000	7.171.000
2014	6,4	739.000	7.171.000	8,5	739.000	7.171.000
2015	6,5	739.000	7.171.000	8,6	739.000	7.171.000
2016	6,3	739.000	7.171.000	8,4	739.000	7.171.000
2017	6,2	739.000	7.171.000	8,3	739.000	7.171.000
Res CONAMA 491/90	20	-	-	40	-	-

Quadro 6.9: Concentração Máxima de SO₂ e NO₂ – Cenário 02

	SO ₂ (µg/m³)			NO ₂ (µg/m³)		
	24h	UTM (metros)		1h	UTM (metros)	
2013 a 2017	83,9	741.500	7.170.000	-	-	-
Res CONAMA 491/90	125	-	-	260	-	-
	Anual	UTM (metros)		Anual	UTM (metros)	
2013	11,3	739.000	7.171.000	-	-	-
2014	9,7	738.500	7.170.500	-	-	-
2015	10,4	739.000	7.171.000	-	-	-
2016	10,1	738.500	7.170.500	-	-	-
2017	10,2	739.000	7.171.000	-	-	-
Res CONAMA 491/18	40	-	-	60	-	-

Quadro 6.10: Concentração Máxima de Fluoretos e Monóxido de Carbono – Cenário 02

	F (µg/m³)			CO (µg/m³)		
	24h	UTM (metros)		1h	UTM (metros)	
2013 a 2017	-	-	-	406,7	739.000	7.171.000
Res CONAMA 491/18	-	-	-	40.000	-	-
	Anual	UTM (metros)		8h	UTM (metros)	
2013	0,082	739.000	7.171.000	229,2	739.500	7.170.500
2014	0,073	739.000	7.171.000	-	-	-
2015	0,077	739.000	7.171.000	-	-	-
2016	0,074	739.000	7.171.000	-	-	-
2017	0,077	739.000	7.171.000	-	-	-
Res CONAMA 491/90	100 (a)	-	-	10.000	-	-

(a) Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)

7. Comentários

Apresentam-se a seguir os comentários dos resultados de modelagem de dispersão de poluentes atmosféricos realizada pelo modelo AERMOD da USEPA para a unidade industrial de Paranaguá.

As contribuições máximas de MP (como MP10 – Partículas Inaláveis e MP2.5 – Partículas Inaláveis Finas), Dióxido de Enxofre (SO₂), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrogênio (NO₂) e Fluoretos (F) na área de influência (fora da unidade industrial) apresentaram as seguintes condições ambientais para cenários 01 e 02.

Cenário 01 (emissão atual)

- Concentrações máximas de partículas inaláveis finas: diária e anual de 29,2 e 4,2 µg/m³, ocorreram no limite norte da unidade industrial. As concentrações máximas de partículas inaláveis representam 48,7% e 21,0% dos padrões de qualidade do ar diário (60 µg/m³) e anual (20 µg/m³), respectivamente da *Resolução CONAMA 491/18*.
- Concentrações máximas de partículas inaláveis: diária e anual de 39,0 e 5,6 µg/m³, ocorreram no limite norte da unidade industrial. As concentrações máximas de partículas inaláveis representam 32,5% e 5,6% dos padrões de qualidade do ar diário (120 µg/m³) e anual (40 µg/m³), respectivamente da *Resolução CONAMA 491/18*.
- Concentrações máximas de dióxido de enxofre: diária e anual de 35,3 e 5,3 µg/m³, ocorreram respectivamente a 4,3 km na direção sudoeste da unidade industrial e limite norte da unidade industrial. As concentrações máximas de dióxido de enxofre representam 28,2% e 13,3% dos padrões de qualidade do ar diário (125 µg/m³) e anual (40 µg/m³), respectivamente da *Resolução CONAMA 491/18*.
- Concentrações máximas de dióxido de nitrogênio: horária e anual de 7,6 e 0,23 µg/m³, ocorreram no limite norte da unidade industrial. As concentrações máximas de dióxido de nitrogênio representam 2,9% e 0,38% dos padrões de qualidade do ar horário (260 µg/m³) e anual (60 µg/m³), respectivamente da *Resolução CONAMA 491/18*.
- Concentrações máximas de monóxido de carbono: horária e 8 horas de 93,4 e 52,7 µg/m³, ocorreram respectivamente nos limites norte e leste da unidade industrial. As concentrações máximas de monóxido de carbono representam 0,23% e 0,53% dos padrões de qualidade do ar horário (40.000 µg/m³) e 8 horas (10.000 µg/m³), respectivamente da *Resolução CONAMA 491/18*.
- Concentração máxima de fluoretos: anual de 0,017 µg/m³, ocorreu no limite norte da unidade industrial. A concentração máxima de fluoretos representa 0,017% do padrão de qualidade do ar anual (100 µg/m³), da *Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)*.

Cenário 02 (limites de 014/2016 SEMA)

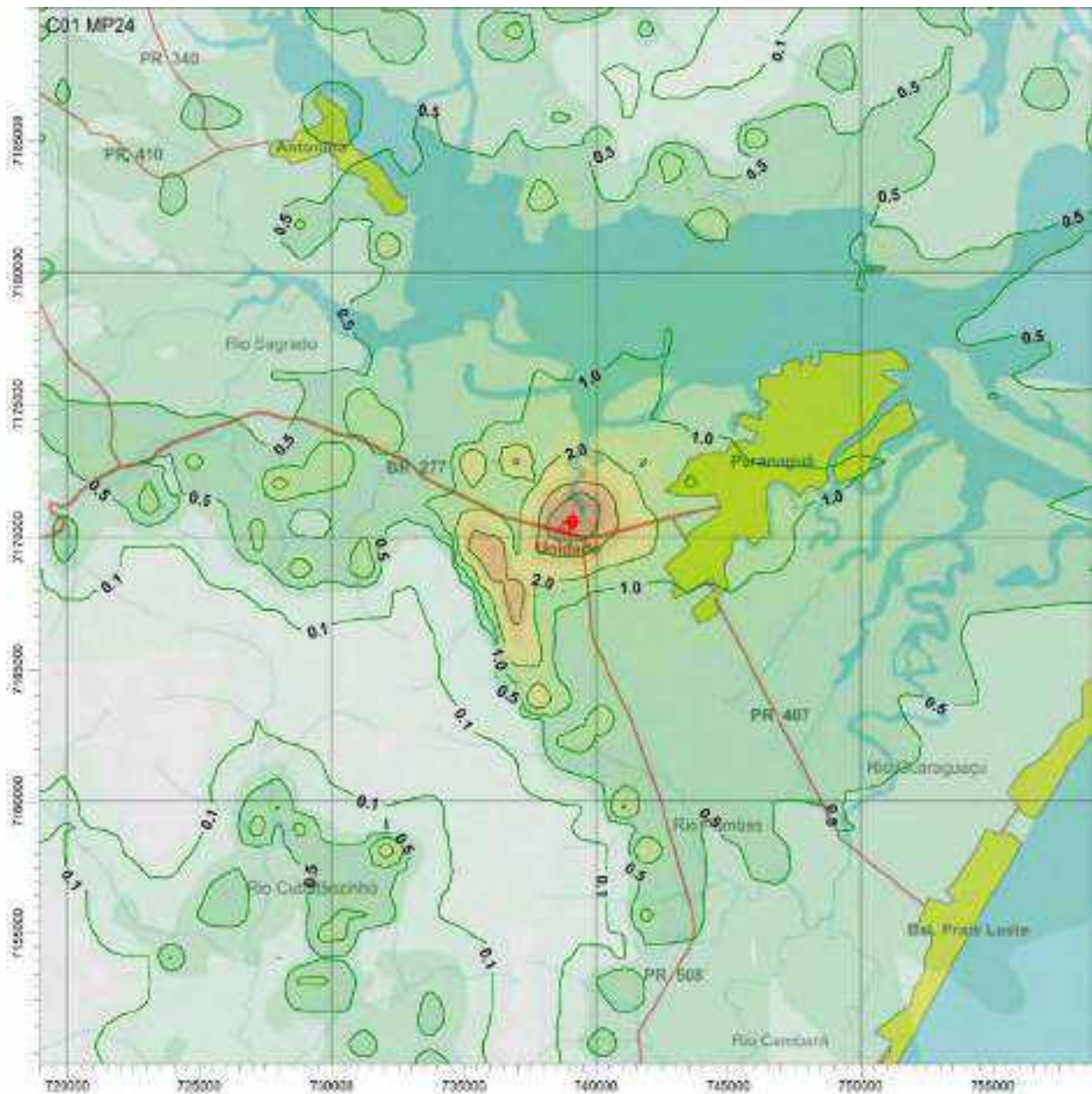
- Concentrações máximas de partículas inaláveis finas: diária e anual de 46,6 e 6,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ocorreram no limite norte da unidade industrial. As concentrações máximas de partículas inaláveis representam 77,7% e 33,5% dos padrões de qualidade do ar diário (60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e anual (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), respectivamente da *Resolução CONAMA 491/18*.
- Concentrações máximas de partículas inaláveis: diária e anual de 62,1 e 9,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ocorreram no limite norte da unidade industrial. As concentrações máximas de partículas inaláveis representam 51,8% e 22,5% dos padrões de qualidade do ar diário (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e anual (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), respectivamente da *Resolução CONAMA 491/18*.
- Concentrações máximas de dióxido de enxofre: diária e anual de 62,1 e 9,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ocorreram respectivamente a 2,4 km na direção leste da unidade industrial e limite norte da unidade industrial. As concentrações máximas de dióxido de enxofre representam 67,1% e 28,3% dos padrões de qualidade do ar diário (125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e anual (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), respectivamente da *Resolução CONAMA 491/18*.
- Concentrações máximas de monóxido de carbono: horária e 8 horas de 406,7 e 229,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ocorreram respectivamente nos limites norte e leste da unidade industrial. As concentrações máximas de monóxido de carbono representam 1,0% e 2,3% dos padrões de qualidade do ar horário (40.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e 8 horas (10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), respectivamente da *Resolução CONAMA 491/18*.
- Concentração máxima de fluoretos: anual de 0,082 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ocorreu no limite norte da unidade industrial. A concentração máxima de fluoretos representa 0,082% do padrão de qualidade do ar anual (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), da *Deliberação Normativa COPAM 154 de 25/08/2010 (Minas Gerais)*.

Face às considerações apresentadas o empreendimento tem viabilidade ambiental e as contribuições de poluentes Partículas Inaláveis Finas, Partículas Inaláveis, Dióxido de Enxofre, Monóxido de Carbono, Dióxido de Nitrogênio e Fluoretos apresentaram valores menores que os padrões de qualidade do ar da *Resolução 014/2016 SEMA*, *Resolução CONAMA 491/18* e *Deliberação Normativa COPAM 154/10*

As emissões residuais de material particulado, óxidos de enxofre, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio e fluoretos emitidos pelas chaminés da unidade industrial atendem aos limites de emissões estabelecidos na *Resolução 014/2016 SEMA* e *Resolução CONAMA 382/06*, que estabelecem os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.



Eng. Shigeru Yamagata
CREA 96.425/D



Cenário 01: Material Particulado (MP2.5) - Concentração Diária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5 e $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

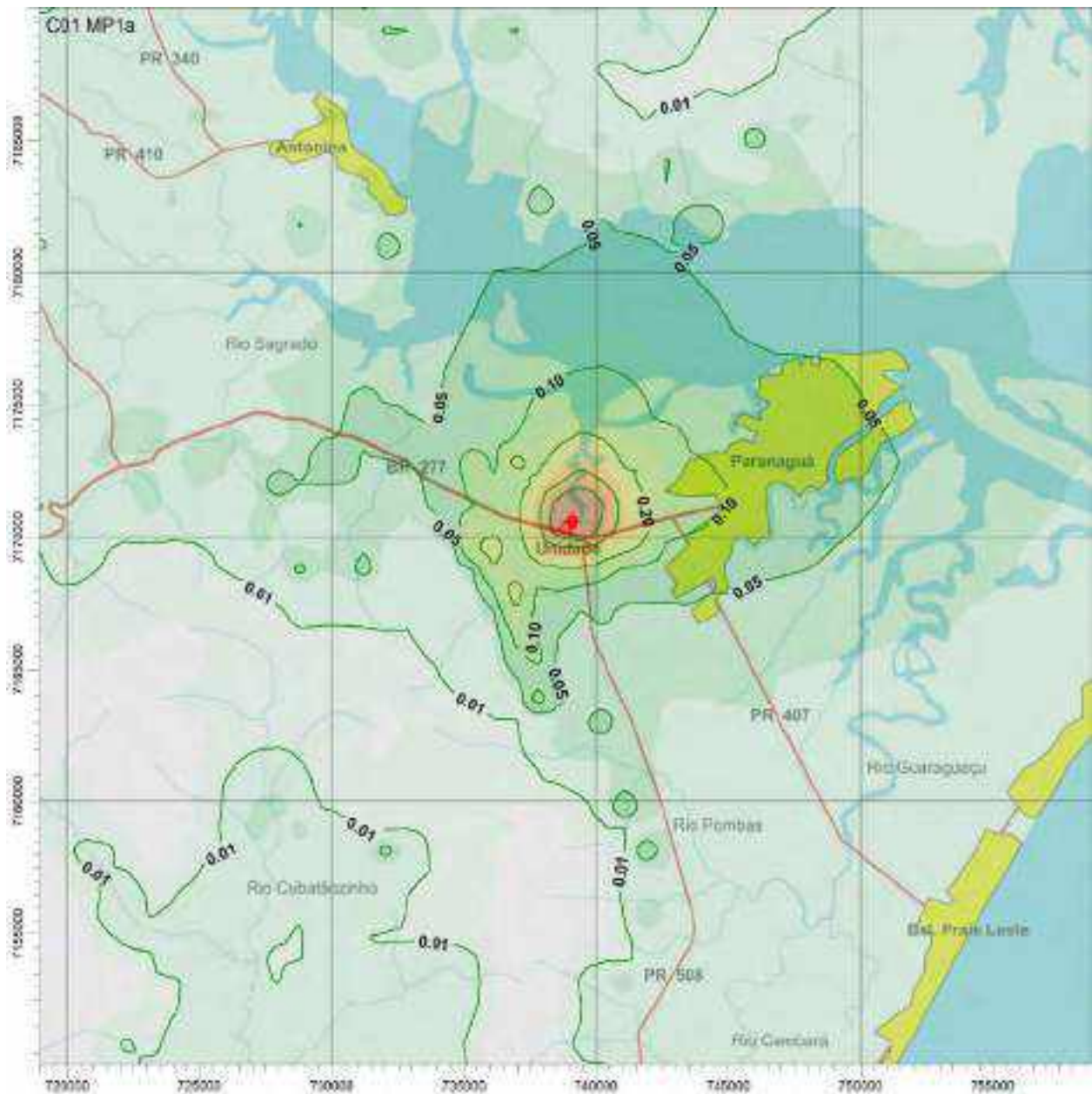
Poluente: Material Particulado como Partículas Inaláveis Finas

Período: 24 horas

Padrão de Qualidade do Ar: $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentração Máxima (Cmax): $29,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 739.000 e 7.171.000 metros



Cenário 01: Material Particulado (MP2.5) - Concentração Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0.01, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5 e $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

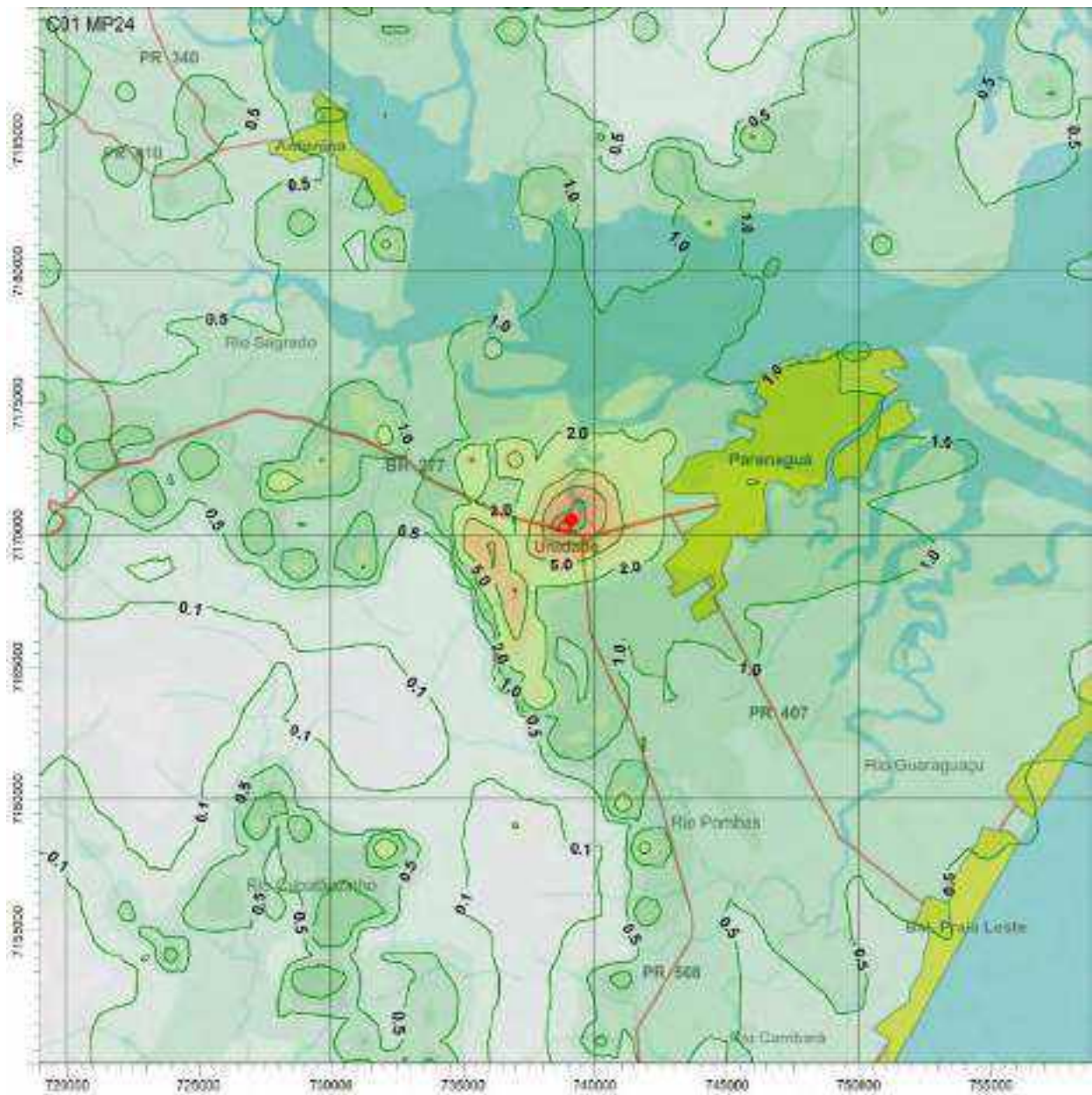
Poluente: Material Particulado como Partículas Inaláveis Finas

Período: Anual

Padrão de Qualidade do Ar: $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentração Máxima (C_{max}): $4,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para C_{max} : 739.000 e 7.171.000 metros



Cenário 01: Material Particulado (MP10) - Concentração Diária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0.1, 0.5, 1, 2, 5, 10 e 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

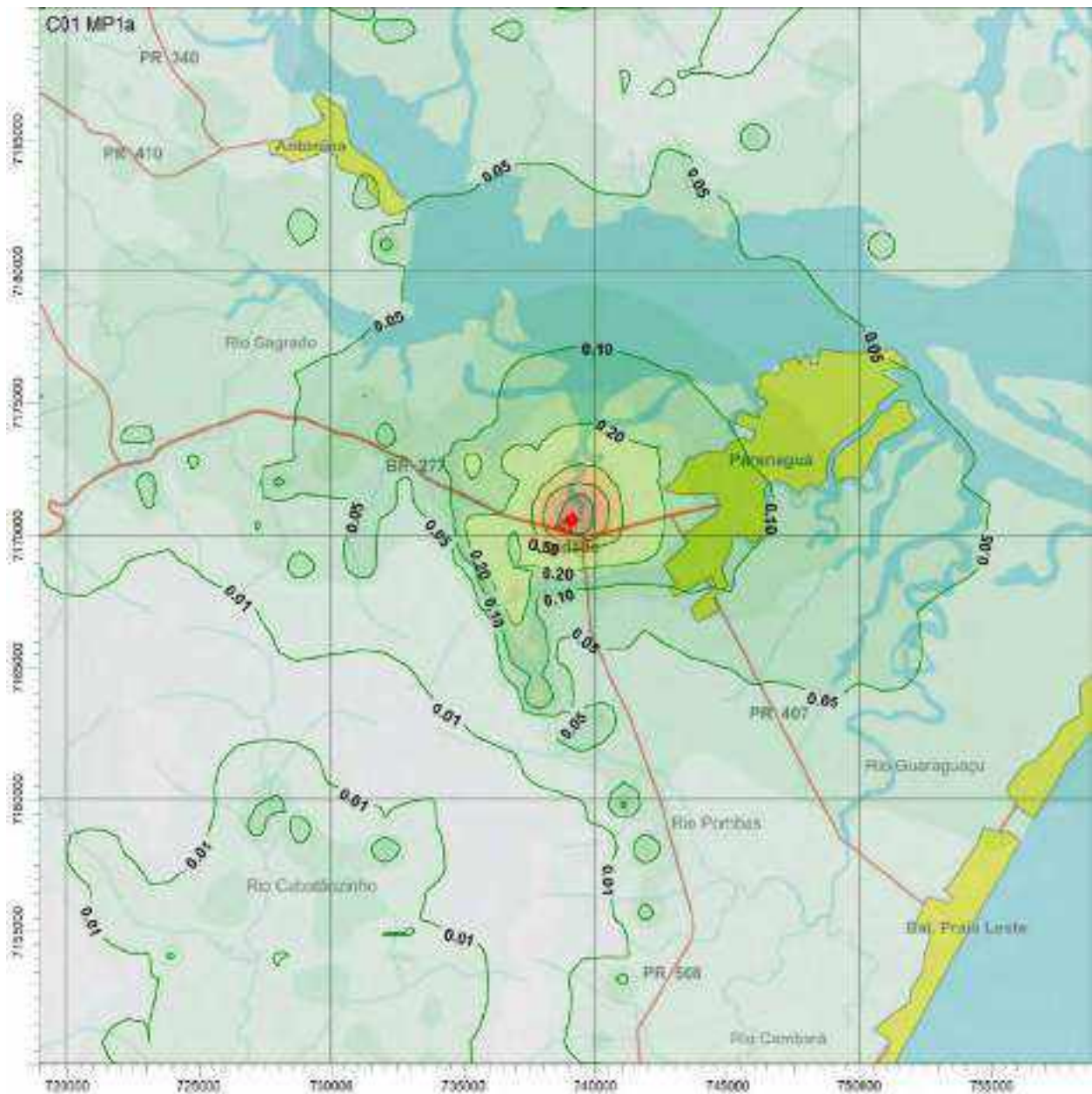
Poluente: Material Particulado como Partículas Inaláveis

Período: 24 horas

Padrão de Qualidade do Ar: 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

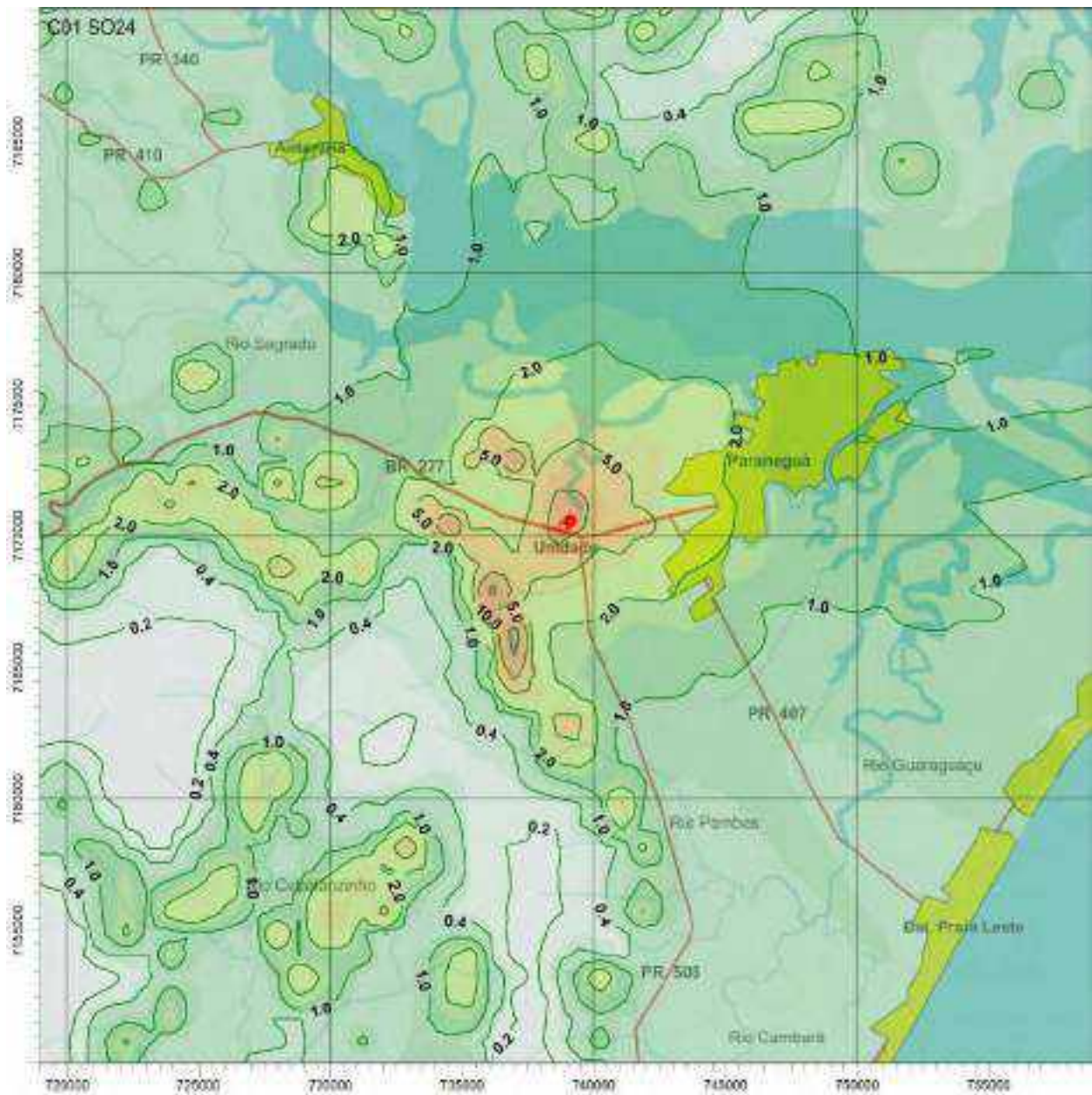
Concentração Máxima (Cmax): 39,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 739.000 e 7.171.000 metros



Cenário 01: Material Particulado (MP10) - Concentração Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0.01, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1 e 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Poluente: Material Particulado como Partículas Inaláveis
Período: Anual
Padrão de Qualidade do Ar: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentração Máxima (Cmax): 5,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)
Coordenada UTM para Cmax: 739.000 e 7.171.000 metros



Cenário 01: Dióxido de Enxofre - Concentração Diária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0.2, 0.4, 1, 2, 5, 10 e 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

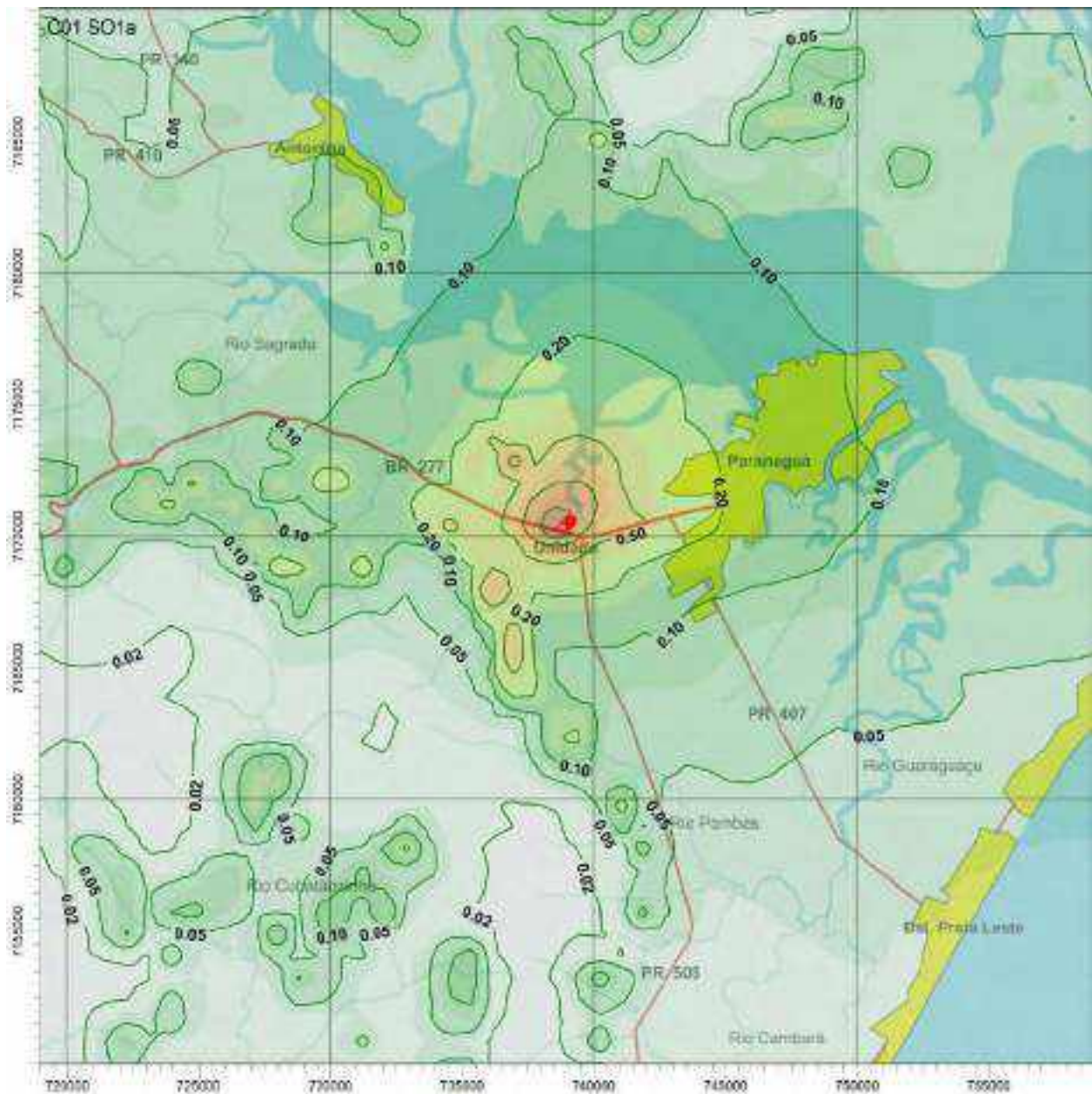
Poluente: Dióxido de Enxofre

Período: 24 horas

Padrão de Qualidade do Ar: 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentração Máxima (Cmax): 35,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 737.000 e 7.166.500 metros



Cenário 01: Dióxido de Enxofre - Concentração Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0.02, 0.05, 0.1, 0.5, 1 e 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

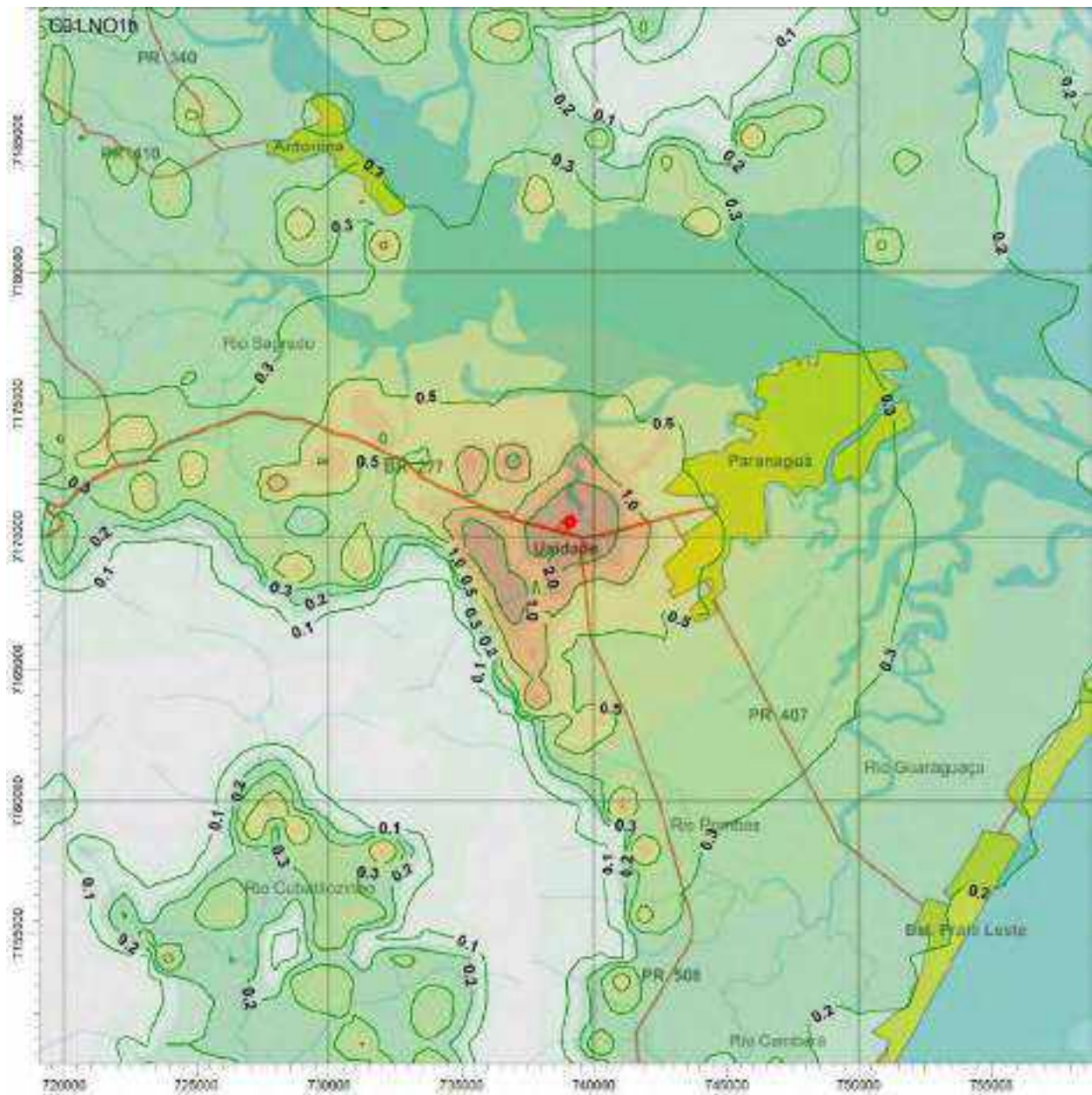
Poluente: Dióxido de Enxofre

Período: Anual

Padrão de Qualidade do Ar: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentração Máxima (Cmax): 5,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 738.500 e 7.170.500 metros



Cenário 01: Dióxido de Nitrogênio - Concentração Horária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0.1, 0.2, 0.5, 1 e 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

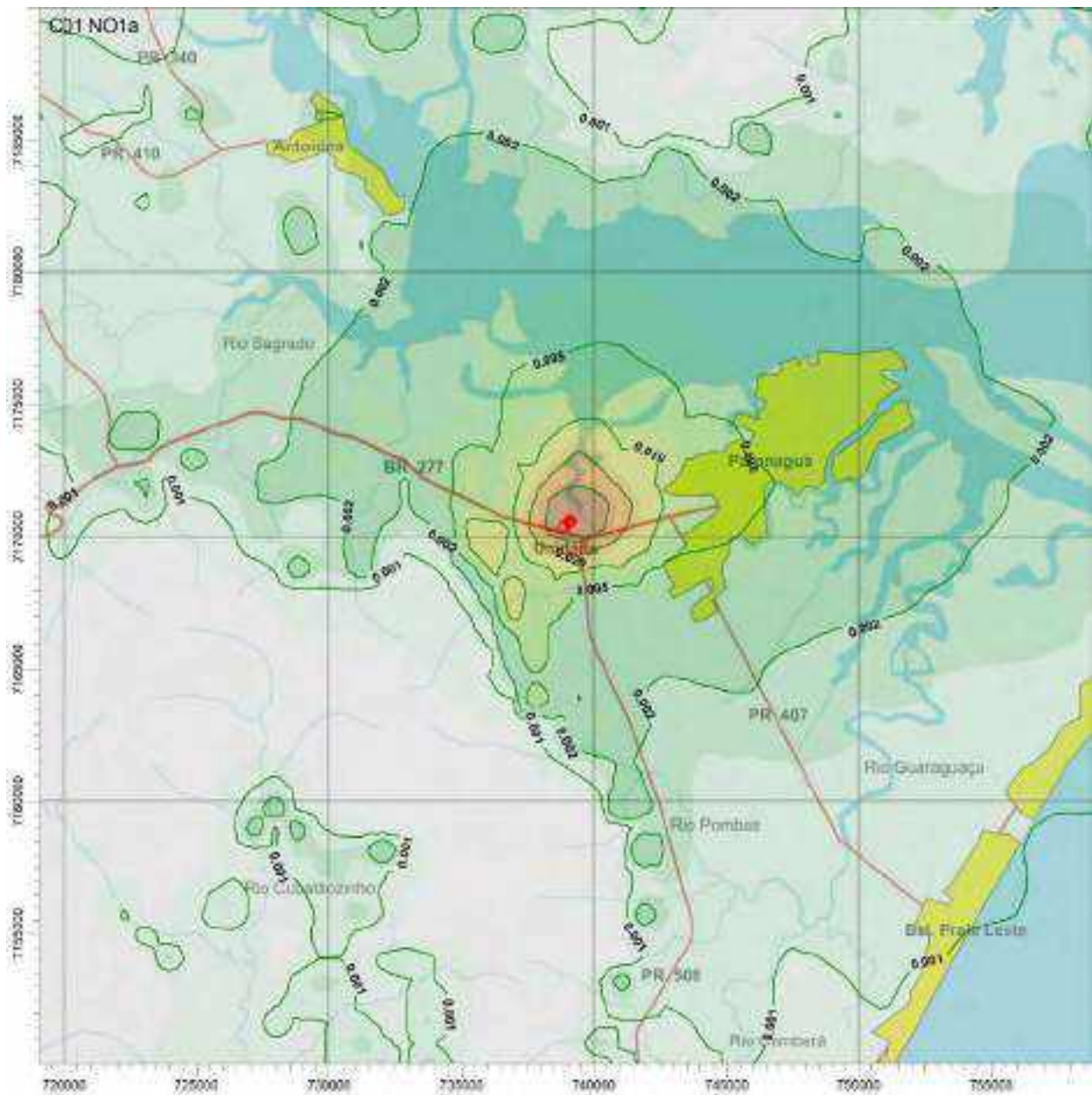
Poluente: Dióxido de Nitrogênio

Período: 1 hora

Padrão de Qualidade do Ar: 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentração Máxima (Cmax): 7,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 739.000 e 7.171.000 metros



Cenário 01: Dióxido de Nitrogênio - Concentração Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0.001, 0.002, 0.005, 0.01, 0.02 e 0.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

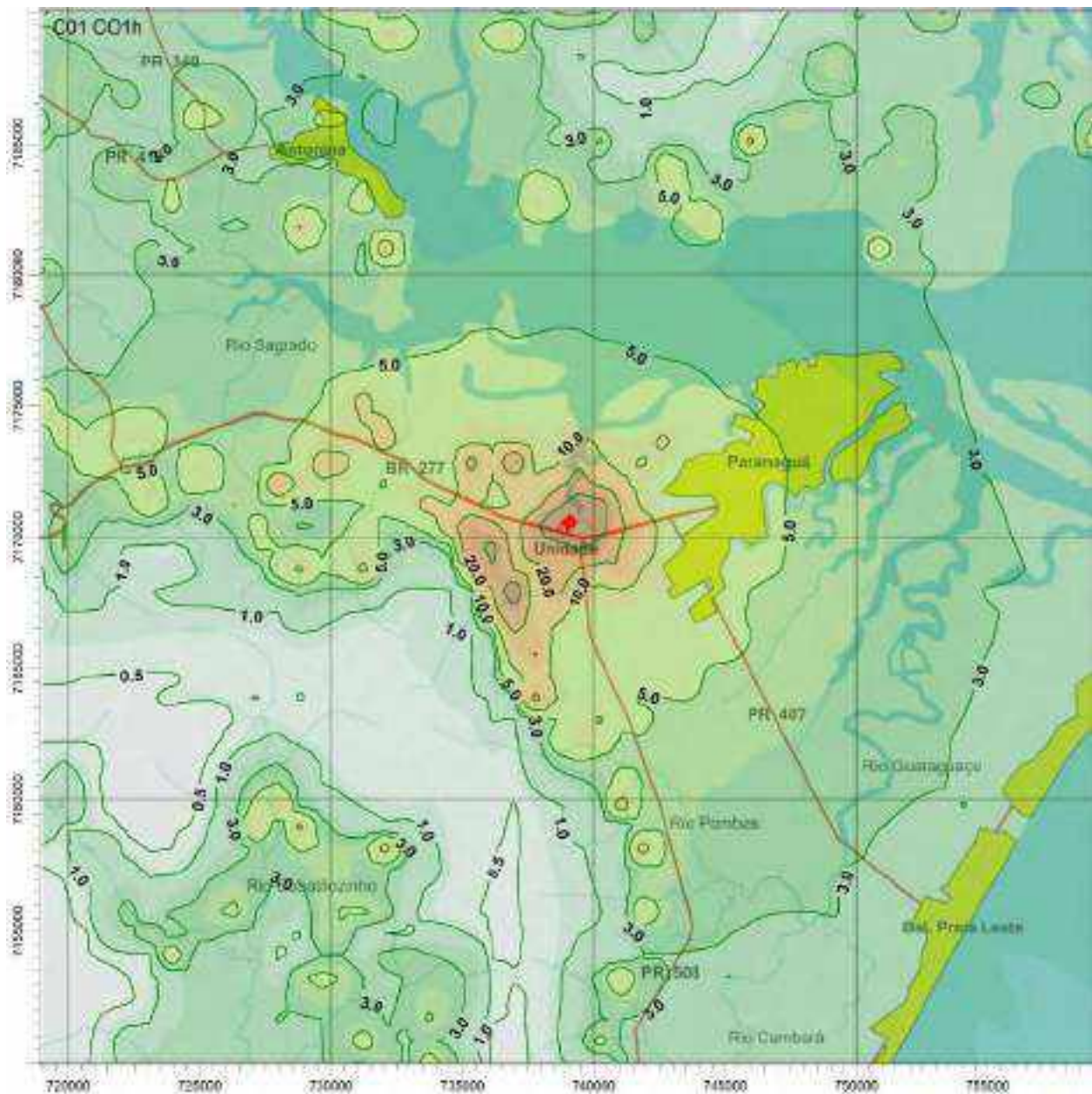
Poluente: Dióxido de Nitrogênio

Período: Anual

Padrão de Qualidade do Ar: $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentração Máxima (C_{max}): $0,23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para C_{max} : 739.000 e 7.171.000 metros



Cenário 01: Monóxido de Carbono - Concentração Horária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0,5, 1, 3, 5, 10, 20 e 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

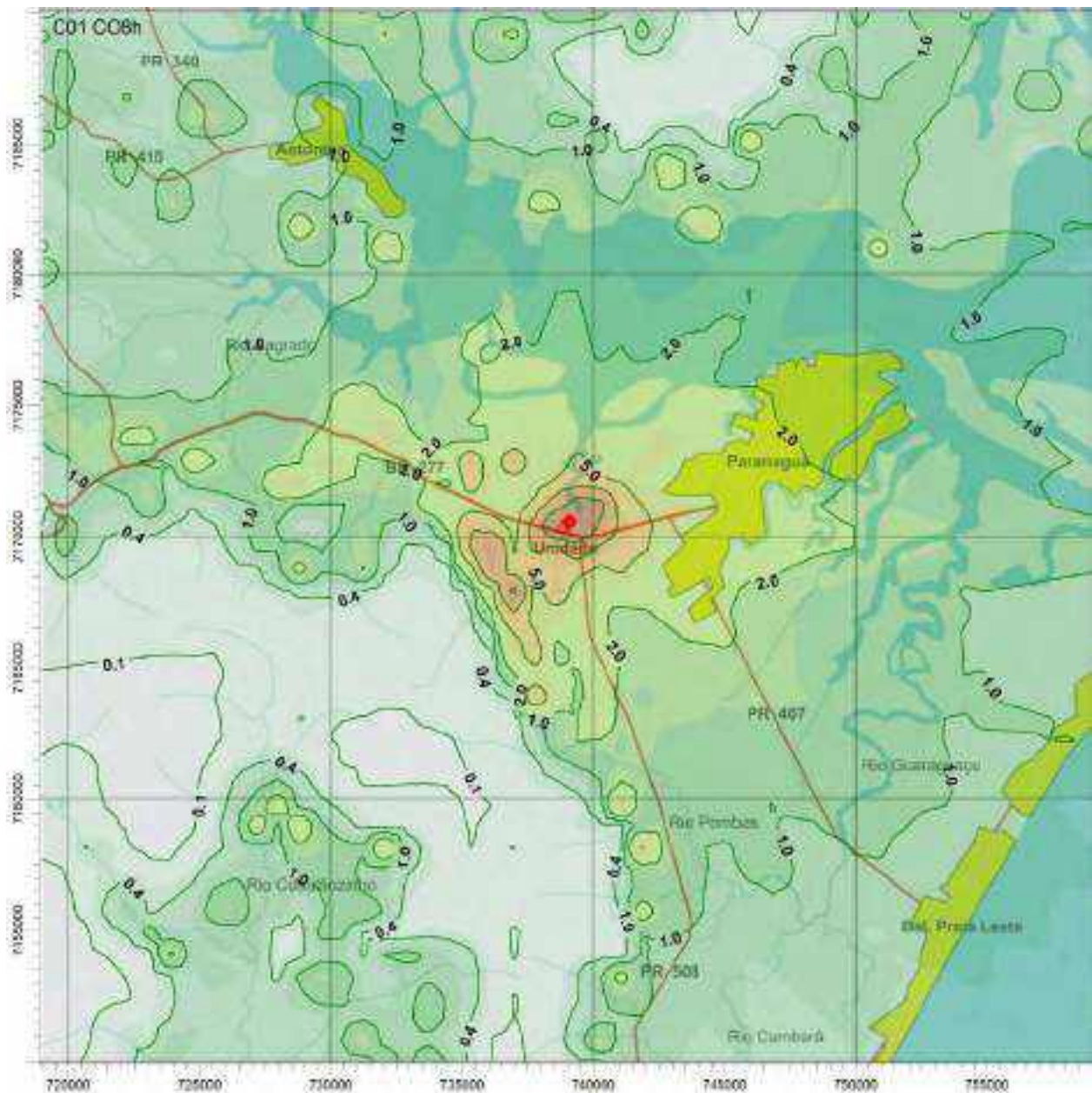
Poluente: Monóxido de Carbono

Período: 1 hora

Padrão de Qualidade do Ar: 40.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentração Máxima (Cmax): 93,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 739.000 e 7.171.000 metros



Cenário 01: Monóxido de Carbono - Concentração 8 Horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0.1, 0.4, 1, 2, 5 e 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

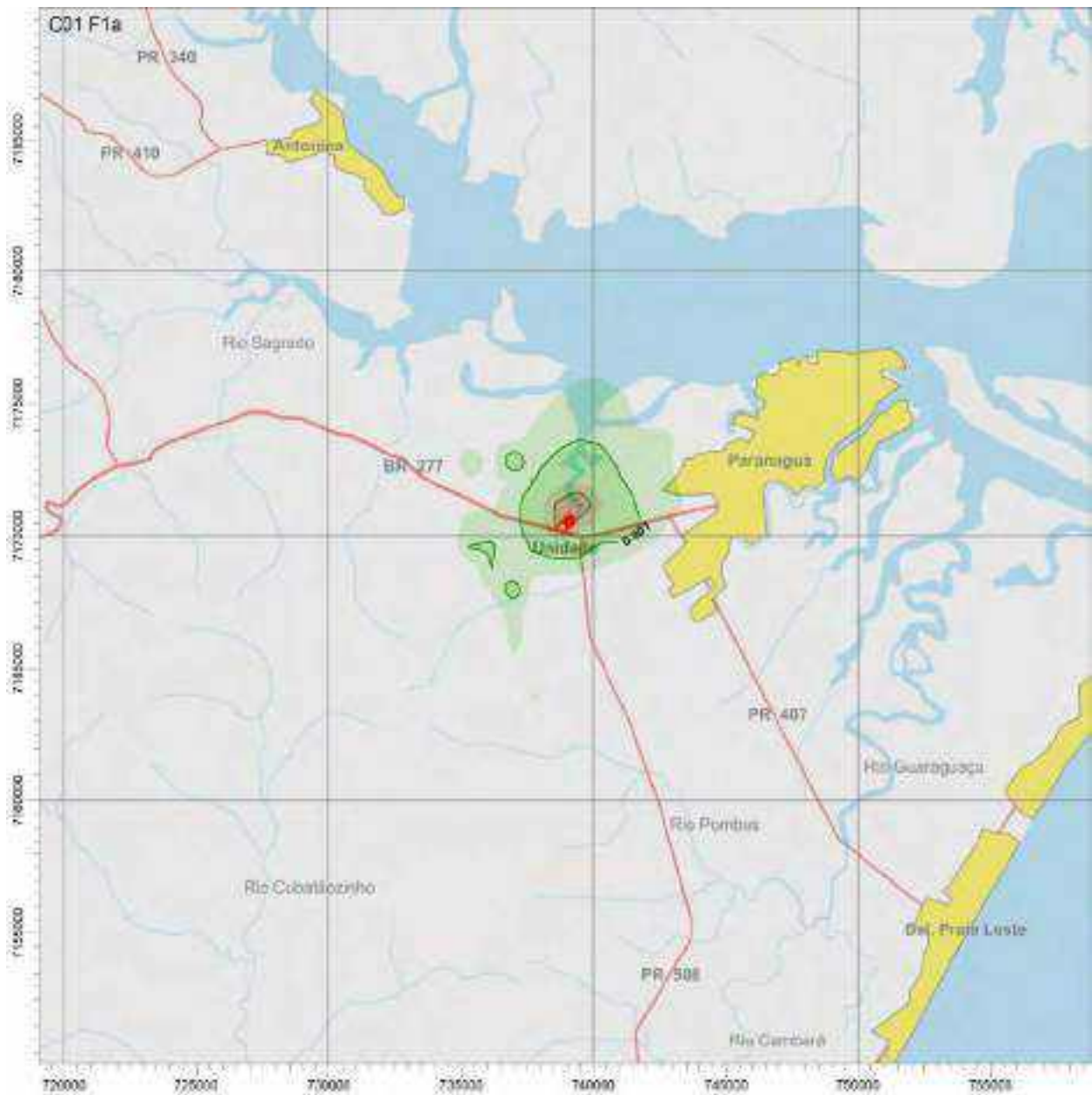
Poluente: Monóxido de Carbono

Período: 8 horas

Padrão de Qualidade do Ar: 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentração Máxima (Cmax): 52,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 739.500 e 7.170.500 metros



Cenário 01: Fluoretos - Concentração Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0.001 e 0.005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

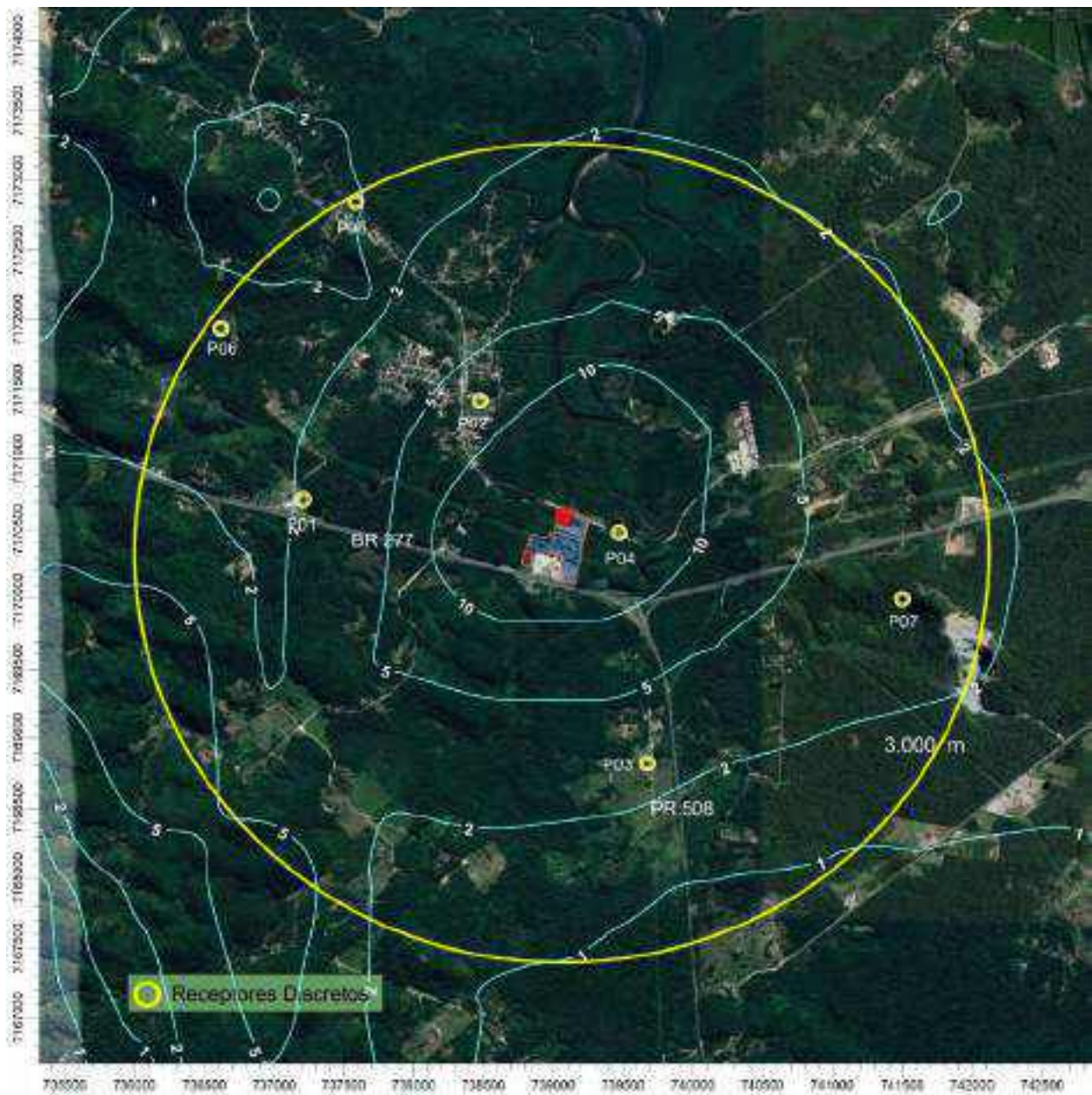
Poluente: Fluoretos

Período: Anual

Padrão de Qualidade do Ar: 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

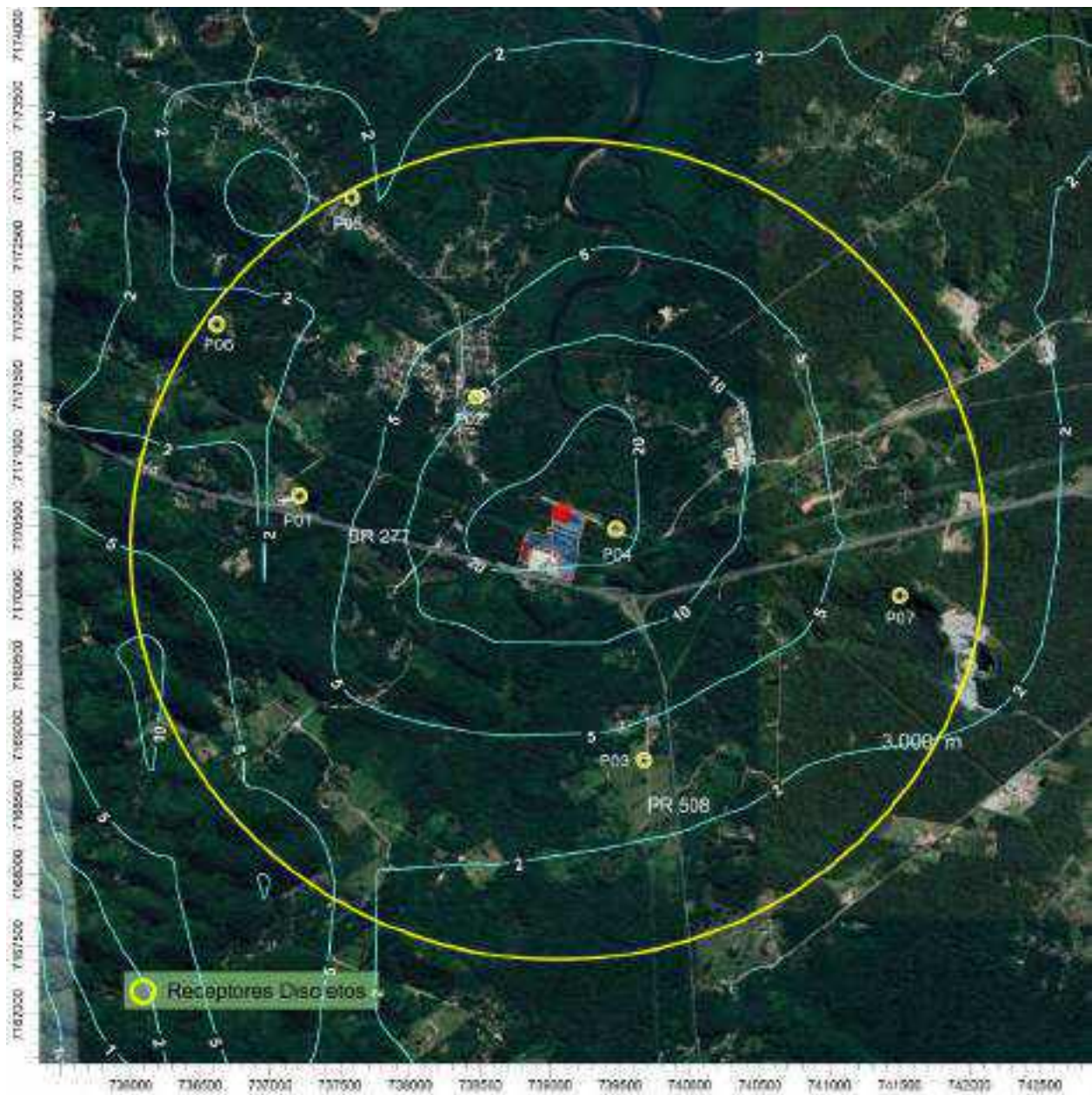
Concentração Máxima (Cmax): 0,017 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 739.000 e 7.171.000 metros



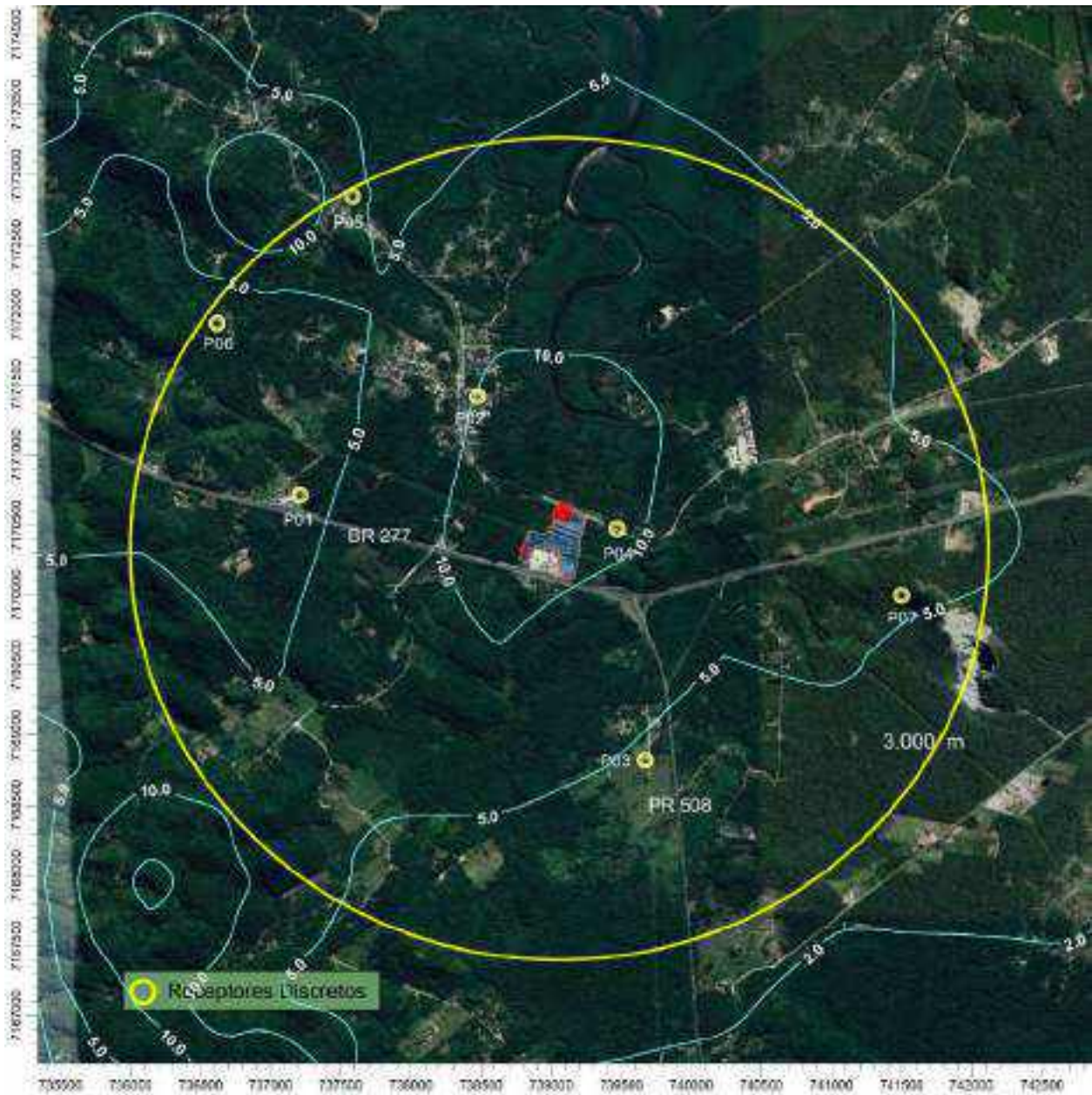
Cenário 01: Material Particulado (MP2.5) – Concentração Diária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(Áreas Próximas ao Empreendimento)

Concentração Máxima: $29,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 horas
PQAR: $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 horas



Cenário 01: Material Particulado (MP10) – Concentração Diária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(Áreas Próximas ao Empreendimento)

Concentração Máxima: $39,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 horas
PQAR: $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 horas

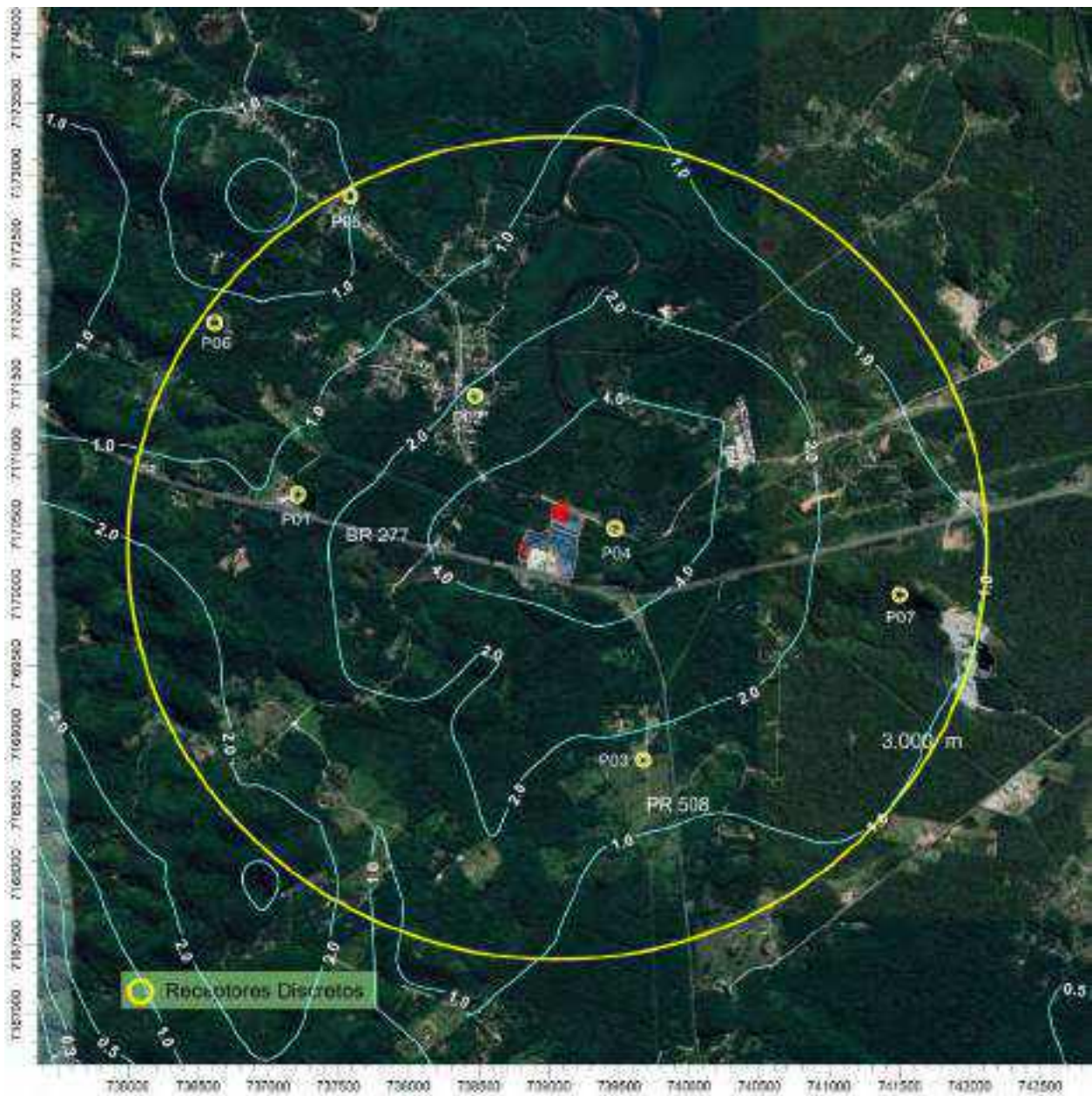


Cenário 01: Dióxido de Enxofre – Concentração Diária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(Áreas Próximas ao Empreendimento)

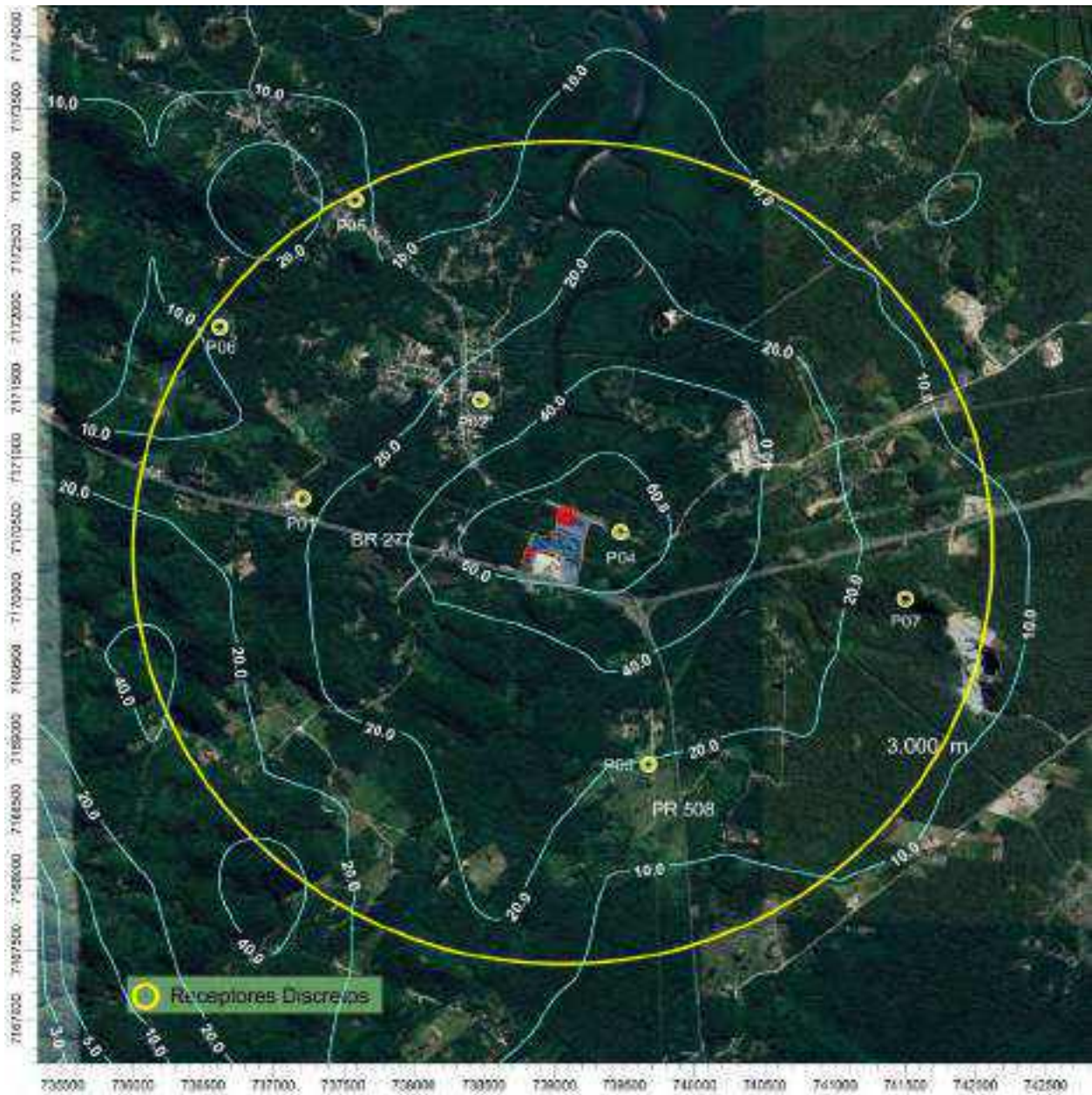
Concentração Máxima: $35,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 horas

PQAR: $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 horas



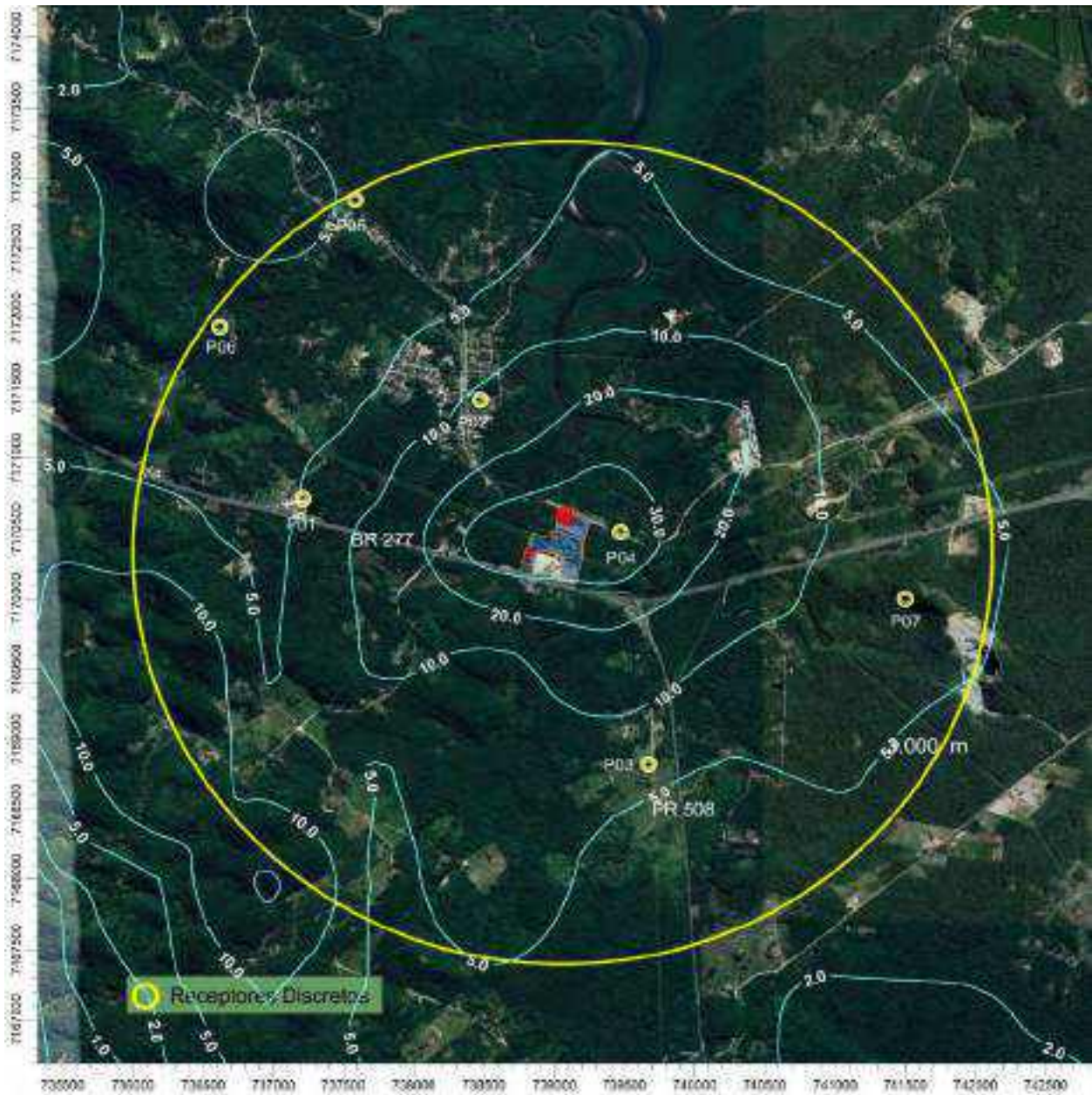
Cenário 01: Dióxido de Nitrogênio – Concentração Horária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(Áreas Próximas ao Empreendimento)

Concentração Máxima: $7,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 1 hora
PQAR: $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 1 hora



Cenário 01: Monóxido de Carbono – Concentração Horária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(Áreas Próximas ao Empreendimento)

Concentração Máxima: $93,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 1 hora
PQAR: $40.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 1 hora

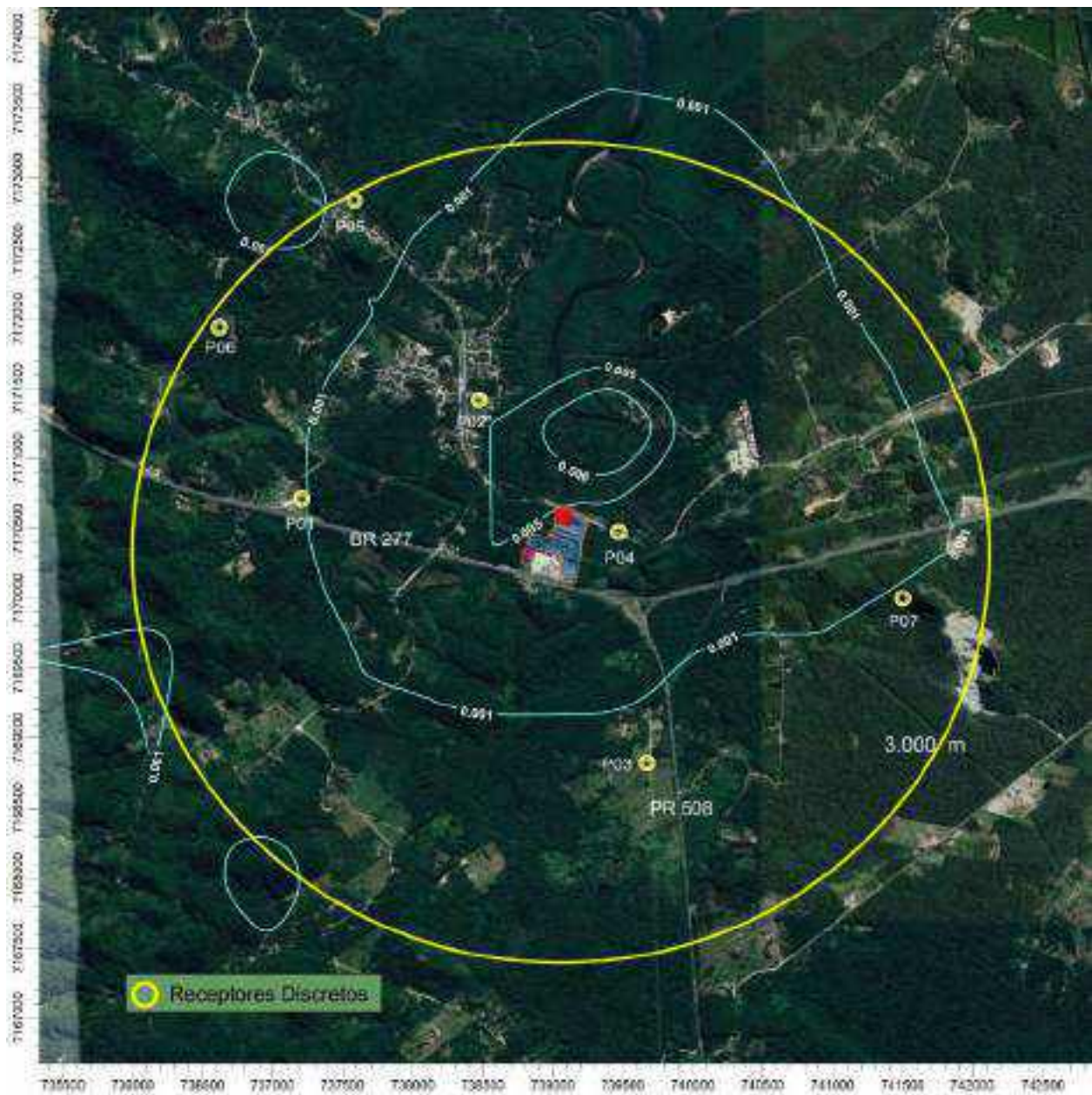


Cenário 01: Monóxido de Carbono – Concentração Máxima 8 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(Áreas Próximas ao Empreendimento)

Concentração Máxima: $52,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 8 horas

PQAR: $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 8 horas

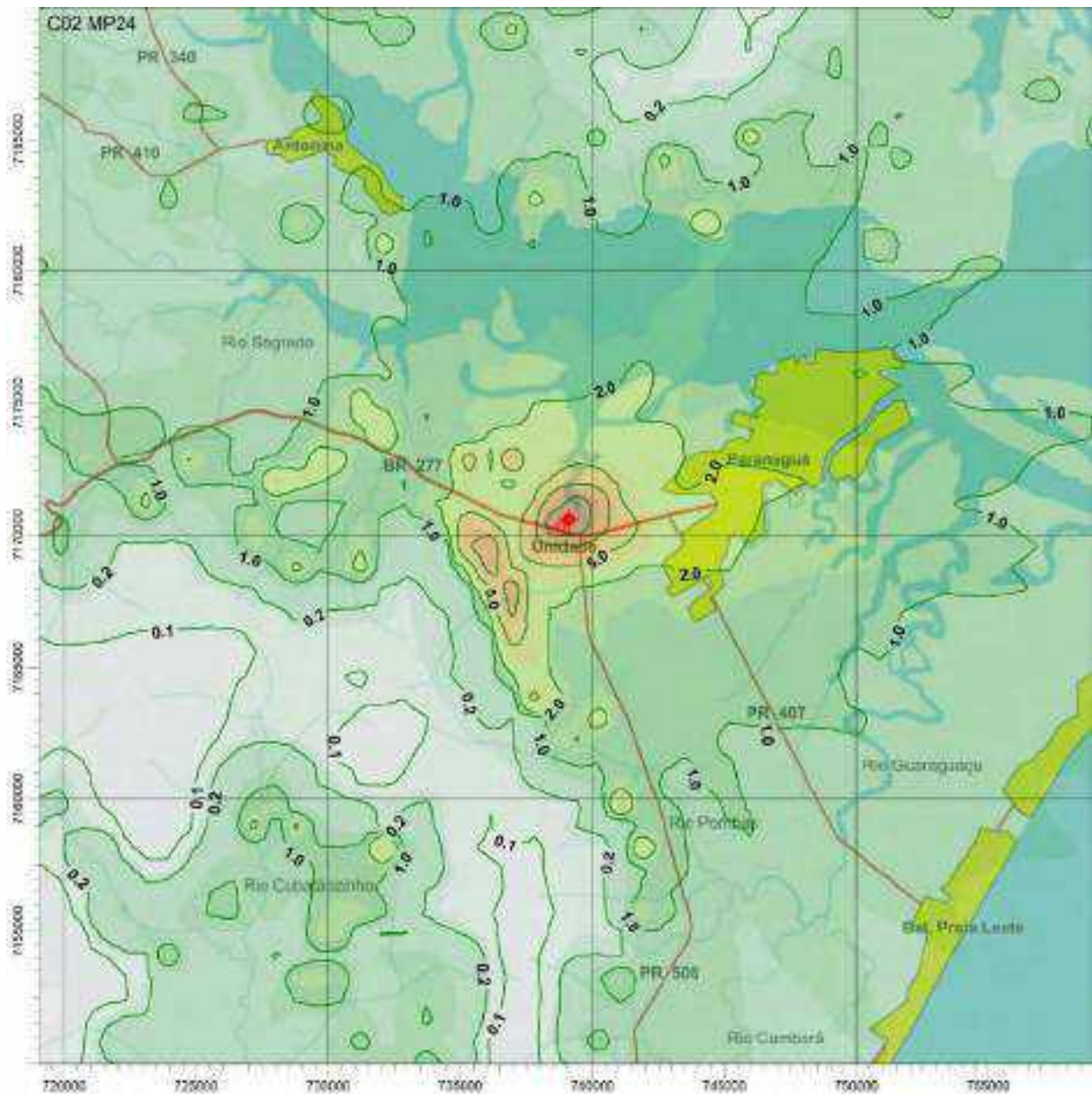


Cenário 01: Fluoreto – Concentração Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(Áreas Próximas ao Empreendimento)

Concentração Máxima: $0,017 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - Anual

PQAR: $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - Anual



Cenário 02: Material Particulado (MP2.5) - Concentração Diária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0.1, 0.2, 1, 2, 5, 10 e 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

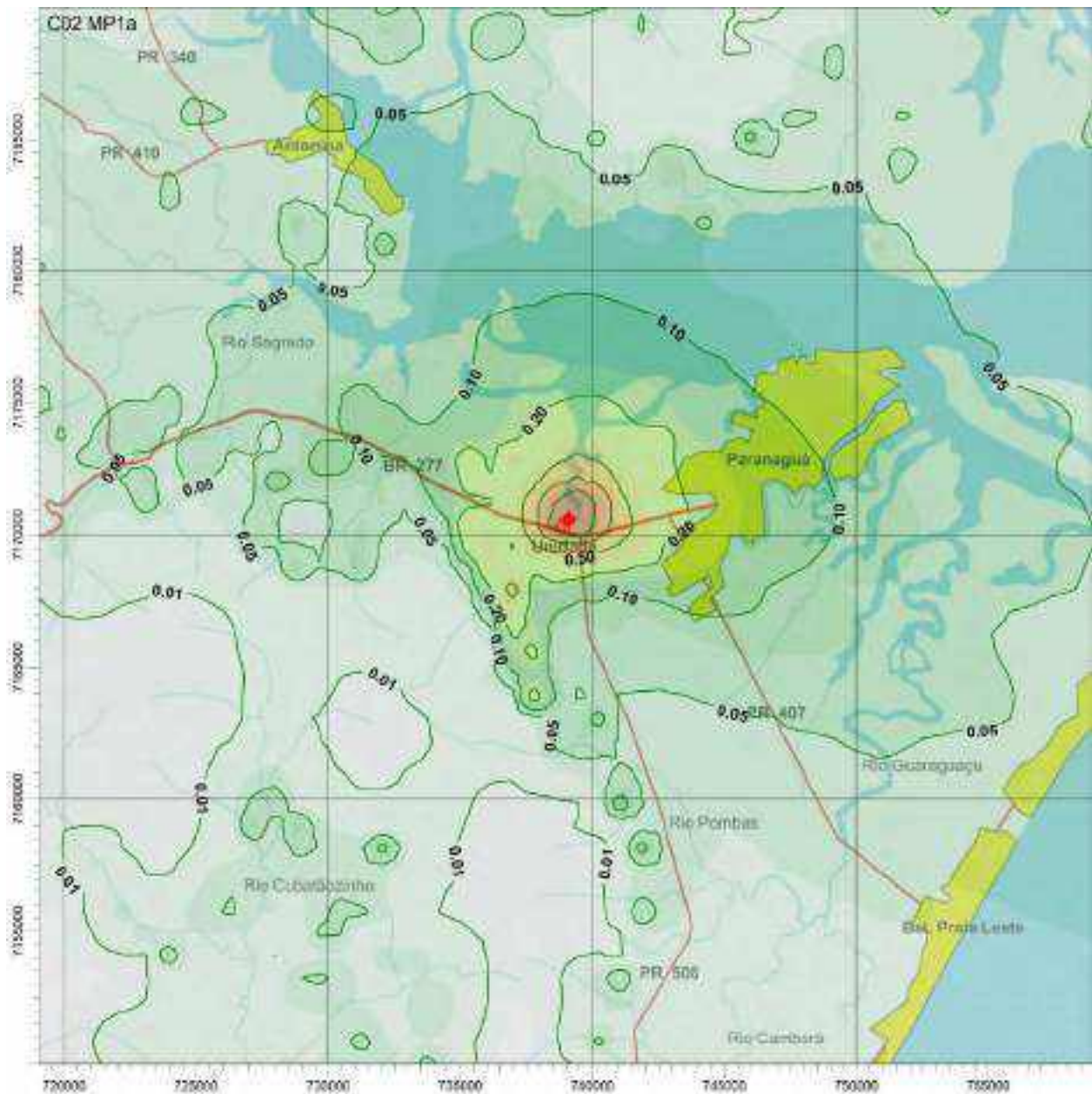
Poluente: Material Particulado como Partículas Inaláveis Finas

Período: 24 horas

Padrão de Qualidade do Ar: 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentração Máxima (Cmax): 46,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 739.000 e 7.171.000 metros



Cenário 02: Material Particulado (MP2.5 - Concentração Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$))
(curvas: 0.01, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1 e 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

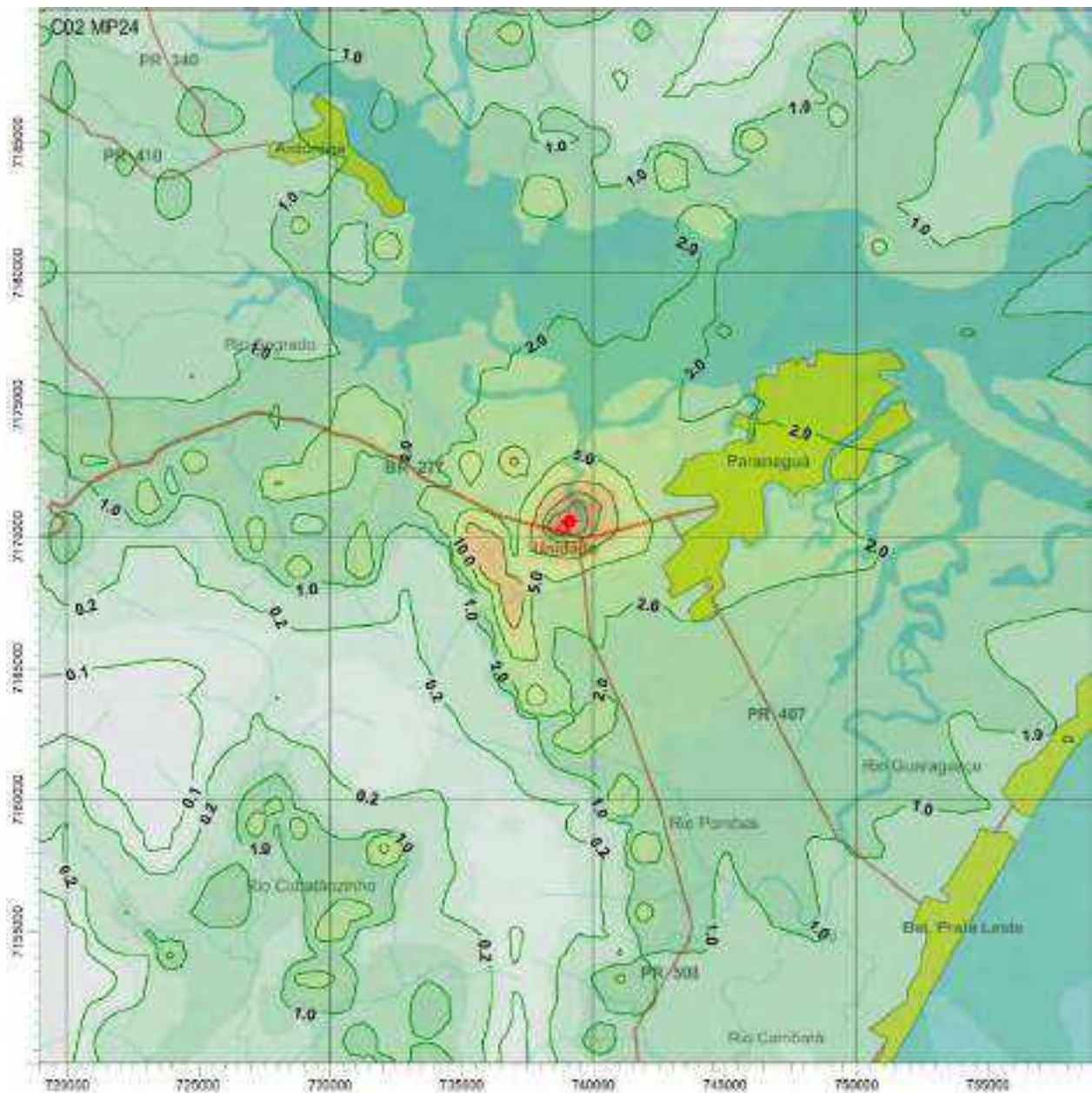
Poluente: Material Particulado como Partículas Inaláveis

Período: Anual

Padrão de Qualidade do Ar: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentração Máxima (Cmax): 6,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 739.000 e 7.171.000 metros



Cenário 02: Material Particulado (MP10) - Concentração Diária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0.1, 0.2, 1, 2, 5, 10, 20 e 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

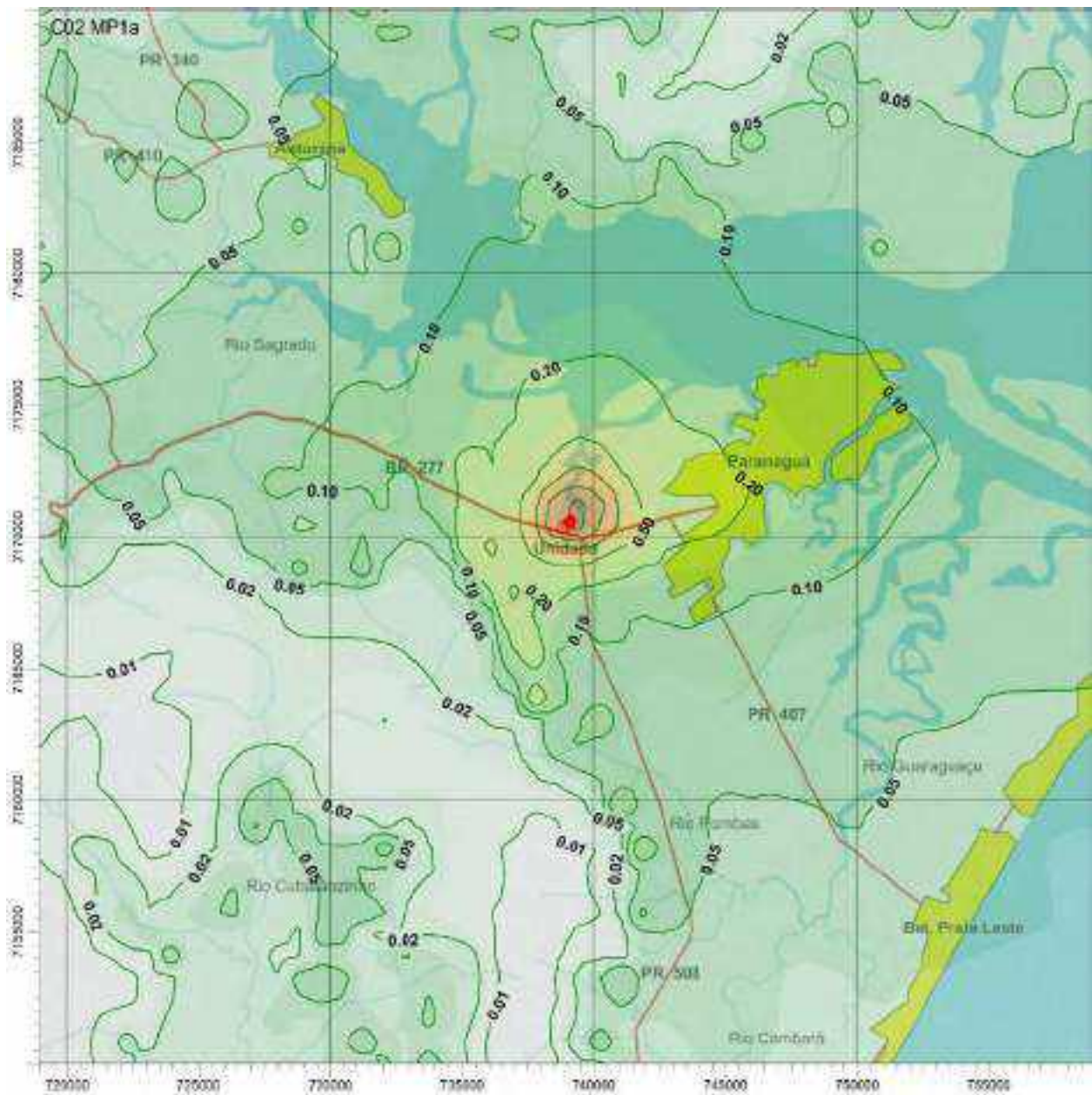
Poluente: Material Particulado como Partículas Inaláveis

Período: 24 horas

Padrão de Qualidade do Ar: 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

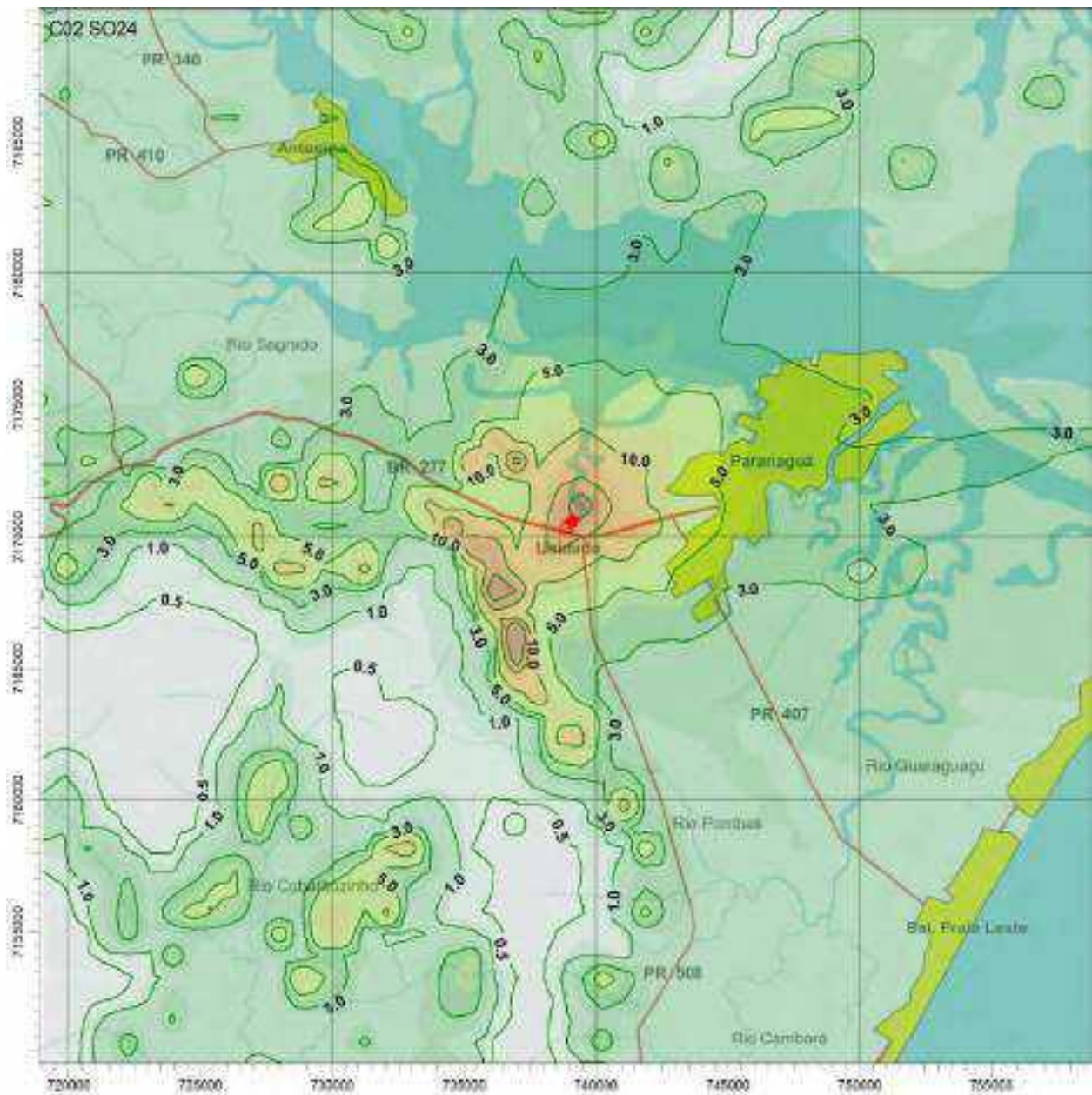
Concentração Máxima (Cmax): 62,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 739.000 e 7.171.000 metros



Cenário 02: Material Particulado (MP10) - Concentração Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0.01, 0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2 e 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Poluente: Material Particulado como Partículas Inaláveis
Período: Anual
Padrão de Qualidade do Ar: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentração Máxima (Cmax): 9,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)
Coordenada UTM para Cmax: 739.000 e 7.171.000 metros



Cenário 02: Dióxido de Enxofre - Concentração Diária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0,5, 1, 3, 5, 10, 20 e 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

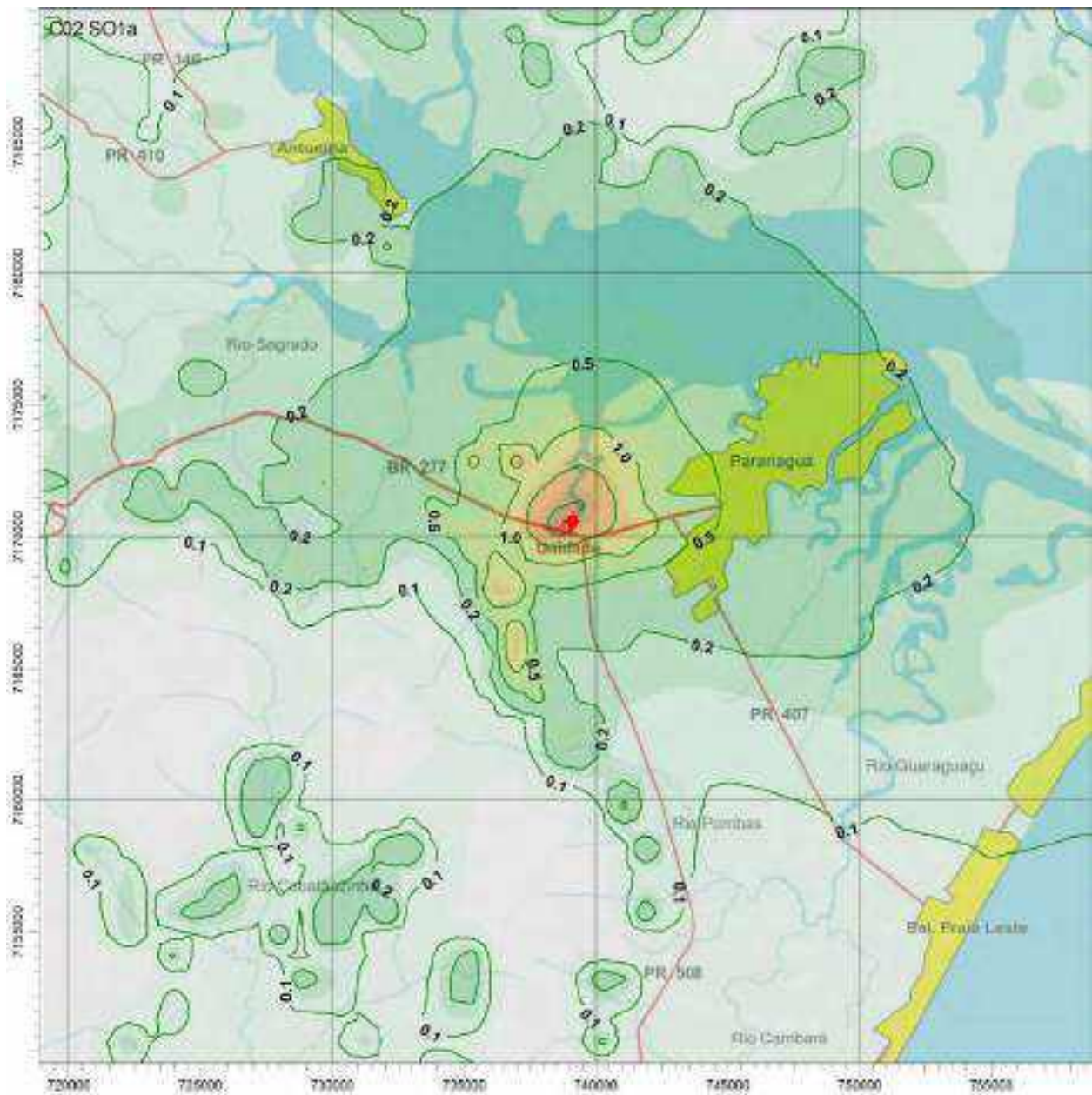
Poluente: Dióxido de Enxofre

Período: 24 horas

Padrão de Qualidade do Ar: 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentração Máxima (Cmax): 83,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 741.500 e 7.170.000 metros



Cenário 02: Dióxido de Enxofre - Concentração Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2 e 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

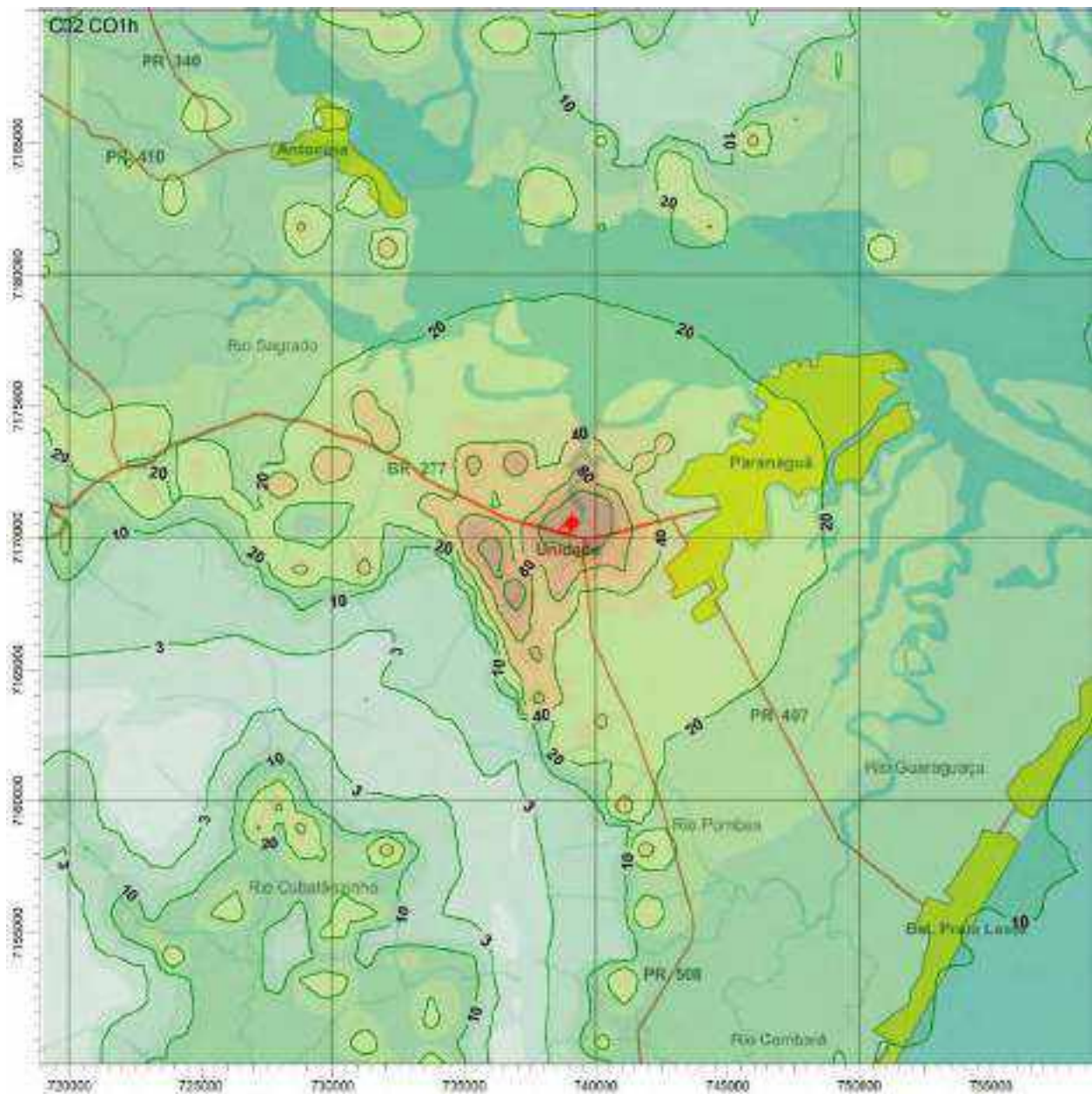
Poluente: Dióxido de Enxofre

Período: Anual

Padrão de Qualidade do Ar: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentração Máxima (Cmax): 11,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 739.000 e 7.171.000 metros



Cenário 02: Monóxido de Carbono - Concentração Horária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 3, 10, 20, 40, 80 e 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

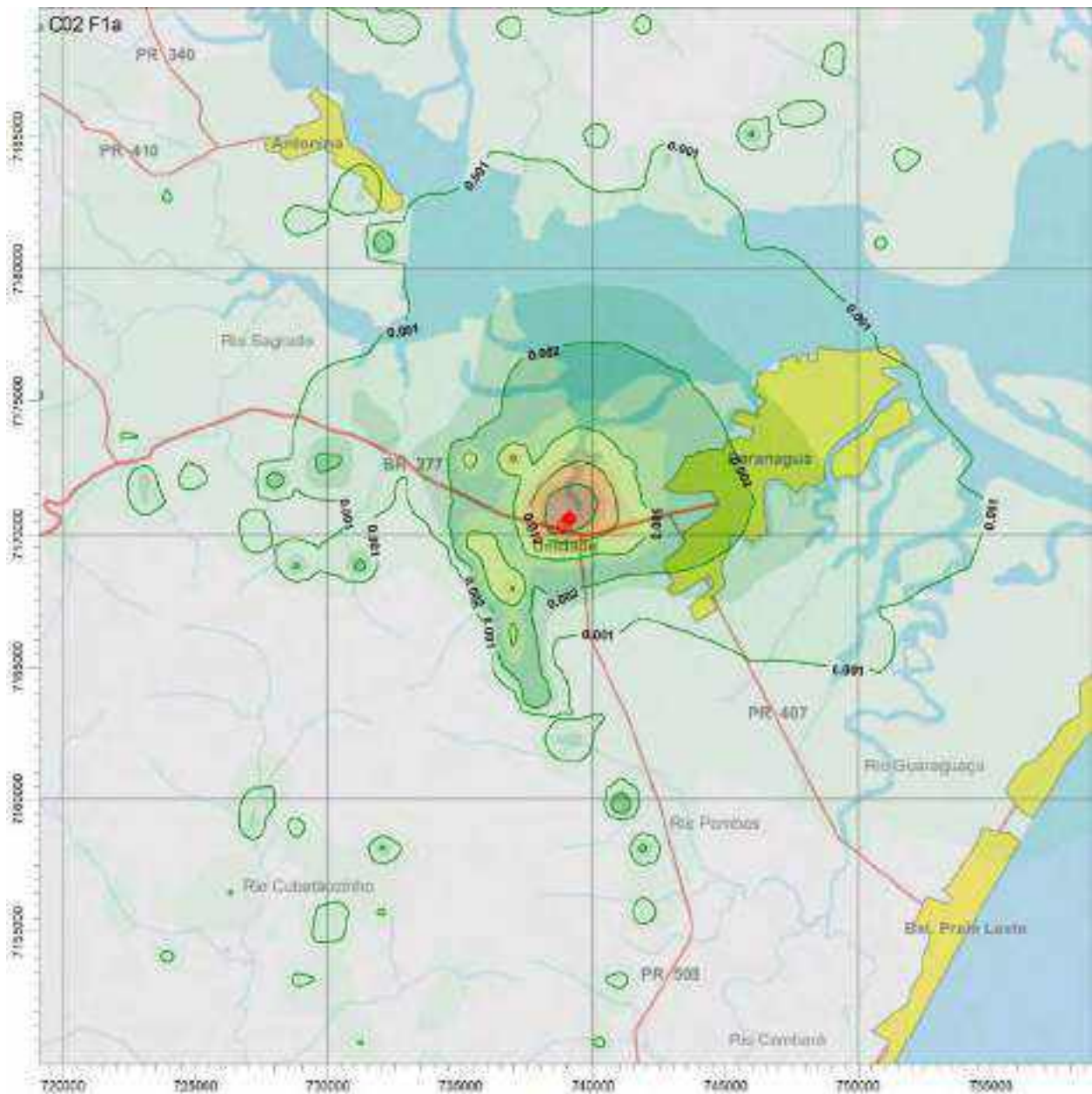
Poluente: Monóxido de Carbono

Período: 1 hora

Padrão de Qualidade do Ar: 40.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentração Máxima (Cmax): 406,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 739.000 e 7.171.000 metros



Cenário 02: Fluoretos - Concentração Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(curvas: 0.001, 0.002, 0.005, 0.01 e 0.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

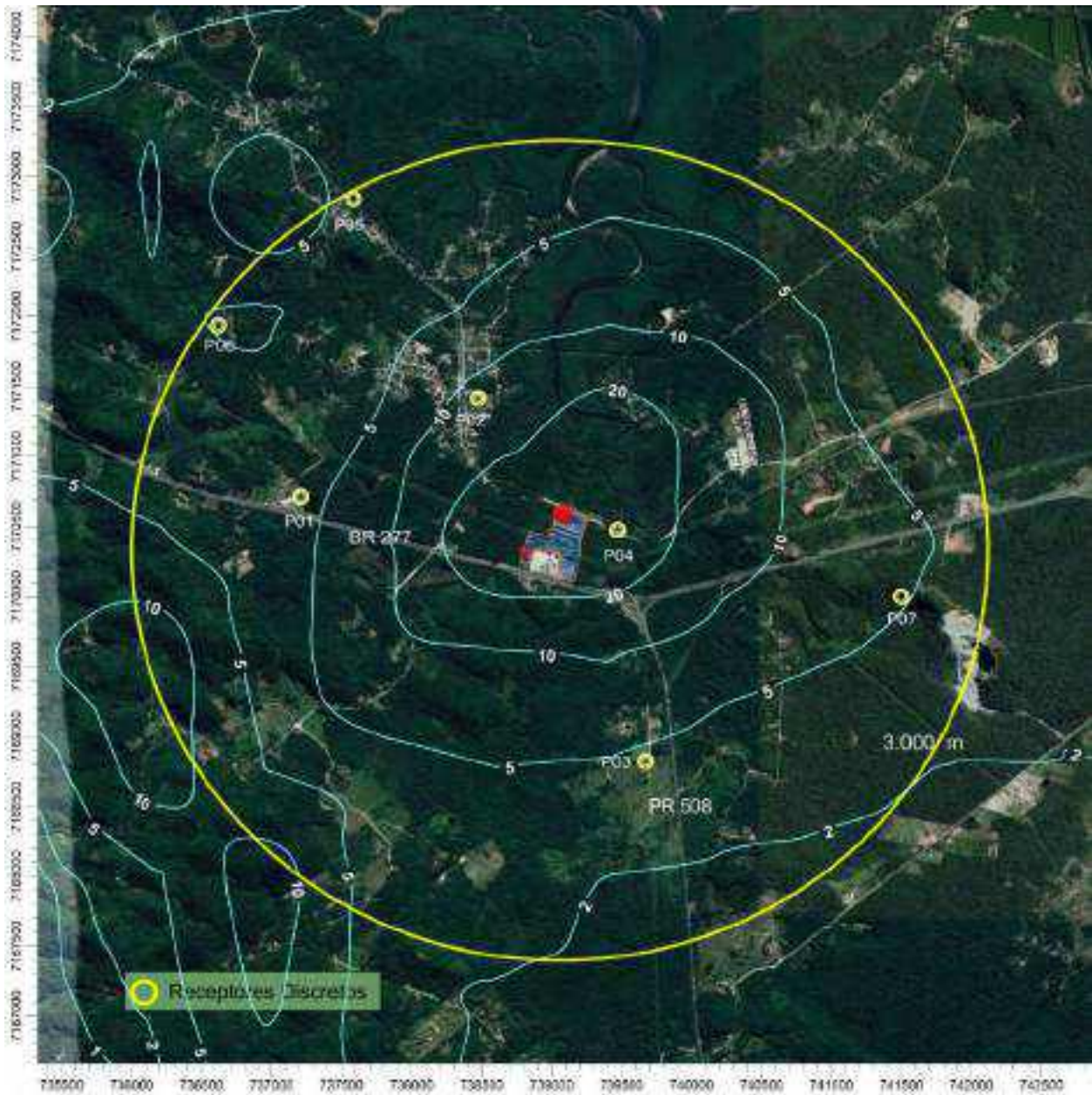
Poluente: Fluoretos

Período: Anual

Padrão de Qualidade do Ar: 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

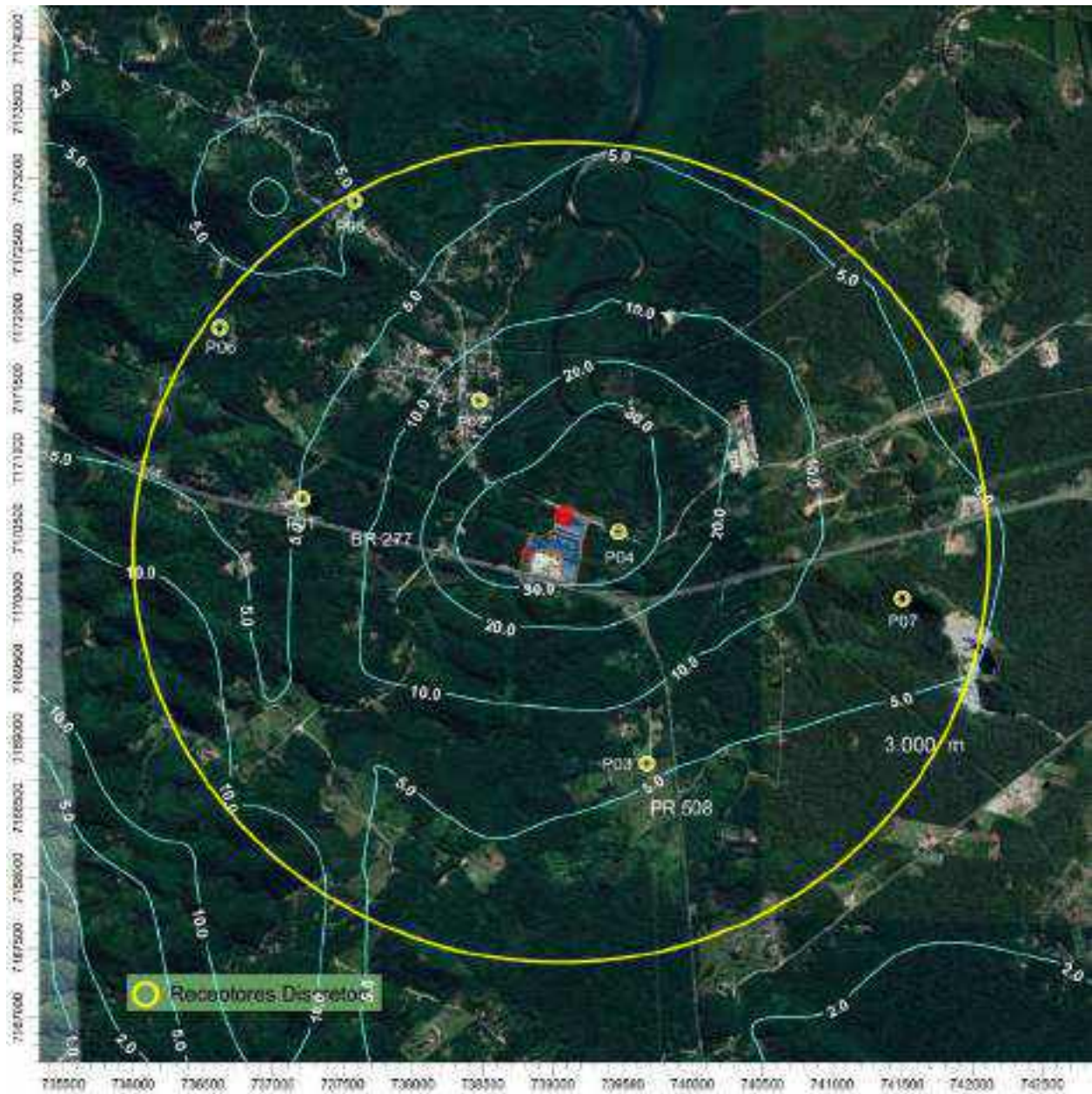
Concentração Máxima (Cmax): 0,082 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fora da unidade)

Coordenada UTM para Cmax: 739.000 e 7.171.000 metros



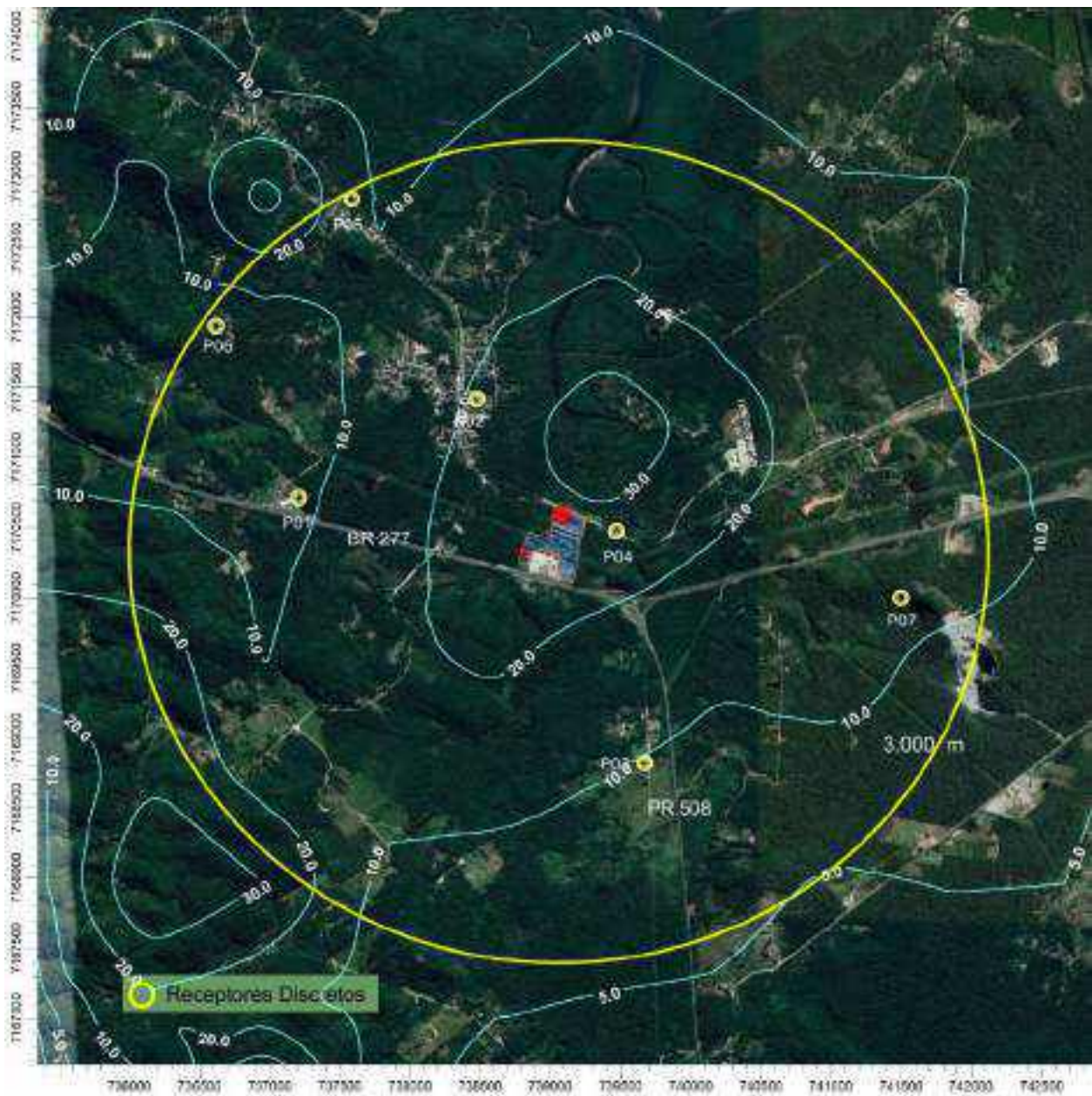
Cenário 02: Material Particulado (MP2.5) – Concentração Diária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(Áreas Próximas ao Empreendimento)

Concentração Máxima: $46,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 horas
PQAR: $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 horas



Cenário 02: Material Particulado (MP10) – Concentração Diária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(Áreas Próximas ao Empreendimento)

Concentração Máxima: $62,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 horas
PQAR: $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 horas

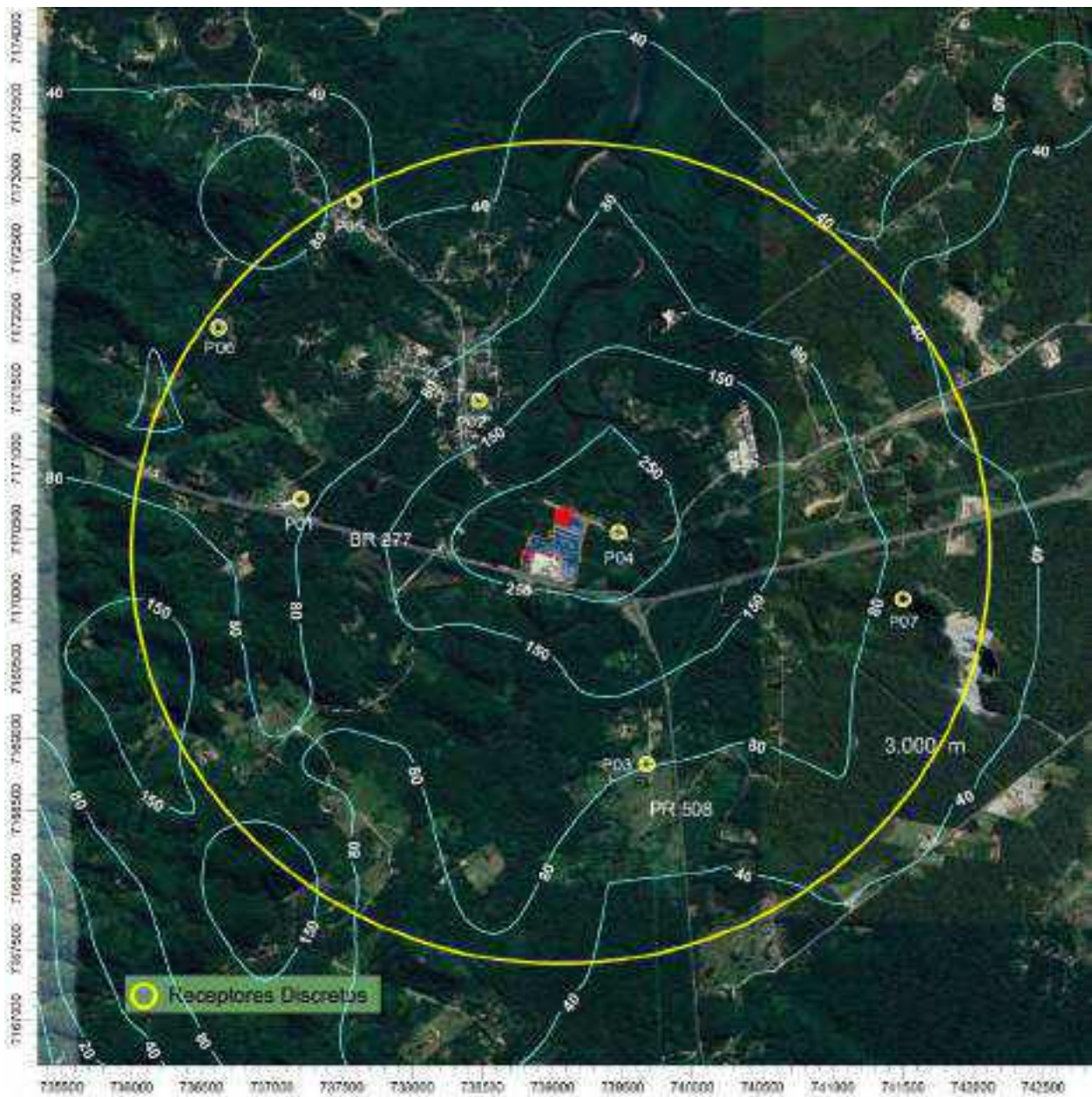


Cenário 02: Dióxido de Enxofre – Concentração Diária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(Áreas Próximas ao Empreendimento)

Concentração Máxima: $83,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 horas

PQAR: $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 horas

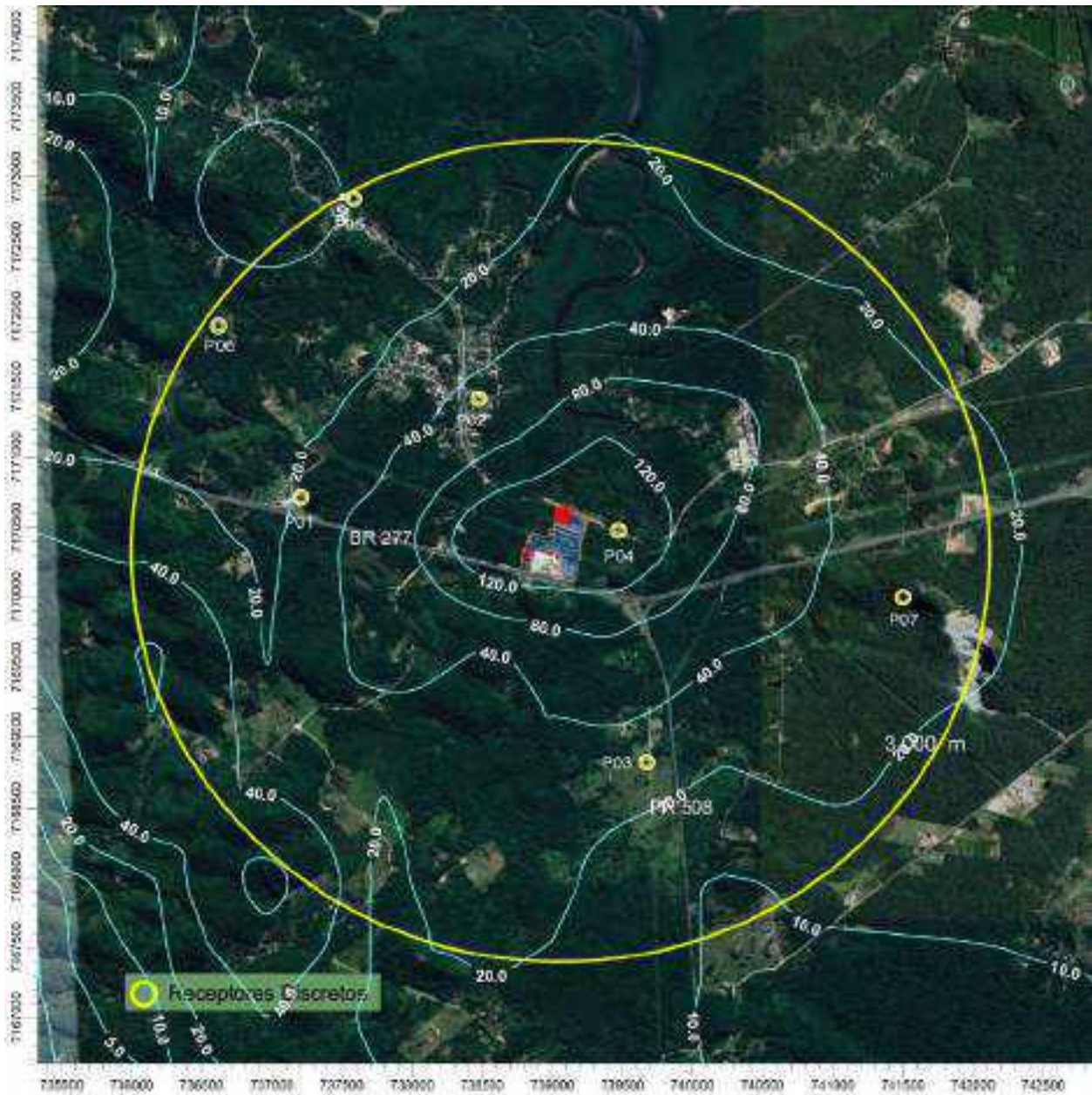


Cenário 02: Monóxido de Carbono – Concentração Horária Máxima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(Áreas Próximas ao Empreendimento)

Concentração Máxima: $406,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 1 hora

PQAR: $40.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - 1 hora

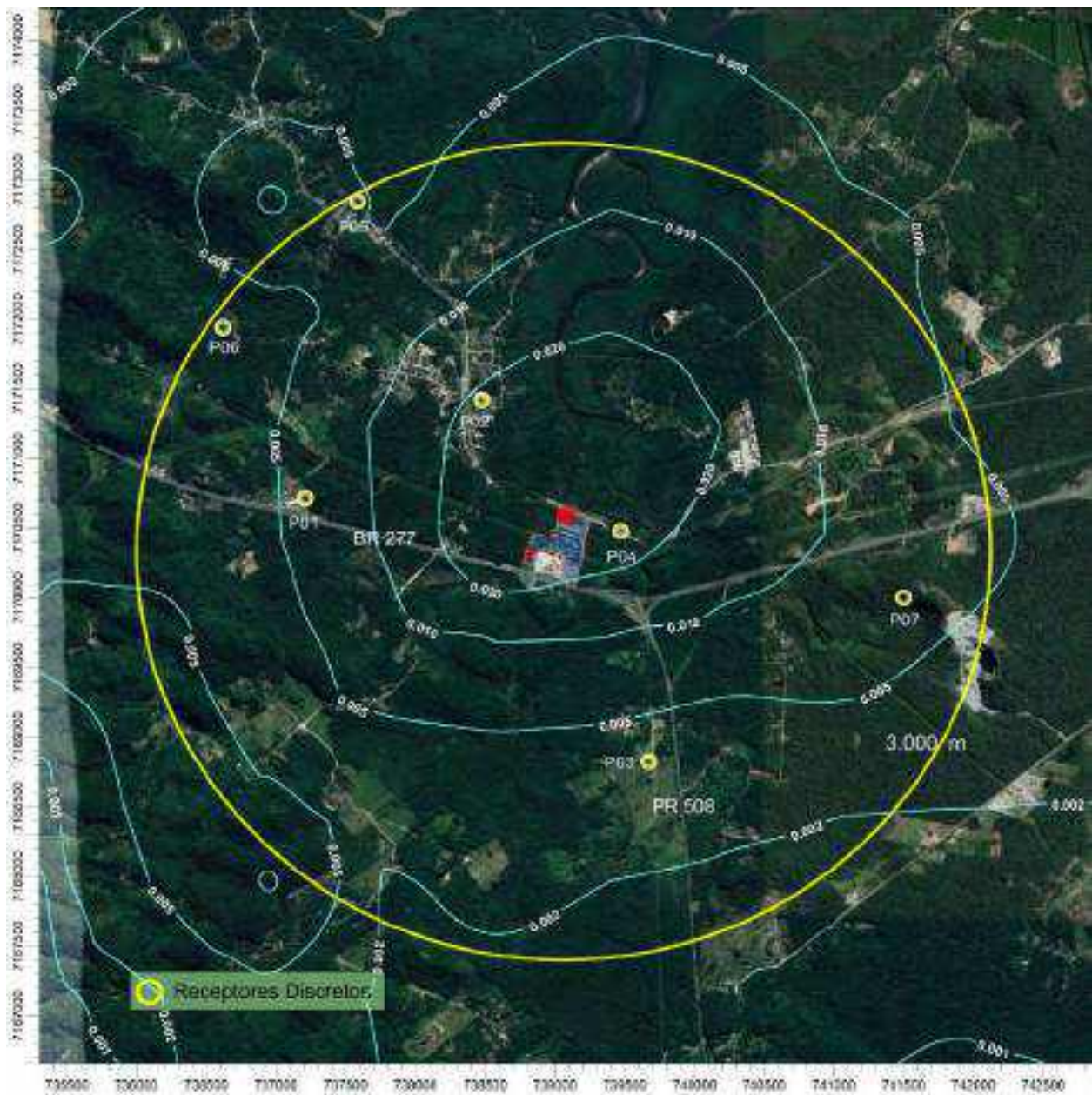


Cenário 02: Monóxido de Carbono – Concentração Máxima 8 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(Áreas Próximas ao Empreendimento)

Concentração Máxima: 229,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 8 horas

PQAR: 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 8 horas



Cenário 02: Fluoretos – Concentração Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(Áreas Próximas ao Empreendimento)

Concentração Máxima: $0,082 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - Anual
PQAR: $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - Anual

Table 3.34 Tier 2 emission factors for source category 2.B.10.a Other chemical industry, chlorine production, membrane cell (040413).

Tier 2 emission factors		
	Code	Name
NFR Source Category	2.B.5.a	Other chemical industry (Please specify the sources included/excluded in the notes)
Fuel	NA	
SNAP (if applicable)	040413	Chlorine production
Technologies/Practices	Membrane cell process	
Region or regional conditions		
Abatement technologies		
Not applicable		
Not estimated	NOx, CO, NMVOC, SOx, NH3, TSP, PM10, PM2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCB, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP, SCCP	

Phosphate fertilisers (040414)

Phosphate fertilisers are produced by adding acid to ground or pulverised phosphate rock.

Table 3.35 Tier 2 emission factors for source category 2.B.10.a Other chemical industry, phosphate fertilisers (040414).

Tier 2 emission factors					
	Code	Name			
NFR Source Category	2.B.5.a	Other chemical industry (Please specify the sources included/excluded in the notes)			
Fuel	NA				
SNAP (if applicable)	040414	Phosphate fertilizers			
Technologies/Practices					
Region or regional conditions					
Abatement technologies					
Not applicable					
Not estimated	NOx, CO, NMVOC, SOx, NH3, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCB, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP, SCCP				
Pollutant	Value	Unit	86% confidence interval		Reference
			Lower	Upper	
TSP	0.3	kg/ton produced	0.15	0.6	Vischedijk et al. (2004)
PM10	0.24	kg/ton produced	0.12	0.48	Vischedijk et al. (2004)
PM2.5	0.18	kg/ton produced	0.09	0.36	Vischedijk et al. (2004)

Ethylene (040501) and propylene (040502)

Ethylene is produced mainly by thermal cracking of naphtha fractions.⁽³⁾ Feedstock is preheated to 750–850 °C by adding hot products and steam to the reaction furnace. Additional steam is added to dilute the reaction mixture. After the reaction the gas mixture is quenched with cold oil, which in turn is used to produce steam. The oil gas steam mixture is separated in different fractions in a rectification section. In several steps the most important products of the mixture are separated. The low boiling products ethylene, propylene and the butylenes are separated after drying, compression and distillation.

For many applications ethylene must not contain acetylene. The acetylene is removed from the ethylene by selective hydrogenation.

(3) Suitable feedstocks for olefins production range from light gases (e.g. ethane and LPGs) to the refinery liquid products (naphtha, gas-oil). Heavier feedstocks generally give a higher proportion of coproducts (propylene, butadiene, benzene) and need larger / more complex plants. (EC, 2003b)

**Surface & Upper Air Met Data
AERMET/AERMOD
Preprocessed from MM5 Data**

Oct 19, 2018

Met Data Order Information:

Order #:	MET1812994
Ordered by:	Felipe Silva
Company:	CPEA
Met Data Type:	AERMET-Ready (Surface & Upper Air Data)
Start-End Date:	Jan 01, 2013 - Dec 31, 2017
Latitude:	25.565278 S
Longitude:	48.620556 W
Datum:	WGS 84
Site Time Zone:	UTC/GMT UTC - 3 hour(s)
Closest City & Country:	Paranaguá - Brazil

Calculated Pseudo Met Station Parameters:

Anemometer Height:	14 m
Station Base Elevation:	170 m
Upper Air Adjustment:	+3 hour(s)



MM5-Processed Grid Cell

- Grid cell centre (Lat, Lon): 25.565278 S, 48.620556 W
- Grid cell dimension: 12 km x 12 km
- Output period: Jan 01, 2013 to Dec 31, 2017
- For more information on MM5 Mesoscale Model, see link below:

<http://www.mmm.ucar.edu/mm5/mm5-home.html>

Hourly Surface Met Data (*.sam)

- Format: SAMSON (surface met data for preprocessing by AERMET)
- Anemometer height: 14 meters
- Base elevation above MSL = 170 meters
- Time Zone: UTC/GMT UTC - 3 hour(s) (data reported in local time)
- Output interval: hourly
- File format description: <http://www.webmet.com/MetGuide/Samson.html>

Column	Parameter	Unit
6	Total cloud cover	tenths
7	Opaque cloud cover	tenths
8	Dry bulb temperature	degrees Celsius (°C)
9	Dew point temperature	degrees Celsius (°C)
10	Relative humidity	Percentage (%)
11	Station pressure	millibars (mb)
12	Wind direction	degrees (deg)
13	Wind speed	meters/second (m/s)
15	Ceiling height	meters (m) 77777 = unlimited ceiling height
21	Hourly precipitation amount	hundredths of inches

Note:

Although not necessary, if the surface file (*.SAM) is opened in a text editor (e.g., Windows NotePad), it may become apparent the file contains numerous 99999 entries in several columns. This is expected as the SAMSON format contains numerous columns which corresponds to parameters that are not used by the current version of the US EPA AERMET model. This does not affect the met data quality and is an artifact generated during MM5 processing to ensure the file is in the correct format for use in AERMET. Rest assured the data needed to support modeling in AERMET is included and not affected by the presence of columns with 99999 data flags.

Upper Air Data (*.ua)

- Format: TD-6201 – Fixed Length (upper air met data for preprocessing by AERMET)
- Data reported in Universal Time Coordinate (UTC) / GMT
- Output interval: 00Z and 12Z
- File format description: <http://www.webmet.com/MetGuide/TD6200.html>



AERMET View Instructions

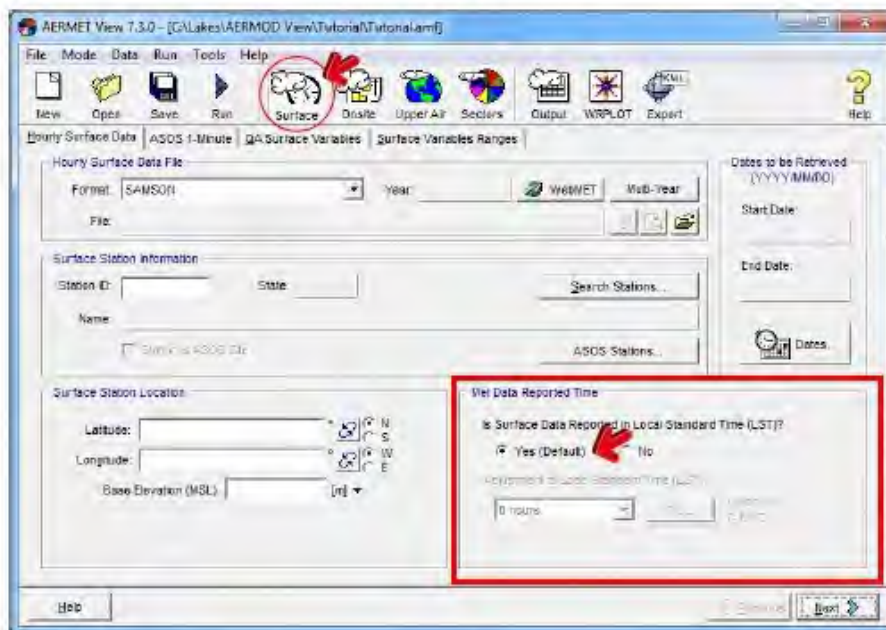
See below some tips on processing your surface (*.sam) and upper air (*.ua) met data files using **AERMET View**.



Hourly Surface Met Data

Since the surface data in SAMSON format (*.sam) is provided in local time, you must specify in AERMET View that the surface data does not need to be adjusted to local time by specifying the following:

Is Surface Data Reported in Local Standard Time (LST)? Yes (Default)
Adjustment to Local Standard Time (LST): 0 hours



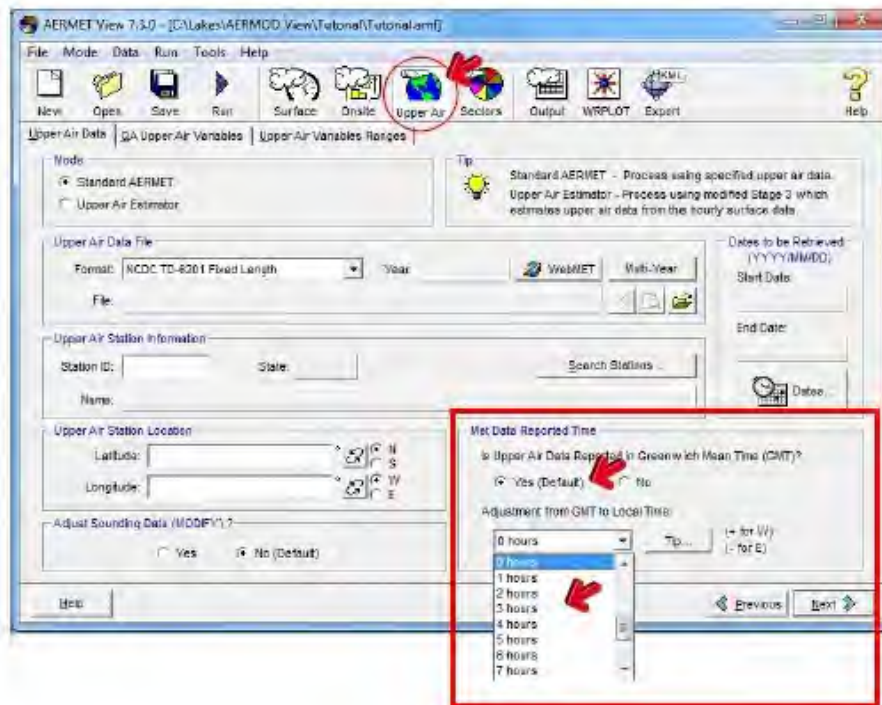
Upper Air Met Data

Since the Upper Air data (*.ua) is provided in UTC/GMT time then you must specify in AERMET View that the data must be adjusted to local time by specifying the following:

Format: NCDC TD-6201 - Fixed Length

Is Upper Air Reported in Greenwich Mean Time (GMT)? Yes

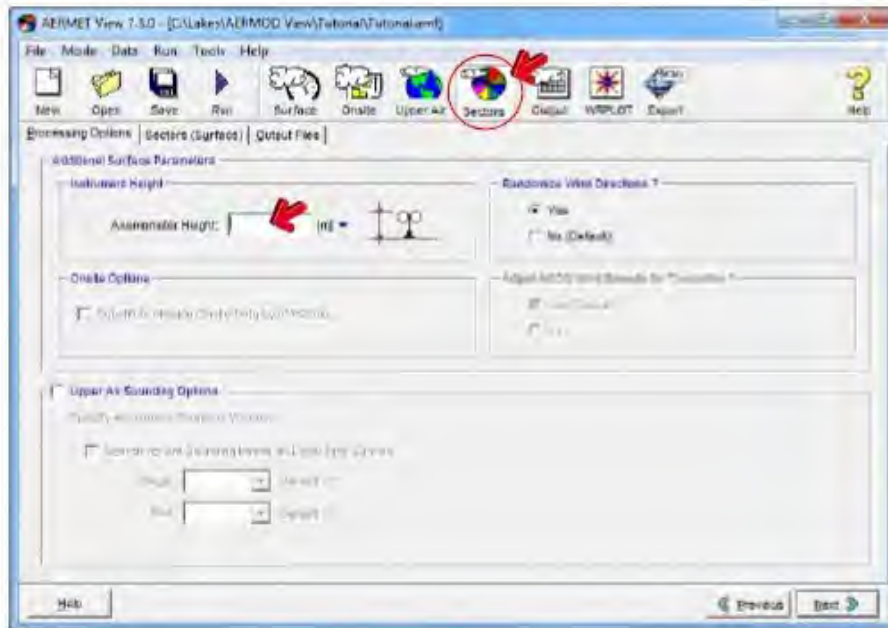
Adjustment from GMT to Local Time: +3 hour(s)



Application Site Parameters

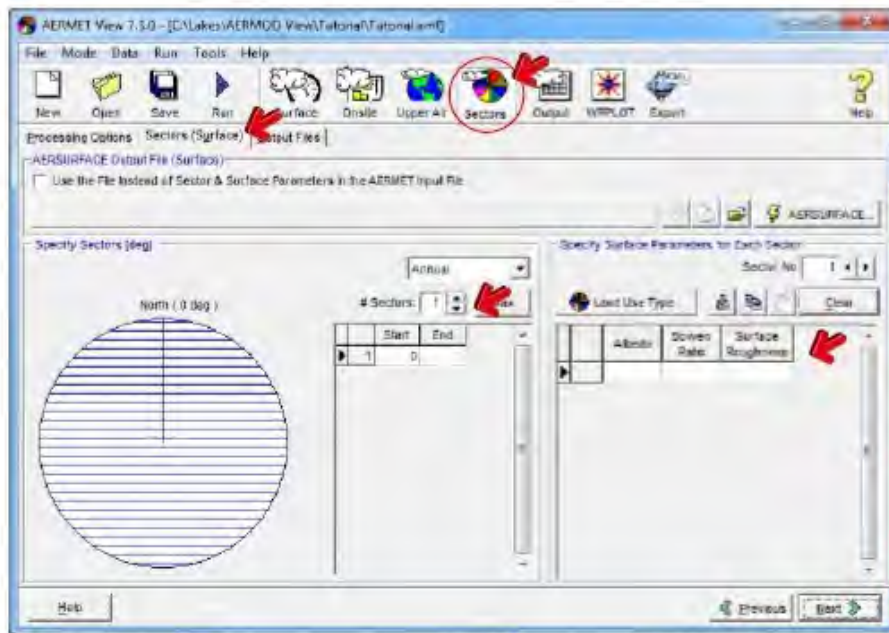
In **AERMET View**, press the **Sectors** menu toolbar button and then under the **Processing Options** tab, specify the following parameter:

Anemometer Height = 14 [m]



Sectors & Surface Parameters

Under the **Sectors (Surface)** tab, specify the number of sectors and the corresponding surface parameters around the facility you are modeling for.



AERMOD View Instructions

Start your **AERMOD View** project and go to the **Meteorology Pathway – Met Input Data** window.



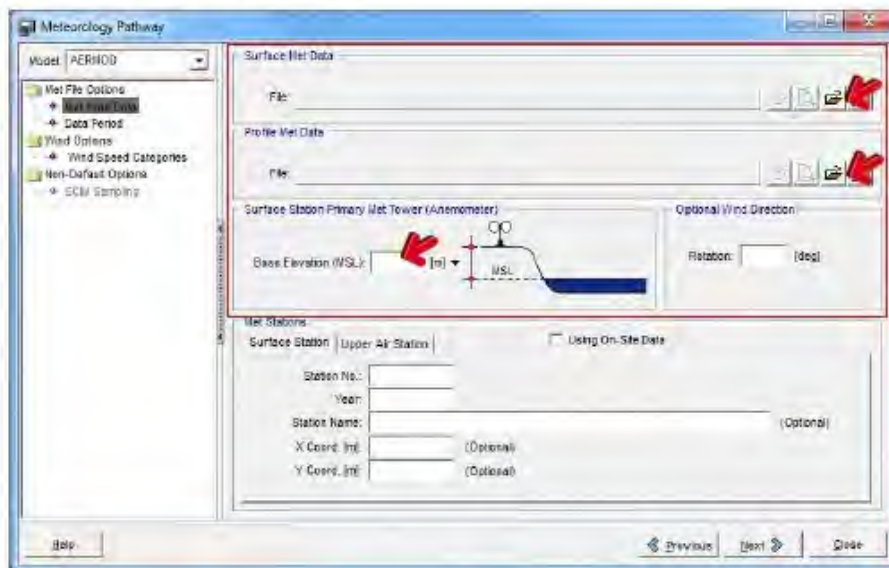
After you preprocess your surface (*.SAM) and upper air (*.UA) met data using **AERMET View**, two (2) meteorological output files will be generated:

1. Surface Met Data (*.SFC)
2. Profile Met Data (*.PFL)

Under the **Meteorology Pathway – Met Input Data** window, specify the Surface Met Data file (*.SFC) and the Profile Met Data file (*.PFL) generated by AERMET.

Under the same window, specify the base elevation for the surface station as:

Base Elevation (MSL) = 170 [m]



Having Problems?

If you have any problems with the met data you received from us or need additional information on the above steps, please do not hesitate to contact us by sending an email to:

sales@webLakes.com

When contacting us, please provide:

- Met data Order # MET1812994
- Detailed description of the problem

ANEXO 5.4.1.3-1: DETALHES TÉCNICOS DO EQUIPAMENTO UTILIZADO NA ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

**PARA MEDIÇÃO NO AR AMBIENTE:
DETERMINAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE FUMAÇA E DE SO₂**



**AMOSTRADOR DE FUMAÇA E SO₂
(OPSOMS)**

DESTAQUES

- O **OPSOMS** serve para as amostragens e coletas simultâneas de fumaça e de SO₂ em suspensão no ar atmosférico.
- O **OPSOMS** atende à Resolução nº 3 do CONAMA bem como às seguintes normas da ABNT: para Fumaça, o método da refletância da luz (NBR 10736); para o Dióxido de Enxofre (SO₂), o método do peróxido de hidrogênio (NBR 12979).
- O **OPSOMS** é formado por um trem de amostragem que, mediante o uso de uma bomba de vácuo, faz, primeiramente, passar, com uma vazão conhecida, o ar atmosférico num filtro de celulose, retendo a fumaça, e, subseqüentemente, borbulhar o ar atmosférico em uma reagente especial (peróxido de hidrogênio para o SO₂). O filtro com a fumaça retida, bem como o frasco-borbulhador com a solução com SO₂, são, após a coleta, levados para análise no laboratório. A concentração de fumaça é medida mediante um refletômetro especial.
- O **OPSOMS** utiliza orifício crítico para controle da vazão, do tipo agulha hipodérmica, ajustada e calibrada na própria **ENERGÉTICA**. Para verificação da vazão pelo orifício crítico, o amostrador conta com um gasômetro após a bomba.
- A bomba de vácuo do **OPSOMS** é de diafragma, marca Gast, suficientemente potente para manter com folga as condições críticas para o fluxo de amostragem.
- Controle (programador de tempo, horâmetro, chave liga-desliga, sinaleiro e porta-fusível) concentrado em painel único. O timer é digital e permite programação semanal das amostragens
- Casinhola de alumínio anodizado para abrigo do amostrador
- Fabricação nacional (**ENERGÉTICA**)

DADOS TÉCNICOS

Vazões de projeto	2 ℓ/min
Orifícios críticos	Tipo agulha hipodérmica, ajustada e calibrada na ENERGÉTICA
Entrada Sistema de Captação	Funil de vidro e mangueira de PVC ou tubo de vidro
Captação Fumaça	Porta-filtro de inox, com 10 cm ² de passagem, vedação o-ring e sistema de aperto
Captação SO₂	Em borbulhadores de 125 ml
Bomba de vácuo	De diafragma, marca Gast, com 1/8 hp, vácuo máximo de 647 mm Hg e vazão livre de 30,5 ℓ/min
Programador de tempo	Digital, com programação semanal
Horâmetro	Eletromecânico, 1/100 h
Vacuômetro	0 - 760 mm Hg
Gasômetro	Medidor de gás seco, com leitura mínima de 0,2 ℓ/min
Dimensões	136 cm; 40 cm; 40 cm
Peso	30 Kg
Referência	OPSOMS1 (110 V) ou OPSOMS2 (220 V)

COMPONENTES PRINCIPAIS, ACESSÓRIOS E MATERIAL DE CONSUMO E DE REPOSIÇÃO

SISTEMA DE CAPTAÇÃO

O sistema de captação é constituído de um funil de vidro, um tubo de PVC transparente, um suporte em tubo de alumínio, um porta-filtro de inox, para retenção da fumaça em filtro de 55 mm de diâmetro, e um frasco-borbulhador de 125 ml, onde fica retido o SO₂. O ar, após penetrar pelo funil e percorrer o tubo de vidro, atravessa o porta-filtro de inox e penetra no frasco-borbulhado. O suporte é desmontável, com ajuste, permitindo altura de até 3 m com relação ao piso.



Porta Filtro

CONTROLADOR DE FLUXO

O controle do fluxo é feito por um orifício crítico feito de agulha hipodérmica. A agulha é ajustada e calibrada na ENERGETICA, para a vazão ditada pelo método. Por exemplo, para o SO₂ pelo método do peróxido de hidrogênio a vazão é de 2 l/min.

REFLETÔMETRO

O refletômetro tem a finalidade de medir a refletância da luz incidente na mancha circular formada pela fumaça retida num filtro. Utiliza uma célula foto-sensora. Duas opções de fornecimento: o modelo RFLTMR1, fabricado pela ENERGETICA com fotocélula EEL, e o modelo M43D EEL, fabricado pela Diffusion Systems.

PROTETORES DO ORIFÍCIO CRÍTICO

O orifício crítico é protegido por dois filtros, posicionados entre ele o frasco-borbulhador: um de pano, autotivo, para retenção de névoa, e outro, de membrana, alojado em porta-filtro de acrílico, para retenção de partículas finas.

PAINEL DE CONTROLE

Toda a instrumentação de controle é instalada num painel só: timer, horâmetro, chave liga-desliga, sinaleiro e porta-fusível. O painel do **OPSOMS** é idêntico ao do TRIGÁS. O timer é digital, de alta precisão, e permite também programação semanal.

BOMBA DE VÁCUO

De diafragma, marca Gast, com 1/8 hp, vácuo máximo de 647 mm Hg e vazão livre de 30,5 l/min. A bomba mantém condições críticas até aproximadamente 4,5 l/min. Associada à bomba, um vacuômetro com escala de 0 a 100 kP (0 a 760 mm Hg) e um ventilador.

GASÔMETRO

Do tipo medidor de gás seco, com leitura de até 9999,9 m³ e leitura mínima de 0,2 l. Para a verificação do volume de ar amostrado.

CASINHOLA

De alumínio anodizado, com porta e tampa e dotada de duas orelhas laterais para sustentação do tubo suporte do sistema de captação. É idêntica à do TRIGÁS.

KIT DE CALIBRAÇÃO

Tem, como componentes principais, um bolhometro de 150 ml e um bolhometro de 500 ml, e, como acessórios, um suporte universal, um cronometro, mangueiras para conexão, tudo alojado num estojo de alumínio.

CONSUMO E DE REPOSIÇÃO

Ver tabela a seguir.

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CÓDIGO
• Bolhometro 500 ml, com certificado	BOL500ML	• Mangueira PTFE, ¼, 3 m	PTFE1/4
• Bolhometro 150 ml, com certificado	BOL150ML	• Orifício crítico de 2 l/min, com certificado	OCRIT2LPM
• Bomba de vácuo, diafragma, 1/8 hp, 115 V	DOAV191AA	• Painel de controle, 110 V	PNLTG1
• Bomba de vácuo, diafragma, 1/8 hp, 230 V	DOAV113AC	• Painel de controle, 220 V	PNLTG2
• Diafragma para bomba DOA	AF818B	• Porta-agulha (orifício crítico), inox	ENGOCRIT
• Filtro de celulose nº 1, 55 mm, caixa c/ 100 unid.	NO255MM	• Porta-filtro para retenção de fumaça	PFOPSOMS
• Filtro membrana, 0,8 µm, 37 mm	GLM0837MM	• Porta-filtro para retenção de névoa	PFAUTO
• Frasco-borbulhador de vidro, 125 ml	IMP125ML	• Refletômetro Diffusion Systems	M43D EEL
• Gasometro, modelo Remus-4	G1.6	• Refletômetro ENERGETICA	RFLTMR1
• Horâmetro eletromecânico, 110 V	HT1/100H1	• Timer digital, 7 dias, 110 V	TIMER7D1
• Horâmetro eletromecânico, 220 V	HT1/100H2	• Timer digital, 7 dias, 22 V	TIMER7D2
• Mangueira Tygon, ¼, 1 m	TYGON1/4	•	



ANEXO 5.4.1.4-1 – PROJETO DE CAPTAÇÃO DOS EFLUENTES SANITÁRIOS E
ÁGUAS PLUVIAIS APROVADO PELO IAP

E = 738800

E = 739000

E = 739200

E = 739400

N = 7170600

N = 7170600

N = 7170400

N = 7170400

N = 7170200

N = 7170200

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 DATUM OFICIAL - SAD 69
 MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 Ponto: 9002
 Latitude = 25°33'58,67808" S
 Longitude = 48°37'10,85132" W
 Coeficiente de Escala K = 1,00030615
 Data: 29/03/2010
 Convergência Meridiana (c) = -1°01'39,8217"
 Declinação Magnética(d) = -18°52'04" Var. anual = -0°08'03"

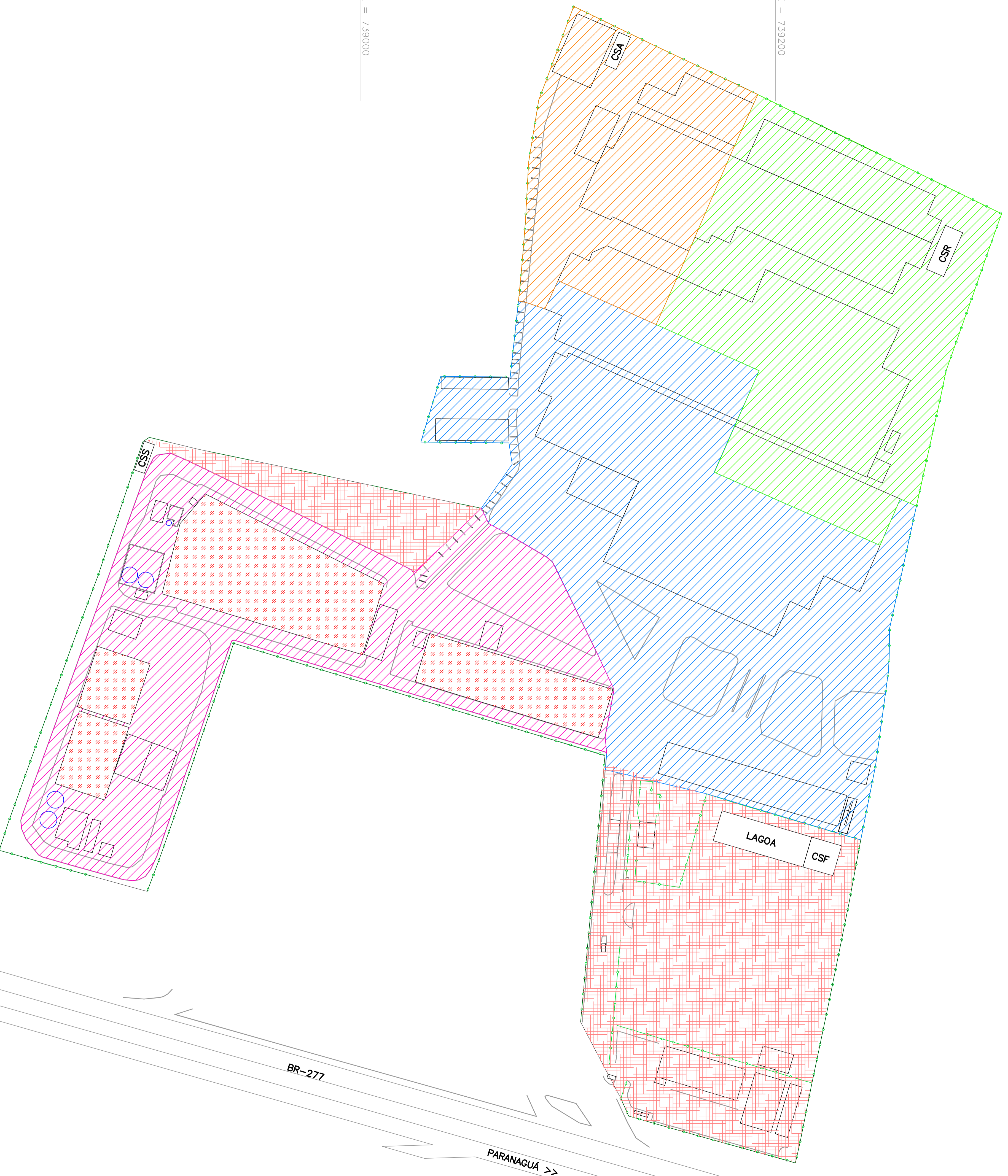
CSA - CAIXA DE SEDIMENTAÇÃO - ÁREA ACIDULAÇÃO
 CSR - CAIXA DE SEDIMENTAÇÃO - ÁREA ARMAZÉM DE ROCHA
 CSS - CAIXA DE SEDIMENTAÇÃO - ÁREA SULFÚRICO
 CSF - CAIXA DE SEDIMENTAÇÃO - ÁREA FERTILIZANTE
 LAGOA DE EFLUENTES LÍQUIDOS

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO		
	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO CSA	11.100 m²
	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO CSR	20.910 m²
	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO CSS	19.340 m²
	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO CSF	32.325 m²
	DIQUES	8.440 m²
	EXCLUÍDAS	21.585 m²
TOTAL		113.700 m²

VOLUME DE RETENÇÃO		
ID	LÂMINA D'ÁGUA RETIDA (mm)	VOLUME RETIDO (m³)
CAIXA CSA	20	190
CAIXA CSR	20	360
CAIXA CSS	20	230
CAIXA CSF	20	520
LAGOA	-	1430

DESENHOS DE REFERENCIA :
 "FERTILIZANTES HERINGER S/A" - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO E CADASTRAL GEORREFERENCIADO

1	REVISÃO ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO	22/10/10	
ITEM	REVISÃO	DATA	VISTO
			APPROVAÇÃO
CLIENTE: FERTILIZANTES HERINGER S.A. LOCAL: PARANAGUÁ-PR ENDEREÇO: Av. Presidente Kennedy 2080 Tel. (16)-3617 1710 14095-220 Ribeirão Preto-SP Fax. (16)-3617 1710 E-mail: ccbp@ccbp.com.br			DIREITOS RESERVADOS RESOLUÇÃO Nº 260 CONFEA LEI FEDERAL Nº 5.988
CAD. FILE: 2103-PB01+1 REV. Nº 1			FOLHA: PB01
DENOMINAÇÃO: PROJETO BÁSICO PLANTA BAIXA - ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO			R.G.: 2103
DESENHADO: MARCOS	ESCALA: 1:1000	DATA: 11/10/2010	VISTO:



CONTINGÊNCIAS	QUANT	UNID	PREÇO UNIT
1	0,10	7	
2	0,55	7	
3	0,22	7	
4	0,40	7	
5	0,10	7	
6	0,17	7	
7	0,70	7	
8	0,80	7	
9	1,00	7	
10	0,25	10	
:	:	:	:
256	0,25	256	

ESCALA PLOT: 1:1

<< CURITIBA

BR-277

PARANAGUÁ >>

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 DATUM OFICIAL = SAD 69
 MERIDIANO CENTRAL: 51° WGR
 Ponto: 9002
 Latitude = 25°33'58,67808" S
 Longitude = 48°13'10,85132" W
 Coeficiente de Escala K = 1,00030615
 Data: 29/03/2010
 Convergência Meridiana (α) = -1°13'39,8217"
 Declinação Magnética (δ) = -18°32'04" Var. anual = -0"08'03"

CONVENÇÕES UTILIZADAS

EDIFICAÇÃO EM ALVENARIA	TELA	PÓRTICO
PONTO DE ONIBUS	ORLA DE VEGETAÇÃO	DIVISÓRIA ENXOFRE
REGISTRO	TANQUES DIVERSOS	MURO
BOCA DE LOBO	ESTRADA DE FERRO	CALÇADA
PÉ DE BARRANCO	LINHA ALTA TENSÃO	GUIA REBAIXADA
CRISTA DE BARRANCO	CANALETAS EXISTENTES	MEIO FIO
TUBULAÇÃO ÁGUAS PLUVIAIS EXTRAVASÃO	TUBULAÇÃO ÁGUAS PLUVIAIS EXTRAVASÃO	BORDO DE RUA
		CANALETAS ÁGUAS PLUVIAIS SUPERFICIAIS

CSS – CAIXA DE SEDIMENTAÇÃO – ÁREA SULFÚRICO
 CSA – CAIXA DE SEDIMENTAÇÃO – ÁREA ACIDULAÇÃO
 CSR – CAIXA DE SEDIMENTAÇÃO – ÁREA ARMAZÉM DE ROCHA
 CSF – CAIXA DE SEDIMENTAÇÃO – ÁREA FERTILIZANTE
 LAGOA DE EFLUENTES LÍQUIDOS



PLANTA BAIXA
 ESC. 1:1000

- NOTAS :**
- 1) CONFERIR MEDIDAS NA OBRA
 - 2) COTAS E NÍVEIS EM METROS

DESENHOS DE REFERENCIA :
 "FERTILIZANTES HERINGER S/A" – LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANALTIMÉTRICO E CADASTRAL GEORREFERENCIADO

PARA COMENTÁRIOS E APROVAÇÃO

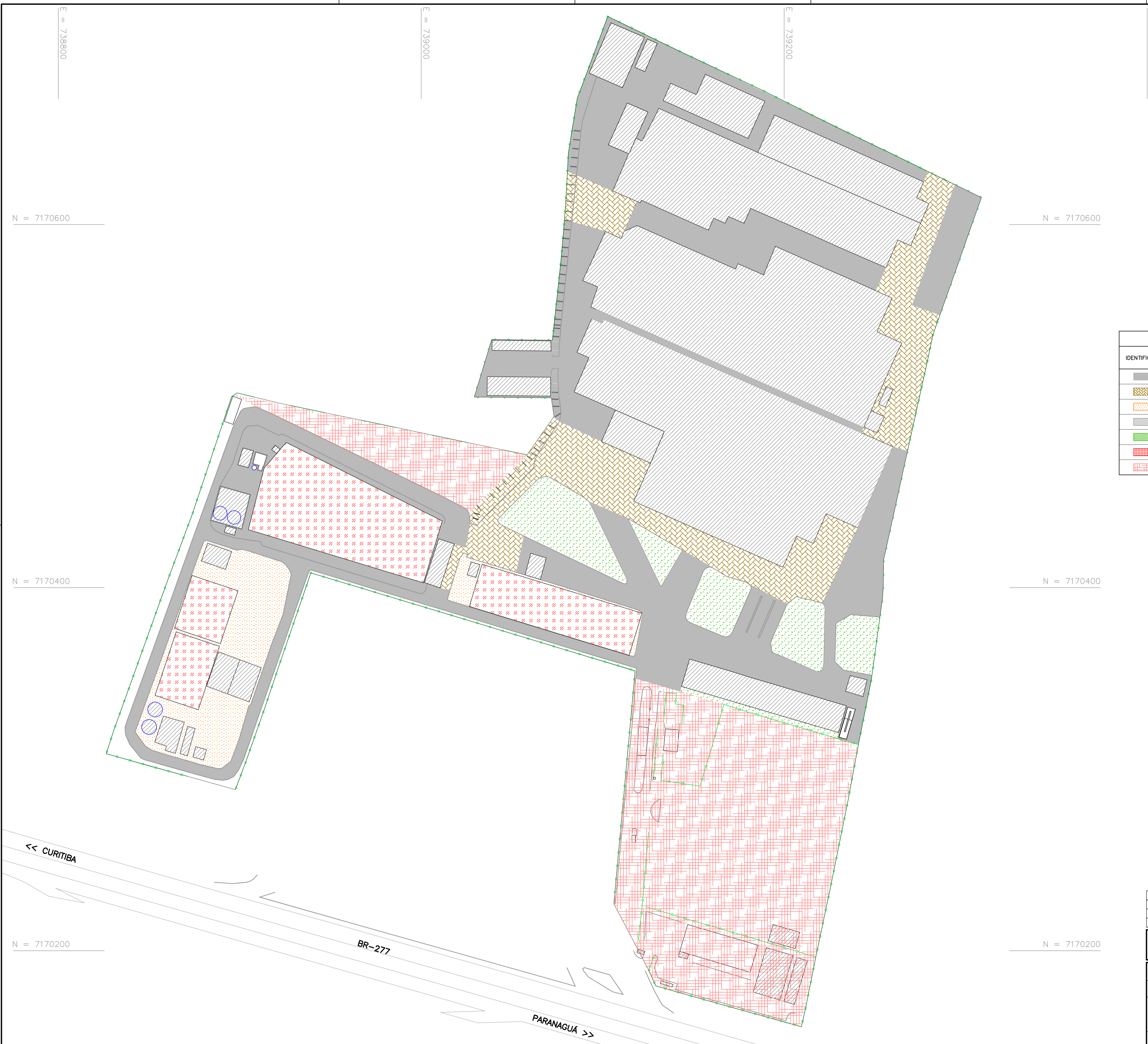
ITEM	REVISÃO	DATA	VISTO

edbp Engenharia & Projetos S/S Ltda.
 Av. Presidente Kennedy, 2080 Tel: (16) 3617 1710
 14095-220 Ribeirão Preto-SP Fax: (16) 3617 1710
 E-mail: edbp@edbp.com.br

CLIENTE:	FERTILIZANTES HERINGER S.A.	LOCAL:	PARANAGUÁ-PR
TÍTULO:	DRENAGEM PLUVIAL E LAGOA IMPERMEÁVEL DE CAPTAÇÃO	DIREITOS RESERVADOS	PROTEÇÃO Nº 2001 CONDIÇÃO Nº 9.988
DESCRIÇÃO:	PROJETO BÁSICO DISTRIBUIÇÃO DE CANALETAS E CAIXAS	PROJETO Nº	2153-PR020
DESENHADOR:	MARCOS	INDICADA	15/10/2010
ESCALA:		VISTO	

PB02

2103



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 DATUM OFICIAL - SAD 69
 MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 Ponto: 9002
 Latitude = 25°33'58,67808" S
 Longitude = 48°37'10,85132" W
 Coeficiente de Escala K = 1,00030615
 Data: 29/03/2010
 Convergência Meridiana (c) = -1°01'39,8217"
 Declinação Magnética(d) = -18°52'04" Var. anual = -0°08'03"

LEGENDA			
IDENTIFICAÇÃO	TIPO DE COBRIMENTO SUPERFICIAL	COEF. DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL (RUNOFF)	ÁREA (m²)
	ASFALTO	0,90	28.995
	PARALELEPIPEDO	0,60	9.580
	PERMEÁVEL	0,35	4.065
	EDIFICAÇÕES	0,90	36.545
	VEGETAÇÃO	0,20	4.490
	DIQUES	-	8.440
	EXCLUÍDAS	-	21.585
ÁREA TOTAL (m²)			113.700

DESENHOS DE REFERENCIA :
 "FERTILIZANTES HERINGER S/A" - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO E CADASTRAL GEORREFERENCIADO

1	REVISADAS AS ÁREAS DE COBRIMENTOS SUPERFICIAIS	13/10/10	
ITEM	REVISÃO	DATA	VISTO
			APROVAÇÃO
CLIENTE: FERTILIZANTES HERINGER S.A. LOCAL: PARANAQUÁ-PR			DIREITOS RESERVADOS RESOLUÇÃO Nº 260 CONFEA LEI FEDERAL Nº 5.988
ESPÉCIE: DRENAGEM PLUVIAL E LAGOA IMPERMEÁVEL DE CAPTAÇÃO DENOMINAÇÃO: PROJETO BÁSICO PLANTA BAIXA - IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS			CAD. FILE: 2103-PR03-1 REV. Nº: 1 FOLHA: PB03 R.G.: 2103
DESENHO: MARCOS	ESCALA: 1:1000	DATA: 11/10/2010	VISTO:

CONFIGURAÇÕES	
CONT. WERT	NO. W
1	0,10 7
2	0,55 7
3	0,22 7
4	0,40 7
5	0,10 7
6	0,17 7
7	0,70 7
8	0,80 7
9	1,00 7
10	0,25 10
:	:
256	0,25 256
ESCALA PLOT: 1:1	

Cliente: HERINGER FERTILIZANTES S.A.
Projeto: DRENAGEM PLUVIAL - CASA 06A

RG: 2.903

MÉTODO UTILIZADO: RACIONAL -> $Q = 0,275 \cdot C \cdot I \cdot A$ onde:
 Q = vazão ou deflúvio superficial na seção de controle, em m³/s
 C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional
 I = intensidade pluviométrica, em mm/h
 A = área da bacia, em km²

VOLUME DO RESERVATÓRIO: $V = h \cdot A \cdot C$ onde:
 h = lâmina efetiva de chuva, em m
 A = área de contribuição a ser drenada, em m²
 C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional

Tempo de Concentração (tc), Lâmina Efetiva (h) e Intensidade Pluviométrica (I)

tc (min)	15
h (mm)	20
I (mm/h)	80

Coeficiente de Escoamento Superficial (runoff)

Impermeáveis	0,90
Paralelepipedo	0,60

Área e Vazão e Volume - Para altura de chuva de 20mm na área de contribuição da CSA

ID	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (m ²)	VAZÃO (m ³ /s)
Impermeáveis	9.495	0,190
Paralelepipedo	875	0,012
Total	10.370	0,202

Qafuente = Qefluente

Vazão (lâmina líquida de 20mm)	0,202m³/s
	726m³/h

Volume Estimado de Retenção da CSA (20mm)	181m³
--	-------------------------

Canaleta de Seção Retangular com Revestimento de Concreto - CSA

i =	0,25	%	
n =	0,013	rugosidade	
h =	70	cm	altura canal
L =	40	cm	largura canal
N.A. =	56	cm	nível da água
a =	0,224	área molhada	
p =	1,52	perímetro molhado	
Utilização do canal =	80%	seção trabalhando	
RH =	0,1474		
i =	0,003	m/m	
V =	1,073	m/s	
Vazão =	0,240	m ³ /s	OK
Vazão =	240	l/s	
Vazão necessária =	0,202	m ³ /s	

1 - digitar a rugosidade (n)
 2 - digitar características do canal (h, L, N.A.)
 3 - digitar a declividade (i)
 4 - digitar a vazão necessária
 5 - Verificar as vazões

Considera-se canal retangular

Cliente: HERINGER FERTILIZANTES S.A.
 Projeto: DRENAGEM PLUVIAL - CAIXA CSF

RG: 2.903

MÉTODO UTILIZADO: RACIONAL -> $Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$ onde:
 Q = vazão ou deflúvio superficial na seção de controle, em m³/s
 C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional
 I = intensidade pluviométrica, em mm/h
 A = área da bacia, em km²

VOLUME DO RESERVATÓRIO: $V = h \cdot A \cdot C$ onde:
 h = lâmina efetiva de chuva, em m
 A = área de contribuição a ser drenada, em m²
 C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional

Tempo de Concentração (tc), Lâmina Efetiva (h) e Intensidade Pluviométrica (I)

tc (min)	15
h (mm)	20
I (mm/h)	80

Coeficiente de Escoamento Superficial (runoff)

Impermeáveis	0,90
Paralelepipedo	0,60
Vegetação	0,20

Área e Vazão e Volume - Para altura de chuva de 20mm na área de contribuição da CSF

ID	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (m ²)	VAZÃO (m ³ /s)
Impermeáveis	24.945	0,499
Paralelepipedo	4.340	0,058
Vegetação	2.725	0,012
Total	32.010	0,569

Qafuente = Qefluente

Vazão (lâmina líquida de 20mm)	0,569m ³ /s 2.050m ³ /h
--------------------------------	--

Volume Estimado de Retenção da CSF (20mm)	512m ³
---	-------------------

Canaleta de Seção Retangular com Revestimento de Concreto - CSF

i =	0,50	%	
n =	0,013	rugosidade	
h =	90	cm	altura canal
L =	50	cm	largura canal
N.A. =	72	cm	nível da água
a =	0,36	area molhada	
p =	1,94	perímetro molhado	
Utilização do canal =	80%	seção trabalhando	
RH =	0,1856		
i =	0,005	m/m	
V =	1,770	m/s	
Vazão =	0,637	m ³ /s	OK
Vazão =	637	l/s	
Vazão necessária =	0,569	m ³ /s	

1 - digitar a rugosidade (n)
 2 - digitar características do canal (h, L, N.A.)
 3 - digitar a declividade (i)
 4 - digitar a vazão necessária
 5 - Verificar as vazões

Considera-se canal retangular.

Cliente: HERINGER FERTILIZANTES S.A.
 Projeto: DRENAGEM PLUVIAL - CAIXA CSR

RG: 2.103

MÉTODO UTILIZADO: RACIONAL -> $Q = 0,275 \cdot C \cdot I \cdot A$ onde:
 Q = vazão ou deflúvio superficial na seção de controle, em m³/s
 C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional
 I = intensidade pluviométrica, em mm/h
 A = área da bacia, em km²

VOLUME DO RESERVATÓRIO: $V = h \cdot A \cdot C$ onde:
 h = lâmina efetiva de chuva, em m
 A = área de contribuição a ser drenada, em m²
 C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional

Tempo de Concentração (tc), Lâmina Efetiva (h) e Intensidade Pluviométrica (I)

tc (min)	15
h (mm)	20
I (mm/h)	80

Coeficiente de Escoamento Superficial (runoff)

Impermeáveis	0,90
Paralelepipedo	0,60

Área e Vazão e Volume - Para altura de chuva de 20mm na área de contribuição da CSR

ID	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (m ²)	VAZÃO (m ³ /s)
Impermeáveis	17.840	0,357
Paralelepipedo	2.860	0,038
Total	20.700	0,395

Qafuente = Qefluente

Vazão (lâmina líquida de 20mm)	0,395m ³ /s 1.423m ³ /h
--------------------------------	--

Volume Estimado de Retenção da CSR (20mm)	355m ³
---	-------------------

Canaleta de Seção Retangular com Revestimento de Concreto - CSR

i =	0,50	%	
n =	0,013	rugosidade	
h =	80	cm	altura canal
L =	40	cm	largura canal
N.A. =	64	cm	nível da água
a =	0,256	área molhada	
p =	1,68	perímetro molhado	
Utilização do canal =	80%	seção trabalhando	
RH =	0,1524		
i =	0,005	m/m	
V =	1,552	m/s	
Vazão =	0,397	m ³ /s	OK
Vazão =	397	l/s	
Vazão necessária =	0,395	m ³ /s	

- 1 - digitar a rugosidade (n)
- 2 - digitar características do canal (h, L, N.A.)
- 3 - digitar a declividade (i)
- 4 - digitar a vazão necessária
- 5 - Verificar as vazões

Considera-se canal retangular



Cliente: HERINGER FERTILIZANTES S.A.
 Projeto: DRENAGEM PLUVIAL - CAIXA CSS

RG: 2.103

MÉTODO UTILIZADO: RACIONAL -> $Q = 0,275 \cdot C \cdot I \cdot A$ onde:
 Q = vazão ou deflúvio superficial na seção de controle, em m³/s
 C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional
 I = intensidade pluviométrica, em mm/h
 A = área da bacia, em km²

VOLUME DO RESERVATÓRIO: $V = h \cdot A \cdot C$ onde:
 h = lâmina efetiva de chuva, em m
 A = área de contribuição a ser drenada, em m²
 C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional

Tempo de Concentração (tc), Lâmina Efetiva (h) e Intensidade Pluviométrica (I)

tc (min)	15
h (mm)	20
I (mm/h)	80

Coeficiente de Escoamento Superficial (runoff)

Permeáveis	0,35
Impermeáveis	0,90
Paralelepipedo	0,60
Vegetação	0,20

Área, Vazão e Volume - Para altura de chuva de 20mm na área de contribuição da CSS

ID	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (m ²)	VAZÃO (m ³ /s)
Permeáveis	4.065	0,032
Impermeáveis	9.820	0,197
Paralelepipedo	1.020	0,014
Vegetação	1.770	0,008
Total	16.675	0,250
Diques	8.440	-
Total Geral	25.115	-

Qafluente = Qefluente

Vazão (lâmina líquida de 20mm)	0,250m ³ /s 899m ³ /h
--------------------------------	--

Volume Estimado de Retenção da CSS (20mm)	225m ³
---	-------------------

Canaleta de Seção Retangular com Revestimento de Concreto - CSS

i =	0,50	%	
n =	0,013	rugosidade	
h =	60	cm	altura canal
L =	40	cm	largura canal
N.A. =	48	cm	nível da água
a =	0,192	área molhada	
p =	1,36	perímetro molhado	
Utilização do canal =	80%	seção trabalhando	
RH =	0,1412		
i =	0,005	m/m	
V =	1,475	m/s	
Vazão =	0,283	m ³ /s	OK
Vazão =	283	l/s	
Vazão necessária =	0,250	m ³ /s	

1 - digitar a rugosidade (n)
 2 - digitar características do canal (h, L, N.A.)
 3 - digitar a declividade (i)
 4 - digitar a vazão necessária
 5 - Verificar as vazões

Considera-se canaleta retangular

Cliente: HERINGER FERTILIZANTES S.A.
Projeto: DRENAGEM PLUVIAL - CANALETA DE EXTRAVASÃO

RG: 2.903

Vazão de Contribuição

ID	VAZÃO (m³/s)
CSF	0,559
CSR	0,395
CSA	0,202
Total	1,166

Canaleta de Seção Retangular com Revestimento de Concreto - EXTRAVASÃO

i =	0,50	%	
n =	0,013	rugosidade	
h =	160	cm	altura canal
L =	50	cm	largura canal
N.A. =	128	cm	nível da água
a =	0,64	área molhada	
p =	3,06	perímetro molhado	
Utilização do canal =	80%	seção trabalhando	
RH =	0,2092		
j =	0,005	m/m	
V =	1,917	m/s	
Vazão =	1,227	m³/s	OK
Vazão =	1,227	l/s	
Vazão necessária =	1,166	m³/s	

- 1 - digitar a rugosidade (n)
- 2 - digitar características do canal (h, L, N.A.)
- 3 - digitar a declividade (i)
- 4 - digitar a vazão necessária
- 5 - Verificar as vazões

Considera-se canal retangular





ANEXO 5.4.1.5-1 – PGRS

INDICE

1. APRESENTAÇÃO	3
2. ASPECTOS LEGAIS.....	4
3. RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS	8
4. CLASSIFICAÇÃO	9
4.1. Quanto aos Riscos Potenciais de Contaminação Ambiental.....	9
4.2. Quanto à Natureza ou Origem	9
5. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	11
5.1. Acondicionamento	11
5.1.1. Algumas Características dos Recipientes	11
5.1.2. Exemplos de Recipientes para Acondicionamento de Resíduos de Fontes Especiais – Resíduos Sólidos Industriais ...	11
5.2. Armazenamento.....	13
5.3. Segregação	13
5.4. Coleta e Transporte	14
5.5. Tratamento	14
5.6. Destino Final	15
6. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	16
7. ÁREA DE ABRANGENCIA.....	16
8. OBJETIVO	16
9. CUSTO / BENEFÍCIO	17
10. METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	17
10.1. Fase I – Diagnóstico	17
10.1.1 Estrutura Operacional	17
10.2. Fase II – Proposições	18
11. EXECUÇÃO	18
11.1. Atividades Executadas No Empreendimento:.....	18
11.2. Descrição dos Resíduos	19
12. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	20
13. MANEJO DOS RESÍDUOS GERADOS	22
14. DADOS DE EMPRESAS PARA COLETA, TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS GERADOS	28
15. TREINAMENTO DE PESSOAL.....	29
16. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO, EXECUÇÃO, OPERAÇÃO, REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PGRS	30
17. ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS	32
18. CONCLUSÃO/RECOMENDAÇÕES	32
19. ANEXOS	33
20. BIBLIOGRAFIA	35
ANEXO 01 – Anotação de responsabilidade Técnica (ART)	37
ANEXO 02: Fotos do Empreendimento em relação a Gestão de Resíduos sólidos	38

ANEXO 03 – Contratos das Empresas Terceirizadas	52
Anexo 04: Licenças Ambientais de terceiros contratados para PGRS.....	53
Anexo 05: Comprovantes de destino dos resíduos sólidos.	54
Anexo 06: Horários e Equipamentos para retirada de resíduos nos últimos 12 meses.	55
Anexo 07: Empresas fornecedoras de Lixeiras para Coleta Seletiva	56

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1. APRESENTAÇÃO

De acordo com pesquisa do Plano Nacional sobre Saneamento Básico (PNSB), realizada no ano 2000, eram coletadas diariamente no Brasil aproximadamente 125.281 toneladas de resíduos domiciliares.

Em 2007, a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) realizou em todo o Brasil pesquisa que detectou serem coletados cerca de 140.911 toneladas de resíduos sólidos urbanos.

Os novos números revelaram que no Brasil coleta-se um total de 140.911 toneladas por dia, um valor significativamente menor do que as cerca de 175.000 toneladas por dia anteriormente adotadas como referencial, dado este oriundo da PNSB 2000, quando atualizado para 2007.

Se é positivo que o total coletado seja menor e, portanto, também menores passem a ser as necessidades de tratamento e disposição final destes resíduos, verificamos que o total gerado é muito superior e que anualmente cerca de 10 milhões de toneladas de RSU deixam de ser coletados tendo um destino absolutamente incerto e certamente inadequado.

Ainda com base na pesquisa do ano de 2000, estima-se que em municípios com população entre 500 mil e um milhão de habitantes, há a geração de 1,29 kg de lixo/habitante. Contudo, dos 5.507 municípios brasileiros, 4.026 (73,1%), têm população até 20.000 habitantes. Nestes municípios, 68,5% dos resíduos gerados, são depositados em lixões e em terrenos alagados, demonstrando que necessitam de grande apoio neste setor.

Quando nos referimos aos resíduos perigosos, estima-se que sejam produzidos aproximadamente 2,9 milhões de toneladas de resíduos perigosos por ano, onde estão incluídos resíduos provenientes de indústrias e hospitais. Sabe-se que estes resíduos quando destinados de maneira incorreta podem causar sérios danos à saúde humana e ao meio ambiente. Sabe-se também que, muitas vezes esses resíduos acabam em terrenos baldios ou lixões, aumentando a proliferação de vetores (agentes causadores de patologias). Em todo mundo

morrem em média 5,2 milhões de pessoas, vítimas de doenças vinculadas ao lixo.

A preocupação com o meio ambiente tomou proporção global e dessa forma, grande parte da população está mais consciente de seus deveres e obrigações, seja pelo fato do descaso afetar diretamente a todos, ou ainda as legislações e fiscalizações que estão muito mais rígidas. E podemos incluir também a esse fator, o "bombardeio" da mídia diante desses problemas.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é um documento apresentado como parte integrante do processo de Licenciamento Ambiental, para empreendimentos potencialmente poluidores, ou seja, que possam vir a causar algum dano ambiental, Trata-se de um documento exigido pela legislação ambiental em vigor, justificando assim sua implantação e execução.

O PGRS contempla um levantamento dos resíduos gerados no empreendimento baseado em análises qualitativas e quantitativas. Essas análises servem como base para sugestões para as formas adequadas de armazenamento, coleta, transporte e a disposição final adequada, enfocando sempre as possibilidades de minimização dos resíduos e, por conseguinte, a reutilização e a reciclagem. Assim a destinação para um aterro ocorrerá quando estas possibilidades não puderem ser utilizadas.

2. ASPECTOS LEGAIS

A obrigação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos está amparada pelos seguintes dispositivos legais:

- **Constituição Federal de 1988:**

Art. 225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

- **Lei Federal N.º 6.938 de 31 de agosto de 1981** – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;

- **Lei Federal N.º 9.605 de 12 de fevereiro de 1998** – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
Art. 56. Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos:
Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.
§ 1º Nas mesmas penas incorre quem: (Redação dada pela Lei nº 12.305, de 2010)
*I - abandona os produtos ou substâncias referidos no **caput** ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança; (Incluído pela Lei nº 12.305, de 2010)*
II - manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento. (Incluído pela Lei nº 12.305, de 2010)
§ 2º Se o produto ou a substância for nuclear ou radioativa, a pena é aumentada de um sexto a um terço.
§ 3º Se o crime é culposo:
Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.
- **Lei Federal 12.305 de 02 de agosto de 2010** - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

..

IX - geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final

ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

V - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

- **Lei Estadual n.º 12.493/1999** estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta e transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos;

Além destas, cada município edita suas regras próprias para o tratamento e destino de resíduos sólidos, as quais devem ser consideradas na aplicação de um PGRS. Para o Município de Paranaguá destacam-se as seguintes normas:

- **Lei Municipal Complementar 095/08:** Dispõe sobre o Código Ambiental do Município de Paranaguá.
- **Lei Municipal nº 3021, de 07 de dezembro de 2009:** institui a obrigatoriedade da separação e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares no município de Paranaguá e dá outras providências.
- **Lei Municipal nº 3106, de 16 de agosto de 2010:** Altera dispositivos da Lei Municipal nº 3.021, de 04 de dezembro de 2009.

Também devem ser enfatizadas as resoluções editadas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e normas da

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) as quais servem de referência na elaboração do PGRS e sua aplicação prática.

- **Resolução CONAMA 06, de 13 de junho de 1998** – dispõe acerca do controle específico dos resíduos gerados em atividades industriais;
- **Resolução CONAMA 362, de 27 de junho de 2005** – disposição adequada de óleos lubrificantes usados ou contaminados;
- **Resolução CONAMA 275, de 25 de abril de 2001** – código de cores para os diferentes tipo de resíduos;
- **Resolução CONAMA 313, de 29 de outubro de 2002** – Inventário Nacional de Resíduos Sólidos industriais;
- **Norma ABNT-NBR 10.004/04** – resíduos sólidos (classificação);
- **Norma ABNT-NBR 10.007/04** – amostragem de resíduos (procedimentos);
- **Norma ABNT-NBR 12.235/88** – armazenamento de resíduos perigosos
- **Norma ABNT-NBR 13.221/00** – trata do transporte de resíduos
- **Norma ABNT-NBR 11.174/90** – dispõe sobre o armazenamento de resíduos classe IIA (não inertes) e classe IIB (inertes).

3. RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS

Podemos adotar a definição de resíduos sólidos da Lei Federal 12.305, artigo 3º inciso XVI, que traz:

- **Resíduos sólidos:** material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

Já para a NBR 10.004/04, **RESÍDUOS** são materiais decorrentes de atividade antrópica, gerados como sobras de processo ou aqueles que não possam ser utilizados com a finalidade para as quais foram originalmente produzidos.

- **Resíduos Sólidos** são resíduos no estado sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos, ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível. (NBR 10004/04)
- **Resíduos Sólidos Industriais** são todos os resíduos que resultam de atividades industriais em que se encontra nos estados sólidos semi - sólido, gasoso - quando contido e líquido cujas particularidades tornem inviáveis o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d' água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistema de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição (CONAMA 313/02).

4. CLASSIFICAÇÃO

4.1. Quanto aos Riscos Potenciais de Contaminação Ambiental

De acordo com a **NBR 10.004/ 2004** da ABNT, os resíduos sólidos podem ser classificados em:

- **CLASSE I – PERIGOSOS**
- São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

- **CLASSE II – NÃO PERIGOSOS**

- **CLASSE II A – NÃO INERTES**
- Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou de resíduos classe II B – Inertes, nos termos desta norma. Os resíduos classe II A - Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

- **CLASSE II B – INERTES**
- Qualquer resíduo que, quando amostrados de forma representativa, segundo a NBR 10007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, segundo a NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se os padrões e aspectos de cor, turbidez e sabor. Como por exemplo, Anexo G desta norma.

4.2. Quanto à Natureza ou Origem

A origem é o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos. Exemplos de classificação quanto à origem.

- **DOMÉSTICO:** resíduos gerados nas atividades diárias em residências;

- **COMERCIAL:** gerados em estabelecimentos comerciais, com características que dependem da atividade desenvolvida. Estabelecimentos considerados pequenos geradores, geram até 120 litros de lixo/dia.
- **PÚBLICO:** presentes em logradouros públicos.
- **ESPECIAL:** compreendem os entulhos de obras, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus, etc.
- **INDUSTRIAL:** gerados em atividades industriais. Exemplos: cinzas, óleos, lodos, madeira, fibras, borrachas, etc.
- **AGRÍCOLA**
- **SERVIÇOS DE SAÚDE**

A discussão mais significativa em relação a geração de resíduos em geral cabe no tema de espaços ocupados atualmente por estes e ainda o tempo de decomposição que cada qual possui, além é claro da poluição causada.

A figura abaixo representa a contaminação dos resíduos sólidos, ou seja, seu tempo de decomposição em relação ao ambiente natural, seja ele urbano ou rural.

Material	Decomposição
Lata de conserva	100 anos
Plástico	450 anos
Alumínio	200 a 500 anos
Nylon	30 anos
Fralda descartável	600 anos
Pneus	indeterminado
Tampa de garrafa	150 anos
Madeira pintada	13 anos
Vidro	indeterminado
Filtro de cigarro	1 a 2 anos
Papel	3 meses
Pano	6 meses a 1 ano

Fonte: site www.klickeducacao.com.br

5. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

5.1. Acondicionamento

Acondicionar significa preparar os resíduos para a coleta de forma sanitariamente adequada, considerando o tipo e a quantidade de resíduos, com os objetivos de evitar acidentes, a proliferação de vetores, minimizar o impacto visual e olfativo e facilitar a coleta.

O tipo de recipiente deve ser escolhido em função das características do resíduo, geração, frequência da coleta, tipo de edificação e preço.

O recipiente deve estar devidamente identificado, constando em local visível sua classificação. O PGRS verificará de acordo com a coleta e o transporte a melhor forma de acondicionar cada resíduo.

5.1.1. Algumas Características dos Recipientes

1. Peso máximo de 30 kg, incluindo carga, se a coleta for manual;
2. Devem possuir dispositivos para facilitar o deslocamento do local de armazenagem até o local da coleta;
3. Fechados para evitar exposição dos resíduos e vazamentos;
4. Leves, para que possam ser esvaziados facilmente.
5. Preço acessível, permitindo padronização.

5.1.2. Exemplos de Recipientes para Acondicionamento de Resíduos de Fontes Especiais – Resíduos Sólidos Industriais

As formas mais usuais de se acondicionar resíduos sólidos industriais são:

- Tambores metálicos de 200 litros para resíduos sem propriedades corrosivas;
- Bombonas plásticas de 200 ou 300 litros para semi-sólidos em geral;
- Big-bags" plásticos;
- Contêineres plásticos, padronizados nos volumes 120, 240 , 750, 1.100 e 1.600 litros, para resíduos que permitem o retorno da embalagem;
- Caixas de papelão, de porte médio, até 50 litros.

As figuras a seguir apresentam alguns modelos de recipientes utilizados em Empresas com geração de resíduos industriais ou Classe I, cabendo à Empresa escolher o que melhor se ajusta à quantidade de resíduos e locais para sua armazenagem.



Tambor TF tampa fixa 200 L
envase de produtos químicos



Tambor TR tampa removível 200 L
envase de sucos e polpas



Para a utilização em espaços de trabalho onde as atividades referem-se a escritórios onde a geração de resíduos é menor e principalmente de papel e plásticos, podemos utilizar os modelos abaixo:

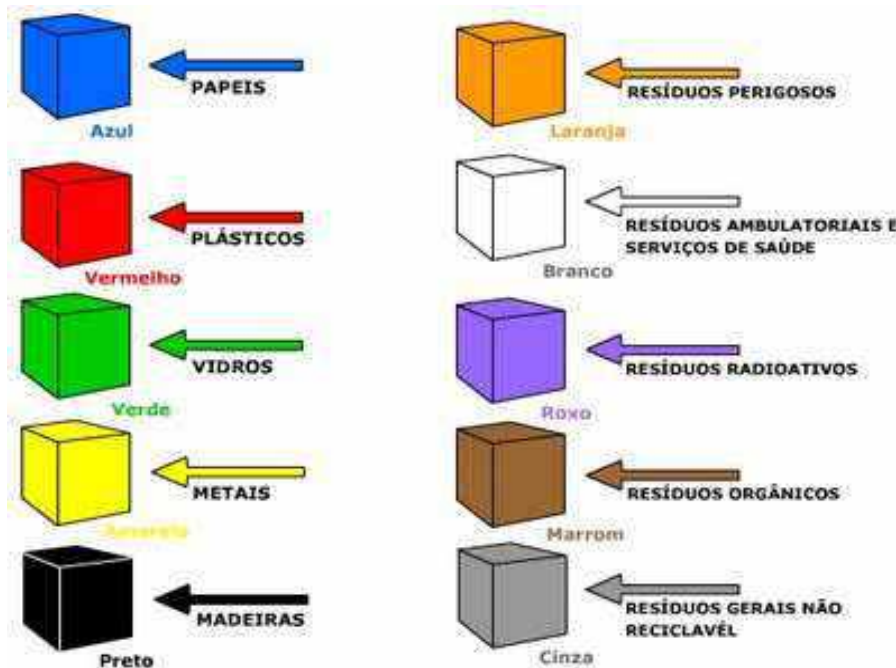


5.2. Armazenamento

A estocagem temporária de resíduos, antes de seu tratamento e/ou destinação final, deve estar em local protegido das intempéries. De acordo com orientação dada pelas normas técnicas os recipientes não devem ficar em locais descobertos onde podem sofrer com mudanças climáticas (corrosão por umidade, etc) e conseqüente contaminação do ambiente ao redor.

5.3. Segregação

Consiste na separação dos resíduos de acordo com suas características físico-químicas e classe para que não haja risco de contaminação, encarecendo assim seu destino final. Abaixo citamos a forma de separação de resíduos de acordo com as normas vigentes, destinando-os a recipientes com cores específicas e de acordo com os resíduos gerados pela Empresa.



5.4. Coleta e Transporte

A coleta é realizada na maioria das vezes pela empresa que realiza o transporte e também pela Prefeitura Municipal.

O transporte deve ser realizado por empresa especializada e com o devido licenciamento expedido pelo órgão ambiental competente e com equipamentos adequados à movimentação em vias públicas de cada resíduo, obedecendo às regulamentações pertinentes.

5.5. Tratamento

Verificar a possibilidade de tratamento adequado para cada resíduo antes da sua destinação final.

A metodologia adotada está norteada no Princípio dos 3Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), atendendo assim também a Lei Estadual 12.493/99. O Princípio dos 3Rs refere-se a três passos que devem ser contemplados antes do destino final.

- **REDUÇÃO:** é de fundamental importância que todo o cidadão, as empresas e seus colaboradores aprendam a reduzir a quantidade dos resíduos sólidos que geram. Reavaliando os hábitos de consumo e reordenando os materiais que se são usados diariamente já é um bom início. Uma das formas de se

tentar reduzir a quantidade dos resíduos sólidos gerada é combatendo o desperdício de produtos e conscientização de todas as pessoas. Menos lixo gerado também implica em estrutura de coleta menor, e também em redução de custos de disposição final. A redução dos resíduos deve ser o principal objetivo no planejamento do gerenciamento dos resíduos industriais. Muitas indústrias estão implementando, em larga escala, medidas de redução de resíduos. Estas medidas incluem: compras estritamente necessárias de matéria-prima, técnicas de minimização de resíduos aplicadas ao processo de produção e programas de reciclagem na fábrica.

- **REUTILIZAÇÃO:** é o retorno do resíduo a produção, substituição da matéria prima de um outro processo, ou utilizar o resíduo como subproduto.
- **RECICLAGEM:** compreende a várias atividades e processos industriais ou não, que permitem separar recuperar e transformar os materiais recicláveis componentes dos resíduos sólidos urbanos. Essas atividades levam a ação de reintroduzir os resíduos no ciclo produtivo dentro da própria indústria ou em outro local.

Os princípios da Qualidade Total (5S) também poderão ser utilizados nesse caso.

5.6. Destino Final

Considerar as características e classe de cada resíduo a ser destinado e, desta forma, estabelecer contato com prestadores de serviços na área de resíduos os quais atendam as condições legalmente exigidas (licenciamento ambiental do órgão competente: Instituto Ambiental do Paraná – IAP ou Prefeitura Municipal).

6. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Razão Social: FERTILIZANTES HERINGER S.A.		
CNPJ: 22.266.175/0031-01		IE: 90.33.97.00-45
Endereço: Rodovia BR 277- KM 10,53 , S/N – CEP 83.250-000 – Bairro Alexandra - Paranaguá-PR		Fone: (41) 2152-2200
Atividade: 20.13-4-00 - Fabricação de Adubos e Fertilizantes		
Horário Funcionamento: 24 horas dia		Área Construída: 36.097,64 m ²
Dias de Funcionamento: Todos os dias		Porte - no. de funcionários: 464 funcionários
Dirigente da Empresa: Walter da Costa Pereira		Cargo: Gerente Industrial de Unidade
Responsável pelo PGRS: Walter da Costa Pereira		Cargo: Gerente Industrial de Unidade
Possui Refeitório na Empresa: (x) sim () não	No. de refeições/dia: 400 unid.	Preparo de refeições: (x) no local () terceiros

7. ÁREA DE ABRANGENCIA

O Plano de Gerenciamento de Resíduos se aplica a todas as instalações compreendidas no espaço administrativo e operacional da Empresa, conforme endereço acima citado no total de 36.097,64m².

8. OBJETIVO

Diagnosticar a situação atual do empreendimento e auxiliar o empresário a adotar uma correta conduta ou melhorias necessárias relativas ao manejo de resíduos sólidos, partindo sempre dos princípios previstos em leis, resoluções e normas.

Este diagnóstico engloba a desde a geração dos resíduos e sua, caracterização até a disposição final, atendendo a legislação, a proteção do ambiente, bem como minimizando os custos do empreendedor.

9. CUSTO / BENEFÍCIO

A realização de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos traz para o empreendimento vários benefícios ambientais, econômicos e operacionais.

A redução da geração de resíduos acarreta também uma diminuição de custos, impactos ambientais, risco de acidentes, otimização e redimensionamento do processo.

Outras vantagens são que, quanto menor a geração de resíduos, menor o espaço a ser disponibilizado para o seu armazenamento, dando maior operacionalidade, e também a melhoria da imagem do empreendimento perante a comunidade, os colaboradores, clientes e fornecedores.

10. METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

10.1. Fase I – Diagnóstico

- ✓ Realização de estimativas de quantidade de resíduo gerado, obtidas por amostragem;
- ✓ Composição física percentual média setorizada (em cada local do empreendimento) dos diversos tipos de resíduos: papel, papelão, plástico rígido e flexível, matéria orgânica, metais ferrosos e não-ferrosos, vidros, resíduos perigosos e/ou contaminantes, líquidos;
- ✓ Aspectos legais: levantamento e análise das disposições legais existentes, investigando alternativas para "resíduos-problema".
- ✓ Estrutura administrativa: identificação da estrutura organizacional atual dos serviços de destinação dos resíduos e recursos humanos, especificando número de funcionários por função, incluindo terceirizados e temporários;

10.1.1 Estrutura Operacional

- ✓ Levantamento dos serviços prestados pela coleta regular, realizada pelo serviço público ou contratados, informando a frequência, regularidade, turnos, qualidade dos serviços prestados;

- ✓ Identificação atualizada de como acontece a segregação (separação) dos resíduos, armazenamento, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final e ações de EA;
- ✓ Levantamento das coletas especiais (caçambas, coleta de vegetais e tóxicos, etc);
- ✓ Levantamento do local utilizado para armazenamento temporário dos resíduos;
- ✓ Verificar a existência de "carrinheiros", associações de moradores, cooperativas e possíveis compradores para os materiais recicláveis.

10.2. Fase II – Proposições

- ✓ Para cada setor do empreendimento serão sugeridas formas adequadas para segregação, armazenamento, acondicionamento e tratamento dos resíduos e de um modo geral, serão sugeridas formas de transporte/coleta e destinação final (venda, etc);
- ✓ Educação Ambiental: ações que visam o Princípio dos 3 R's (Redução, Reutilização e Reciclagem) e/ou Programa de Qualidade Total (5S), com atividades que podem ir desde gincanas, concursos, criação de mascotes.

11. EXECUÇÃO

11.1. Atividades Executadas No Empreendimento:

No PGRS, cada setor gera resíduo específico, facilitando assim o tratamento dado ao resíduo desde a sua origem até o seu destino final.

Poderá ser indicado um funcionário responsável por cada área e pelo resíduo gerado, facilitando a sua percepção e participação na diminuição da geração dos resíduos.

Áreas de atividades

- Administração / escritório;
- Alimentação;
- Higiene;
- Manutenção;
- Manutenção Predial;
- Setor de Pintura;

- Produção

11.2. Descrição dos Resíduos

Sugerimos um modelo de descrição dos resíduos que poderá ser adotado pelo empreendimento. Este contempla tipos de resíduos identificados nas visitas e também as formas de gerenciamento adequadas.

As análises quantitativas e qualitativas serão realizadas periodicamente, para revisão de parâmetros. PARA O ARMAZENAMENTO, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL, CONSIDERAR CÓDIGOS DOS ANEXOS DA RESOLUÇÃO 313, CONAMA.

Algumas considerações podem ser feitas no presente em relação a alguns resíduos:

Cartucho de Impressão: A tinta é considerada um resíduo corrosivo

Lâmpadas Fluorescentes: Uma lâmpada fluorescente típica é composta por um tubo selado de vidro preenchido com gás argônio à baixa pressão e vapor de mercúrio. O interior do tubo é revestido com uma poeira fosforosa composta por vários elementos

Óleo Usado: Um litro de óleo é capaz de esgotar o oxigênio de 1 milhão de litros d'água, formando sobre a superfície uma fina camada que bloqueia a passagem de luz e ar, eliminando qualquer espécie viva do ambiente. A poluição gerada pelo descarte 1t / dia de óleo usado para o solo ou curso d' água equivale ao esgoto doméstico de 40 mil habitantes. A reciclagem pode ser feita de duas maneiras: re-refino ou da filtração. Re-refino, o óleo usado passa por um processo que tem como resultado a separação de seus componentes, que são posteriormente empregados na fabricação de outros produtos. Filtração utiliza equipamentos que empregam filtros de terra diatomáceos, um tipo especial de argila, para filtrar as impurezas do óleo lubrificante. As partículas de metais e outras impurezas ficam retidas na argila e o óleo sai limpo para ser utilizado novamente.
Reutilização.

12. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A) EMPREENDIMENTO

RAZAO SOCIAL:	FERTILIZANTES HERINGER S.A.		
NOME FANTASIA:	HERINGER	CNPJ	22.266.175/0031-01
RAMO DE ATIVIDADE E DESCRIÇÃO SUCINTA DOS SERVIÇOS PRESTADOS:	20.13-4-00 Fabricação De Adubos E Fertilizantes		
END. COMPLETO:	Rodovia BR 277- KM 10,53 , S/N – CEP 83.250-000 – Bairro Alexandra – Paranaguá - PR		
INSCRIÇÃO ESTADUAL	90.33.97.00-45	FONE:	(41) 2152-2200
DIAS DE FUNCIONAMENTO:	TODOS OS DIAS	PORTE / NO. COLABORADORES	447 FUNCIONÁRIOS
HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:	24 HORAS DIA	AREA CONSTRUIDA:	36.097,64 M2
DIRIGENTE DO EMPREENDIMENTO:	WALTER DA COSTA PEREIRA	CARGO	GERENTE INDUSTRIAL DE UNIDADE
RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO DO	WALTER DA COSTA PEREIRA	CARGO	GERENTE INDUSTRIAL DE UNIDADE

PGRS NO EMPREENDIMENTO				
POSSUI REFEITÓRIO NA EMPRESA? (X) SIM () NÃO	REFEIÇÕES DIARIAS:	400 UNID./DIA	PREPARO DAS REFEIÇÕES:	(X) NO LOCAL () TERCEIRIZADO

B) RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PGRS

NOME DO RESPONSÁVEL TÉCNICO	PAULO ROBERTO TOMCHAK	CONSELHO DE CLASSE:	Eng de Segurança Eng Químico Dr CRQ 9ª 093.00638
EMPRESA RESPONSÁVEL:	XLR Brasil, Projetos e Tecnologia Ltda	CNPJ:	
ENDEREÇO:	Avenida República Argentina, 452 – conj 806 Água Verde - Curitiba – Paraná – 80240-210	TELEFONE:	Fone 41 3027-7486

**13. MANEJO DOS RESÍDUOS GERADOS
 CONFORME LEGISLAÇÃO VIGENTE, NOS DIFERENTES SETORES DO EMPREENDIMENTO**

PLANILHA DE CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E SEU TRATAMENTO

PONTO DE ANÁLISE	RESÍDUO GERADO	QUANTIFICAÇÃO	ACONDICIONAMENTO	ARMAZENAMENTO	EMPRESA PARA TRANSPORTE	COLETA INTERNA	EMPRESA DESTINO FINAL
RESÍDUOS PERIGOSOS – CLASSE I							
ADM/ ESCRITÓRIO	CARTUCHO IMPRESSÃO	5,0 KG/ MÊS	RECIPIENTE ESPECÍFICO PARA ACONDICIONAMENTO DOS CARTUCHOS DE IMPRESSORAS	LOCAL COBERTO, COM PISO IMPERMEÁVEL, COM BACIA DE CONTENÇÃO		DIÁRIA	
TODOS OS SETORES	LAMPADAS FLUORESCENTES	20 UNIDADES / MÊS	RECIPIENTE ESPECÍFICO PARA ACONDICIONAMENTO DE	LOCAL COBERTO, COM PISO IMPERMEÁVEL, COM BACIA DE	PARANAGUÁ AMBIENTAL	DIÁRIA	MEGA RECICLAGEM

PONTO DE ANÁLISE	RESÍDUO GERADO	QUANTIFICAÇÃO	ACONDICIONAMENTO	ARMAZENAMENTO	EMPRESA PARA TRANSPORTE	COLETA INTERNA	EMPRESA. DESTINO FINAL
			LÂMPADAS	CONTENÇÃO			
PRODUÇÃO	EPI'S CONTAMINADOS	400 KG/ MÊS	CAÇAMBAS E TAMBORES	LOCAL COBERTO, COM PISO IMPERMEÁVEL, COM BACIA DE CONTENÇÃO	PARANAGUÁ AMBIENTAL	SEMANAL	CETRIC
MANUTENÇÃO	ÓLEO USADO	100 KG/ MÊS	TAMBORES	LOCAL COBERTO, COM PISO IMPERMEÁVEL, COM BACIA DE CONTENÇÃO	LWART LUBRIFICANTES	SEMANAL	LWART LUBRIFICANTES
ADM. ESCRITÓRIO	PILHAS E BATERIAS	1,0 KG/ MÊS	RECIPIENTE ESPECÍFICO PARA ACONDICIONAMENTO DE PILHAS E BATERIAS	LOCAL COBERTO, COM PISO IMPERMEÁVEL	PARANAGUÁ AMBIENTAL	DIÁRIA	CETRIC
SETOR DE PINTURA	RESÍDUOS DE PINTURA	1.000 KG/ MÊS	CAÇAMBAS	LOCAL COBERTO, COM PISO IMPERMEÁVEL,	PARANAGUÁ AMBIENTAL	SEMANAL	CETRIC

PONTO DE ANÁLISE	RESÍDUO GERADO	QUANTIFICAÇÃO	ACONDICIONAMENTO	ARMAZENAMENTO	EMPRESA PARA TRANSPORTE	COLETA INTERNA	EMPRESA. DESTINO FINAL
				COM BACIA DE CONTENÇÃO			
ENFERMARIA	RESÍDUOS SÉPTICOS	2,5 KG/ MÊS	BOMBONAS	LOCAL COBERTO COM PISO IMPERMEÁVEL	AMBSERV	MENSAL	AMBSERV
REFEITÓRIO	ÓLEO VEGETAL (REFEITÓRIO)	125 L/ MÊS	BALDES E BOMBONAS	LOCAL COBERTO COM PISO IMPERMEÁVEL	AMBIENTAL SANTOS	DIÁRIA	AMBIENTAL SANTOS
RESÍDUOS RECICLÁVEIS – CLASSE IIB							
ADM/ ESCRITÓRIO PRODUÇÃO	PAPEL / PAPELÃO	1.400 KG/ MÊS	LIXEIRAS, TAMBORES, CAÇAMBAS	LOCAL COBERTO COM PISO IMPERMEÁVEL E BACIA DE CONTENÇÃO	TREVO AMBIENTAL, PARANAGUÁ AMBIENTAL, ASSOC ILHA DOS VALADARES	DIÁRIA	
ESCRITÓRIO, PRODUÇÃO E	RESÍDUOS PLÁSTICOS	7.000 KG/ MÊS	LIXEIRAS, TAMBORES,	LOCAL COBERTO COM	TREVO AMBIENTAL,	DIÁRIA	CIAS E ASSOC ILHA DOS

PONTO DE ANÁLISE	RESÍDUO GERADO	QUANTIFICAÇÃO	ACONDICIONAMENTO	ARMAZENAMENTO	EMPRESA PARA TRANSPORTE	COLETA INTERNA	EMPRESA. DESTINO FINAL
REFEITÓRIO			CAÇAMBAS	PISO IMPERMEÁVEL E BACIA DE CONTENÇÃO	PARANAGUÁ AMBIENTAL, ASSOC ILHA DOS VALADARES		VALADARES
MANUTENÇÃO	RESÍDUOS METÁLICOS	5.000 KG/MÊS	CAÇAMBAS	LOCAL COBERTO COM PISO IMPERMEÁVEL E BACIA DE CONTENÇÃO	VITÓRIA METAIS	DIÁRIA	VITÓRIA METAIS
RESÍDUOS NÃO RECICLÁVEIS - IIA							
MANUTENÇÃO / LIMPEZA	RESTOS VEGETAIS DE PODA E JARDINAGEM	1.800 KG/MÊS	CAÇAMBAS	LOCAL COBERTO COM PISO IMPERMEÁVEL E BACIA DE CONTENÇÃO	PARANAGUÁ AMBIENTAL	DIÁRIA	CIAS
MANUTENÇÃO PREDIAL	ENTULHO DE REFORMA E CONSTRUÇÃO	2.400 KG/MÊS	CAÇAMBAS	LOCAL COBERTO COM PISO IMPERMEÁVEL E BACIA DE CONTENÇÃO	PARANAGUÁ AMBIENTAL	DIÁRIA	CIAS

PONTO DE ANÁLISE	RESÍDUO GERADO	QUANTIFICAÇÃO	ACONDICIONAMENTO	ARMAZENAMENTO	EMPRESA PARA TRANSPORTE	COLETA INTERNA	EMPRESA. DESTINO FINAL
TODOS OS SETORES	LIXO COMUM (HIGIENE, VARRIÇÃO, ETC)	1.200 KG/MÊS	LIXEIRAS DE PLÁSTICO E CAÇAMBAS	LOCAL COBERTO COM PISO IMPERMEÁVEL E BACIA DE CONTENÇÃO	PARANAGUÁ AMBIENTAL	DIÁRIA	CIAS
REFEITÓRIO	RESÍDUOS ORGÂNICOS	4.000 KG/MÊS	LIXEIRAS DE PLÁSTICO E CAÇAMBAS	LOCAL COBERTO COM PISO IMPERMEÁVEL E BACIA DE CONTENÇÃO	PARANAGUÁ AMBIENTAL	DIÁRIA	CIAS
MANUTENÇÃO	RESÍDUOS DE BORRACHA	350 KG/MÊS	CAÇAMBAS	LOCAL COBERTO COM PISO IMPERMEÁVEL E BACIA DE CONTENÇÃO	PARANAGUÁ AMBIENTAL	DIÁRIA	CETRIC E PARCOR
MANUTENÇÃO PREDIAL	RESÍDUOS DE MADEIRA	6.500 KG/MÊS	A GRANEL	LOCAL COBERTO COM PISO IMPERMEÁVEL	TREVO AMBIENTAL E PARANAGUÁ AMBIENTAL	DIÁRIA	CIAS

OBS.: As cores utilizadas na presente planilha são aquelas de classificação dada pelas normas ambientais e que devem ser adotadas pelo empreendedor no estabelecimento (lixeiros ou recipientes de separação dos resíduos).

14. DADOS DE EMPRESAS PARA COLETA, TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS GERADOS

NOME FANTASIA	RAZÃO SOCIAL	CNPJ	NO. E DATA DE VALIDADE DA LICENÇA DE OPERAÇÃO
LWART	LWART LUBRIFICANTES LTDA	46.201.083/0010-79	LO PARA DEPOSITO NO. 6544 – VÁLIDA ATÉ 15/08/2014
LWART	LWART LUBRIFICANTES LTDA	46.201.083/0010-79	LO PARA TRANSPORTE NO. 5187 – VÁLIDA ATÉ 20/03/2016
CETRIC	CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIA E COMÉRCIO DE CHAPECÓ LTDA	04.647.090/0001-68	NO. 512/10 VÁLIDA ATÉ 06/11/2014
CIAS	CIAS COMÉRCIO INTERMUNICIPAL DE ATERROS SANITÁRIOS	03.699.351/0001-20	N ° 2255 VALIDADE 08/08/2009 PROTOCOLO DE RENOVAÇÃO N° 07.501.499-6
ASSOCIAÇÃO DE COLETORES E RECICLADORES DA ILHA DE VALADARES	ASSOCIAÇÃO DE COLETORES E RECICLADORES DA ILHA DE VALADARES	10.202.284/0001-52	N ° 003/11-ERLIT VALIDADE 19/04/2017
PARANAGUÁ AMBIENTAL	ELOIR MARTINS & CIA LTDA.	03.177.666/0001-08	N ° 6717 VALIDADE 16/03/2013
MEGA RECICLAGEM	MEGA RECICLAGEM DE MATERIAIS LTDA.	01.995.863/0001-09	N ° 7056 VALIDADE 03/12/2014
AMBIENTAL	DALCIN &	01.045.555/0001-	N ° 19776

SANTOS	SANTOS LTDA.	12	VALIDADE 22/10/2013
VITORIA COMÉRCIO DE METAIS E RECICLAGEM EM GERAL	AILTON MENDES DE MENESES	07.093.183/0001- 86	DISPENSA OFÍCIO N° 055/08-ERLIT
AMBSERV	AMBSERV SUL SERVIÇOS AMBIENTAIS	07.067.001-0001-00	N ° 17100 VALIDADE 10/10/2014

15. TREINAMENTO DE PESSOAL

O empreendimento oferta cursos de treinamento referente ao gerenciamento de resíduos?	(X) SIM () NÃO
Frequência dos cursos	No momento de contratação de pessoal e anualmente
No. de funcionários treinados	34
Responsável pela capacitação	Heloísa Matie Toyofuku Renato Borges dos Santos
Conteúdos abordados	Normas ambientais, licenciamento ambiental, resíduos sólidos, contaminação de meio ambiente relacionada à atividade do empreendimento, gestão de resíduos

16. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO, EXECUÇÃO, OPERAÇÃO, REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PGRS

AÇÕES A SEREM REALIZADAS	PRAZO PARA INICIAR AS AÇÕES	PRAZO PARA FINALIZAR AS AÇÕES
TREINAMENTO DE FUNCIONÁRIOS	N/A	INDETERMINADO
AQUISIÇÃO DE RECIPIENTES PARA EXECUÇÃO DO PGRS (LIXEIRAS, PLACAS, LATÕES, ETC)	N/A	-
PROMOÇÃO DE MELHORIAS NA CENTRAL DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	N/A	-
CONDUÇÃO DAS ATIVIDADES DESCRITAS NO PGRS	01-01-2013	INDETERMINADO
REVISÃO DO PGRS	01-12-2013	31-12-2013
AJUSTE DO PGRS	01-01-2013	-

A Empresa Heringer S. A. desenvolve varias ações para aperfeiçoamento do processo de gestão dos resíduos sólidos, tendo implantado além do PGRS alguns programas relacionados:

- a) Manutenção do PGRS: Para se assegurar a eficiência do PGRS, deverão ser realizadas avaliações periódicas em cada setor, buscando identificar a participação dos colaboradores na correta segregação dos resíduos. Para isso, poderão ser fixados em cada um dos setores um Indicador de Participação do PGRS com os resultados apresentados.
- b) Programa de Redução na Fonte Geradora: Envolve a implantação de procedimentos que priorizam a não geração dos resíduos. A redução da geração de resíduos pode ser

aplicada a todos os tipos de atividades que geram resíduos e realiza-se através de medidas como estas:

- Minimizar a geração pela utilização de equipamentos mais eficientes.
- Implementação de controle de processo.
- Realização de treinamento de funcionários.
- Implementação de sistemas de monitoramento da qualidade.
- Dar preferência / não utilizar insumos, produtos e equipamentos que prejudiquem o meio ambiente.
- Dar preferência para insumos e produtos que possam ser reutilizados.
- Aumentar o uso de sistemas eletrônicos de armazenagem de informações.
- Comprar a granel com conseqüente redução de embalagens desnecessárias, e outras medidas.

c) Informações sobre a existência de sistemas de despoejamento de caminhões de forma a impedir o derramamento de resíduos em via pública: O empreendimento é dotado de estrutura física e procedimento operacional que visa impedir/atenuar o derramamento de resíduos sólidos em via pública decorrente de sua atividade.

d) Ações corretivas a serem praticadas no caso de situações de manuseio incorreto e/ou acidentais / EPI's necessários para o gerenciamento dos resíduos O empreendimento possui Plano de Atendimento à Emergências que contempla ações relativas ao gerenciamento e disposição final de resíduos gerados em decorrência de acidentes.

17. ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS

	NOME	CARGO	ASSINATURA
RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	WALTER DA COSTA PEREIRA	GERENTE INDUSTRIAL	
RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO E EXECUÇÃO DO PGRS	WALTER DA COSTA PEREIRA	GERENTE INDUSTRIAL	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO DO PGRS	PAULO ROBERTO TOMCHAK	CONSULTOR	

18. CONCLUSÃO/RECOMENDAÇÕES

Para que o empreendimento em questão atenda a todas as exigências legais descritas pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e para que este tenha um resultado satisfatório, serão necessários a leitura e o entendimento do que foi sugerido.

A sua implantação deve ser acompanhada por uma empresa ou profissional habilitado, sendo necessária à realização de um **treinamento dos funcionários e gerência**, onde será apresentado o manuseio correto com os resíduos, como segregar, armazenar, acondicionar, transportar, quais os tratamentos que podem ser utilizados e também demonstrações de uso de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual), para que servem. Tomar sempre o cuidado de conhecer os funcionários responsáveis por cada setor, direcionando para ele os cuidados necessários com os resíduos gerados pela área que está sobre sua responsabilidade.

Deixa-se a critério do empreendedor a realização de mudanças no layout da Empresa, como a modificação das lixeiras, a aquisição de lixeiras com as cores internacionais, verificar o seu melhor

posicionamento, demonstrando assim para seus clientes e fornecedores a importância que esta sendo dada a parte ambiental.

É de responsabilidade do proprietário, ou gerente, o controle de matérias primas ou resíduos da área produtiva e operacional, até o seu destino final. Para tanto se faz necessário que sejam guardadas, todas as notas de compra, venda, transporte dos resíduos, ficando assim resguardado de eventuais acidentes ou outros problemas que venham a acontecer, ou mesmo para a renovação de seu licenciamento junto ao órgão competente.

Para gestão do empreendimento em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos é necessário o monitoramento dos resíduos (quantificação mensal) a ser utilizado na revisão anual do PGRS (artigo 21, inciso IX da Lei Federal 12305/10) e informação ao órgão público pertinente.

Em caso de não dispor de terceiros que estejam capacitados e autorizados para transporte e destino de alguns dos resíduos sólidos o empreendedor pode informar (oficialmente) os órgãos públicos e dispor de armazenamento temporário daquele resíduo.

19. ANEXOS

IDENTIFICAÇÃO	DOCUMENTO ANEXADO SIM/NÃO	SE NÃO, JUSTIFICATIVA
ANEXO I – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)	Sim	-
ANEXO II – fotos dos locais de acondicionamento e armazenamento de resíduos	Sim	-
ANEXO III – contratos das empresas terceirizadas	Sim	-
ANEXO IV –	Sim	

comprovantes recentes de coleta e destinação final		
ANEXO V – Licenças de Operação ou Autorizações das empresas terceirizadas	Sim	-
ANEXO VI – comprovantes de treinamento de pessoal e capacitação para segregação dos resíduos na empresa	Sim	-

20. BIBLIOGRAFIA

- **Boletins Informativos Bolsa de Reciclagem.** Sistema Fiep novembro e dezembro de 2002 N°11 16
- **Boletins Informativos Bolsa de Reciclagem.** Sistema Fiep março abril de 2003 n° 13. Pg 12.
- EPA – **Guide for Industrial Waste Management** – www.epa.org
- **Inventario Estadual de Resíduos Sólidos Industriais** – Paraná /Dezembro 2002
- **Lei Estadual 12.493** – 22/01/1999 – Paraná/ Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta transporte, tratamento e disposição final os resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providencias.
- **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.** <http://www.resol.com.br/cartilha4> -
- Ministério do Meio Ambiente – **Conselho Nacional do Meio Ambiente - Resolução 273**, de 29/11/00
- **NBR 13.221 fevereiro de 2003** – Transporte Terrestre de resíduos
- **NBR 11.174 Julho de 1990** – Armazenamento de resíduos classes II – Não inertes e III – Inertes
- **NBR 10.004 Novembro de 2004** – Resíduos Sólidos
- **NBR 10.006 Novembro de 2004** – Solubilização de Resíduos
- **NBR 10.007 Novembro de 2004** – Amostragem de Resíduos
- **NBR 10.005 de Novembro de 2004** – Lixiviação de resíduos
- **NBR 13.463 Setembro de 1995** – coleta de resíduos sólidos
- **NBR 11175 Julho de 1990** – Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho
- **NBR 12235 Abril de 1992** – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
- Prefeitura Municipal de Curitiba – SEMA – Departamento de pesquisa e monitoramento – **Divisão de fiscalização e controle de poluição – Sistemas de Tratamento de Efluentes de Lavagem de Veículos**
- **Resolução nº 006/2001 de 02 de maio de 2001** – Conselho Estadual do Meio ambiente – CEMA José Antonio Andregueto.
- **RESOLUÇÃO CONAMA 09/93 31/08/1993** – óleos lubrificantes
- **RESOLUÇÃO CONAMA 275/01 – 25/04/2001** – Cores latões

- **RESOLUÇÃO CONAMA 313 29/10/2002** – Plano Nacional para Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais
- São Paulo, FUNDACENTRO, 1978.
- <http://www.alambi.org/residuos.htm>

ANEXO 01 – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

ANEXO 02: Fotos do Empreendimento em relação a Gestão de Resíduos sólidos



Foto 01: local de acondicionamento de resíduos orgânicos



Foto 02: local de acondicionamento de resíduos orgânicos com placa explicativa.



Foto 03: local de acondicionamento de resíduos orgânicos



Foto 04: lixeiras destinadas ao uso pelos funcionários e visitantes



Foto 05: Segregação de resíduos sólidos específicos da área de saúde (ambulatório)



Foto 06: Segregação de resíduos sólidos específicos da área de saúde (ambulatório)



Foto 07: Local destinado a armazenamento temporário dos resíduos sólidos



Foto 08: placa de indicação do local, horário e forma de disposição dos resíduos sólidos.



Foto 09: ADTR para resíduos perigosos - placa de identificação



Foto 10: ADTR para resíduos perigosos -caçamba



Foto 11: ADTR para resíduos perigosos - placa de identificação



Foto 12: ADTR para resíduos perigosos - caçamba



Foto 13: ADTR para resíduos - metais



Foto 14: ADTR para resíduos - caçamba metais



Foto 15: ADTR para resíduos de laboratório - armário



Foto 16: ADTR para resíduos perigosos - vista da bacia de contenção



Foto 17: ADTR para resíduos recicláveis - papel



Foto 18: ADTR para resíduos recicláveis - papelão



Foto 19: ADTR para resíduos não-recicláveis - telhas



Foto 20: ADTR para resíduos não-recicláveis - caçamba com telhas



Foto 21: ADTR para resíduos não-perigoso - borracha



Foto 22: ADTR para resíduos não-perigoso - caçamba com borracha



Foto 23: ADTR para resíduos recicláveis - plásticos



Foto 24: ADTR para resíduos recicláveis - plásticos



Foto 25: ADTR para resíduos recicláveis - madeira



Foto 26: ADTR para resíduos recicláveis - madeira



Foto 27 - Lixeiras dispostas em área da empresa para setor operacional



Foto 28 - Lixeiras dispostas em área da empresa para setor administrativo

ANEXO 03 – Contratos das Empresas Terceirizadas

Anexo 04: Licenças Ambientais de terceiros contratados para PGRS

Anexo 05: Comprovantes de destino dos resíduos sólidos.

Anexo 06: Horários e Equipamentos para retirada de resíduos nos últimos 12 meses.

Anexo 07: Empresas fornecedoras de Lixeiras para Coleta Seletiva

- **A ARTE FIBRA LIXEIRAS SELETIVAS**

Rua Bartolomeu Lourenço de Gusmão, 2034 - Boqueirão
Curitiba - Paraná

Telefone: 41 3276-7003

<http://www.aartedafibra.com.br/>

- **SCAKO LIXEIRAS SELETIVAS ECOLOGICAS**

DISPÕE DE PEAD - POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE

(garantia de matéria prima e defeito de fabricação = 1 ano;
durabilidade de 6 a 7 anos comparativamente às demais que
duram 6 meses)

Avenida Jornalista Aderbal Gaertner Stresser, 23 – Cajuru
Curitiba - Paraná

Telefone: 41 3226-5148

www.scako.com.br

scako@scako.com.br

- **ALLE'S LIXEIRAS AMBIENTAIS**

Rua Arthur Hipólito Bisse, 9 - Cidade Industrial
Curitiba - Paraná

Telefone: 41 3245-8465

alleslixearas@brturbo.com.br

- **LIXEIRAS AMBIENTAIS BACCAN**

Rua Lamenha Lins, 1443 – Centro
Curitiba - Paraná

Telefone: 41 3334-2822

- **SHOPPING DO CONDOMINIO EKOLIX**

RUA CHILE, 2101 - REBOUCAS
CURITIBA - Paraná

Telefone : (41) 3332-2428

<http://www.shoppingdocondominio.com>



ANEXO 5.4.1.5-1 – ANEXO 5.4.1.7-1 – PGR E PAE

A series of handwritten signatures in blue ink, appearing to be a list of names or initials.



FERTILIZANTES HERINGER

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

PGR

Revisão 1

Outubro/2010



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1-1
2. CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES	2-1
2.1 Descrição Geral do Empreendimento	2-1
3. COORDENAÇÃO DO PGR	3-1
4. OBJETIVOS DO PGR	4-1
5. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	5-1
6. ANÁLISE E REVISÃO DOS RISCOS	6-1
7. GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES.....	7-1
8. MANUTENÇÃO	8-1
9. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	9-1
10. CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS.....	10-1
11. INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES.....	11-1
12. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	12-1
13. AUDITORIAS.....	13-1
14. DIVULGAÇÃO E MANUTENÇÃO DO PGR	14-1



ÍNDICE

15. EQUIPE TÉCNICA..... 15-1

ANEXOS

ANEXO I – LayOut

ANEXO II – Foto Aérea da Planta Industrial e Circunvizinhança

ANEXO III - Roteiro para Elaboração de Estudos de Análise de Riscos

ANEXO IV – Gerenciamento de Modificações

ANEXO V - Plano de Manutenção

ANEXO VI - Procedimento POP-SULFUR-001 –Tratamento de Enxofre - Fusão



1. INTRODUÇÃO

O *gerenciamento de riscos* consiste na aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas voltadas para a redução, o controle e a monitoração dos riscos, impostos por instalações ou atividades perigosas, para as pessoas, para o patrimônio, público ou privado e ao meio ambiente.

O *gerenciamento de riscos* é precedido de avaliações, qualitativas ou quantitativas, do potencial de danos, em termos de perdas patrimoniais, vítimas ou impactos ambientais, decorrentes de situações anormais nas instalações ou atividades de interesse, de forma a propiciar as condições necessárias para a previsão desses eventos indesejados e a magnitude de suas respectivas conseqüências, possibilitando assim a adoção de medidas preventivas e corretivas, compatíveis com os possíveis episódios.

O Programa de Gerenciamento de Riscos da Heringer é um documento de gestão, com as diretrizes para o efetivo gerenciamento dos riscos do empreendimento. Também estabelece as atividades e mecanismos voltados para as etapas de controle e verificação, de forma a assegurar que as ações requeridas sejam implementadas para a adequada gestão dos riscos associados com as instalações e operações pertinentes.



O PGR abrange aspectos relativos à segurança das operações, procedimentos operacionais e de manutenção, treinamento e capacitação de técnicos e operadores, procedimentos de resposta a emergências e de análise de riscos. Assim, o PGR contempla as seguintes atividades:

- Características das instalações;
- Coordenação do PGR
- Objetivos do PGR;
- Informações de segurança;
- Análise e revisão dos riscos;
- Gerenciamento de modificações;

- Manutenção;
- Procedimentos Operacionais;
- Capacitação de Recursos Humanos;
- Investigação de Acidentes;
- Plano de Ação de Emergência (PAE);
- Auditorias.



2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA REGIÃO

O empreendimento proposto refere-se ao Complexo Industrial de Paranaguá (CIP) da Heringer onde é produzido Superfosfato simples, à partir da reação de rocha fosfática com ácido sulfúrico, também produzido no complexo. O superfosfato simples produzido pode ser utilizado nas unidades de fertilizantes para composição de fórmulas N-P-K nas Unidades de Mistura e Ensaque do CIP e expedido tal qual. Todo o complexo industrial será descrito a seguir.

O Anexo I do presente documento apresenta o Layout da Heringer enquanto o Anexo II apresenta a Foto Aérea de localização do empreendimento e circunvizinhança.

2.1 Descrição Geral do Empreendimento

O item 2.1 apresenta a descrição geral de todas as unidades do Complexo Industrial de Paranaguá da Heringer, em especial com relação à descrição do processo, bem como os sistemas de controle de poluição adotados. As unidades são listadas abaixo e detalhadas na sequência.

- Unidade de Descarga de Rocha
- Unidade de Produção de Ácido Sulfúrico
- Unidade de Acidulação de Rocha
- Unidade Granulação
- Unidades de Mistura e Ensaque
- Matérias primas, Produtos e Insumos
- Unidades de Apoio

2.1.1 Unidade de Descarga de Rocha

2.1.1.1. Descrição do processo

Esta unidade é composta pela área de descarregamento de rocha fosfática e seu galpão de armazenamento. A rocha fosfática é transportada via caminhão até a área de descarga onde, após

sua descarga em uma moega, é transportada via correias transportadoras até o armazém de rocha, onde fica armazenada até sua utilização na acidulação.

2.1.1.2. Sistemas de controle

A área de descarga de rocha não possui Sistema de Ventilação Local Exaustora e Filtragem para o controle das emissões de material particulado. O galpão de recebimento é dotado de portões móveis na entrada e saída, para fechamento da área no momento de descarga da rocha, visando conter as emissões de poeiras fugitivas geradas (Figura 2.1).

Já o armazém de rocha foi dimensionado de modo a ser uma estrutura enclausurada, livre da ação dos ventos e contendo o material internamente ao armazém. As correias transportadoras desta área operam dentro de túneis ou estruturas fechadas, inclusive a parte localizada fora do armazém de rocha (Figura 2.2).



Figura 2.1: Área de descarga de rocha fosfática com o portão de entrada de caminhão fechado e o de saída aberto.



Figura 2.2: Armazém de rocha e suas correias transportadoras externas.

2.1.2 Unidade de Produção de Ácido Sulfúrico

Neste item será descrito resumidamente todo o processo de produção de ácido sulfúrico, desde o recebimento, estocagem, fusão e filtragem de enxofre, conversão de SO₂ e produção do H₂SO₄ até sua armazenagem, antes de ser usado na acidulação da rocha fosfática ou expedição (venda para terceiros). Podemos dividir esta unidade em 5 partes, são elas: Recebimento e

armazenagem de enxofre, fusão e filtração, conversão de SO₂ até tancagem de H₂SO₄, ETA e a unidade termoelétrica. Cada parte será descrita a seguir.

2.1.2.1. Recebimento e armazenagem de enxofre

2.1.2.1.1. Descrição do processo

O enxofre chega ao CIP por transporte rodoviário e é descarregado em uma moega que alimenta uma correia transportadora cuja função é abastecer o pátio de estocagem de enxofre (Figuras 2.3 e 2.4). O pátio de estocagem tem capacidade de armazenagem de 10.000t.

	
Figura 2.3: Área de descarregamento de enxofre	Figura 2.4: Pátio de armazenagem de enxofre

2.1.2.1.2. Sistemas de Controle

As correias transportadoras utilizadas na movimentação de enxofre, tanto para o pátio de estocagem, quanto para o tanque de fusão, possuem fechamento adequado, evitando as emissões de material particulado. Para minimizar as emissões de material particulado na pilha de enxofre, o pátio é dotado de sistema de umectação da pilha através de sprays e barreiras com venezianas em cada lado do pátio (Figura 2.5) impedindo que as ações dos ventos transportem material particulado. O pátio também é totalmente pavimentado e dicado com todas as saídas do dique com sistema de contenção utilizando brita para minimizar o carreamento de sedimentos (Figura 2.6). Todo o efluente líquido gerado no pátio é encaminhado para o SUMP.



Figura 2.5: Detalhe da barreira com venezianas do pátio de estocagem de enxofre



Figura 2.6: Sistema de contenção utilizando caixa com brita do pátio de estocagem de enxofre.

2.1.2.2. Fusão e filtração

2.1.2.2.1. Descrição do Processo



O enxofre armazenado é alimentado em uma moega, através da Pá Carregadeira. Da moega, o enxofre cai na correia transportadora por gravidade e alimenta o tanque de Fusão de Enxofre (Figura 2.7). No percurso, é adicionada cal para controle da acidez. O processo de fusão será contínuo e se processará pelo aquecimento do enxofre com vapor de baixa pressão que circulará em serpentinas instaladas dentro deste tanque. O processo de fusão é realizado sob agitação.

Após a fusão, o enxofre ainda impuro, é encaminhado por gravidade para um tanque antes de passar pelo filtro de placas previamente preparado com diatomita e cal (pré-capa). Após a filtração, o enxofre filtrado é encaminhado para dois tanques onde ficará armazenado a 140 °C até sua utilização na combustão. A borra do enxofre, extraído dos filtros placas, é armazenado no pátio de enxofre para posteriormente ter destino definido (Figura 2.8).



Figura 2.7: Tanque de fusão



Figura 2.8: Borra de enxofre armazenada no pátio de enxofre

2.1.2.2.2 Sistemas de controle

Todo o sistema de fusão e filtragem é protegido por diques de contenção para possíveis vazamentos.



Os gases provenientes do tanque de fusão de enxofre são encaminhados a um dessublimador (Figura 2.9) para conter as possíveis emissões de poluentes e o efluente gerado é encaminhado para o SUMP.



Figura 2.9: Dessublimador do tanque de fusão

2.1.2.3 Combustão, Conversão de SO₂ e Estocagem de Ácido

2.1.2.3.1 Descrição do processo



O enxofre filtrado armazenado é bombeado para a câmara de combustão onde, devido à alta temperatura de sua câmara (aproximadamente 1000°C) e o ar seco proveniente da torre de secagem, sofre combustão produzindo SO₂.

O gás de combustão gerado é resfriado passando pelo sistema da Caldeira de Recuperação e posteriormente alimentado no conversor (Reator) de SO₂ em SO₃ de quatro estágios. Primeiramente o gás de combustão passa pelos 3 estágios iniciais onde converte aproximadamente 98% do SO₂ produzido na combustão em SO₃. Na passagem do gás pelo sistema da Caldeira de Recuperação, para controle da temperatura nos estágios de conversão, é gerado vapor de alta pressão saturado e, posteriormente, superaquecido para ser utilizado na Unidade Termo Elétrica.

Ao sair do 3º estágio do conversor, os gases (SO₂ e SO₃) passam na torre de Absorção Intermediária, onde é usado ácido sulfúrico a 98% para absorver o SO₃ contido nos gases. O gás não absorvido (SO₂) na Torre de Absorção Intermediária é encaminhado ao 4º estágio do conversor, onde a taxa de conversão subirá para 99,8%. A corrente de gás deste estágio é resfriado e encaminhado as Torres de absorção final. No final do processo de conversão e

absorção, praticamente todo o SO₃ é absorvido pelo ácido e todo efluente gasoso gerado, após passar pelas Torres de Absorção Final contendo eliminadores de névoas, é lançado na atmosfera dentro dos limites estabelecidos pelos órgãos ambientais. Durante o processo de absorção, onde o ácido recircula pelas torres, a temperatura do ácido é controlada para obter uma melhor absorção do SO₃, passando por um trocador de calor tipo casco tubo. O ácido produzido passa por um segundo trocador de calor (casco tubo) e é encaminhado para os tanques de estocagem (Figura 2.10), onde existe um sistema de contenção e drenagem adequado ao porte dos tanques. Os três tanques possuem capacidade de 5.500 t, 5.500 t e 1000 t, respectivamente.

A água utilizada nesses resfriamentos é proveniente da Torre de Resfriamento (Figura 2.11). Ao lado dos tanques de armazenamento fica a plataforma de carregamento de ácido sulfúrico, utilizado quando ocorre a venda de ácido a terceiros.



Figura 2.10: Tanques de armazenamento de ácido sulfúrico



Figura 2.11: Torre de resfriamento da unidade de sulfúrico

A água necessária para produção de ácido sulfúrico é introduzida no sistema por duas vias independentes. Uma provém da retenção da umidade do ar pelo ácido sulfúrico circulante nas torres de secagem e a outra fração é proveniente da adição direta no tanque de circulação de ácido, captada em poços artesianos e/ou tratada na ETA e por recirculação de águas contidas nos reservatórios de contenção.

2.1.2.3.2 Sistemas de controle

O sistema de secagem e absorção, que compreende duas torres de secagem, uma torre de absorção intermediária, duas torres de absorção final, um tanque de recirculação e dois trocadores de calor, está protegido por dique de contenção para águas pluviais e possíveis vazamentos e os efluentes gerados são encaminhados para o SUMP do pátio de enxofre para posterior reutilização. A área de tancagem de ácido sulfúrico (Figura 2.12) possui sistema de contenção próprio.



Figura 2.12: Detalhe do dique de contenção dos tanques de armazenamento de ácido sulfúrico




2.1.2.4 ETA/DESMI

2.1.2.4.1 Descrição do processo

A estação de tratamento de água (ETA) é utilizada para purificação da água a ser utilizada no processo de produção de vapor. A água bruta vinda de captação em rio passa pelo sistema de tratamento para retirar sólidos em suspensão, matéria orgânica e correção do pH, resultando na água tratada. Posteriormente, a água tratada passa por filtro de carvão, leitos catiônico, aniônico e misto com o intuito de retirar todas as impurezas, resultando na água desmineralizada.

Para a limpeza do sistema de purificação da água são realizadas drenagens e retro-lavagens nos filtros e regenerações nos leitos das resinas catiônicas e aniônicas, utilizando ácido sulfúrico, hidróxido de sódio, entre outros. Todos efluentes destas limpezas são enviados para um tanque de neutralização onde é ajustado o pH e em seguida encaminhada para o SUMP.

2.1.2.4.2 Sistemas de controle



O efluente líquido gerado na desmi, como já dito anteriormente, é encaminhado para o SUMP para posterior reutilização no processo de produção de fertilizantes. Os produtos químicos utilizados, tanto no tratamento da água, quanto na limpeza do sistema, são armazenados em local provido de dique de contenção e coberto, evitando contaminações das águas pluviais.

2.1.2.5 Unidade Termoelétrica

2.1.2.5.1 Descrição do processo

O vapor gerado na produção de ácido sulfúrico é encaminhado para a unidade Termoelétrica para a produção de energia elétrica. Esse vapor de alta pressão gira o turbogerador que transforma energia cinética em energia elétrica, energia essa (capacidade atual em 6,0 MW) suficiente para abastecer todo o CIP e o excedente é vendido. O vapor a alta pressão, após reduzir a pressão, é utilizado em outras fases do processo, como na fusão de enxofre, aquecimento das linhas de enxofre e na unidade de granulação.

2.1.2.5.2 Sistemas de controle

Na unidade Termoelétrica são utilizados filtros para a limpeza do óleo utilizado no turbogerador. O material retirado desse filtro é armazenado em local apropriado e posteriormente destinado conforme legislação vigente.

2.1.2.5.3 Caixa de Sedimentação Sulfúrico (CSS) e SUMP

A CSS (Figura 2.13) e o SUMP (Figura 2.14) são reservatórios cuja finalidade é conter os efluentes líquidos industriais gerados na unidade de ácido sulfúrico e as águas pluviais da área. Tanto os efluentes, como parte das águas pluviais, são reutilizados no processo industrial. A água pluvial excedente, isenta de contaminantes, poderá ser lançada no corpo receptor, caso não haja local para o seu armazenamento ou consumo.



Figura 2. 13: CSS



Figura 2. 14: SUMP

2.1.3 Unidade de Acidulação de Rocha

2.1.3.1 Descrição do processo

O processo de acidulação de rocha pode ser dividido em 3 etapas: Moagem, Acidulação e Armazém de cura.

- Moagem

Do armazém de rocha, a rocha é transportada via correias transportadoras até a central de moagem. Neste ponto a rocha é moída, classificada dependendo da granulometria desejada e, a parte interessada ao processo, é enviada aos silos de armazenagem de rocha moída e o restante volta para o processo de moagem.

- Acidulação

Dos silos de armazenagem, a rocha moída alimenta a balança dosadora que por sua vez alimenta o reator, onde ocorre sua mistura com o ácido sulfúrico e água (água proveniente do tanque de recirculação do primeiro e segundo estágios da lavadora de gases) iniciando-se a reação de forma quase instantânea. O reator descarrega o produto em uma correia de reação enclausurada, chamada DEN (Figura 2.15), onde a reação iniciada no reator continuará até o produto ser descarregado no armazém de cura.





Figura 2.15: Detalhe de uma parte da correia de reação na área de acidulação.

- Armazém de cura

No armazém de cura ocorre o final da reação iniciada no reator e ali o produto fica armazenado até sua utilização na unidade de granulação ou expedição.

2.1.3.2 Sistemas de controle

As correias transportadoras que ligam o armazém de rocha e a moagem operam dentro de túneis ou estruturas fechadas, evitando a emissão de material particulado.

A moagem de rocha é realizada em dois moinhos independentes, sendo que cada um opera sob pressão negativa, promovida por exaustor precedido de um filtro mangas de processo, onde ocorre a coleta da rocha fina, nas condições requeridas pelo processo, a qual é enviada aos silos de rocha moída. Nesta unidade também existe um sistema de despoeiramento, conectado a um filtro de mangas, cuja função é captar as emissões de material particulado proveniente dos

pontos de transferência. A rocha fina recuperada neste sistema também é enviada para o silo de rocha moída.

Os gases gerados na reação de acidulação, que ocorre já no reator e posteriormente nas correias de reação, são captados por um sistema de exaustão e encaminhados para o lavador de gases.

Os gases provenientes da etapa de reação são encaminhados para o lavador de gases de cinco estágios (Figura 2.16) que, através da lavagem com água, são retiradas as substâncias consideradas poluentes (SiF_4 , HF, entre outros) assim como o pó arrastado da reação. Um exaustor completa o sistema enviando os gases limpos para a atmosfera através de uma chaminé (Figura 2.17).

O sistema de recirculação do líquido da lavadora de gases constitui-se de um tanque de recirculação para cada estágio de lavagem, interligados por tubos (vasos comunicantes) em sua parte superior, com a adição de água limpa de make up no tanque do último estágio, forçando que o fluxo de líquido seja do último (onde a concentração de ácido fluossilícico é menor) para o primeiro estágio de lavagem, de onde este será bombeado para utilização como diluente do ácido sulfúrico para a reação de acidulação.





Figura 2.16: Vista geral do lavador de gases da acidulação.



Figura 2.17: Detalhe da chaminé do lavador de gases da acidulação



2.1.4 Unidade Granulação

2.1.4.1 Descrição do processo

Nesta unidade realiza-se a granulação do superfosfato farelado. O superfosfato armazenado no armazém de cura é alimentado em uma moega por uma pá carregadeira que por sua vez alimenta um conjunto de correias transportadoras que alimenta o granulador (Figura 2.18).

Do granulador, juntamente com o reciclo de finos (formado pelos finos das peneiras, moinhos e mais o material particulado recuperado nos sistemas de exaustão e filtragem da Unidade), é granulado através do movimento rotativo do granulador e a adição de água e vapor (Figura 2.19). O material já granulado é alimentado no secador onde, com o contato com ar seco e aquecido, é retirada a sua umidade. O ar seco e aquecido é gerado na fornalha do secador.

Ao sair do secador, o material é levado via correias transportadoras até o resfriador onde, ao contato com ar frio em contra corrente, é resfriado e descarregado em um elevador de canecas

que leva o material até as peneiras de classificação. Das peneiras de classificação, o produto bom é encaminhado ao armazém de produtos localizados na unidade de mistura, os finos retornam para o granulador e os grossos são encaminhados até os moinhos de martelos e retornados para as peneiras para reclassificação.

O produto bom é encaminhado, via correias transportadoras, para o armazenamento a granel em boxes, permanecendo nas pilhas de estocagem até o seu carregamento, via pás carregadeiras, para mistura ou expedição, podendo ser também a granel em caminhões.



Figura 2.18: Alimentação da moega de matérias primas da granulação via pá carregadeira



Figura 2.19: Vista geral do granulador

2.1.4.2 Sistemas de controle

Os gases do granulador e do secador são captados separadamente e enviados para dois lavadores de gases, um para cada equipamento, para a remoção de flúor e material particulado (Figura 2.20). Após o primeiro estágio de lavagem dos gases do secador e do granulador, os gases são encaminhados, na mesma corrente, para o último estágio de lavagem, onde passarão por uma coluna de recheio que proporciona melhor lavagem dos gases. Depois, serão descartados pela chaminé na atmosfera. O efluente gerado nos lavadores vai para o sistema de tratamento de águas residuais da unidade, onde é tratado, filtrado e retornado ao processo como água para o lavador e/ou para alimentação do granulador. Os sólidos gerados na filtração (torta

dos filtros) também retornam ao processo, depois de misturado no box de cura de superfosfato simples, para abastecimento no granulador.

Os gases provenientes do secador, antes de irem para a lavadora de gases, passam por um conjunto de ciclone, aonde o excesso de material particulado é recuperado e volta ao processo como parte do reciclo de finos. Já o resfriador possui um sistema de exaustão formado por dois filtros de mangas contínuos independentes (Figura 2.21). O material particulado recuperado também retorna ao processo como reciclo de finos e o ar limpo é encaminhado para a atmosfera.

Além destes equipamentos de exaustão, a unidade conta com um sistema de despoeiramento que controla as emissões das correias transportadoras, elevadores, peneiras e moinhos. Estes equipamentos estão ligados a um filtro de mangas, que recupera o material particulado para o processo (reciclo de finos) e encaminha o ar limpo para a atmosfera através de uma chaminé localizada fora do galpão (Figura 2.22).



Figura 2.20: Vista geral dos corpos lavadores e exaustores para os gases do granulador e secador.



Figura 2.21: Vista geral dos dois filtros de manga do sistema de exaustão do resfriador



Figura 2.22: Vista geral da chaminé do sistema de despoeiramento da granulação

2.1.5 Unidades de Mistura e Ensaque

2.1.5.1 Descrição do processo



A unidade de mistura e ensaque é composta por 2 áreas de descarregamento de matéria prima e 2 armazéns de mistura (Figura 2.23), sendo as Misturas 1 e 2 localizadas no armazém de madeira e as Misturas 3 e 4 no armazém de concreto. Nestas áreas são descarregados em uma moega as matérias primas usadas no processo da mistura obtidas de terceiros e cada tipo de matéria prima é encaminhado, via correias transportadoras, para um box específico. Apenas os boxes de superfosfato simples granulado são carregados por correias transportadores vindas da área da granulação.

As áreas de mistura são basicamente instalações aonde se realizam a dosagem e mistura de fertilizantes granulados para composição de fórmulas N-P-K. Nas Misturas 3 e 4, as matérias primas são alimentadas em moegas preestabelecidas (Figura 2.24 e 2.25) e cada uma alimenta o misturador dependendo do produto desejado, tudo automaticamente. Já nas Misturas 1 e 2 o processo é mais manual, as moegas não são preestabelecidas e é necessário um cuidado maior na pesagem. Nos misturadores é adicionado óleo vegetal, o qual é armazenado em tanques localizados externamente na Mistura 1 e internamente na Mistura 2, porém ambos estão em

locais com diques de contenção. Após a mistura os produtos são ensacados ou colocados em bigbags para comercialização. Eventualmente ocorrem comercializações de superfosfato simples granulado a granel, onde é feito o carregamento direto no caminhão por pás carregadeiras (Figura 2.26).



Figura 2.23: Detalhe da área de descarregamento 2



Figura 2.24: Área interna do armazém das Misturas 3 e 4



Figura 2.25: Detalhe das moegas automáticas das Misturas 3 e 4



Figura 2.26: Detalhe do carregamento de superfosfato simples granulado quando comercializado à granel

2.1.5.2 Sistemas de controle

Nestas unidades as matérias-primas utilizadas são materiais granulados e os equipamentos estão enclausurados dentro de armazéns. De uma maneira geral, as emissões de material particulado geradas nas Unidades de Mistura não constituem contribuição significativa para a atmosfera.

Posteriormente, esse material de varredura pode ser vendido ou enviado ao armazém de cura para ser granulado.

2.1.6 Unidades de Apoio

As unidades de apoio do Complexo industrial de Paranaguá da Heringer estão listadas a seguir, bem como suas descrições e processos.

- **Captação de água**

A captação de água no CIP é feito de dois modos, poços de captação de água subterrânea e captação de água superficial. A Figura 2.27 mostra os locais de captação.



Figura 2.27: Locais de captação de água no CIP

- **Armazém de cavacos**

O armazém de cavaco consiste em um grande galpão onde são armazenados os cavacos utilizados como combustível da caldeira da granulação e fornalha. Os caminhões descarregam os cavacos no galpão e uma pá carregadeira realiza o seu empilhamento. Esta mesma máquina é utilizada para abastecer a moega com cavacos, que por sua vez alimenta uma correia que transporta os cavacos até a caldeira e a fornalha, onde são alimentados para a queima, gerando calor.

- **Caldeira da granulação**

A Caldeira é usada para gerar o vapor saturado usado no granulador. Para isso, o cavaco é queimado gerando calor que aquecerá a água gerando vapor saturado. Em caso de ocorrência de vapor excedente na Unidade de produção de Ácido Sulfúrico e conseqüentemente na Unidade Termoelétrica, este vapor poderá ser utilizado na granulação, casos em que a caldeira permanece em stand by para a queima de cavacos.



- **Áreas Administrativas**

A área administrativa é composta pelo prédio principal, restaurante, balança, fiscal e portaria. No prédio principal são realizados os trabalhos administrativos, como RH, TI e de vendas. O prédio também possui 3 salas de reuniões, 1 de treinamento e banheiros. Todo o efluente doméstico gerado no prédio principal e nos banheiros localizados na balança e na portaria é encaminhado à Estação de Tratamento de Esgotos – ETE.

O restaurante possui um grande salão para refeições e uma cozinha industrial. O efluente gerado na cozinha passa primeiramente pela caixa de gordura antes de ser encaminhada para a ETE. A caixa de gordura é limpa periodicamente por empresa especializada e destinada adequadamente.

- **ETE**

A estação de tratamento de efluentes está localizada próxima a área administrativa e é responsável por todo o tratamento de efluente doméstico gerado nesta área. O efluente

primeiramente passa por um pré-tratamento que consiste em um gradeamento, para reter os sólidos mais grosseiros, e caixa de gordura seguindo para o tanque de sedimentação. Após o tanque de sedimentação o efluente passa pelo reator biológico e por fim é ajustado o pH para posteriormente ser reutilizado nas atividades industriais.

- **Sanitários das unidades de Granulação, Mistura, Ácido Sulfúrico e Tancagem de Ácido**

Os sanitários das áreas da granulação, mistura, ácido sulfúrico e tancagem de ácido possuem sistema de fossas-filtros anaeróbios (FFA). Os efluentes gerados nos dois primeiros sanitários citados são descartados na manilha final, localizado atrás do armazém de cavaco. Os dois últimos estão interligados ao sistema de drenagem de águas pluviais da unidade de ácido sulfúrico.

- **Pátio de Caminhões**

O pátio de caminhões está localizado ao lado do prédio administrativo principal e é dotado de áreas de apoio aos caminhoneiros, como banheiros e área para refeições e portaria com balança para controlar o acesso e o peso dos caminhões que entram e saem do complexo industrial.

O pátio é coberto com brita para minimizar a suspensão de material particulado e eliminação de carregamento de lama para dentro da fábrica pelos pneus dos caminhões.

- **Pátios e vias internas**

Os pátios e vias internas do complexo podem ser divididos em duas partes. A primeira são os pátios e vias da unidade de ácido sulfúrico onde todo o efluente pluvial é escoado para a CSS. A segunda parte são todos os outros pátios e vias do complexo cujos efluentes pluviais são encaminhados para a caixa de sedimentação da área da acidulação (CSA) para retenção de sedimentos e posterior reuso nas torres de resfriamento. Apenas algumas pequenas áreas encaminham seus efluentes pluviais diretamente à manilha que possui descarte direto no corpo receptor.

Ambas as partes possuem periodicidade de varrição, evitando a suspensão de material particulado, sendo o material de varredura encaminhado para o armazém de cura, onde é misturado com o material de varredura da unidade de mistura.

- **Oficinas de manutenção**

O complexo possui 3 oficinas de manutenção, 1 unidade descentralizada na Unidade de ácido sulfúrico, 1 unidade central para todo o CIP e outra oficina específica para a manutenção e limpeza de máquinas do tipo pá carregadeiras.

Nas duas primeiras são executadas manutenções de equipamentos em locais adequados, não gerando efluentes líquidos. Os resíduos sólidos são armazenados em locais adequados e destinados adequadamente.

Já na oficina de manutenção de máquinas são gerados efluentes oleosos que são encaminhados a uma caixa separadora água-óleo. O efluente líquido contaminado é reutilizado no processo industrial e os resíduos oleosos são retirados por empresa terceirizada e destinados adequadamente, sendo os sólidos contaminados encaminhados para a varredura da área de mistura para posterior reaproveitamento na Unidade de Granulação.



- **Central de Resíduos**

A área da central de resíduos hoje é dotada de nove baias para a disposição dos resíduos sendo que somente os resíduos da área de mistura (plásticos e madeiras) não são dispostos nesta área. As baias possuem telhados para a proteção contra a ação do tempo e diques de contenção (duas baias) para as baias que contém provisoriamente os resíduos perigosos que possam gerar vazamentos.

Atualmente a área também abriga um local específico para armazenamento de produtos químicos, aparelhos eletrônicos e mecânicos (motores de máquinas) e materiais em geral, sendo que as áreas de armazenamento também possuem cobertura e são fechadas com grades. A área da central de resíduos é fechada com portão de proteção.

- **Laboratório**

No laboratório são realizadas análises de qualidade dos produtos comercializados pela Heringer e medidas de pH dos efluentes gerados no Complexo. Os resíduos sólidos gerados, na maioria vidrarias, são armazenados e destinados adequadamente.



3. COORDENAÇÃO DO PGR

O Gerente de Unidade Industrial responde pela Coordenação Geral do Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR cabe a ele delegar outras atribuições e responsabilidades, de acordo com as atividades previstas no programa.

Com relação à implementação, o Coordenador do PGR deve assegurar que a capacitação e os demais recursos necessários estejam disponíveis e adequados para o bom andamento das atividades previstas no programa.

São atribuições do Coordenador do PGR:

- Coordenar as diversas atividades previstas no PGR;
- Gerenciar as atividades de análise, avaliação e revisão dos riscos;
- Implementar as eventuais recomendações decorrentes do processo de gerenciamento de modificações;
- Assegurar e acompanhar as avaliações de segurança, por meio de auditorias periódicas, incluindo a verificação de:
 - Medidas recomendadas em estudos de análise de riscos;
 - Atualização de normas e procedimentos operacionais e de segurança;
 - Cumprimento de instruções de trabalho;
 - Programas de treinamento e capacitação de operadores;
- Avaliar as ações e procedimentos adotados em situações de emergência;
- Promover a integração entre as diversas áreas para o bom andamento das ações previstas no PGR;
- Elaborar e apresentar relatórios periódicos à direção da empresa;
- Assegurar que existem procedimentos para todas as operações de produção, manutenção e principalmente se estão sendo cumpridas.



4. OBJETIVOS DO PGR

O Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR tem por objetivo definir as atividades e procedimentos a serem adotados no funcionamento do Complexo Industrial de Paranaguá (CIP) da Heringer, com vista à prevenção de acidentes, de modo a preservar o meio ambiente, as instalações e a segurança dos colaboradores e da comunidade circunvizinha às instalações da Heringer, situada no município de Paranaguá.

Dentro deste contexto e, considerando os objetivos anteriormente mencionados, os resultados esperados com o presente PGR podem ser resumidos em:

- Assegurar o total cumprimento da legislação pertinente, relativa à segurança, meio ambiente e saúde, num processo de total transparência perante as autoridades e comunidades circunvizinhas às instalações;
- Desenvolver suas atividades de forma preventiva, com vista a proteger a vida humana, o patrimônio e o meio ambiente;
- Assegurar elevados padrões ambientais, de segurança, saúde de seus colaboradores e comunidades circunvizinhas, eventualmente expostas aos riscos decorrentes de suas atividades;
- Incluir nos planos e metas da empresa os aspectos e ações relacionadas com a saúde, a segurança e o meio ambiente, com vista ao pleno gerenciamento de seus riscos, dentro de um processo de melhoria contínua.



5. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

As informações de segurança, relativas aos equipamentos, operações e produtos, constituem-se em elementos fundamentais do PGR, pois propiciam as informações e dados necessários para o pleno conhecimento dos riscos associados a esses aspectos, de modo que as operações sejam realizadas dentro dos critérios de segurança requeridos.

As informações necessárias para a correta operação, bem como informações relativas a equipamentos, limites operacionais, tecnologia de processo, encontram-se arquivadas no sistema eletrônico de pesquisa da Heringer.

Neste sistema informatizado os documentos são localizados por meio de qualquer computador conectado à rede da empresa.

Além disso, a empresa conta com fluxogramas de engenharia e *layout* sendo estes documentos supervisionados pelos encarregados de produção de cada área.



6. ANÁLISE E REVISÃO DOS RISCOS

A análise de riscos tem por objetivo identificar situações perigosas, avaliar a severidade de eventuais impactos decorrentes desses perigos e fornecer os subsídios necessários para permitir a implementação de medidas mitigadoras para a redução e o controle dos riscos.

A Heringer realiza revisão do seu Estudo de Análise de Riscos de 5 em 5 anos, para identificar e readequar eventuais modificações de projeto, materiais e equipamentos.

Além disso, a revisão do estudo de riscos também ocorre quando da alteração ou ampliação na instalação industrial, na renovação da licença ambiental e nas retomadas de operação pós-parada.

A revisão é executada de acordo com o preconizado no Procedimento “Roteiro para Elaboração de Estudos de Análise de Riscos”, apresentado no Anexo III do presente documento.



7. GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES

O objetivo deste item é estabelecer e implementar procedimentos formais para a administração das atividades na Heringer, com relação aos perigos associados a eventuais modificações, tanto nos aspectos relacionados às operações propriamente realizadas, quanto nas instalações.

O Procedimento “Gerenciamento de Modificações”, constante no Anexo IV do presente documento, estabelece o sistema de gerenciamento utilizado pela Heringer para a administração das modificações na tecnologia e nas instalações.



8. MANUTENÇÃO

Os procedimentos de manutenção têm por objetivo garantir o correto funcionamento dos equipamentos destinados às operações realizadas na Heringer, de maneira a evitar que eventuais falhas possam comprometer a continuidade operacional, a segurança das instalações, das pessoas e do meio ambiente.

A Heringer possui um “Master Plan” contemplando todas as paradas anuais de manutenção da planta e o intervalo de tempo destinado a esta parada. Além disto possui o “Procedimento Gerencial de Processo – Manutenção Preditiva – documento PGA-PGP-MT-01” e o “Procedimento Gerencial de Processo – Manutenção Preditiva e Preventiva das Linhas de Combate a Incêndio – documento PGA-PGP-MT-04”, os quais estipulam a periodicidade de manutenção dos equipamentos críticos do processo e do sistema de combate a incêndio, respectivamente, bem como a metodologia utilizada para realização da manutenção preventiva e corretiva.

O Programa de Manutenção da Heringer é de responsabilidade do Gerente de Manutenção.



Os referidos documentos são apresentados no Anexo V do presente documento.

9. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

O objetivo deste item é estabelecer os procedimentos operacionais envolvendo as atividades no Complexo Industrial de Paranaguá (CIP), de modo que todas as operações sejam executadas de acordo com procedimentos padronizados e pré-estabelecidos, que contemplem detalhadamente cada passo a ser seguido nas diferentes atividades, de acordo com os critérios de segurança requeridos.

Os procedimentos operacionais para todas as etapas dos processos desenvolvidos na Heringer são acessados pelo sistema informatizado da empresa, sendo que a busca é dada pela sigla POP seguida pela sigla da área (por exemplo SULF, relacionado à planta de produção de ácido sulfúrico) e por um número seqüencial de acordo com a etapa do processo.

O Anexo VI apresenta um exemplo de Procedimento Operacional para a Planta de Sulfúrico, acessado pelo POP-SULFUR-001 –Tratamento de Enxofre - Fusão.



10. CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

O treinamento dos técnicos e operadores é uma das atividades de maior importância do PGR, uma vez que tem por finalidade garantir que os funcionários estejam capacitados para desempenhar suas funções e estejam permanentemente atualizados para o desenvolvimento de suas atividades.

O treinamento adequado é uma exigência básica para a realização de operações eficientes e seguras. Desse modo, todos os funcionários da Heringer têm por obrigação conhecer detalhadamente suas tarefas, demonstrando a competência exigida na realização de suas funções.

A Heringer possui treinamento inicial, quando da admissão de um colaborador, orientando o mesmo das tarefas a serem executadas, procedimentos operacionais e limites operacionais. Durante o período de três meses o colaborador recebe instruções do encarregado da produção.

O colaborador recém contratado recebe ainda o treinamento baseado no manual de Higiene e Segurança, evitando situações e atos inseguros.



A Heringer possui ainda procedimentos para o Levantamento de Necessidade de Treinamento, com a finalidade de notificar os funcionários a serem treinados, a periodicidade do treinamento, a justificativa da realização do treinamento e o custo do mesmo. Tal procedimento é realizado dentro das auditorias gerais da empresa, sendo que os funcionários são auditados a respeito da correta realização das suas funções.

Os treinamentos são registrados e são emitidos certificados, garantindo a presença do colaborador no treinamento. A eficácia do treinamento é avaliada, pelo responsável da área.

11. INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES

O procedimento de investigação de incidentes tem por objetivo estabelecer os requisitos para a identificação de todos os elementos que contribuíram para a ocorrência do incidente (quase-acidente) ou mesmo de um acidente, a fim de se buscar mecanismos e ações com vista à prevenção de futuras ocorrências similares.

Incidentes que resultem ou possam resultar em não conformidades operacionais, impactos ambientais, danos à integridade física de pessoas ou ao patrimônio são, obrigatoriamente investigados.

A investigação é iniciada o mais breve possível após a ocorrência, sendo elaborado um relatório, apontando a descrição da ocorrência, suas causas e recomendações.

A Heringer possui fichas de registro de ocorrências ou não conformidades, onde são registrados os acidentes ou não conformidades e estabelecidos planos de ação para correção do registro. A ficha somente é arquivada quando a ação necessária para correção da não conformidade é avaliada como satisfatória.



12. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

O PAE – Plano de Ação de Emergência tem por objetivo propiciar as condições necessárias para o desencadeamento de ações rápidas e eficientes, com vista a minimizar eventuais danos às pessoas, ao patrimônio e ao meio ambiente, por meio da adoção de procedimentos integrados e coordenados, entre os técnicos da Heringer e as demais entidades envolvidas em situações de emergência.

O Plano de Ação de Emergência, embora constante de documento específico, é parte integrante do presente PGR, razão pela qual é permanentemente atualizado e periodicamente revisado, com divulgação das eventuais alterações ou atualizações a todos os colaboradores.

Nas revisões do plano são considerados os resultados e recomendações de estudos de análise e revisão dos riscos, em especial no tocante às hipóteses acidentais, bem como eventuais sugestões oriundas das auditorias e também após todo e qualquer treinamento ou eventual situação emergencial atendida pelo PAE.

É de responsabilidade do Coordenador do PGR acompanhar a atualização e revisão do PAE, bem como promover a sua integração com outras instituições, e ainda, a sua divulgação e realização de treinamentos e exercícios simulados.



13. AUDITORIAS

As auditorias têm por objetivo identificar situações de não conformidade que possam influenciar na segurança das atividades desenvolvidas na Heringer buscando de forma preventiva identificar situações que possibilitem alguma ocorrência indesejável.

O Gerente da Unidade Industrial é o responsável pela auditoria interna dos itens do PGR, ou pela contratação de equipe de auditoria externa, caso necessário, bem como pela implantação das ações corretivas.

Todas as auditorias são registradas para o devido acompanhamento da implementação e eficácia das ações corretivas. A auditoria do PGR é realizada anualmente.



14. DIVULGAÇÃO E MANUTENÇÃO DO PGR

As informações relativas ao Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR estão disponíveis a todos os funcionários que têm responsabilidades relacionadas com as atividades e operações da Heringer.

Cabe aos responsáveis, pelas respectivas áreas ou atividades, proceder à divulgação das atualizações nos documentos que norteiam as atividades do PGR, após as devidas aprovações e respeitadas eventuais restrições para o manuseio e circulação, quando se tratarem de documentos controlados, de acordo com a política de confidencialidade da empresa.



15. EQUIPE TÉCNICA

- **CARMEN LIDIA GONZALEZ VAZQUEZ**

Engenheira Química e Engenheira de Segurança do Trabalho com especialização em Higiene Industrial e Análise de Riscos pela MAPFRE - Espanha. Gerente Técnica do ITSEMAP do Brasil.

- **RICARDO RODRIGUES SERPA**

Químico, Diretor Executivo do ITSEMAP do Brasil.

- **TIAGO DO MONTE CORREA NOVO**

Engenheiro Químico – Coordenador de Análise de Riscos





ANEXOS



ANEXO I
LAYOUT

PLANTA DE SITUAÇÃO

PROJEÇÃO UTM, TRANSMISSÃO DE INDICADOR
 NAD 83, DATUM LOCAL - 540 000
 ESCALA DE REPRESENTAÇÃO: 1:500
 FUSO MAGNÉTICO CENTRAL: 51° W
 Ponto 1000
 UTM = 237460000,5
 UTM Y = 7200000,0
 Coordenada de Escala: X = 1000000,0
 Data: 15/06/2005
 Coordenada UTM (X) = -10731311° Ver. merid = -0770°
 Distância registrada (S) = -10731311° Ver. merid = -0770°

ALEXANDRIA



PARANAGUÁ PARANÁ

CONVENÇÕES

- ÁREA RESERVA LEGAL
- TRILHO R.F.F.S.A.
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- DIVISA
- MURO ALVENARIA
- CERCAS E TELAS
- LIMITE DO BOSQUE
- PISTA ANTI-PO
- PISTA SABRO

Item	Data	Rozet	Descrição
1	23/09/02	ALBZ	PCSL concluído
2	30/09/02	RTP	Inspeção cadastral elevada / atualização esta área
3	12/03/05	RTP	Atual

PLANTA DO IMÓVEL GEORREFERENCIADO FL. ÚNICA

IMÓVEL:
 PROPRIETÁRIOS: FERTILIZANTES HERINGER S/A.
 MUNICÍPIO E COMARCA: PARANAGUÁ
 ESTADO UF: PARANÁ
 TRANSCRIÇÕES: LOTE 41-A nº 53.594
 LOTE 41-B nº 53.595
 LOTE 42 nº 48.552

CÓDIGO INCRA:
 DATA: JUNHO/2005
 ESCALA: 1 : 1.000

C H P - SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS LTDA
 AV. MARANHÃO, 208 - JARDIM SANTA LUZIA - TEL: (41) 3668-0000
 VIA STRASBURG - CEP 84100-010 - COLÔNIA - PR
 E-mail: cnp@topograficos.com.br

QUADRO DE ÁREAS

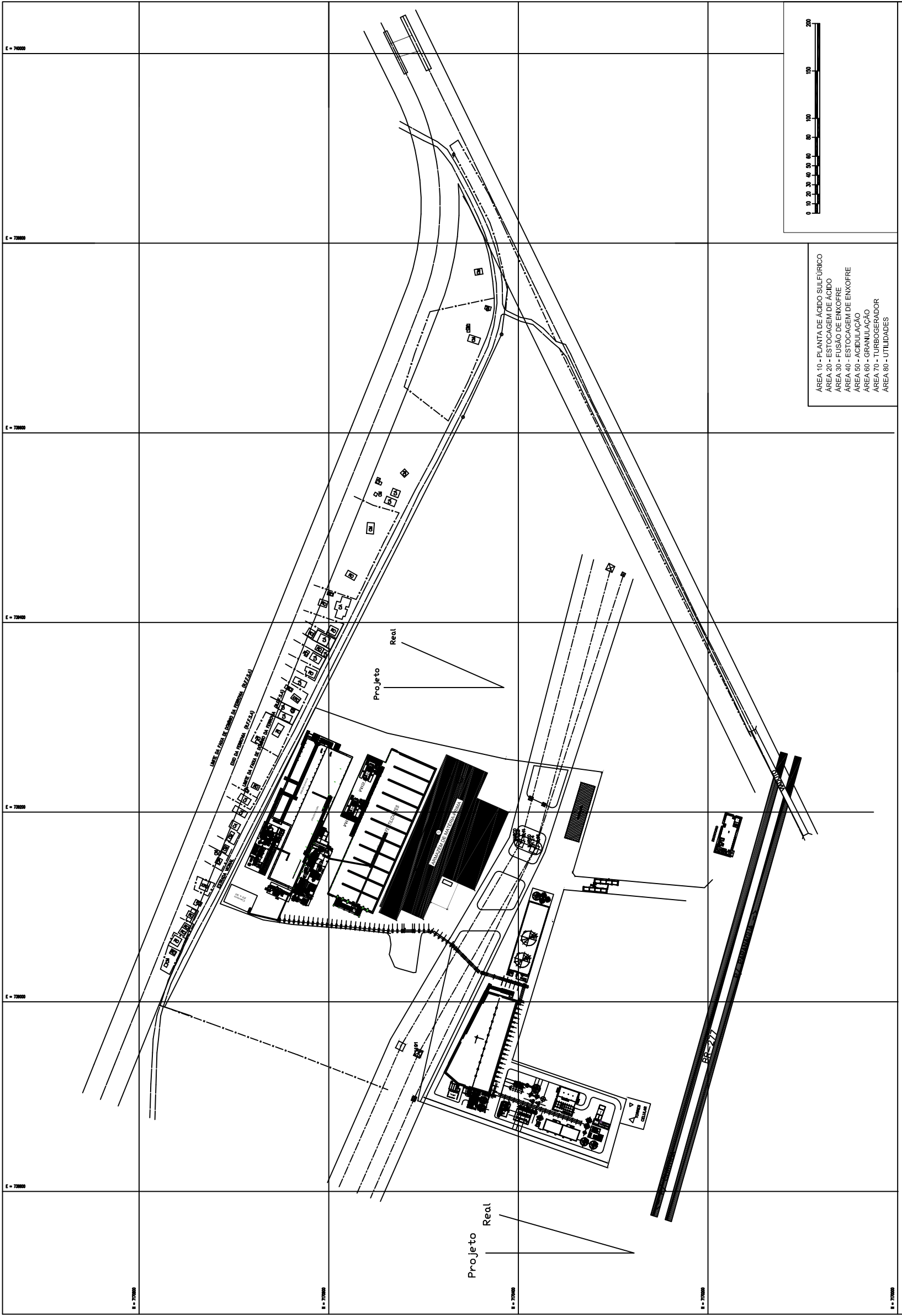
LOTE 41-A: 41.115,47m²
 PERÍMETRO: 819,54m
 LOTE 41-B: 98.548,66m²
 PERÍMETRO: 1.315,06m
 LOTE 42-A: 154.764,15m²
 PERÍMETRO: 1.732,56m
 LOTE 42-C: 3.496,79m²
 PERÍMETRO: 323,65m

ASSINATURAS

FERTILIZANTES HERINGER S/A.

RESPONSÁVEL TÉCNICO

A.R.T. nº



- ÁREA 10 - PLANTA DE ÁCIDO SULFÚRICO
- ÁREA 20 - ESTOCAGEM DE ÁCIDO
- ÁREA 30 - FUSÃO DE ENXOFRE
- ÁREA 40 - ESTOCAGEM DE ENXOFRE
- ÁREA 50 - ACIDULAÇÃO
- ÁREA 60 - GRANULAÇÃO
- ÁREA 70 - TURBOGERADOR
- ÁREA 80 - UTILIDADES



ANEXO II

FOTO AÉREA DA EMPRESA E CIRCUNVIZINHANÇA





BR - 277



LEGENDA

— ÁREA LÍMITE DA EMPRESA

01 - POSTO DE GASOLINA

02 - RESIDÊNCIA (OCUPAÇÃO IRREGULAR)



HERINGER

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS - PGR

FOTO AÉREA DE LOCALIZAÇÃO

ESCALA 1:3.000

AGOSTO/2010

01

ANEXO III



ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE ANÁLISE DE RISCOS

1. OBJETIVO

O presente procedimento tem por objetivo fornecer as diretrizes para a elaboração de Estudo de Análise de Riscos (EAR) nas instalações da Heringer. Este documento aplica-se tanto para a análise de riscos em novos projetos, como para a revisão de riscos em instalações existentes, de acordo com o previsto no presente PGR.

2. ESCOPO

O escopo do Estudo de Análise de Riscos contempla as seguintes etapas:

2.1 Caracterização da Instalação

Esta etapa tem por objetivo apresentar a instalação a ser analisada, bem como a região, interna ou externa, sob a sua influência. Assim, esta etapa de trabalho contempla a compilação das seguintes informações:

- fluxograma de engenharia;
- características dos equipamentos, materiais e operações;
- substâncias químicas;
- sistemas de proteção e segurança;
- caracterização física e geográfica da região;
- distribuição populacional da área;
- características climáticas e meteorológicas.

2.2 Identificação de Perigos

A Identificação de Perigos consiste na aplicação de metodologias específicas para a identificação e caracterização de situações que possam gerar a ocorrência de eventos indesejados que resultem ou possam resultar em danos às pessoas ou ao patrimônio e impactos ao meio ambiente.

Para a realização desta etapa deverá ser utilizada a técnica Análise Preliminar de Perigos (APP), de forma a serem identificados os cenários acidentais relevantes e a proposição de eventuais medidas mitigadoras.

2.3 Análise de Conseqüências e Vulnerabilidade

A análise de conseqüências (efeitos físicos) decorrentes dos cenários acidentais identificados deverá ser realizada através da aplicação de modelos de simulação para a representação dos fenômenos em estudo, sejam estes incêndios, explosões ou vazamentos tóxicos.

A análise de vulnerabilidade será feita por meio da aplicação de equações do tipo *PROBIT*, de forma a avaliar os possíveis impactos às pessoas em termos de probabilidades de fatalidade.

2.4 Estimativa de Frequências

Para os cenários acidentais cujos efeitos físicos possam causar impactos às áreas externas da base deverão ser estimadas as frequências de ocorrência dos eventos iniciadores para posterior estimativa dos riscos.

2.5 Estimativa e Avaliação de Riscos

A partir dos resultados obtidos nos modelos de simulação dos efeitos físicos e da análise de vulnerabilidade das áreas afetadas, com as respectivas frequências de ocorrência dos eventos iniciadores pode-se estimar o risco da instalação em estudo, o qual deve ser expresso das seguintes formas:

- **Risco social:** risco referente a um determinado número ou agrupamento de pessoas expostas aos danos decorrentes dos cenários acidentais. O risco social deve ser expresso na forma de curva f-N.
- **Risco Individual:** risco para uma pessoa presente na vizinhança da instalação. O risco individual deve ser expresso na forma de curvas de iso-risco (contornos de risco).

- Os riscos estimados deverão então ser comparados com critérios internacionalmente reconhecidos para a tolerabilidade de riscos impostos por instalações industriais.

2.6 Gerenciamento de Riscos

Com base nos resultados do estudo de análise de riscos e recomendações apontadas, as diversas etapas do PGR devem ser atualizadas, devendo ser dada ampla divulgação das alterações efetuadas nos procedimentos do programa.

O Fluxograma a seguir apresenta as etapas do Estudo de Análise de Riscos.



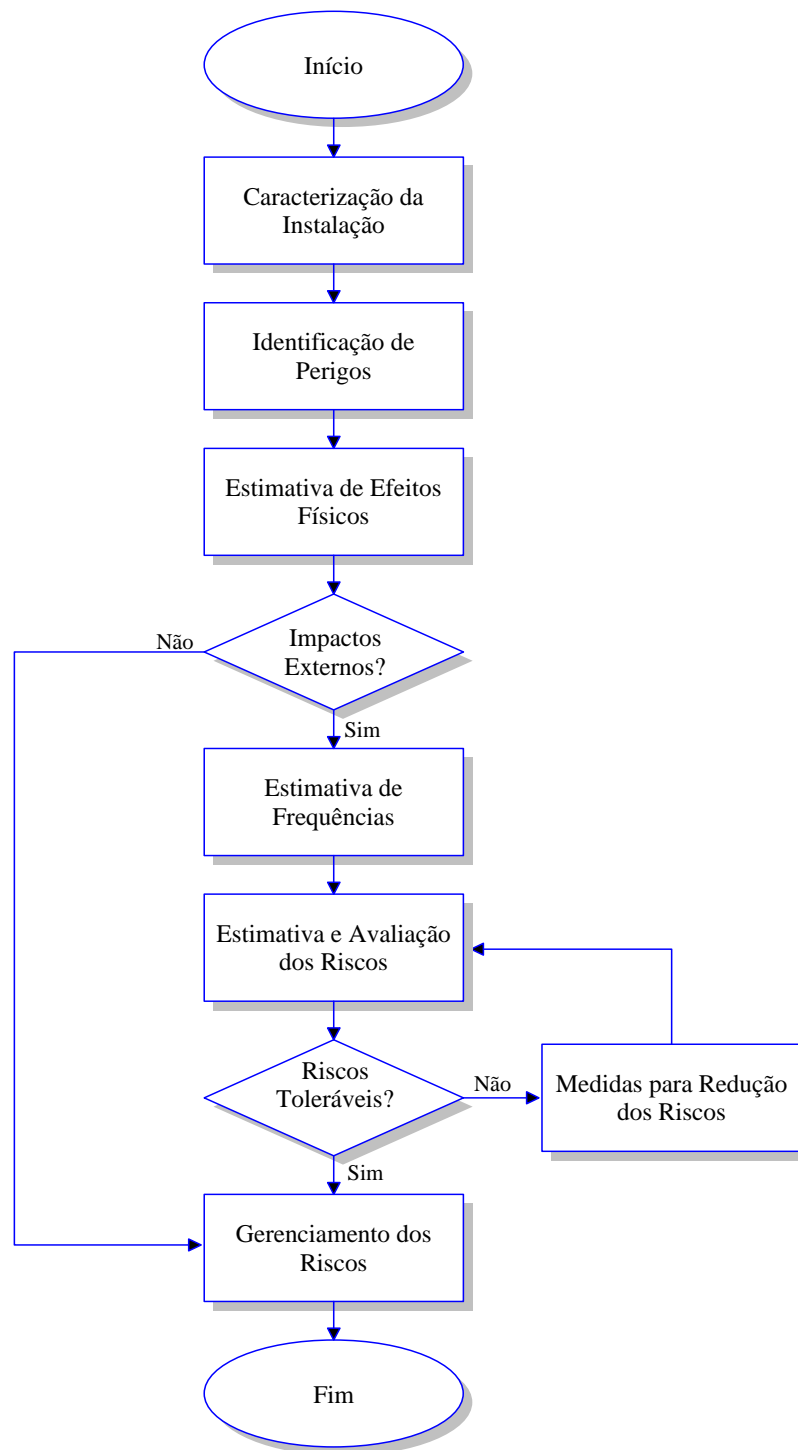


Figura 2.1 – Etapas do Estudo de Análise

ANEXO IV

GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES



1. OBJETIVO


O Gerenciamento de Modificações consiste em prover um procedimento ordenado e sistemático de análise dos possíveis riscos introduzidos por modificações, de identificação de medidas para a redução dos riscos e de aprovação formal antes que as mesmas sejam efetivamente realizadas no sistema. O Gerenciamento de Modificações é parte integrante do Programa de Gerenciamento de Riscos da Heringer.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a todas as operações da Heringer, quando for necessário realizar uma modificação em qualquer equipamento ou procedimento operacional, conforme as prescrições contidas nesta Norma de Procedimento.

3. DEFINIÇÕES

3.1 Análise Preliminar de Perigos – APP



Técnica estruturada para a identificação de perigos em instalações ou atividades perigosas, decorrentes de falhas de equipamentos ou de erros humanos durante a realização as operações. O método contempla a categorização dos riscos e recomendações para a sua redução, de acordo com a classificação dos riscos associados a cada um dos perigos identificados.

A APP é elaborada através do preenchimento de uma planilha específica, apresentada na Figura 1. Os campos da planilha estão explicados na seqüência:

- **Hipótese:** número seqüencial ao perigo identificado.
- **Perigo:** evento indesejado e está normalmente associado a uma ou mais condições com potencial de causar danos às pessoas, ao patrimônio ou ao meio ambiente.
- **Causas:** possíveis causas associadas a um determinado perigo.
- **Efeitos:** possíveis conseqüências associadas a um determinado perigo.
- **Categoria de Severidade:** graduação qualitativa do efeito associado ao cenário acidental, de acordo com a classificação apresentada na Tabela 1.

- **Observações (O)/Recomendações (R):** sistemas de proteção, medidas preventivas e/ou corretivas existentes (O) ou a serem implantadas (R).



FERTILIZANTES HERINGER					
APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS					
Unidade:		Sistema:		Data:	
Referência:		Revisão:		Folha:	
Hipótese	Perigo	Causas	Efeitos	Categoria de severidade	Observações/Recomendações

Figura 1 – Planilha da APP

3.1.1 Classificação dos Perigos Quanto as Categorias de Severidade

Para a categorização dos efeitos será utilizado o critério de níveis de severidade, tradicionalmente adotado na aplicação da APP, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Categorias de Severidade

Categoria	Denominação	Descrição
I	Desprezível	Nenhum dano ou dano não mensurável.
II	Marginal	Dano insignificante ao patrimônio, meio ambiente e comunidade externa às instalações. Pode provocar lesões leves nos trabalhadores.
III	Crítica	Possíveis impactos ao meio ambiente, alcançando áreas externas à instalação. Pode provocar lesões severas nos trabalhadores e moderada na população externa ou impactos ambientais com reduzido tempo de recuperação. Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe.
IV	Catastrófica	Impactos ambientais significativos, atingindo áreas externas às instalações. Provoca mortes ou lesões graves em trabalhadores e na população externa, causando também impactos ao meio ambiente com tempo de recuperação elevado. Exige pronta resposta à emergência para a minimização dos impactos.



3.2. Modificação

Qualquer alteração física numa instalação, unidade de processo ou equipamento ou de seus parâmetros operacionais (temperatura, pressão, vazão, limites de segurança de variáveis de processo, quantidades produzidas, etc.).

3.3 Modificação Permanente

É aquela para a qual não há previsão de retorno à condição anterior (antes da modificação), ficando, portanto, incorporada definitivamente ao sistema.

3.4 Modificação Temporária

É aquela para a qual é fixada uma data de retorno à condição anterior (antes da modificação) do sistema, sendo, portanto, apenas uma alteração temporária das condições operacionais.



3.5 Projeto Novo

Qualquer projeto de um novo equipamento ou sistema a ser introduzido nas instalações da empresa.

3.6 Revisão de Segurança Pré-Operacional

Procedimento para a verificação da existência e conformidade de alguns itens importantes para a segurança, antes que um novo equipamento seja colocado em operação.

3.7 Substituição por Igual

Refere-se á qualquer substituição de equipamento mecânico, elétrico, de instrumentação, ou componente em geral, por outro idêntico ou equivalente aprovado e especificado por códigos de engenharia.

4. DESENVOLVIMENTO


4.1 Atribuições e Responsabilidades

A responsabilidade pelo cumprimento dos requisitos prescritos neste Procedimento cabe ao responsável pela área que estiver solicitando a modificação.

A empresa deverá designar um responsável para coordenar a elaboração da Análise Preliminar de Perigos (APP).

A documentação resultante do cumprimento deste procedimento deve ser incorporada à documentação de segurança do equipamento ou sistema e controlada de acordo com as regras de controle de documentação da empresa.

4.2 Tipos de Modificação: Permanentes e Temporárias



Dois tipos distintos de modificação são considerados neste elemento: as modificações permanentes e as modificações temporárias. Ambos os tipos podem ser responsáveis por grandes acidentes, de modo que ambos devem ser submetidos aos procedimentos especificados neste elemento de gestão. No entanto, para uma modificação temporária pode não ser necessário completar-se todos os passos requeridos para uma modificação permanente. Por exemplo, no caso de uma modificação temporária, a documentação do equipamento ou processo não precisa ser alterada.

Para uma modificação temporária, deve ser especificada a data em que a modificação será desfeita e que o processo ou equipamento voltará à condição normal (anterior à modificação). A renovação do período de validade de uma modificação temporária deve ser analisada para se verificar se as medidas de proteção estão sendo mantidas conforme recomendadas na aprovação inicial.

4.3 Procedimento para Análise e Aprovação de uma Modificação

Antes que uma modificação seja implementada, o responsável pela área que a estiver solicitando deve:

- Solicitar ao responsável pela segurança a realização de uma Análise Preliminar de Perigos (APP) da modificação solicitada. A APP poderá ser realizada por uma equipe ou por apenas um único técnico responsável, dependendo da complexidade da modificação.
- Preencher o documento de Registro de Gestão de Modificações (RGM), conforme apresentado a seguir, o qual contém os itens indicados abaixo :
 - A razão da modificação desejada;
 - A planilha de APP realizada para a modificação;
 - A garantia, através de assinatura do responsável (que poderá ser o próprio solicitante), de que as medidas de redução de risco, relativas a riscos não-aceitos, recomendadas na APP foram de fato implementadas;
 - A identificação da necessidade de alteração de procedimentos operacionais e a garantia de que os operadores foram treinados na execução dos novos procedimentos (assinatura do responsável pelo treinamento, que pode ser o próprio solicitante);
 - A garantia de que a necessidade de alteração da documentação pertinente foi comunicada ao responsável pelo controle da documentação, no caso de uma modificação permanente (assinatura pelo responsável pela atualização da documentação);
 - Limite de validade da modificação, no caso de uma modificação temporária.
- Obter a aprovação do Coordenador do PGR, que deverá revisar a APP realizada para a modificação, caso não tenha dela participado.



Formulário – Registro Gerenciamento de Modificações - RGM

REGISTRO DE GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÃO – Nº ____	
Solicitante:	
Área:	
Assinatura do Solicitante:	Data:
1. Descrição da Modificação Proposta:	
2. Motivos para a Modificação:	
3. Análise Preliminar de Perigos – APP: Atesto que foi realizada uma APP específica para a modificação proposta e que as medidas de redução de riscos relativas a riscos não-aceitos, recomendadas na APP, foram implementadas. Anexar planilhas da APP realizada. Assinatura do Responsável: _____	
4. Procedimentos Operacionais: Há necessidade de alteração dos procedimentos operacionais? Não _____ Sim _____ Atesto que os operadores foram treinados na utilização dos novos procedimentos operacionais. Assinatura do Responsável pelo Treinamento: _____	
5. Atualização da Documentação: Há necessidade de atualização da documentação? Não _____ Sim _____ Fui comunicado da necessidade de atualização da documentação pertinente. Assinatura do Responsável pelo Controle da Documentação: _____	



4.4. Procedimento para Análise e Aprovação de um Projeto Novo

Antes que um novo projeto seja aprovado o responsável pela área/atividade que receberá o novo equipamento/sistema deve:

- Solicitar ao responsável pela segurança a realização de uma Análise Preliminar de Perigos (APP) do projeto novo. A APP deverá ser realizada por uma equipe composta por indivíduos que tenham experiência no projeto, na operação e na manutenção de equipamentos/sistemas similares.
- Preencher o documento de Registro de Novos Projetos apresentado a seguir, o qual contém os itens indicados abaixo:
 - Os objetivos do novo projeto;
 - A planilha de APP realizada para o novo projeto;
 - A garantia, através de assinatura do responsável (que poderá ser o próprio solicitante), de que as medidas de redução de risco, relativas a riscos não-aceitos, recomendadas na APP, foram de fato incorporadas ao novo projeto;
 - A identificação da necessidade de desenvolvimento de novos procedimentos operacionais e de treinamento dos operadores na utilização desses novos procedimentos. O treinamento dos operadores deverá ser completado antes que o novo equipamento/sistema entre em operação.



Formulário – Registro de Novos Projetos


REGISTRO DE NOVOS PROJETOS – N° _____	
Solicitante:	Data:
Área:	
Assinatura do Responsável pelo Novo Projeto:	
1. Identificação do Novo Projeto:	
2. Objetivos do Novo Projeto:	
3. Análise Preliminar de Perigos APP:	
<p>Atesto que foi realizada uma APP específica para o novo projeto identificado acima e que as medidas de redução de riscos relativas a riscos não-aceitos, recomendadas na APP, foram incorporadas ao novo projeto. Anexar planilhas da APP realizada.</p> <p>Assinatura do Responsável: _____ Data: ___/___/___</p>	
4. Procedimentos Operacionais:	
<p>Há necessidade de alteração dos procedimentos operacionais? Não _____ Sim _____ Os operadores deverão ser treinados na utilização dos novos procedimentos operacionais antes que o novo equipamento/sistema entre em operação.</p> <p>Assinatura do responsável pelo Novo Projeto: _____ Data: ___/___/___</p>	





ANEXO V

PLANO DE MANUTENÇÃO

	PROCEDIMENTO GERENCIAL DE PROCESSO	Revisão: 00 24/05/2010	Página: 1
	Assunto: MANUTENÇÃO PREV. E PRED. LINHAS DE COMBATE À INCÊNDIO	Número Doc.: PGA-PGP-MT-04	

1.0 Objetivo:

Garantir a disponibilidade operacional de todo o sistema, caso tenha que ser utilizado, através de manutenção preventivas e preditivas.

2.0 Alcance:

Unidade Fertilizantes Heringer S/A – Paranaguá.

3.0 Referência

PGA-PGP-MT-01 – Manutenção Preditiva total

NS05 – Extintores de Incêndio

NS16 – Dispositivos Críticos de Segurança

4.0 Definições


- 4.1 **Manutenção Preventiva:** Todo trabalho de manutenção realizado em máquinas e/ou linhas que estejam em condições operacionais, ainda que com algum defeito.
- 4.2 **Manutenção Preditiva:** Todo trabalho de acompanhamento e monitoração das condições da máquina e/ou linhas, dentro de seus padrões operacionais e sua eventual degradação.
- 4.3 **Manutenção corretiva:** Todo trabalho de manutenção realizado em máquinas e / ou linhas que já estejam em falha para reparar a falha. A manutenção corretiva pode ser programada e planejada para uma data posterior a falha.

5.0 Responsabilidades

- 5.1 **Inspetor de Equipamentos:** Executar os Check-list's de inspeção mecânica nos equipamentos e garantir o cumprimento do plano de lubrificação, conforme procedimento **PGA-PGP-MT- 01**
- 5.2 **Técnico de Manutenção Preditiva:** Programar, se necessário, empresa de Análise de Vibração, Análise por ultra-som e Análise de Termografia. Analisar laudos e relatórios junto com a contratada, a fim de aumentar a vida útil dos equipamentos, conforme procedimento **PGA-PGP-MT-01**.
- 5.3 **Operação:** A responsabilidade de inspeção dos dispositivos críticos de segurança é do líder de produção, líder de manutenção e/ou supervisor de produção.(Ver **NS16**).
A operação deve executar a inspeção, com periodicidade semanal, conforme formulário **ST-FORM27**.
- 5.4 **Segurança:** Auditar o cumprimento das inspeções dos dispositivos críticos e combate a incêndio.
Efetuar inspeção e teste de funcionamento, com periodicidade mensal, (exceto quando tratar da **NS16**), preencher formulário de execução. (**ST-FORM36** e **ST-FORM01**).

Cabe a segurança do trabalho a coordenação das inspeções nos dispositivos críticos de segurança, caixas de mangueiras, hidrantes e extintores bem como o arquivamento das mesmas. Compete também a segurança acompanhar a solução das possíveis não-conformidades.

- 5.5 **Técnico de Planejamento de manutenção:** Fazer cumprir o plano de manutenção das linhas de combate à incêndio e propor alterações nos planos existentes.
- 5.6 **Supervisor de Planejamento:** Garantir o cumprimento do procedimento. Encaminhar e sugerir melhorias nos planos de manutenção, bem como, recursos no seu nível de competência.

	PROCEDIMENTO GERENCIAL DE PROCESSO	Revisão: 00 24/05/2010	Página: 2
	Assunto: MANUTENÇÃO PREV. E PRED. LINHAS DE COMBATE À INCÊNDIO	Número Doc.: PGA-PGP-MT-04	

5.7 **Sub-Ger.Manutenção:** Garantir os recursos necessários do bom cumprimento do plano, seja com aprovação de contratação de serviços e/ou equipamentos para este fim e aprovar alteração nos planos de manutenção.

6.0 Procedimento

Manutenção Preventiva

Serão realizadas através de plano sistemático e/ou baseadas em manutenção preditiva as manutenções nos equipamentos.

A **Tabela 1** apresenta a relação de equipamentos que serão aplicados a manutenção preventiva.

Tabela 1

SISTEMA DE COMBATE A INCENDIO

TAG	DESCRIÇÃO	FREQÜÊNCIA
BC-8020A	Bomba 01	BI-ANUAL
BC-8020B	Bomba 02	BI-ANUAL
BC-8021	Bomba Jockey 03	BI-ANUAL
-	Tubulações (pintura)	BI-ANUAL
-	Pressostatos	ANUAL
-	Painel Elétrico	ANUAL

6.1 Manutenção Preditiva

6.1.1 Análise de Inspeção

Os equipamentos mecânicos do sistema de combate à incêndio serão monitorados conforme procedimento **PGA-PGP-MT-01**.

A inspeção dos equipamentos críticos de segurança, serão monitorados com periodicidade **semanal**, conforme procedimento **NS16** da segurança.

A relação dos equipamentos críticos de segurança monitorados, estão contidos no formulário **ST-FORM27** da segurança. (ver anexos)

A inspeção dos equipamentos tais como: caixas de mangueiras e bicos e Extintores estão contidos no formulário **ST-FORM36** e **ST-FORM01** (ver anexos)

6.2 Análise de Termográfica Painéis Elétricos

Serão realizados semestralmente, os ensaios termográficos no painel elétrico do sistema de combate à incêndio, a fim de se identificar pontos com superaquecimento e efetuar substituição dos componentes danificados. Para esses serviços será contratada uma empresa especializada.

A **tabela 2** apresenta a relação dos locais onde serão aplicados a Análise de Termografia em painéis elétricos.


	PROCEDIMENTO GERENCIAL DE PROCESSO	Revisão: 00 24/05/2010	Página: 3
	Assunto: MANUTENÇÃO PREV. E PRED. LINHAS DE COMBATE À INCÊNDIO	Número Doc.: PGA-PGP-MT-04	

Tabela 2

TERMOGRÁFIA

ITEM	DESCRIÇÃO	FREQÜÊNCIA
01	Painel de bombas de combate a incêndio	SEMESTRAL

Para aplicação, ver procedimento PGA-PGP-MT-01 – Manutenção Preditiva Total.

6.3 Análise de espessura por ultra-som

Serão realizados semestralmente, análise por ultra som nas linhas do sistema de combate a incêndio, conforme **tabela 3**.

Ver também nos anexos o isométrico de toda a linha do sistema de combate a incêndio.

Tabela 3

Análise por Ultra Som

ITEM	DESCRIÇÃO	FREQÜÊNCIA
01	Linhas de combate a incêndio	SEMESTRAL

Para aplicação, ver procedimento **PGA-PGP-MT-01** – Manutenção Preditiva Total.

6.4 Plano de Lubrificação

A lubrificação dos equipamentos será realizada conforme **tabela 4** onde serão apontadas as frequências de lubrificação, ponto a ser lubrificado, tarefa a ser executada conforme plano de lubrificação elaborado.

Tabela 4

BOMBAS DE COMBATE A INCÊNDIO

TAG	DESCRIÇÃO	PONTO	FREQÜÊNCIA	TAREFA
BC-8020A	Bomba 01 de combate a incêndio /motor elétrico	Mancal LA/LOA	semestral	lubrificar
BC-8020A	Bomba 01 de combate a incêndio	Bomba	Mensal	Verificar nível
BC-8020B	Bomba 02 de combate a incêndio /motor elétrico	Mancal LA/LOA	semestral	lubrificar
BC-8020B	Bomba 02 de combate a incêndio	Bomba	Mensal	Verificar nível

6.5 Análise de vibração

A monitoração de análise de vibração será executada por uma empresa terceirizada e acompanhada pelo técnico de manutenção preditiva.

Para aplicação, ver procedimento **PGA-PGP-MT-01** – Manutenção Preditiva Total.

7.0 Anexos

Formulário ST-FORM27

Formulário ST-FORM36


Formulário ST-FORM01

Desenho isométrico linha de incêndio HER-PREV_INC-002-00

ANEXO VI



PROCEDIMENTO POP-SULFUR-001 –TRATAMENTO DE ENXOFRE - FUSÃO

<p>FERTILIZANTES</p>  <p>HERINGER</p>	<p>TRATAMENTO DO ENXOFRE – FUSÃO Código: POP-SULF-001</p>	<p>REVISÃO: 00 Página: 1/7</p>
--	--	------------------------------------

1. OBJETIVO

Detalhar as atividades de tratamento do enxofre – pátio, fusão, neutralização e a filtração do enxofre, bem como sua especificação.

2. APLICAÇÃO

Na planta de produção de ácido sulfúrico.

3. DEFINIÇÕES

Enxofre - Sólido inflamável, de cor amarela brilhante, laranja cinzento, utilizado na geração de dióxido de enxofre (SO₂) para fabricação de ácido sulfúrico.

PC – Pá Carregadeira.

Diatomita - Terra de diatomácias (Algas Marinhas), utilizada na operação de pré-capa como auxiliar de filtração.

Pré-Capa - Operação de preparação de uma cobertura composta de diatomita, cal, e enxofre sobre as placas de inox do filtro, que funcionará como meio auxiliar de filtração.

Lança de Vapor - Vapor injetado nos tanques de fusão com o objetivo de auxiliar a homogeneização do enxofre líquido, dificultando sua solidificação.

4. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES / AUTORIDADES

Atividade	Frequencia	Responsável
Preparação de Pré-Capa	Diária	Operador de Fusão
Limpeza de Filtro	Diária	Operador de Fusão
Acompanhamento de Nível de Tanque		Operador de Fusão
Separar big-bags vazios de cal	Diária	Operador de Fusão
Coletar e enviar amostra de enxofre fundido.	Diária	Operador de Fusão
Teste de Acidez do Enxofre	2 horas	Operador de Fusão


5.1 Partida e Operação da Unidade de Fusão

1 – O enxofre sólido é armazenado a céu aberto no pátio de enxofre.

2 – Uma PC abastece a moega (MG-3001) de alimentação do tanque de fusão, sendo três o número máximo de conchas de enxofre, para que não fique com excesso de material na moega;

3 – Cal hidratada (Ca(OH)₂) é adicionado juntamente com o enxofre, na proporção de 20 kg / t de “S”, através da rosca dosadora da moega de cal (RT-3001);

Elaborado	Data	Aprovado	Data
<<nome do elaborador>>	Dd/mm/aa	<<nome do aprovador>>	Dd/mm/aa

<p>FERTILIZANTES</p>  <p>HERINGER</p>	<p>TRATAMENTO DO ENXOFRE – FUSÃO Código: POP-SULF-001</p>	<p>REVISÃO: 00 Página: 2/7</p>
--	--	------------------------------------

4 - Alinhar sistema de vapor, segundo as pressões, condições operacionais e de partida:

- Estação redutora de vapor de 10 para 5,0 kgf/cm² PCV-3101.
- Estação redutora de vapor de 5,0 para 3,0 kgf/cm² PCV-3102.

Estas pressões de vapor saturado garantem que a temperatura nas serpentinas de vapor para a fusão do enxofre esteja em torno de 130°C a 165°C, para que o enxofre fundido possa permanecer com temperatura em torno de 129°C, temperatura esta em que o enxofre líquido é menos viscoso e mais fácil de ser bombeado.

5 - Abastecer o tanque de fusão TQ-3001, até que as serpentinas estejam cobertas, acionar o agitador do respectivo tanque, durante a operação contínua da unidade, manter estas condições;

6 - Acompanhar a transferência por gravidade do enxofre fundido do tanque TQ-3001 para o tanque TQ-3002, o nível deve permanecer acima de 40%;

7 – Na operação de partida da unidade de fusão prepara-se a pré-capa segundo o item 5.2, em operação normal a primeira pré-capa já está feita, sendo refeita em frequência determinada no item 5.2.

8 – As bombas BV-3001 e BV-3002 transferem enxofre fundido para o sistema de filtragem ou para a preparação da primeira pré-capa no tanque TQ-3003, manter o nível dos tanque de filtrado elevado para que se possa ter enxofre suficiente para manter a fábrica de ácido operando, caso haja parada ou ineficiência da unidade de fusão.

5.2 Preparação de Pré-Capa

1 – Manter nível do tanque de pré-capa TQ-3003 alto, utilizando-se as bombas BV-3001/BV-3002, alinhar a válvula da linha de alimentação do tanque e fechar a válvula de entrada do filtro.

2 - Adicionar no tanque TQ-3003, 40 kg de perfiltra (diatomita) e 60 kg de cal*, separar sacos vazios de perfiltra e cal para coleta seletiva;

3 – Acionar agitador AG-3003 e acompanhar a homogeneização;

4 – Após limpeza do filtro (Item 5.3), Iniciar a circulação de pré-capa pelo filtro FL-3001;

5 - Fechar válvula de descarga de bomba BV-3001 ;

6 – Fechar válvula de drenagem do filtro para o tanque TQ-3002;

7 – Verificar o funcionamento da bomba BV-3003 e o tanque TQ-3003 se o nível está com 95% para pré-capa e se a perfiltra e a cal foram dosados, antes do enchimento do filtro;

8 – Acionar a bomba BV-3003, abrindo a válvula de descarga, fazendo com que o enxofre encha o filtro FL-3001, o enxofre retorna para tanque TQ-3003 pela válvula de três vias de saída superior do filtro FL-3001, o processo de enchimento leva aproximadamente 25 min;

9 - Fechar a válvula de três vias, na parte superior do filtro FL-3001;

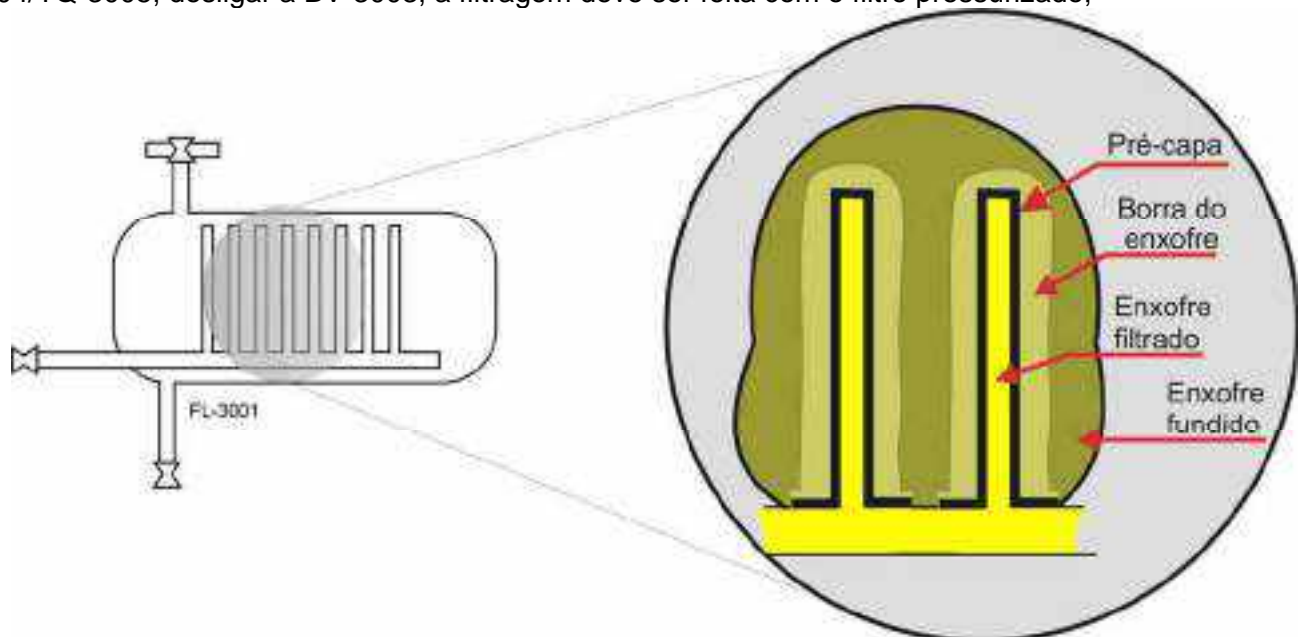
10 – Abrir válvula de saída de enxofre do filtro FL-3001, direcionando para o tanque TQ-3001;

Elaborado	Data	Aprovado	Data
<<nome do elaborador>>	Dd/mm/aa	<<nome do aprovador>>	Dd/mm/aa

11 – Circular a pré-capa de 90 a 120 minutos de acordo com o nível dos tanques de enxofre filtrado, preferivelmente faz-se 120 minutos de circulação, para melhor formação de pré-capa;

12 - Ainda com a circulação da pré-capa, ligar a BV-3001 ou BV-3002, abrir a válvula de descarga, para que a pressão do filtro seja mantida garantindo que a pré-capa permaneça nas placas;

13 - Fechar a válvula de descarga da bomba de pré-capa BV-3003, abrir a válvula de saída do FL-3001, fechar a válvula de circulação da pré-capa, orientar o fluxo para os tanques de filtrado TQ-3004/TQ-3005, desligar a BV-3003, a filtragem deve ser feita com o filtro pressurizado;




14 - Preparar nova solução de pré-capa, para a próxima circulação de pré-capa:

- Orientar o fluxo de enxofre fundido para TQ-3003 e completar $\pm 90\%$ do volume com enxofre filtrado.
- Dosar 60 kg de Cal e 40 kg de perfiltra;
- Ligar o agitador AG-3003. Essa solução será usada na próxima circulação de pré-capa.
- A filtração será interrompida quando cair a vazão de enxofre para os tanques de filtrado ou aumentar a perda de carga do FL-3001;
- Quando os níveis dos TQ-3004/3005 estiverem altos, a filtração será para o TQ-3002 (circulação).

5.3 Limpeza de Filtro

1 – Limpar o filtro em frequência determinada pela qualidade (contaminação) do enxofre ou na constatação de aumento de perda de carga através do filtro caracterizada pela diferença entre a pressão de entrada (PI-3108) e a pressão de saída (PI-3109) do FL-3001, e também pela diferença entre a alimentação e consumo dos tanques de enxofre filtrado TQ-3004/3005.

Elaborado	Data	Aprovado	Data
<<nome do elaborador>>	Dd/mm/aa	<<nome do aprovador>>	Dd/mm/aa

<p>FERTILIZANTES</p>  <p>HERINGER</p>	<p>TRATAMENTO DO ENXOFRE – FUSÃO Código: POP-SULF-001</p>	<p>REVISÃO: 00 Página: 4/7</p>
--	--	------------------------------------

2 - Drenar o filtro FL-3001 para o TQ-3002;

3 - Verificar o nível de óleo do compressor, ligá-lo acionando a botoeiras no painel do sistema hidráulico, solicitar a abertura da cinta de travamento do filtro FL-3001, através da botoeira devidamente identificada no painel de comando (Destruar Anel), segurando-a até a abertura total da cinta de travamento;

4 - Acionar a botoeira de abertura do filtro FL-3001, devidamente identificada (Abrir corpo do Filtro), segurando-a até este atingir o fim de curso;

5 - Limpar as placas do filtro com espátulas de madeira, de forma que a borra seja removida por completo da superfície das placas. A borra cai no dique de contenção onde permanece até seu resfriamento e posterior recolhimento;

6 – Inspeccionar as telas e juntas, certificando-se de que não há vazamentos; Em casos de vazamentos pelas juntas das telas, furos ou pela borracha de vedação, acionar a manutenção para reparos.

7 - Fechar o filtro FL-3001 acionando a botoeira devidamente identificada (Fechar Corpo do Filtro) no painel de comando, segurando-a até fechamento total do FL-3001;

8 - Acionar a botoeira devidamente identificada (Travar Anel) no painel do sistema hidráulico, segurando-a até fechamento total da cinta;


9 – Fechado o filtro, pode-se iniciar nova pré-capta (Ver item 5.2);

Nota1: No final de cada turno o operador deverá realizar limpeza geral na área da Fusão, inclusive debaixo da moega de enxofre (MG-3001).

Nota2:

Desvio	Ação Corretiva
<ul style="list-style-type: none"> Falta de energia 	<ul style="list-style-type: none"> Pressurizar imediatamente o filtro FL-3001, fechando as válvulas de entrada e saída.
<ul style="list-style-type: none"> Falta de energia superior a 30 minutos 	<ul style="list-style-type: none"> Drenar o filtro, soltar parafusos de fixação dos pistões da cinta e de abertura do filtro, utilizar pá carregadeira e cabo de aço para abrir o filtro.
<ul style="list-style-type: none"> Nível de Tanque de Fundido Elevado 	<ul style="list-style-type: none"> Parar imediatamente a alimentação de enxofre para a fusão. Acionar bombas para filtragem até a regularização do nível do tanque, considerando o nível dos tanque de filtrado.
<ul style="list-style-type: none"> Nível de Tanque de Filtrado Elevado 	<ul style="list-style-type: none"> Redirecionar filtração para TQ-3002 (recircular).
<ul style="list-style-type: none"> Enxofre Ácido 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar a dosagem de cal

Elaborado	Data	Aprovado	Data
<<nome do elaborador>>	Dd/mm/aa	<<nome do aprovador>>	Dd/mm/aa

<p>FERTILIZANTES</p>  <p>HERINGER</p>	<p>TRATAMENTO DO ENXOFRE – FUSÃO Código: POP-SULF-001</p>	<p>REVISÃO: 00 Página: 5/7</p>
--	--	------------------------------------

6. MEDIDAS DE SEGURANÇA:

- Óculos de Proteção;
- Capacete;
- Luva de Raspa (Cano curto e cano longo) – Altas Temperaturas;
- Protetor Auricular;
- Botas;
- Uniforme Completo;

7. CONTROLE DE REGISTROS

Identificação	Coleta	Indexação	Acesso	Arquivo	Armazenamento	Manutenção	Disposição
Relatório de Turno	Sala de controle	Cronológica	Painel de Controle	Físico	Operador de Painel	5 Anos	Descarte
Relatório de análise de enxofre	Laboratório	Cronológica		Eletrônico	TI	Back up	Não Aplicável

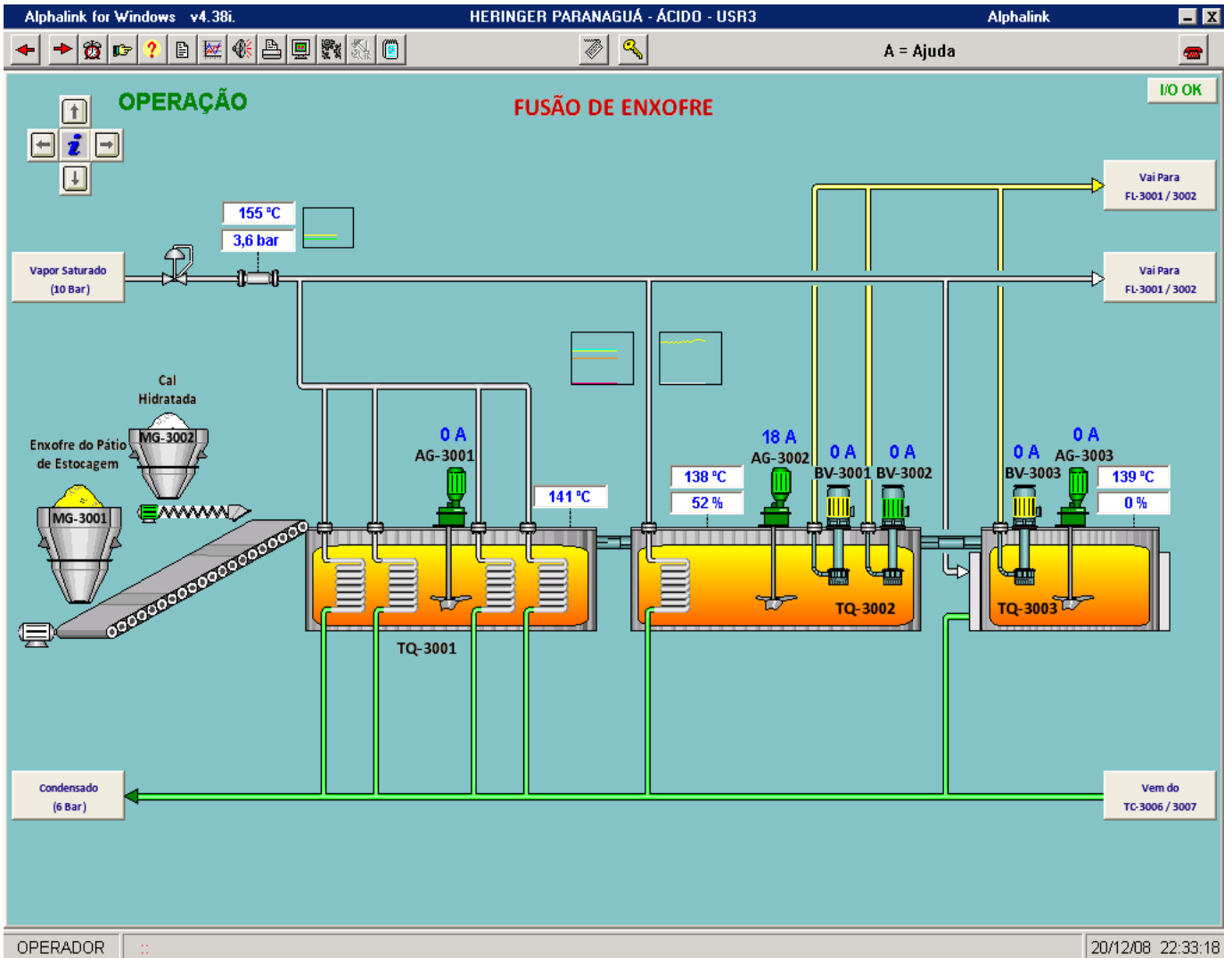
8. HISTÓRICO DAS REVISÕES

Revisão	Data	Motivos da revisão atual
00	dd/mm/aa	Emissão Inicial

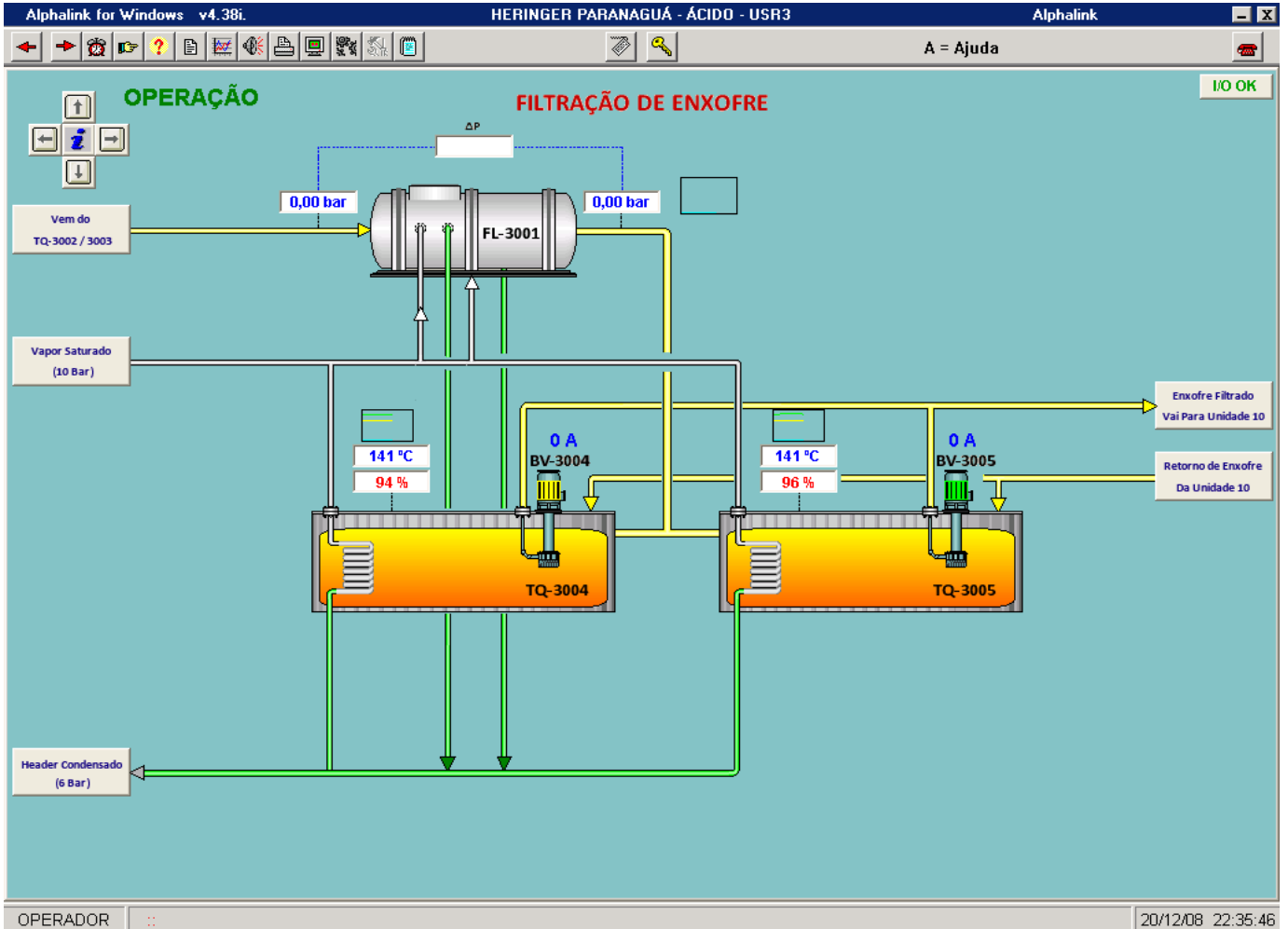
Elaborado	Data	Aprovado	Data
<<nome do elaborador>>	Dd/mm/aa	<<nome do aprovador>>	Dd/mm/aa

9. ANEXOS

- Fluxograma da Fusão;



Elaborado	Data	Aprovado	Data
<<nome do elaborador>>	Dd/mm/aa	<<nome do aprovador>>	Dd/mm/aa



Elaborado	Data	Aprovado	Data
<<nome do elaborador>>	Dd/mm/aa	<<nome do aprovador>>	Dd/mm/aa



FERTILIZANTES HERINGER

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

P A E

Revisão 1

Outubro/2010



ISO 9001:2000
FS 537783

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1-1
2.	ESTRUTURA DO PLANO.....	2-1
3.	DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES	3-1
	3.1. Descrição Geral do Empreendimento	3-1
4.	CENÁRIOS ACIDENTAIS CONSIDERADOS	4-1
	4.1. Tipologias Acidentais Associadas ao GLP	4-1
	4.2. Tipologias Acidentais Associadas ao Dióxido de Enxofre	4-3
5.	ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES	5-1
	5.1. Coordenador Geral	5-1
	5.2. Coordenador de Turno (Local).....	5-3
	5.3. Grupo de Combate	5-3
	5.4. Grupo de Apoio Logístico.....	5-4
	5.5. Equipe Técnica.....	5-5
	5.6. Comunicações Externas	5-5
6.	FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO DO PAE.....	6-1
7.	AÇÕES DE RESPOSTA ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS	7-1
	7.1. Procedimentos de Combate.....	7-1
	7.2. Localização dos Pontos de Encontro.....	7-2
	7.3. Isolamento e Evacuação	7-3



8. DIVULGAÇÃO, IMPLANTAÇÃO E INTEGRAÇÃO DO PLANO	8-1
9. MANUTENÇÃO DO PLANO	9-1
10. EQUIPE TÉCNICA.....	10-1

ANEXOS

- ANEXO I - Foto Aérea de Localização
- ANEXO II - Lista de Telefones dos Responsáveis
- ANEXO III - Rotas de Fuga e Pontos de Encontro
- ANEXO IV - Ficha de Avaliação do PAE



1. INTRODUÇÃO

O presente Plano de Ação de Emergência (PAE) é parte integrante do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), e estabelece as diretrizes necessárias para atuação em situações emergenciais que tenham potencial para causar repercussões tanto internas, como externas aos limites da Fertilizantes Heringer, situada em Paranaguá.

O Plano apresenta os procedimentos de resposta às situações emergenciais que eventualmente possam vir a ocorrer nas instalações da Heringer, além de definir as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, de forma a propiciar as condições necessárias para o pronto atendimento às emergências, por meio do desencadeamento de ações rápidas e seguras.

Da mesma forma, o PAE tem por finalidade promover a integração das ações de resposta às emergências entre as diversas áreas da empresa, e desta com outras instituições, possibilitando assim o desencadeamento de medidas integradas e coordenadas, de modo que os resultados esperados possam ser alcançados; ou seja, a minimização de danos às pessoas e/ou ao patrimônio, bem como em relação aos eventuais impactos ambientais.

O principal objetivo do Plano de Ação de Emergência é orientar, disciplinar e determinar os procedimentos a serem adotados pelos funcionários e colaboradores em geral, durante a ocorrência de situações de emergência nas instalações da Heringer.

Para que este objetivo possa ser alcançado foram estabelecidos os seguintes pressupostos:

- a) Definição das atribuições e responsabilidades;
- b) Identificação dos perigos que possam resultar em maiores acidentes (hipóteses acidentais);
- c) Preservação do patrimônio da empresa, da continuidade operacional e da integridade física de pessoas;
- d) Treinamento de pessoal habilitado para operar os equipamentos necessários ao controle das emergências;
- e) Minimização das conseqüências e impactos associados;

- f) Estabelecimento das diretrizes básicas, necessárias para atuações emergenciais;
- g) Disponibilização de recursos para o controle das emergências.



2. ESTRUTURA DO PLANO

O Plano de Ação de Emergência da Heringer tem como pressuposto o Estudo de Análise de Riscos elaborado, pois é a partir deste que se extraem os cenários acidentais e as conseqüências esperadas de cada uma das hipóteses.

A partir do estudo é realizado o planejamento de quais serão as ações de resposta para cada cenário, quais os recursos necessários para o combate a emergências e quais os procedimentos adequados nas situações emergenciais.

Portanto, este PAE possui a seguinte estrutura:

- Descrição das instalações;
- Atribuições e responsabilidades;
- Fluxograma de acionamento;
- Procedimento de comunicação;
- Bases técnicas para elaboração do plano;
- Procedimentos e medidas de ação de emergência no decorrer do acidente;
- Recursos humanos e materiais;
- Divulgação, implantação e integração do plano;
- Manutenção do plano.



3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA REGIÃO

O empreendimento proposto refere-se ao Complexo Industrial de Paranaguá (CIP) da Heringer onde é produzido Superfosfato simples, à partir da reação de rocha fosfática com ácido sulfúrico, também produzido no complexo. O superfosfato simples produzido pode ser utilizado nas unidades de fertilizantes para composição de fórmulas N-P-K nas Unidades de Mistura e Ensaque do CIP e expedido tal qual. Todo o complexo industrial será descrito a seguir.

O Anexo I do presente documento apresenta o Layout da Heringer enquanto o Anexo II apresenta a Foto Aérea de localização do empreendimento e circunvizinhança.

3.1 Descrição Geral do Empreendimento

O item 3.1 apresenta a descrição geral de todas as unidades do Complexo Industrial de Paranaguá da Heringer, em especial com relação à descrição do processo, bem como os sistemas de controle de poluição adotados. As unidades são listadas abaixo e detalhadas na sequência.

- Unidade de Descarga de Rocha
- Unidade de Produção de Ácido Sulfúrico
- Unidade de Acidulação de Rocha
- Unidade Granulação
- Unidades de Mistura e Ensaque
- Matérias primas, Produtos e Insumos
- Unidades de Apoio

3.1.1 Unidade de Descarga de Rocha

3.1.1.1. Descrição do processo

Esta unidade é composta pela área de descarregamento de rocha fosfática e seu galpão de armazenamento. A rocha fosfática é transportada via caminhão até a área de descarga onde, após sua descarga em uma moega, é transportada via correias transportadoras até o armazém de rocha, onde fica armazenada até sua utilização na acidulação.

3.1.1.2. Sistemas de controle

A área de descarga de rocha não possui Sistema de Ventilação Local Exaustora e Filtragem para o controle das emissões de material particulado. O galpão de recebimento é dotado de portões móveis na entrada e saída, para fechamento da área no momento de descarga da rocha, visando conter as emissões de poeiras fugitivas geradas (Figura 3.1).

Já o armazém de rocha foi dimensionado de modo a ser uma estrutura enclausurada, livre da ação dos ventos e contendo o material internamente ao armazém. As correias transportadoras desta área operam dentro de túneis ou estruturas fechadas, inclusive a parte localizada fora do armazém de rocha (Figura 3.2).



Figura 3.1: Área de descarga de rocha fosfática com o portão de entrada de caminhão fechado e o de saída aberto.



Figura 3.2: Armazém de rocha e suas correias transportadoras externas.

3.1.2 Unidade de Produção de Ácido Sulfúrico

Neste item será descrito resumidamente todo o processo de produção de ácido sulfúrico, desde o recebimento, estocagem, fusão e filtragem de enxofre, conversão de SO₂ e produção do H₂SO₄ até sua armazenagem, antes de ser usado na acidulação da rocha fosfática ou expedição (venda para terceiros). Podemos dividir esta unidade em 5 partes, são elas: Recebimento e armazenagem de enxofre, fusão e filtragem, conversão de SO₂ até tancagem de H₂SO₄, ETA e a unidade termoelétrica. Cada parte será descrita a seguir.

3.1.2.1. Recebimento e armazenagem de enxofre

3.1.2.1.1. Descrição do processo

O enxofre chega ao CIP por transporte rodoviário e é descarregado em uma moega que alimenta uma correia transportadora cuja função é abastecer o pátio de estocagem de enxofre (Figuras 3.3 e 3.4). O pátio de estocagem tem capacidade de armazenagem de 10.000t.



Figura 2.3: Área de descarregamento de enxofre



Figura 2.4: Pátio de armazenagem de enxofre

3.1.2.1.2. Sistemas de Controle

As correias transportadoras utilizadas na movimentação de enxofre, tanto para o pátio de estocagem, quanto para o tanque de fusão, possuem fechamento adequado, evitando as emissões de material particulado. Para minimizar as emissões de material particulado na pilha de enxofre, o pátio é dotado de sistema de umectação da pilha através de sprays e barreiras com venezianas em cada lado do pátio (Figura 3.5) impedindo que as ações dos ventos transportem material particulado. O pátio também é totalmente pavimentado e dicado com todas as saídas do dique com sistema de contenção utilizando brita para minimizar o carreamento de sedimentos (Figura 2.6). Todo o efluente líquido gerado no pátio é encaminhado para o SUMP.

	
<p>Figura 3.5: Detalhe da barreira com venezianas do pátio de estocagem de enxofre</p>	<p>Figura 3.6: Sistema de contenção utilizando caixa com brita do pátio de estocagem de enxofre.</p>





3.1.2.2. Fusão e filtração

3.1.2.2.1. Descrição do Processo

O enxofre armazenado é alimentado em uma moega, através da Pá Carregadeira. Da moega, o enxofre cai na correia transportadora por gravidade e alimenta o tanque de Fusão de Enxofre (Figura 3.7). No percurso, é adicionada cal para controle da acidez. O processo de fusão será contínuo e se processará pelo aquecimento do enxofre com vapor de baixa pressão que circulará em serpentinas instaladas dentro deste tanque. O processo de fusão é realizado sob agitação.

Após a fusão, o enxofre ainda impuro, é encaminhado por gravidade para um tanque antes de passar pelo filtro de placas previamente preparado com diatomita e cal (pré-capa). Após a filtração, o enxofre filtrado é encaminhado para dois tanques onde ficará armazenado a 140 °C até sua utilização na combustão. A borra do enxofre, extraído dos filtros placas, é armazenado no pátio de enxofre para posteriormente ter destino definido (Figura 3.8).

	
<p>Figura 3.7: Tanque de fusão</p>	<p>Figura 3.8: Borra de enxofre armazenada no pátio de enxofre</p>



3.1.2.2.2 Sistemas de controle

Todo o sistema de fusão e filtragem é protegido por diques de contenção para possíveis vazamentos.

Os gases provenientes do tanque de fusão de enxofre são encaminhados a um dessublimador (Figura 3.9) para conter as possíveis emissões de poluentes e o efluente gerado é encaminhado para o SUMP.



Figura 3.9: Dessublimador do tanque de fusão

3.1.2.3 Combustão, Conversão de SO₂ e Estocagem de Ácido

3.1.2.3.1 Descrição do processo

O enxofre filtrado armazenado é bombeado para a câmara de combustão onde, devido à alta temperatura de sua câmara (aproximadamente 1000°C) e o ar seco proveniente da torre de secagem, sofre combustão produzindo SO₂.

O gás de combustão gerado é resfriado passando pelo sistema da Caldeira de Recuperação e posteriormente alimentado no conversor (Reator) de SO₂ em SO₃ de quatro estágios. Primeiramente o gás de combustão passa pelos 3 estágios iniciais onde converte aproximadamente 98% do SO₂ produzido na combustão em SO₃. Na passagem do gás pelo sistema da Caldeira de Recuperação, para controle da temperatura nos estágios de conversão, é gerado vapor de alta pressão saturado e, posteriormente, superaquecido para ser utilizado na Unidade Termo Elétrica.

Ao sair do 3º estágio do conversor, os gases (SO₂ e SO₃) passam na torre de Absorção Intermediária, onde é usado ácido sulfúrico a 98% para absorver o SO₃ contido nos gases. O gás não absorvido (SO₂) na Torre de Absorção Intermediária é encaminhado ao 4º estágio do conversor, onde a taxa de conversão subirá para 99,8%. A corrente de gás deste estágio é resfriado e encaminhado as Torres de absorção final. No final do processo de conversão e absorção, praticamente todo o SO₃ é absorvido pelo ácido e todo efluente gasoso gerado, após

passar pelas Torres de Absorção Final contendo eliminadores de névoas, é lançado na atmosfera dentro dos limites estabelecidos pelos órgãos ambientais. Durante o processo de absorção, onde o ácido recircula pelas torres, a temperatura do ácido é controlada para obter uma melhor absorção do SO₃, passando por um trocador de calor tipo casco tubo. O ácido produzido passa por um segundo trocador de calor (casco tubo) e é encaminhado para os tanques de estocagem (Figura 3.10), onde existe um sistema de contenção e drenagem adequado ao porte dos tanques. Os três tanques possuem capacidade de 5.500 t, 5.500 t e 1000 t, respectivamente.

A água utilizada nesses resfriamentos é proveniente da Torre de Resfriamento (Figura 3.11). Ao lado dos tanques de armazenamento fica a plataforma de carregamento de ácido sulfúrico, utilizado quando ocorre a venda de ácido a terceiros.



Figura 3.10: Tanques de armazenamento de ácido sulfúrico



Figura 3.11: Torre de resfriamento da unidade de sulfúrico

A água necessária para produção de ácido sulfúrico é introduzida no sistema por duas vias independentes. Uma provém da retenção da umidade do ar pelo ácido sulfúrico circulante nas torres de secagem e a outra fração é proveniente da adição direta no tanque de circulação de ácido, captada em poços artesianos e/ou tratada na ETA e por recirculação de águas contidas nos reservatórios de contenção.

3.1.2.3.2 Sistemas de controle

O sistema de secagem e absorção, que compreende duas torres de secagem, uma torre de absorção intermediária, duas torres de absorção final, um tanque de recirculação e dois trocadores de calor, está protegido por dique de contenção para águas pluviais e possíveis vazamentos e os efluentes gerados são encaminhados para o SUMP do pátio de enxofre para posterior reutilização. A área de tancagem de ácido sulfúrico (Figura 3.12) possui sistema de contenção próprio.



Figura 3.12: Detalhe do dique de contenção dos tanques de armazenamento de ácido sulfúrico

3.1.2.4 ETA/DESMI

3.1.2.4.1 Descrição do processo

A estação de tratamento de água (ETA) é utilizada para purificação da água a ser utilizada no processo de produção de vapor. A água bruta vinda de captação em rio passa pelo sistema de tratamento para retirar sólidos em suspensão, matéria orgânica e correção do pH, resultando na água tratada. Posteriormente, a água tratada passa por filtro de carvão, leitos catiônico, aniônico e misto com o intuito de retirar todas as impurezas, resultando na água desmineralizada.

Para a limpeza do sistema de purificação da água são realizadas drenagens e retro-lavagens nos filtros e regenerações nos leitos das resinas catiônicas e aniônicas, utilizando ácido sulfúrico, hidróxido de sódio, entre outros. Todos efluentes destas limpezas são enviados para um tanque de neutralização onde é ajustado o pH e em seguida encaminhada para o SUMP.



3.1.2.4.2 Sistemas de controle

O efluente líquido gerado na desmi, como já dito anteriormente, é encaminhado para o SUMP para posterior reutilização no processo de produção de fertilizantes. Os produtos químicos utilizados, tanto no tratamento da água, quanto na limpeza do sistema, são armazenados em local provido de dique de contenção e coberto, evitando contaminações das águas pluviais.

3.1.2.5 Unidade Termoelétrica

3.1.2.5.1 Descrição do processo

O vapor gerado na produção de ácido sulfúrico é encaminhado para a unidade Termoelétrica para a produção de energia elétrica. Esse vapor de alta pressão gira o turbogerador que transforma energia cinética em energia elétrica, energia essa (capacidade atual em 6,0 MW) suficiente para abastecer todo o CIP e o excedente é vendido. O vapor a alta pressão, após reduzir a pressão, é utilizado em outras fases do processo, como na fusão de enxofre, aquecimento das linhas de enxofre e na unidade de granulação.

3.1.2.5.2 Sistemas de controle

Na unidade Termoelétrica são utilizados filtros para a limpeza do óleo utilizado no turbo-gerador. O material retirado desse filtro é armazenado em local apropriado e posteriormente destinado conforme legislação vigente.

3.1.2.5.3 Caixa de Sedimentação Sulfúrico (CSS) e SUMP

A CSS (Figura 3.13) e o SUMP (Figura 3.14) são reservatórios cuja finalidade é conter os efluentes líquidos industriais gerados na unidade de ácido sulfúrico e as águas pluviais da área. Tanto os efluentes, como parte das águas pluviais, são reutilizados no processo industrial. A água pluvial excedente, isenta de contaminantes, poderá ser lançada no corpo receptor, caso não haja local para o seu armazenamento ou consumo.



Figura 3.13: CSS



Figura 3.14: SUMP

3.1.3 Unidade de Acidulação de Rocha


3.1.3.1 Descrição do processo

O processo de acidulação de rocha pode ser dividido em 3 etapas: Moagem, Acidulação e Armazém de cura.

- Moagem

Do armazém de rocha, a rocha é transportada via correias transportadoras até a central de moagem. Neste ponto a rocha é moída, classificada dependendo da granulometria desejada e, a parte interessada ao processo, é enviada aos silos de armazenagem de rocha moída e o restante volta para o processo de moagem.

- Acidulação



Dos silos de armazenagem, a rocha moída alimenta a balança dosadora que por sua vez alimenta o reator, onde ocorre sua mistura com o ácido sulfúrico e água (água proveniente do tanque de recirculação do primeiro e segundo estágios da lavadora de gases) iniciando-se a reação de forma quase instantânea. O reator descarrega o produto em uma correia de reação enclausurada, chamada DEN (Figura 3.15), onde a reação iniciada no reator continuará até o produto ser descarregado no armazém de cura.



Figura 3.15: Detalhe de uma parte da correia de reação na área de acidulação.

- Armazém de cura

No armazém de cura ocorre o final da reação iniciada no reator e ali o produto fica armazenado até sua utilização na unidade de granulação ou expedição.

3.1.3.2 Sistemas de controle

As correias transportadoras que ligam o armazém de rocha e a moagem operam dentro de túneis ou estruturas fechadas, evitando a emissão de material particulado.

A moagem de rocha é realizada em dois moinhos independentes, sendo que cada um opera sob pressão negativa, promovida por exaustor precedido de um filtro mangas de processo, onde ocorre a coleta da rocha fina, nas condições requeridas pelo processo, a qual é enviada aos silos de rocha moída. Nesta unidade também existe um sistema de despoeiramento, conectado a um filtro de mangas, cuja função é captar as emissões de material particulado proveniente dos pontos de transferência. A rocha fina recuperada neste sistema também é enviada para o silo de rocha moída.

Os gases gerados na reação de acidulação, que ocorre já no reator e posteriormente nas correias de reação, são captados por um sistema de exaustão e encaminhados para o lavador de gases.

Os gases provenientes da etapa de reação são encaminhados para o lavador de gases de cinco estágios (Figura 3.16) que, através da lavagem com água, são retiradas as substâncias consideradas poluentes (SiF_4 , HF, entre outros) assim como o pó arrastado da reação. Um exaustor completa o sistema enviando os gases limpos para a atmosfera através de uma chaminé (Figura 3.17).

O sistema de recirculação do líquido da lavadora de gases constitui-se de um tanque de recirculação para cada estágio de lavagem, interligados por tubos (vasos comunicantes) em sua parte superior, com a adição de água limpa de make up no tanque do último estágio, forçando que o fluxo de líquido seja do último (onde a concentração de ácido fluossilícico é menor) para o primeiro estágio de lavagem, de onde este será bombeado para utilização como diluente do ácido sulfúrico para a reação de acidulação.





Figura 3.16: Vista geral do lavador de gases da acidulação.



Figura 3.17: Detalhe da chaminé do lavador de gases da acidulação



3.1.4 Unidade Granulação

3.1.4.1 Descrição do processo

Nesta unidade realiza-se a granulação do superfosfato farelado. O superfosfato armazenado no armazém de cura é alimentado em uma moega por uma pá carregadeira que por sua vez alimenta um conjunto de correias transportadoras que alimenta o granulador (Figura 3.18).

Do granulador, juntamente com o reciclo de finos (formado pelos finos das peneiras, moinhos e mais o material particulado recuperado nos sistemas de exaustão e filtragem da Unidade), é granulado através do movimento rotativo do granulador e a adição de água e vapor (Figura 3.19). O material já granulado é alimentado no secador onde, com o contato com ar seco e aquecido, é retirada a sua umidade. O ar seco e aquecido é gerado na fornalha do secador.

Ao sair do secador, o material é levado via correias transportadoras até o resfriador onde, ao contato com ar frio em contra corrente, é resfriado e descarregado em um elevador de canecas

que leva o material até as peneiras de classificação. Das peneiras de classificação, o produto bom é encaminhado ao armazém de produtos localizados na unidade de mistura, os finos retornam para o granulador e os grossos são encaminhados até os moinhos de martelos e retornados para as peneiras para reclassificação.

O produto bom é encaminhado, via correias transportadoras, para o armazenamento a granel em boxes, permanecendo nas pilhas de estocagem até o seu carregamento, via pás carregadeiras, para mistura ou expedição, podendo ser também a granel em caminhões.



Figura 3.18: Alimentação da moega de matérias primas da granulação via pá carregadeira



Figura 3.19: Vista geral do granulador

3.1.4.2 Sistemas de controle

Os gases do granulador e do secador são captados separadamente e enviados para dois lavadores de gases, um para cada equipamento, para a remoção de flúor e material particulado (Figura 3.20). Após o primeiro estágio de lavagem dos gases do secador e do granulador, os gases são encaminhados, na mesma corrente, para o último estágio de lavagem, onde passarão por uma coluna de recheio que proporciona melhor lavagem dos gases. Depois, serão descartados pela chaminé na atmosfera. O efluente gerado nos lavadores vai para o sistema de tratamento de águas residuais da unidade, onde é tratado, filtrado e retornado ao processo como água para o lavador e/ou para alimentação do granulador. Os sólidos gerados na filtração (torta

dos filtros) também retornam ao processo, depois de misturado no box de cura de superfosfato simples, para abastecimento no granulador.

Os gases provenientes do secador, antes de irem para a lavadora de gases, passam por um conjunto de ciclone, aonde o excesso de material particulado é recuperado e volta ao processo como parte do reciclo de finos. Já o resfriador possui um sistema de exaustão formado por dois filtros de mangas contínuos independentes (Figura 3.21). O material particulado recuperado também retorna ao processo como reciclo de finos e o ar limpo é encaminhado para a atmosfera.

Além destes equipamentos de exaustão, a unidade conta com um sistema de despoeiramento que controla as emissões das correias transportadoras, elevadores, peneiras e moinhos. Estes equipamentos estão ligados a um filtro de mangas, que recupera o material particulado para o processo (reciclo de finos) e encaminha o ar limpo para a atmosfera através de uma chaminé localizada fora do galpão (Figura 3.22).



Figura 3.20: Vista geral dos corpos lavadores e exaustores para os gases do granulador e secador.



Figura 3.21: Vista geral dos dois filtros de manga do sistema de exaustão do resfriador



Figura 3.22: Vista geral da chaminé do sistema de despoeiramento da granulação



3.1.5 Unidades de Mistura e Ensaque

3.1.5.1 Descrição do processo

A unidade de mistura e ensaque é composta por 2 áreas de descarregamento de matéria prima e 2 armazéns de mistura (Figura 3.23), sendo as Misturas 1 e 2 localizadas no armazém de madeira e as Misturas 3 e 4 no armazém de concreto. Nestas áreas são descarregados em uma moega as matérias primas usadas no processo da mistura obtidas de terceiros e cada tipo de matéria prima é encaminhado, via correias transportadoras, para um box específico. Apenas os boxes de superfosfato simples granulado são carregados por correias transportadores vindas da área da granulação.

As áreas de mistura são basicamente instalações aonde se realizam a dosagem e mistura de fertilizantes granulados para composição de fórmulas N-P-K. Nas Misturas 3 e 4, as matérias primas são alimentadas em moegas preestabelecidas (Figura 3.24 e 3.25) e cada uma alimenta o misturador dependendo do produto desejado, tudo automaticamente. Já nas Misturas 1 e 2 o processo é mais manual, as moegas não são preestabelecidas e é necessário um cuidado maior na pesagem. Nos misturadores é adicionado óleo vegetal, o qual é armazenado em tanques localizados externamente na Mistura 1 e internamente na Mistura 2, porém ambos estão em locais com diques de contenção. Após a mistura os produtos são ensacados ou colocados em

bigbags para comercialização. Eventualmente ocorrem comercializações de superfosfato simples granulado a granel, onde é feito o carregamento direto no caminhão por pás carregadeiras (Figura 3.26).



Figura 3.23: Detalhe da área de descarregamento 2



Figura 3.24: Área interna do armazém das Misturas 3 e 4



Figura 3.25: Detalhe das moegas automáticas das Misturas 3 e 4



Figura 3.26: Detalhe do carregamento de superfosfato simples granulado quando comercializado à granel



3.1.5.2 Sistemas de controle

Nestas unidades as matérias-primas utilizadas são materiais granulados e os equipamentos estão enclausurados dentro de armazéns. De uma maneira geral, as emissões de material particulado geradas nas Unidades de Mistura não constituem contribuição significativa para a atmosfera.

Posteriormente, esse material de varredura pode ser vendido ou enviado ao armazém de cura para ser granulado.

3.1.6 Unidades de Apoio

As unidades de apoio do Complexo industrial de Paranaguá da Heringer estão listadas a seguir, bem como suas descrições e processos.

- **Captação de água**

A captação de água no CIP é feito de dois modos, poços de captação de água subterrânea e captação de água superficial. A Figura 3.27 mostra os locais de captação.



Figura 3.27: Locais de captação de água no CIP

- **Armazém de cavacos**

O armazém de cavaco consiste em um grande galpão onde são armazenados os cavacos utilizados como combustível da caldeira da granulação e fornalha. Os caminhões descarregam os cavacos no galpão e uma pá carregadeira realiza o seu empilhamento. Esta mesma máquina é utilizada para abastecer a moega com cavacos, que por sua vez alimenta uma correia que transporta os cavacos até a caldeira e a fornalha, onde são alimentados para a queima, gerando calor.

- **Caldeira da granulação**

A Caldeira é usada para gerar o vapor saturado usado no granulador. Para isso, o cavaco é queimado gerando calor que aquecerá a água gerando vapor saturado. Em caso de ocorrência de vapor excedente na Unidade de produção de Ácido Sulfúrico e conseqüentemente na Unidade Termoelétrica, este vapor poderá ser utilizado na granulação, casos em que a caldeira permanece em stand by para a queima de cavacos.

- **Áreas Administrativas**

A área administrativa é composta pelo prédio principal, restaurante, balança, fiscal e portaria. No prédio principal são realizados os trabalhos administrativos, como RH, TI e de vendas. O prédio também possui 3 salas de reuniões, 1 de treinamento e banheiros. Todo o efluente doméstico gerado no prédio principal e nos banheiros localizados na balança e na portaria é encaminhado à Estação de Tratamento de Esgotos – ETE.

O restaurante possui um grande salão para refeições e uma cozinha industrial. O efluente gerado na cozinha passa primeiramente pela caixa de gordura antes de ser encaminhada para a ETE. A caixa de gordura é limpa periodicamente por empresa especializada e destinada adequadamente.

- **ETE**

A estação de tratamento de efluentes está localizada próxima a área administrativa e é responsável por todo o tratamento de efluente doméstico gerado nesta área. O efluente primeiramente passa por um pré-tratamento que consiste em um gradeamento, para reter os




sólidos mais grosseiros, e caixa de gordura seguindo para o tanque de sedimentação. Após o tanque de sedimentação o efluente passa pelo reator biológico e por fim é ajustado o pH para posteriormente ser reutilizado nas atividades industriais.

- **Sanitários das unidades de Granulação, Mistura, Ácido Sulfúrico e Tancagem de Ácido**

Os sanitários das áreas da granulação, mistura, ácido sulfúrico e tancagem de ácido possuem sistema de fossas-filtros anaeróbios (FFA). Os efluentes gerados nos dois primeiros sanitários citados são descartados na manilha final, localizado atrás do armazém de cavaco. Os dois últimos estão interligados ao sistema de drenagem de águas pluviais da unidade de ácido sulfúrico.

- **Pátio de Caminhões**



O pátio de caminhões está localizado ao lado do prédio administrativo principal e é dotado de áreas de apoio aos caminhoneiros, como banheiros e área para refeições e portaria com balança para controlar o acesso e o peso dos caminhões que entram e saem do complexo industrial.

O pátio é coberto com brita para minimizar a suspensão de material particulado e eliminação de carregamento de lama para dentro da fábrica pelos pneus dos caminhões.

- **Pátios e vias internas**

Os pátios e vias internas do complexo podem ser divididos em duas partes. A primeira são os pátios e vias da unidade de ácido sulfúrico onde todo o efluente pluvial é escoado para a CSS. A segunda parte são todos os outros pátios e vias do complexo cujos efluentes pluviais são encaminhados para a caixa de sedimentação da área da acidulação (CSA) para retenção de sedimentos e posterior reuso nas torres de resfriamento. Apenas algumas pequenas áreas encaminham seus efluentes pluviais diretamente à manilha que possui descarte direto no corpo receptor.

Ambas as partes possuem periodicidade de varrição, evitando a suspensão de material particulado, sendo o material de varredura encaminhado para o armazém de cura, onde é misturado com o material de varredura da unidade de mistura.

- **Oficinas de manutenção**

O complexo possui 3 oficinas de manutenção, 1 unidade descentralizada na Unidade de ácido sulfúrico, 1 unidade central para todo o CIP e outra oficina específica para a manutenção e limpeza de máquinas do tipo pá carregadeiras.

Nas duas primeiras são executadas manutenções de equipamentos em locais adequados, não gerando efluentes líquidos. Os resíduos sólidos são armazenados em locais adequados e destinados adequadamente.

Já na oficina de manutenção de máquinas são gerados efluentes oleosos que são encaminhados a uma caixa separadora água-óleo. O efluente líquido contaminado é reutilizado no processo industrial e os resíduos oleosos são retirados por empresa terceirizada e destinados adequadamente, sendo os sólidos contaminados encaminhados para a varredura da área de mistura para posterior reaproveitamento na Unidade de Granulação.

- **Central de Resíduos**

A área da central de resíduos hoje é dotada de nove baias para a disposição dos resíduos sendo que somente os resíduos da área de mistura (plásticos e madeiras) não são dispostos nesta área. As baias possuem telhados para a proteção contra a ação do tempo e diques de contenção (duas baias) para as baias que contém provisoriamente os resíduos perigosos que possam gerar vazamentos.

Atualmente a área também abriga um local específico para armazenamento de produtos químicos, aparelhos eletrônicos e mecânicos (motores de máquinas) e materiais em geral, sendo que as áreas de armazenamento também possuem cobertura e são fechadas com grades. A área da central de resíduos é fechada com portão de proteção.

- **Laboratório**

No laboratório são realizadas análises de qualidade dos produtos comercializados pela Heringer e medidas de pH dos efluentes gerados no Complexo. Os resíduos sólidos gerados, na maioria vidrarias, são armazenados e destinados adequadamente.

4. CENÁRIOS ACIDENTAIS CONSIDERADOS

De acordo com o Estudo de Análise de Riscos elaborado e as características dos produtos movimentados pela Heringer foram definidos como cenários acidentais as liberações acidentais de GLP, durante a realização das operações de recebimento, armazenamento e envio de GLP para o processo e liberações de Dióxido de Enxofre (SO₂) proveniente de furo ou ruptura nas tubulações entre a fornalha e os reatores. Desta forma, estão descritas a seguir as tipologias acidentais que podem ser geradas.

4.1 Tipologias Acidentais associadas ao Gás Liquefeito de Petróleo - GLP

O fenômeno *fireball*, ou *bola de fogo*, se verifica quando o volume de vapor inflamável, inicialmente comprimido num recipiente, escapa repentinamente para a atmosfera e, devido à despressurização, forma um volume esférico de gás, cuja superfície externa queima, enquanto a massa inteira eleva-se por efeito da redução da densidade provocada pelo superaquecimento.



O vazamento a alta velocidade de um gás ou vapor sob pressão acarreta a formação de um jato que arrasta grande quantidade de ar devido a sua turbulência.

De modo geral, sempre que a pressão do produto estiver pelo menos duas vezes acima da pressão ambiente haverá a formação do jato. Apesar da resistência do ar ao escoamento, a velocidade de saída do produto pode atingir centenas de metros por segundos (condições críticas). Tal velocidade é máxima ao longo do eixo da saída e diminui à medida que se afasta da fonte. Não há influência da velocidade do vento uma vez que esta é bem inferior à velocidade do jato.

Uma vez formado o jato de produto, se uma fonte de ignição estiver próxima e a concentração do produto estiver entre os limites de inflamabilidade haverá a formação de uma chama característica, denominada jato de fogo.


No caso de não ocorrer a ignição imediata, pode-se estudar o comportamento da nuvem de vapor na atmosfera.

Uma vez formada a nuvem em condições inflamáveis, esta ao encontrar uma fonte de ignição poderá gerar dois fenômenos: flashfire e UVCE (*Unconfined Vapour Cloud Explosion*).

O *flashfire* é a ignição retardada de uma nuvem de vapor sem efeitos de sobrepressão, porém com efeitos térmicos, e a *UVCE* é a ignição retardada de uma nuvem de vapor onde ocorrem efeitos significativos de sobrepressão, gerando danos às pessoas, equipamentos e edificações.

No *flashfire* ocorre a ignição da massa de vapor sem uma considerável emissão de radiação térmica ao longo da distância. Portanto, a menos que haja um indivíduo dentro da área ocupada pela mistura inflamável, este evento não traz maiores conseqüências à população circunvizinha.

A ocorrência de uma explosão de nuvem na atmosfera está diretamente relacionada com a massa de produto existente entre os limites de inflamabilidade na nuvem de vapor e ao seu grau de confinamento.



O fenômeno deflagração é explicado pelo TNO como: o fornecimento de uma pequena quantidade de energia, por um curto intervalo de tempo, para uma mistura gás/ar entre determinados limites (faixa de explosão), que pode iniciar uma reação espontânea. Enquanto a reação expandir homoganeamente, uma fonte de ignição irá produzir uma frente esférica de chama (*flashfire*). O calor liberado causa expansão dos produtos da reação, os quais impulsionam a mistura que ainda não reagiu para frente deles em um processo semelhante à um pistão. Este processo forma ondas comprimidas propagando-se à velocidade do som, dentro da mistura de combustível que não reagiu. Se a velocidade da chama é alta, sucessivas ondas comprimidas irão se chocar, formando uma onda de choque. Quanto mais alta a velocidade da chama, mais rápido a onda de choque irá se formar e conseqüentemente, maior serão os níveis de sobrepressão (VCE) observados. Esta forma de explosão é denominada deflagração.

Conforme conceito anterior, os dois fenômenos estão relacionados, ou seja, uma UVCE não ocorre sem que o *flashfire* tenha ocorrido e eventos com ocorrência de *flashfire* podem ou não gerar UVCE.

Na tabela 4.1 são apresentadas as maiores conseqüências das tipologias acidentais, resultante das simulações realizadas no Estudo de Análise de Risco, para melhor planejamento do isolamento em situações de emergências.

Tabela 4.1 – Maiores distâncias das conseqüências geradas pelos Efeitos Físicos

TIPOLOGIA ACIDENTAL	DISTÂNCIA (m)
Jato de Fogo	48,48
<i>Flash Fire</i>	159,00
<i>Fireball</i>	193,79
UVCE	264,29

4.2 Tipologias Acidentais associadas ao Dióxido de Enxofre



Quando de uma ocorrência acidental nas linhas entre a fornalha e os reatores, a distância obtida para exposição aguda de toxicidade deve ser respeitada, de forma que o combate à emergência seja feito da maneira adequada.

Desta forma, conforme apresentado no Estudo de Análise de Riscos, a máxima distância associada a efeito agudo de exposição tóxica é de 250 m.

5. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES

O organograma apresentado na Figura 5.1 mostra a estrutura organizacional do Plano de Ação de Emergência - PAE.

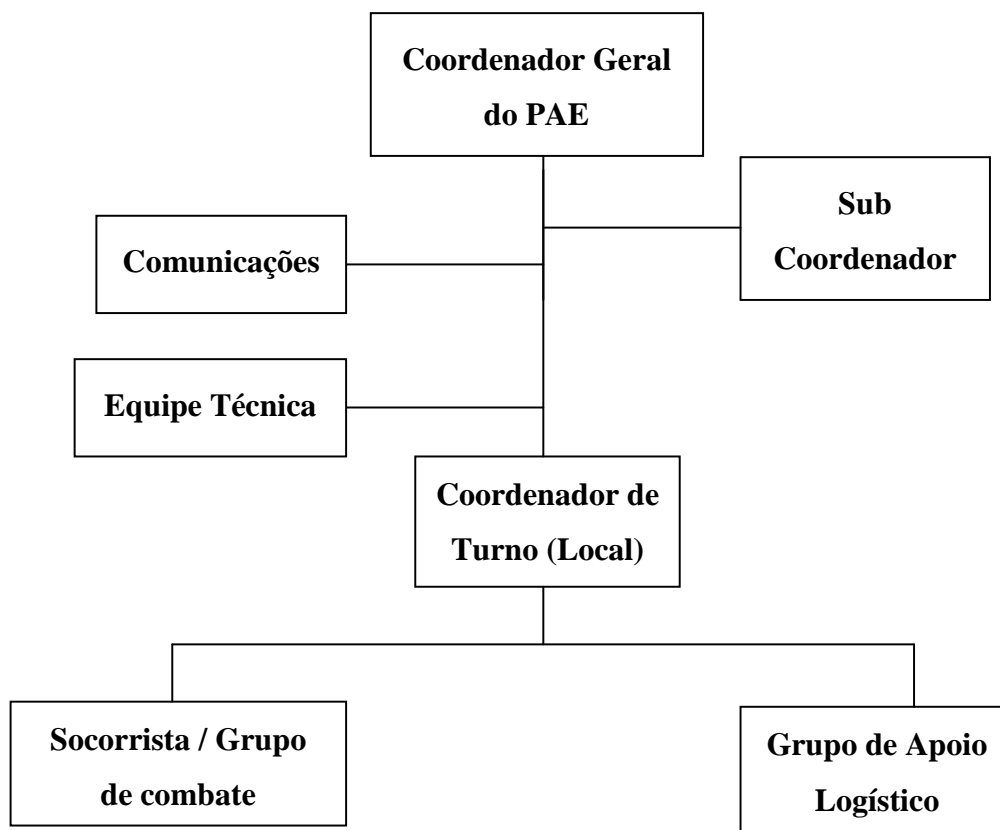


Figura 5.1 – Organograma do PAE

A seguir, estão apresentadas as atribuições e responsabilidades das diferentes funções previstas na estrutura organizacional do PAE.

5.1 Coordenador Geral

O Coordenador Geral do PAE é o responsável máximo pela coordenação das ações de combate à emergência. Dessa forma, cabe ao mesmo gerenciar as ações de todos os participantes, bem como a mobilização e utilização dos recursos, de forma a propiciar as

condições necessárias para a minimização dos eventuais danos aos seus colaboradores, ao público externo, à propriedade e ao meio ambiente.

Da mesma forma, o Coordenador Geral é o responsável pela direção das comunicações e intercâmbios de informações com as autoridades, determinando, nos diferentes momentos da ocorrência as ações a serem adotadas, as decisões e autorizações, como por exemplo, evacuação de pessoas, caso necessário e solicitação de auxílio externo.

As principais atribuições do Coordenador Geral do PAE são:

- Planejar e coordenar programas de treinamento das equipes envolvidas no PAE;
- Planejar e coordenar exercícios simulados de combate a incêndio, salvamento e evacuação;
- Coordenar compras de equipamentos e acessórios necessários à execução, com segurança das ações da equipe de combate;
- Coordenar a revisão periódica do PAE;
- Verificar o tipo de emergência, a sua extensão e o local exato;
- Coordenar as atividades da equipe de combate em situações de sinistro;
- Autorizar o desligamento da chave geral de eletricidade do prédio e paralisação de operações, caso necessário;
- Tomar decisões quanto à eventual evacuação da empresa;
- Avaliar a situação e com base na análise técnica do Coordenador de Operações de Emergência, tomar as decisões cabíveis com vista ao desencadeamento das ações necessárias para o controle da situação emergencial;
- Fazer contatos com entidades externas para auxílio no combate à emergência, caso necessário;
- Assessorar as autoridades externas durante as ações de combate à emergência;
- Atender autoridades e órgãos da imprensa.



- Promover internamente a divulgação do Plano de Emergência;
- Implementar o Plano de Emergência;
- Dar suporte técnico geral nos eventos de emergência;
- Fazer avaliações dos eventos ocorridos e sugerir modificações para prevenir novos incidentes.

O Coordenador Geral do PAE nas instalações da Heringer é o Gerente de Unidade Industrial, sendo que, na sua ausência, o Sub Coordenador exercerá essa função.

5.2 Coordenador de Turno (Local)

É a pessoa responsável por evacuar as pessoas das instalações da Heringer e socorrer às vítimas. O Coordenador Local nas instalações da Heringer é o Técnico de Segurança do Turno.

O Coordenador Local é responsável pelo acionamento de todos os membros do PAE e equipes presentes. O acionamento desses membros será realizado por telefone, e, em último caso, acionar o sistema de sirene que fica próximo aos hidrantes.

5.3 Grupo de Combate

Esta equipe é responsável pela adoção das ações de combate à emergência, tanto no controle de eventuais vazamentos ou mesmo combate a incêndios, razão pela qual seus participantes devam estar adequadamente treinados e ter pleno conhecimento da localização e utilização dos extintores e caixas de incêndio, técnicas e táticas de combate.

O Grupo de Combate é composto por integrantes da brigada de incêndio, os quais têm as seguintes atribuições:

- Verificar a origem de qualquer anormalidade nas dependências da empresa;
- Avisar ao líder do setor ao ser notado qualquer irregularidade;

- Atuar nos sinistros utilizando equipamento de proteção individual;
- Efetuar o primeiro combate com extintores e outros equipamentos disponíveis;
- Providenciar o isolamento inicial da área sob risco;
- Retirar combustíveis e desativar fontes de ignição presentes na área de risco;
- Manter o Coordenador Geral informado sobre o andamento dos trabalhos;
- Facilitar eventuais operações de transferência ou remoção de produtos, caso necessário;
- Desencadear todas as medidas necessárias para o combate e controle da situação emergencial



5.4 Grupo de Apoio Logístico

As funções do Apoio Logístico contemplam basicamente o auxílio na operacionalização das comunicações durante o atendimento às emergências, acionando as demais equipes e os órgãos externos.

Cabe também a Equipe de Apoio operacionalizar a mobilização de outros recursos, sempre que solicitados pelo Coordenador do PAE, como por exemplo, mobilização de prestadores de serviço externos, viaturas e máquinas de apoio.

5.5 Equipe Técnica

Tem por objetivo assessorar o Coordenador Geral na decisão das ações necessárias para permitir o controle da emergência, eliminação das suas causas e/ou neutralização dos seus efeitos. Os membros da Equipe Técnica sempre deverão ser comunicados da ocorrência da emergência.

Técnicos e/ou especialistas externos poderão ser convidados a fazer parte da equipe Técnica, em função de conhecimentos específicos e/ou experiência profissional, relacionada com o tipo de emergência em andamento

A Equipe Técnica é composta pelos seguintes integrantes: Encarregado de Segurança; Encarregado de Meio Ambiente; Coordenadores de Produção; Sub-Gerente de Manutenção e Supervisores de Manutenção.



5.6 Comunicações Externas

A função dos membros desta equipe consiste em realizar a Comunicação Externa, se necessário, com os órgãos externos:

- Atender Corpo de Bombeiro;
- Atender o IAP;
- Atender a Defesa Civil;
- Atender a Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- Atendimento a Mídia.

O responsável pelas Comunicações é o Gerente de Produção e Logística.

O Anexo II apresenta a lista com nomes e telefones dos cargos responsáveis em caso de acionamento de emergência.

6. FLUXOGRAMA DE AÇIONAMENTO DO PAE

Toda e qualquer situação anormal deverá ser comunicada ao Coordenador Geral do PAE, a quem cabe decidir, em função da gravidade da situação, quanto ao acionamento, ou não, do Plano de Ação de Emergência.

O Fluxograma da Figura 6.1 contempla a seqüência lógica para o acionamento e desencadeamento de ações para o combate e controle de emergências.



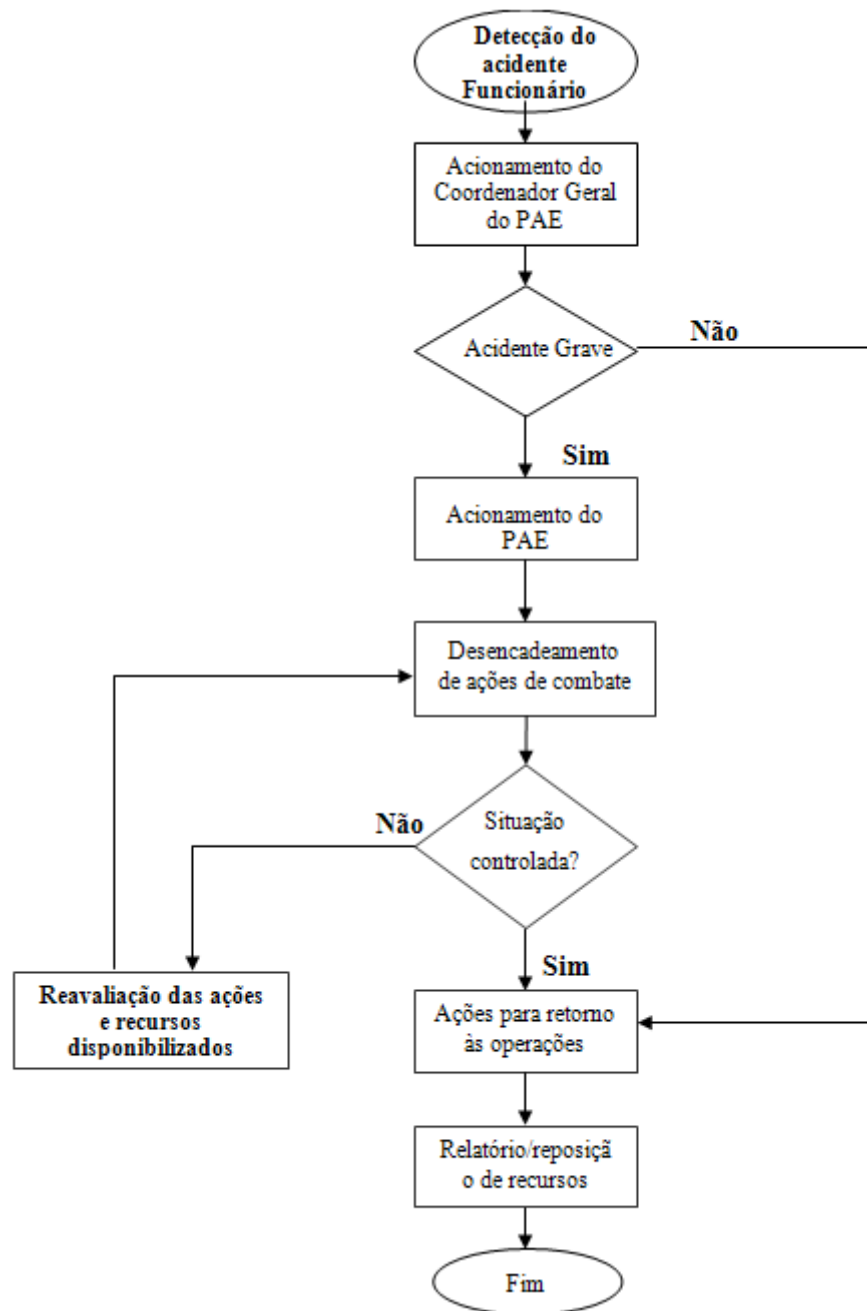


Figura 6.1 – Fluxograma de Acionamento Interno

7. AÇÕES DE RESPOSTA ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS

7.1 Procedimentos de Combate

Na seqüência estão apresentados os procedimentos de combate a serem desencadeados em situações emergenciais envolvendo vazamentos de GLP, nas instalações da Heringer.

7.1.1 Procedimentos de combate a vazamentos de GLP – Gás Liquefeito de Petróleo

Em caso de vazamento e/ou incêndio na central proceder as demais ações de combate conforme descrito a seguir:

➤ Combate de vazamentos

- Não tocar ou caminhar sobre o produto derramado na fase líquida;
- Isolar a área até que o gás tenha se dispersado e não haja mais condições para a ignição da fase vapor;
- Parar o vazamento, se isto puder ser feito com segurança;
- Promover a restrita utilização de equipamentos devidamente aterrados durante o manuseio do produto;
- Eliminar todas as fontes de ignição na área sob risco, de acordo com o monitoramento dos índices de inflamabilidade;
- Não jogar água diretamente no ponto de vazamento;
- Usar neblina de água para abatimento da nuvem de vapor inflamável;
- Evitar a penetração do gás em rede de esgotos, sistemas de ventilação ou áreas confinadas;
- Interromper eventuais operações de carga ou descarga de GLP no ponto de transferência que estejam sendo realizadas no momento da ocorrência emergencial, caso seja imprescindível;
- Isolar ou executar a instalação de by-pass na tubulação onde porventura estiver ocorrendo vazamento de GLP, em caso de necessidade;



- Em caso de vazamento de gás seguido de incêndio que não envolva caminhões ou carretas-tanque, desconectar os mangotes e solicitar que o motorista retire o veículo do local;
- A evacuação de veículos inicia-se com a retirada daqueles destinados ao transporte de GLP, em caso de proximidade com o local do acidente, tendo um brigadista encarregado em coordenar a operação de evacuação;
- Sendo os vapores de GLP mais densos que o ar, os mesmos tenderão a se acumular junto ao solo; assim, deve-se fazer um constante monitoramento dos índices de inflamabilidade na área isolada, especialmente em locais passíveis de confinamento dos vapores.

➤ **Combate a incêndios**

- Em caso de incêndio, o fogo deverá ser apagado se o vazamento for paralisado ou se as chamas atingirem equipamentos que possam ser afetados pela ação direta do fogo;
- Reservatórios de GLP próximos ao fogo devem ser permanentemente resfriados;
- Se houver ação direta de chamas sobre reservatórios de GLP, o combate deverá ser realizado à distância, em local protegido, procurando resfriar ao máximo os recipientes expostos, para evitar a sua ruptura catastrófica.



7.2 Localização do Ponto de Encontro da Brigada e de funcionários

Fica definido neste Plano de Ação de Emergência o ponto de encontro da brigada de incêndio, de acordo com o Anexo III – Rota de Fuga. Neste local serão realizadas as estratégias e distribuições das tarefas em situações de emergências para a equipe da brigada.

7.3 Isolamento e Evacuação

Em qualquer situação de emergência nas dependências da Heringer, deverão ser desencadeadas as ações para o isolamento e evacuação, considerando as distâncias seguras para as mesmas.

Considerou-se em função do produto e cenários acidentais identificados, o isolamento ao redor do local da emergência num raio de, aproximadamente, 257 metros.

Nas ocorrências em que haja a necessidade de evacuação da área, deverão ser seguidos os seguintes procedimentos:

- A prioridade durante uma operação de evacuação será sempre de pessoas seguida de veículos;
- Todos os veículos que se encontrarem durante uma operação de descarregamento de GLP, entrega de materiais ou equipamentos, deverão paralisar suas operações e obedecer aos procedimentos emergenciais em função de sua localização;
- Todas as pessoas que estiverem dentro das dependências da Heringer, sejam visitantes, fornecedores ou prestadores de serviços, deverão ser orientados pelo responsável previamente designado a executar este tipo de advertência sobre os procedimentos de evacuação;
- As vias de acesso de pessoas e veículos deverão permanecer sempre desobstruídas;
- Não usar o telefone, exceto para comunicados de emergência;
- Acatar todas as orientações com calma, rapidez e segurança;
- Dirigir-se ao local indicado pela Equipe de Combate seguindo suas orientações;
- Unir-se às demais pessoas para desocupação ordenada.

Caso a necessidade de evacuação de todos os funcionários e prestadores de serviço, todos serão orientados a se dirigir a portaria da Heringer.

8. DIVULGAÇÃO, IMPLANTAÇÃO E INTEGRAÇÃO DO PLANO

Para que as ações de resposta previstas no Plano de Ação de Emergência atinjam os resultados esperados nas situações de emergência, o Plano deve ser divulgado internamente a Heringer, além de ser integrado com outras instituições, que poderão atuar conjuntamente na resposta aos acidentes.

A lista de entidades com os respectivos telefones de emergência estão disponíveis na Portaria sendo de uso dos integrantes do Plano de Ação de Emergência.

A implantação do Plano está associada ao suprimento dos recursos humanos e materiais de forma que os mesmos devam ser adequados e compatíveis com o porte dos possíveis acidentes que possam vir a ocorrer.

Da mesma forma, a Heringer realiza treinamentos teóricos e práticos do Plano de Ação de Emergência para capacitação e reciclagem das pessoas na atuação em situações de emergência.



Este treinamento é feito na admissão do funcionário e anualmente para reciclagem, ocorrendo também anualmente simulações de vazamento de GLP e Dióxido de Enxofre.

9. MANUTENÇÃO DO PLANO

Considerando os resultados obtidos em treinamentos ou na resposta a eventuais acidentes, o plano é revisado e aperfeiçoado. Após qualquer alteração no PAE são efetuadas reuniões onde são debatidas as técnicas de atuação.

A manutenção do Plano contempla o registro dos atendimentos realizados, reposição e renovação de recursos e reavaliação dos procedimentos.

Qualquer alteração ou atualização do Plano deverá ser previamente aprovada pelo Coordenador, devendo, posteriormente, todas as modificações serem divulgadas interna e externamente.

No Anexo IV encontra-se a Ficha de Avaliação do PAE



10. EQUIPE TÉCNICA

Coordenação Geral

- **Químico Ricardo Rodrigues Serpa** CRQ 4244537
Diretor Executivo da ITSEMAP do Brasil STM Ltda

Elaboração

- Químico Elifas Morais Alves Junior CRQ: 4562252
- Eng^o Químico Tiago do Monte Correa Novo CREA: 5062115462/D
- Eng^o Químico Tiago Kowalski CREA: 5063034534/D





ANEXOS



ANEXO I
FOTO AÉREA



LEGENDA

— ÁREA LÍMITE DA EMPRESA

01 - POSTO DE GASOLINA

02 - RESIDÊNCIA (OCUPAÇÃO IRREGULAR)



HERINGER

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE

FOTO AÉREA DE LOCALIZAÇÃO

ESCALA 1:3.000

AGOSTO/2010


01





ANEXO II

LISTA DE TELEFONE DOS RESPONSÁVEIS

 HERINGER Para uma colheita maior	Plano de Atendimento a Emergências (Atende NR 10, NR 23, NR 33)	PGA-POS-GS-18 Página: 10/11 Rev: 2
---	---	---

Anexo 2 – Lista com nomes e telefones dos cargos responsáveis em ser avisado.

Listagem Local

NOME	FUNÇÃO	TELEFONES
Fabio M. R. dos Santos	Gerente Produção e Logística	(41) 9128 - 7373
Walter da Costa Pereira	Gerente Industrial	(41) 9118 - 4004
Fernando Augusto Vallerio	Gerente Comercial	(41) 9118 - 4045
Mario Eduardo M. Castedo	Coordenador de Produção	(41) 9104 - 5143
Marco A. Munhoz Sagaseta	Sub-Gerente de Manutenção	(41) 9237 - 6614
Fernando César Stabile	Coordenador de Produção	(41) 9138 – 0262
Cezar Roberto Stumm	Enc. de Segurança	(41) 9243 - 6685
Jose Roberto Cortiso Rey	Enc. de Meio Ambiente	(41) 9119 – 1284

Listagem Corporativa

NOME	FUNÇÃO	TELEFONES
José Lucas A. Rodrigues	Recursos Humanos	(19) 8208 – 4800
José Paulo Pereira	Gerente Ind. Corporativo	(19) 8197 - 3902
Paulo Rogério Prezotti	Coordenador de Segurança Corp.	(19) 9798 - 4644
Marcelo F. Previde	Coordenador Regional	(41) 9102 - 4863



ANEXO III

ROTAS DE FUGA E PONTO DE ENCONTRO



LEGENDA

— ÁREA LIMITROFE DA EMPRESA

→ ROTA DE FUGA

● PONTO DE ENCONTRO



HERINGER

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO - EAR

ROTAS DE FUGA E PONTO DE ENCONTRO

ESCALA 1:3.000 | AGOSTO/2010


01



ANEXO IV

FICHA DE AVALIAÇÃO DO PAE



	Ficha de Avaliação do PAE	
	Fertilizantes Heringer	
	<input type="checkbox"/> Simulado	<input type="checkbox"/> Ocorrência
Local: _____		
Nome do Avaliador: _____		Setor/Empresa: _____
Participantes		
<input type="checkbox"/> Segurança Industrial	<input type="checkbox"/> Órgão Ambiental	<input type="checkbox"/> Pronto - Socorro de Barueri
<input type="checkbox"/> Brigada de Emergências	<input type="checkbox"/> Bombeiros	<input type="checkbox"/> Outros: _____
<input type="checkbox"/> Manutenção	<input type="checkbox"/> Defesa Civil	
Avaliação do Atendimento		
Comunicação: _____		
Acionamento da Brigada: _____		
Chegada da Brigada ao local: _____		
Eficiência e duração do Combate a emergências: _____		
Necessidade de evacuação do prédio: _____		
Resíduos: _____		
Disposição final ou temporário do resíduos: _____		
Ações de Melhoria: _____		