

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE - PMPA
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS -DMAE

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA



PROJETO INTEGRADO DE MELHORAMENTO AMBIENTAL
Sistema Ponta da Cadeia/Cavanhada,
Complexo de Tratamento de Esgotos da Serraria

APRESENTAÇÃO

Este documento consiste do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do Sistema Ponta da Cadeia/Cavahada, Complexo de Tratamento de Esgotos da Serraria. Este empreendimento é de propriedade do Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE), do município de Porto Alegre, RS.

O EIA/RIMA pretende subsidiar a decisão administrativa municipal quanto ao licenciamento prévio do empreendimento. Para tal, os estudos realizados contemplam as diretrizes gerais das resoluções do CONAMA nºs 001/86 e 237/97 e da Lei Municipal nº 8.267/98, que dispõem sobre o licenciamento ambiental.

As informações apresentadas neste documento referem-se, então, a caracterização do empreendimento, áreas de influência, diagnóstico ambiental, identificação e análise de impactos e medidas mitigadoras, análise das alternativas de traçado das tubulações, análise de risco, planos de monitoramento e considerações finais. O trabalho foi realizado conforme especificações do Termo de Referência fornecido pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (FEPAM).

INFORMAÇÕES GERAIS

a) Identificação do Empreendimento

SISTEMA PONTA DA CADEIA/CAVALHADA, COMPLEXO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DA SERRARIA - Porto Alegre, RS.

b) Órgão Fiscalizador Ambiental

FEPAM
Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler
Av. Carlos Chagas, 55, CEP.: 90.020-030, Porto Alegre, RS.
Fone: (51) 3225.1588

c) Empresa Consultora Contratada

PROFILL Engenharia e Ambiente Ltda.
R. Sarmento Leite, 1082/503, Porto Alegre, RS.
Fone: (51) 3211.3944

d) Equipe Técnica Responsável pelo EIA/RIMA

Eng. Civil MAURO JUNGBLUT - CREA 77.501 9 (Coordenador Geral)
Eng. Civil CARLOS RONEI BORTOLI - CREA 93.660
Biól. LISIANE FERRI - CRBIO 9.695-03
Eng. Civil MÁRCIA ROIG SPERB - CREA 93.688
Biól. FABIANE MORETTO - CRBIO 28.470-03
Arq. ANA PAULA SÁ ALCANTARA GOMES - CREA/RJ 148.602
Eng. Agr. ANDRÉ DABDAB ABICHEQUER - CREA 77.503
Biól. ANDRÉ OSÓRIO ROSA - CRBIO 17.223-03
Geól. CRISTIAN SARTORI SANTAROSA - CREA 101.948
Eng. Geotéc. MARCELO LUVISON RIGO - CREA 76.911
Soc. NILSON LOPES - MTb 771
Eng. Civil PAULO HENRIQUE FERNANDES FERREIRA - CREA 95.192
Eng. Quím. RAFAEL BATISTA ZORTEA - CRQ 5.302.279

e) Consultor Técnico ad hoc

PhD LUIZ OLINTO MONTEGIA

f) Editoração Gráfica

Arq. LETÍCIA THURMANN PRUDENTE - CREA 107.663
CANDICE BALLISTER
ELIANA HERTZOG CASTILHOS
LEONARDO CANES BISI
RITA DE CÁSSIA PENTEADO BITTENCOURT
VIVIANE SANTI MARTINS

g) Apoio

Acadêmica de Biologia: ANDREA VARGAS DOS SANTOS

SUMÁRIO

I	PORQUÊ REALIZAR EIA/RIMA'S PARA EMPREENDIMENTOS DE SANEAMENTO PÚBLICO?.....	1
II	O EMPREENDIMENTO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO PONTA DA CADEIA/CAVALHADA E COMPLEXO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DA SERRARIA.....	1
	2.1 ONDE SE LOCALIZA?	1
	2.2 QUAIS SUAS CARACTERÍSTICAS?	3
	2.3 QUAIS FORAM AS OUTRAS PROPOSTAS JÁ COGITADAS PARA POA?	3
III	CARACTERÍSTICAS DA ÁREA INFLUENCIADA PELO EMPREENDIMENTO	5
	3.1 AR E RUÍDO	5
	3.2 GEOLOGIA, SOLO E ÁGUA.....	5
	3.3 FLORA E FAUNA	5
	3.4 O ESPAÇO CONSTRUÍDO E SUA POPULAÇÃO	8
	3.5 SÍTIOS E MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS	11
IV	ZONEAMENTO ECOLÓGICO NA ÁREA DA ETE SERRARIA.....	11
V	OS IMPACTOS AMBIENTAIS: QUAIS SÃO E COMO PODEM SER TRATADOS	14
VI	AVALIAÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS E ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO DOS EMISSÁRIOS.....	20
	6.1 AVALIAÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS	20
	6.2 ANÁLISE COMPARATIVA DAS ALTERNATIVAS DE PROJETO	21
VII	SUBPROGRAMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL.....	25
	7.1 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE RUÍDO.....	25
	7.2 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA COBERTURA VEGETAL	25
	7.3 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA.....	25
	7.4 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS.....	26
	7.5 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR	26
	7.6 SUBPROGRAMA DE SEGURANÇA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	26
	7.7 SUBPROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DAS FAMÍLIAS REASSENTADAS.....	27
VIII	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
IX	BIBLIOGRAFIA	29

I PORQUÊ REALIZAR EIA/RIMA's PARA EMPREENDIMENTOS DE SANEAMENTO PÚBLICO?

A disposição de esgotos brutos diretamente no solo, lagoas, rios e oceanos, é uma alternativa que foi e ainda é muito utilizada em diversas cidades brasileiras. Dependendo da carga orgânica lançada, os esgotos podem provocar uma total degradação ao meio ambiente, através da poluição de rios, contaminação do solo, etc., ou, em outros casos, o meio ambiente apresenta condições de receber e decompor os contaminantes até alcançar um nível que não cause problemas ou alterações significativas que possam prejudicar o ecossistema local ou regional.

Desta forma, pode-se observar que a natureza tem condições de tratar os esgotos, desde que não ocorra sobrecarga e desde que existam boas condições ambientais que permitam o desenvolvimento de organismos que decompõem a matéria orgânica. Ou seja, o tratamento natural (biológico) de esgotos é um fenômeno que pode ocorrer naturalmente no solo ou na água, desde que existam condições apropriadas. Uma estação de tratamento de esgotos (ETE) é, então, um sistema que explora esses mesmos organismos naturais que se proliferam no solo e na água.

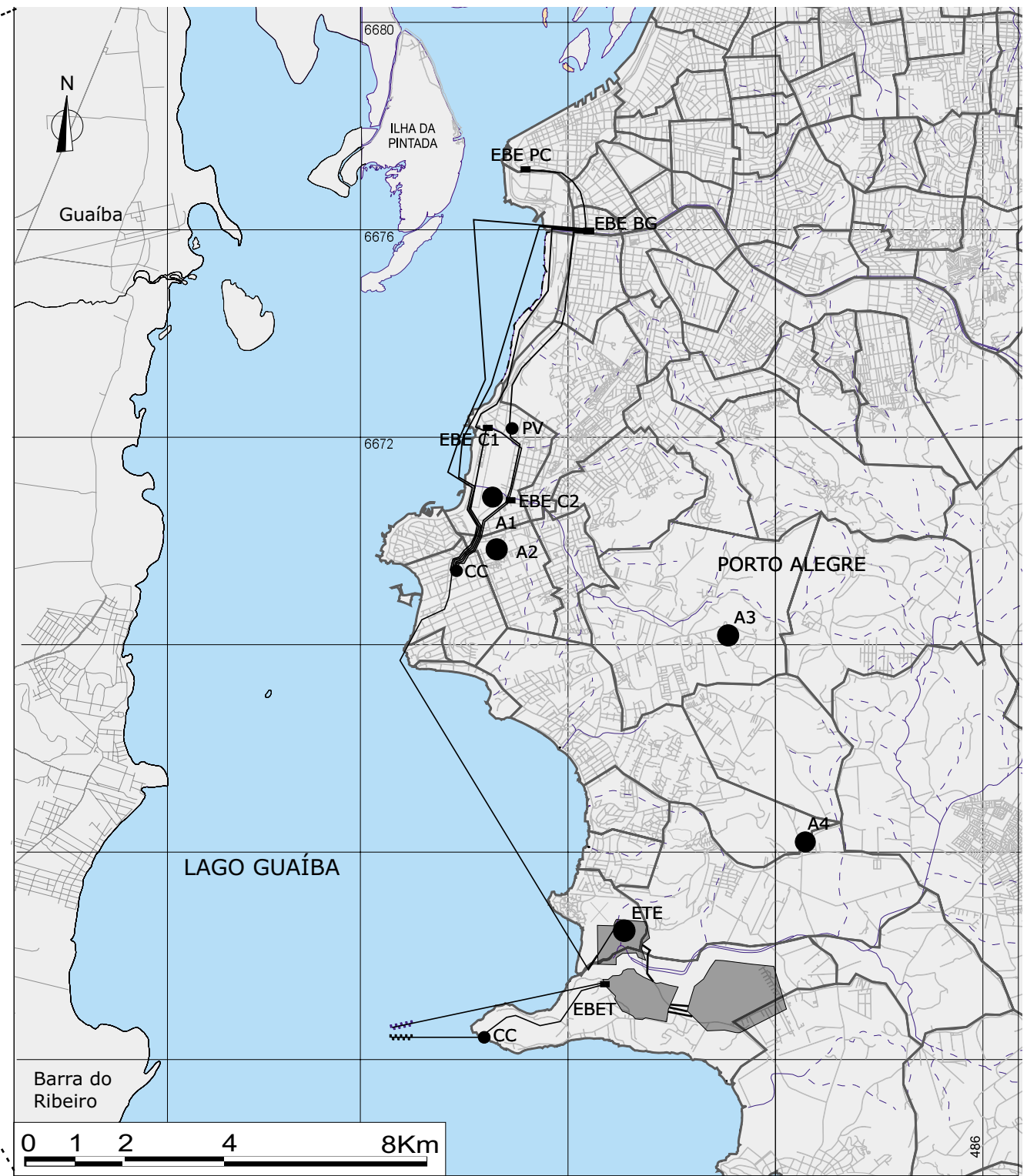
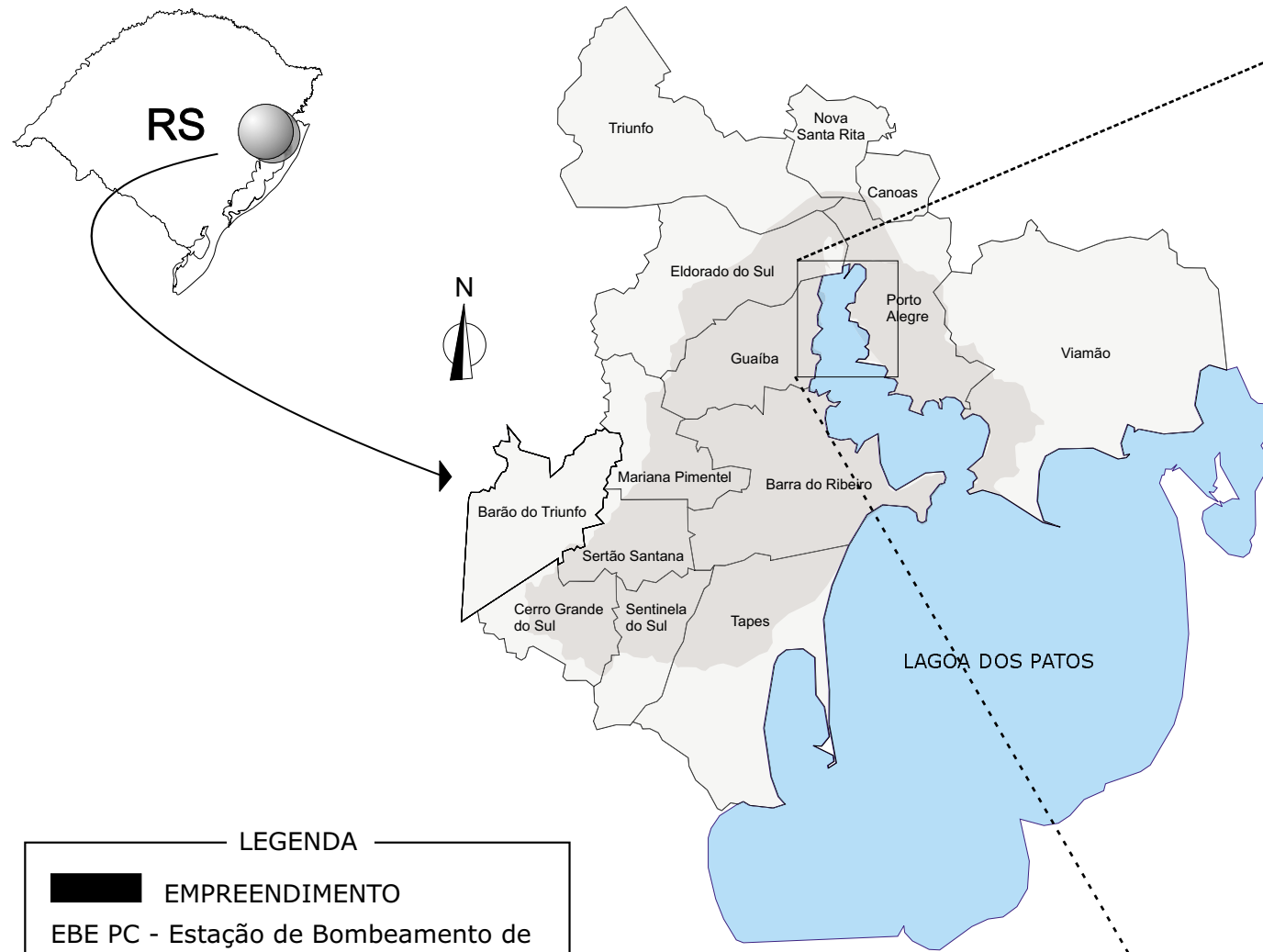
Obras de saneamento público, ou seja, obras que são feitas para tratar os esgotos, são sempre a favor da natureza. Porém, assim como qualquer outra obra, também podem envolver ações que causem um impacto negativo ao meio ambiente, como por exemplo: devastação de grandes áreas para a implantação das estações de tratamento de esgoto (ETE's), geração de incômodos aos moradores vizinhos das obras, etc.

Para estudar e analisar estes impactos ambientais, bem como para buscar soluções que reduzam ou eliminem os mesmos, devem ser realizados Estudos de Impacto Ambiental, também conhecidos como EIA/RIMA's.

II O EMPREENDIMENTO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO PONTA DA CADEIA/CAVALHADA E COMPLEXO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DA SERRARIA

2.1 ONDE SE LOCALIZA?

O empreendimento em questão, referente ao Sistema Ponta da Cadeia/Cavahada, Complexo de Tratamento de Esgotos da Serraria, abrange uma grande área do município de Porto Alegre (RS), localizando-se nas zonas oeste e sul do mesmo (vide prancha 2.1.1).



LEGENDA

■ EMPREENDIMENTO

EBE PC - Estação de Bombeamento de Esgoto da Ponta da Cadeia

EBE BG - Estação de Tratamento de Esgoto Baronesa do Gravataí

EBE C1 - Estação de Tratamento de Esgoto Cavalhada 1

EBE C2 - Estação de Tratamento de Esgoto Cavalhada 2

EBET - Estação de Bombeamento de Esgoto Tratado

PV - Poço de Visita Especial

CC- Câmara de Carga

A1 - Área de Reassentamento 1

A2 - Área de Reassentamento 2

A3 - Área de Reassentamento 3

A4 - Área de Reassentamento 4

■ Bacia do Guaíba

■ Limites Municipais

— Sistema Viário

— Sistema Hídrico Perene

- - - Sistema Hídrico Intermitente

Situação e Localização do Empreendimento

Data:	Fiscalização:	Escala:	Prancha:
Junho/2001	FEPAM	Gráfica	2.1.1

2.2 QUAIS SUAS CARACTERÍSTICAS?

O Projeto Integrado de Melhoria Ambiental constitui-se em:

- Extensão do sistema de tratamento de esgotos de Porto Alegre, com implantação de:
 - Emissários (tubulação) para captação dos esgotos dos Sistemas Ponta da Cadeia e Cavalhada;
 - Estações de Bombeamento de Esgotos (EBE's), Câmara de Carga (CC), Poço de Visita Especial (PV);
 - Estação de Tratamento de Esgotos da Serraria com lagoas de estabilização (ETE Serraria).
- Canalização/retificação do arroio Cavalhada e construção de uma avenida junto ao dique a ser construído ao longo deste curso d'água.
- Reassentamento de 1.450 famílias localizadas em áreas de preservação ambiental ou áreas de risco (ao longo do arroio Cavalhada e na Ponta da Serraria).

O empreendimento apresenta ainda algumas alternativas de traçado para os emissários (tubulações) de esgoto, como pode ser visto na figura 2.2.1. Estas alternativas foram analisadas neste estudo quanto aos seus impactos ambientais.

2.3 QUAIS FORAM AS OUTRAS PROPOSTAS JÁ COGITADAS PARA POA?

A busca de áreas para implantação de sistema de tratamento de efluentes tem por base uma série de critérios de ordem técnica, econômica e legal, onde várias opções locais e tecnológicas foram avaliadas, tanto em Porto Alegre, como em municípios vizinhos.

Algumas propostas de áreas já foram cogitadas, por exemplo, ao longo da orla do Guaíba, entre a Ponta da Cadeia e a Ponta do Melo, no antigo Estaleiro Só. Porém, salienta-se que estas teriam fortes restrições por prever a ocupação de áreas de preservação permanente, demandando fortes intervenções no corpo do lago Guaíba, por meio de aterros, resultando em forte impacto do ponto-de-vista urbano-ambiental, com alteração da paisagem, interferência com áreas de grande valor cultural, turístico e de lazer para a cidade, conflituando-se ainda com as diretrizes dos projetos Guaíba Vive e Pró-Guaíba.

No presente caso, quando da escolha de novos locais para implantação de estações de tratamento, houve uma opção preferencial por áreas planas e de baixo custo de aquisição/desapropriação, as quais viabilizassem o tratamento através de lagoas de estabilização. Observa-se, no entanto, a situação delicada do município de Porto Alegre frente a este problema, tendo em vista a problemática de carência de grandes áreas disponíveis.

As grandes áreas "potencialmente utilizáveis" no município de Porto Alegre e arredores, para fins de tratamento de esgotos com lagoas de estabilização, situam-se nas várzeas do rio Gravataí e lago Guaíba. Como a parte plana próxima a área central da cidade está ocupada e as ilhas do delta mostraram-se inviáveis, restaram tão somente locais como: a várzea do arroio do Salso, na zona sul de Porto Alegre; a várzea do rio Gravataí, na zona norte de Porto Alegre; e a várzea do lago Guaíba, no município de Guaíba. Destas alternativas, a localização da ETE por lagoas de estabilização no bairro Serraria mostra-se como a opção mais favorável atualmente.



LEGENDA














	Emissário 1
	Emissário 2 - Trecho 1 - Alternativa 1
	Emissário 2 - Trecho 1 - Alternativa 2
	Emissário 2 - Trecho 1 - Alternativa 3
	Emissário 2 - Trecho 1 - Alternativa 4
	Sistema Cavahada
	Emissário 2 - Trecho 2 - Alternativa 1
	Emissário 2 - Trecho 2 - Alternativa 2
	Emissário Final - Alternativa 1
	Emissário Final - Alternativa 2
	Limites de Bairro
	Sistema Hídrico
	ETE Serraria

Figura 2.2.1 - Alternativas de Traçado dos Emissários

III CARACTERÍSTICAS DA ÁREA INFLUENCIADA PELO EMPREENDIMENTO

3.1 AR E RUÍDO

A qualidade do ar apresentada na região e ao redor das lagoas de estabilização já existentes no município (ETE Ipanema) não demonstrou nenhum odor característico. Em pesquisa realizada nas comunidades vizinhas as reclamações dizem respeito aos odores oriundos de: lixões clandestinos, animais mortos e esgotos que circulam em valas a céu aberto. Porém, cabe aqui salientar que principalmente as lagoas anaeróbias (onde chega o esgoto bruto) são conhecidas por emitirem odores desagradáveis ao longo do seu uso.

Os resultados obtidos demonstram que a região do entorno do empreendimento apresenta um padrão típico de áreas urbanizadas, ou seja, os ruídos máximos são decorrentes do tráfego de veículos. No período noturno os ruídos de fundo diminuem, devido ao baixo movimento de veículos.

Salienta-se ainda que os níveis de ruído no entorno das Estações de Bombeamento de Esgoto, hoje já implantadas, assumem valores bem acima dos padrões máximos permitidos pela legislação municipal, o que alerta para o caso da implantação de novas estações.

3.2 GEOLOGIA, SOLO E ÁGUA

A região de ocorrência das obras dos emissários e da ETE Serraria apresentam-se em zonas de várzea dos arroios ou aterro, com solos de baixa capacidade suporte. Estas áreas possuem baixa a média susceptibilidade à erosão.

As principais bacias hidrográficas atingidas pelas obras são: a sub-bacia do arroio Cavalhada, sub-bacia do arroio do Salso e o lago Guaíba. A sub-bacia do arroio Cavalhada encontra-se praticamente toda em área urbanizada, apresentando maior área impermeabilizada, recebendo esgotos sem tratamento. Além dos esgotos, o arroio Cavalhada caracteriza-se por suas margens estarem ocupadas com habitações irregulares, principalmente no trecho de sua foz junto ao lago Guaíba. O arroio do Salso, por sua vez, apresenta poucas áreas ocupadas em suas margens (baixa impermeabilização do solo), recebe esgotos e não possui um sistema de proteção de cheias.

Quanto aos usos d'água, além dos arroios Cavalhada e do Salso receberem esgotos domésticos, o arroio do Salso destaca-se por ser utilizado ainda para lazer (pesca) e na irrigação de áreas de lavouras. O lago Guaíba possui grandes funções, como por exemplo: o abastecimento público, lazer, pesca, esportes aquáticos e náuticos. Por fim, salienta-se que os arroios do Salso e Cavalhada, bem como o lago Guaíba apresentam águas poluídas dentro da classe 4 (Res. CONAMA Nº 20/86). Dentre os arroios estudados o que apresenta melhores condições é o arroio do Salso.

3.3 FLORA E FAUNA

Conforme trabalhos já realizados na região (FZB, 2000) foi possível identificar a vegetação ocorrente no local onde será implantado a ETE Serraria. A área caracteriza-se por apresentar uso ainda pouco residencial praticamente rural, com grandes áreas cobertas por maricazal e campos. A região e a cobertura vegetal ocorrente está apresentado na prancha 3.3.1. As formações vegetais encontradas estão representadas na figura 3.3.1.

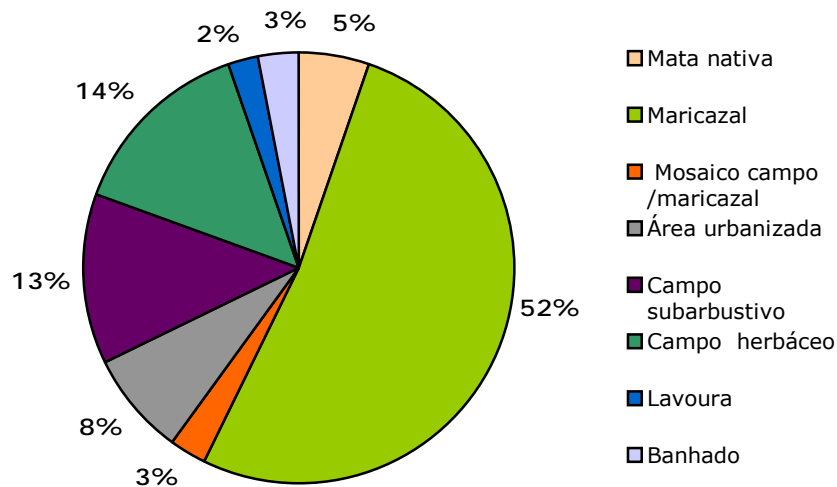


Figura 3.3.1 – Vegetação encontrada na área destinada a implantação da ETE Serraria.

Além da vegetação encontrada destacamos a presença de 89 exemplares protegidos por lei (figueiras e corticeiras-do-banhado) ou de especial interesse de preservação (araucárias). Outro local de importância a destacar é a área junto das margens do arroio do Salso que ainda apresenta área de banhado natural.

Ao longo do emissário previsto a vegetação caracteriza-se por apresentar espécies comuns utilizadas na arborização viária da cidade. Estão previstos 3 locais para o reassentamento das comunidades oriundas da área marginal ao arroio Cavalhada e da Vila dos Sargentos. Estes locais são: na av. Icaraí onde existe hoje uma escola de equitação e habitações irregulares; na av. Cel Massot, área coberta por maricá e mamona; Estrada das Três Meninas utilizada anteriormente como sítio de lazer, com vegetação nativa, pomares e campo) e na av. Edgar de Castro com mata de encosta bem preservado e campo.

Devido a existência de locais favoráveis para a sobrevivência de animais na região, tais como os banhados e maricazais, encontrou-se inúmeras aves (jaçana, marica-do-pé-vermelho, garças, maria-faceira, pica-pau-do-campo, martins-pescadores, cardeal-do-banhado, etc), roedores (ratão-do-banhado, capivara, mão-pelada, etc). Quanto a fauna aquática encontrou-se: jundiás, traíra, lambari, muçum e o cará. Além dos vertebrados os banhados abrigam inúmeros moluscos e os crustáceos que servem de alimento as aves e aos peixes.

Sendo assim os banhados merecem atenção especial devido a sua importância na manutenção da riqueza e diversidade da fauna existente na região.

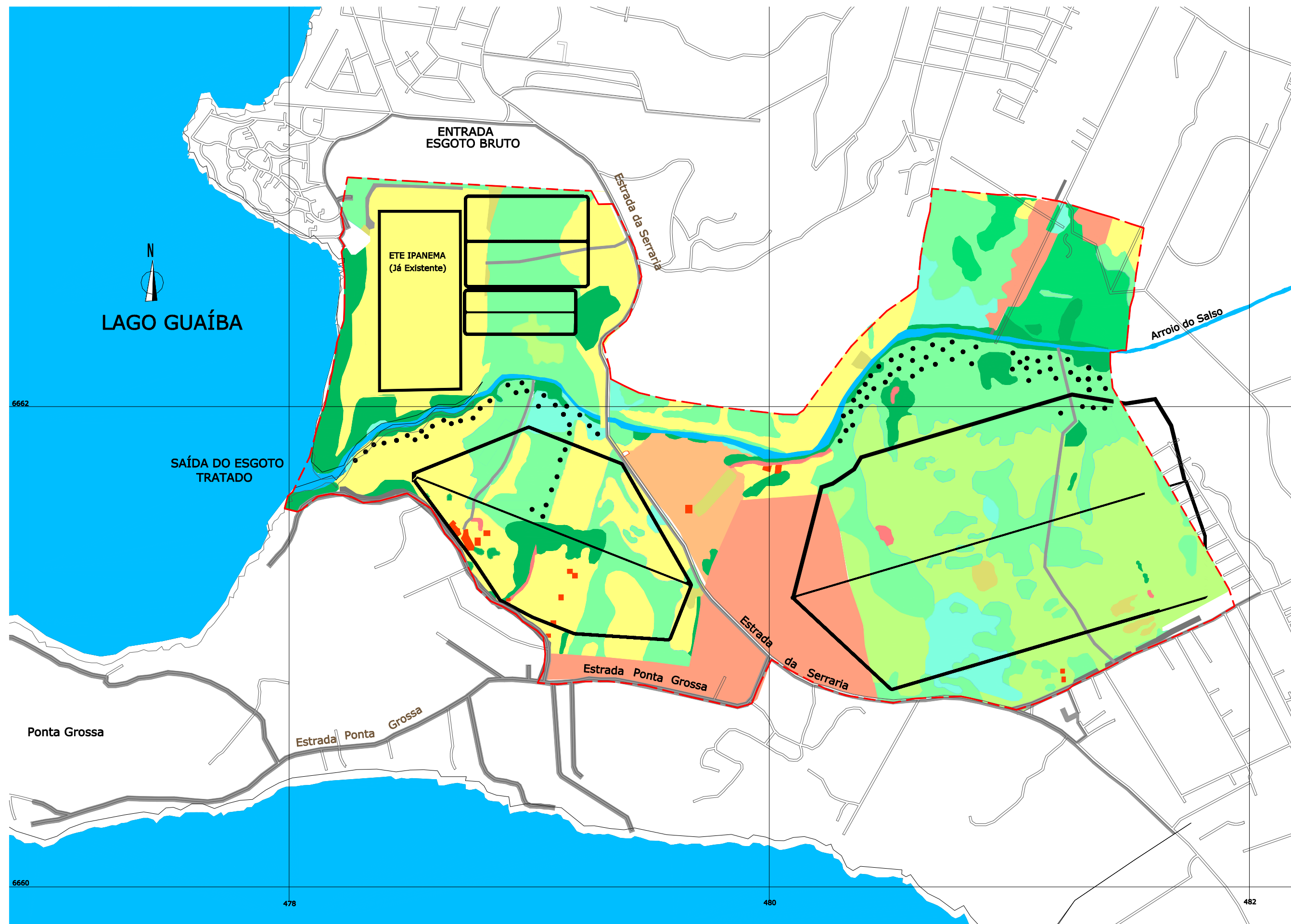


Foto Aérea da Área do Empreendimento

LEGENDA

	Mata nativa		Reflorestamento (Bosque de eucalipto)
	Maricazal		Habitação
	Banhado e macrófitos da margem		Área urbanizada
	Campo antrópico subarbutivo		Campo antrópico herbáceo
	Mosaico campo antrópico / maricazal		Solo exposto
	Área de potencial ocorrência de <i>Erythrina crista-galli</i> (corticeira-do-banhado)		Rio
	Lavoura		Estradas/caminhos

Fonte: FZB-RS (2000)

3.4 O ESPAÇO CONSTRUÍDO E SUA POPULAÇÃO

3.4.1 Circulação e Acessibilidade

Das vias atingidas pelo empreendimento salienta-se:

- as avenidas Borges de Medeiros e Padre Cacique, nos trechos entre a avenida Ipiranga e a rua Taquary, enquanto tráfego de passagem, é o *principal eixo de circulação e acessibilidade entre o Bairro Cristal e o restante da Zona Sul e o Centro da cidade*, possuindo 03 pontos geradores de tráfego o Estádio Beira Rio, o Shopping Praia de Belas e o Parque Marinha do Brasil;
- as ruas Taquary e Ibicui atravessam uma zona eminentemente residencial. Apesar não se caracterizar por efetuar forte conexão viária entre o Centro e a Zona Sul, localmente a rua Taquary representa o *principal acesso ao Morro Cristal*;
- as avenidas Chuí e Icaraí fazem parte do sistema de conexão entre a Zona Sul e o Centro da Cidade, funcionando em binário com a avenida Diário de Notícias. Em eventuais interrupções, a avenida Diário de Notícias pode vir a absorver o fluxo de passagem destas avenidas;
- a avenida Wenceslau Escobar, entre a avenida Icaraí e a rua Armando Barbedo. Cabe aqui salientar que a avenida Wenceslau Escobar é a *única alternativa de acesso ao centro do Bairro Tristeza e entre Ipanema e o centro do Bairro Cristal*. Em caso de interrupção da avenida Wenceslau Escobar, o bairro Tristeza não oferece alternativas próximas. Alternativas mais afastadas podem se dar através da avenida Otto Niemeyer em direção a Terceira Perimetral e da avenida Pereira Passos em direção a avenida Diário de Notícias. Além disto, pode-se sugerir como vias alternativas à av. Wenceslau Escobar, ruas como a Mário Totta e Armando Barbedo, permitindo que o fluxo de Ipanema atinja a av. Otto Niemeyer e posteriormente a própria av. Wenceslau Escobar;
- a rua Armando Barbedo apresenta problemas pelo fato de possuir leito viário com largura pequena de 7,00 m, sendo utilizada para estacionamento em ambos os lados. A isto se soma o fato de não ser asfaltada, apenas pavimentada com pedra irregular, em mau estado de conservação. Atualmente, é mão única em direção a avenida Wenceslau Escobar, funcionando em binário com a rua Almirante Câmara.

Por fim, salienta-se que a avenida marginal do arroio Cavalhada complementar o sistema viário principal de Porto Alegre, quando implantada. Esta avenida poderá completar o anel viário da Terceira Perimetral, conectando a avenida Cavalhada na altura da Praça Domingos F. Souza com a avenida Diário de Notícias.

3.4.2 Uso do Solo

Através do levantamento do uso do solo realizado ao longo dos trechos dos emissários, das estações de bombeamento, das lagoas de estabilização e na faixa marginal do arroio Cavalhada, conclui-se que:

- ao longo dos emissários as áreas são predominantemente residenciais;
- junto as margens do arroio Cavalhada, e na orla do lago Guaíba (Vila dos Sargentos) existem habitações irregulares em locais de risco;
- na área prevista para a implantação da ETE Serraria são zonas que apresentam baixa densidade populacional.

3.4.3 Infra-estrutura Urbana

Quanto aos principais serviços urbanos existentes na área identifica-se que:

- quanto ao abastecimento de água: na área do emissário encontra-se implantado um duto sob a avenida Borges de Medeiros, delimitado também pelo reservatório da ETA José Loureiro da Silva;
- no esgotamento pluvial verificou-se problemas de inundações e alagamentos durante a ocorrência de chuvas intensas, próximo ao canal de drenagem do arroio Cavalhada. Nas áreas a jusante os problemas de drenagem são agravados devido ao lençol freático estar localizado próximo ao nível do solo;
- na bacia do arroio do Salso a área inundável é muito grande, mas devido a baixa densificação da região não existe sistema de proteção contra cheiras;
- a rede de drenagem pluvial também conduz o esgoto doméstico em áreas que não possuem sistemas separadores absolutos.

3.4.4 Aspectos Sócio-demográficos

Tendo em vista que a área de influência direta do meio antrópico foi definida como sendo composta por 14 bairros da cidade de Porto Alegre (Praia de Belas, Cristal, Vila Assunção, Camaquã, Cavalhada, Tristeza, Vila Conceição, Pedra Redonda, Ipanema, Vila Nova, Espírito Santo, Guarujá, Serraria e Ponta Grossa), realiza-se uma análise dos aspectos sócio-demográficos nos mesmos. Estes bairros, exceto o Praia de Belas, que se localiza na região Centro-sul, estão todos situados na Zona Sul da cidade.

Em termos da **dinâmica sócio-espacial**, ressalta-se que a existência de áreas destinadas à exploração agrícola, assim como as destinadas ao lazer, em toda a zona sul do município de Porto Alegre, remonta ao processo de formação histórica da cidade e à necessidade de expansão do núcleo urbano.

Quanto aos **aspectos demográficos**, salienta-se que a zona sul tem sido objeto de uma série de novos loteamentos voltados para dois padrões de classes sociais bastante distintos. De um lado os denominados condomínios de luxo e de outro os condomínios populares. O dado relevante para este estudo é o fato de que essa região da cidade tem recebido em forte impacto antrópico na medida em que tem funcionado, de forma mais intensa a partir do final dos anos 80, como área de expansão da cidade.

Em termos das **condições de vida** nos bairros da área de influência direta, salienta-se que os bairros Ipanema, Vila Conceição, Vila Assunção e Pedra Redonda são considerados como bairros de Classe "A". Nos bairros Praia de Belas, Cristal, Tristeza e Guarujá os chefes de família apresentam rendimentos na média, ou pelo menos, muito próximos à média da cidade. Os moradores dos bairros Cavalhada, Vila Nova, Serraria e Ponta Grossa, por sua vez, caracterizam-se como pertencentes à classe baixa com ilhas de condomínios e ruas de moradores de classe média-baixa. O traço principal da condição de vida destes bairros é a presença de loteamentos "clandestinos" e ausência, em muitas partes, de serviços básicos. Dos quatorze bairros da área de influência direta, estes quatro bairros caracterizam-se pela baixa renda da sua população e pela função de recepção das classes baixas de outras zonas da cidade.

Especificamente em relação as 1.200 famílias situadas ao longo das margens do arroio Cavalhada (bairro Cristal) e as 250 famílias situadas nas margens do lago Guaíba na Vila dos Sargentos (bairro Serraria), cabe destacar que estas se encontram em situação de risco "hidrogeológico" e em condições habitacionais precárias, até sub-humanas. O quadro estrutural de referência desses assentamentos é marcado pela ausência de posse da terra, irregularidade urbanística, carência de infra-estrutura física, sítio inadequado (área de risco) e habitações precárias (vide fotos 3.4.1. e 3.4.2).

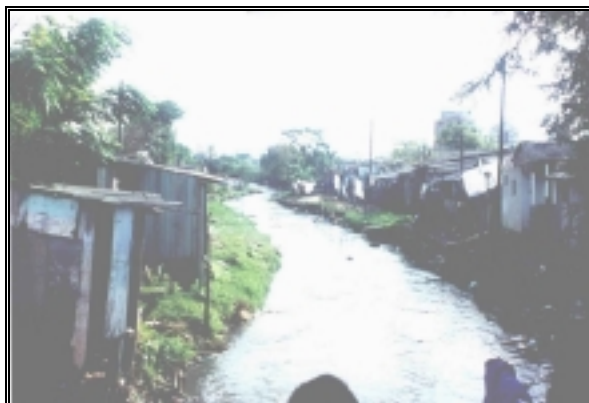


Foto 3.4.1 – Habitações em área de risco

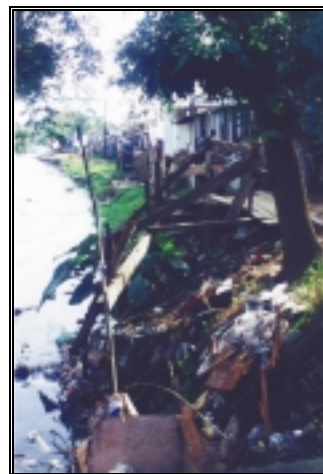


Foto 3.4.2 – Habitações em área de risco

Como características sócio-econômicas das vilas do arroio Cavalhada cita-se:

- casas de baixa qualidade, sem sistemas de água e esgoto;
- baixa rotatividade entre os moradores;
- população jovem e com baixa escolaridade;
- existência de associações de moradores;
- oferta de serviços públicos como escola, transporte e creche é considerada como satisfatória.

Já em relação a Vila dos Sargentos, observa-se que:

- os 250 domicílios estão localizados na linha de inundação do Guaíba e representam 22,8% dos domicílios existentes na Vila do Sargentos (1995);
- dos 250 domicílios, 25% apresentam alto grau de risco para os ocupantes;
- 65% dos moradores estão no local a menos de cinco anos;
- a média de moradores por moradia é de 4,3 pessoas;
- a faixa etária predominante é de jovens e adultos jovens;
- em 86,6 % dos domicílios o rendimento médio do chefe de família é de até dois salários mínimos (55,7% possui renda até um salário mínimo);
- existência de uma associação comunitária;
- a oferta de serviços públicos como escola, transporte e creche também é considerado como satisfatório.

Para as duas situações foi constatado que:

- aproximadamente 10% das famílias retiram seu sustento das atividades de catação de resíduos sólidos urbanos recicláveis;
- foi também estimado que 3% das famílias realizam atividade de pequeno comércio em suas casas (bares e pequenos serviços).

Tendo como ponto de partida que o empreendimento está tecnicamente e sociologicamente sendo bem conduzido pelo DMHAB, busca-se avaliar, através de entrevistas com moradores, lideranças comunitárias e ONG's, o grau de conhecimento e aceitação do projeto de remoção, assim como do projeto como um todo. No total foram realizadas 16 entrevistas (seis líderes comunitários, cinco membros de ONG's e cinco moradores).

Como fica evidenciado, o grau de conhecimento do projeto entre os moradores e as lideranças comunitárias ainda é muito incipiente e um tanto quanto confuso. Ocorre ainda uma série de expectativas e apreensão relativas aos critérios e formas de remoção. Entretanto, não foi identificado nas conversas e nas entrevistas a organização de movimentos sociais contra as remoções. Pelo contrário, o que foi possível perceber é uma aceitação, a bem da verdade em alguns casos tácita, da necessidade de remoção construída a partir da noção de risco. Noção que pode passar a operar como um elemento mobilizador tanto de interesses coletivos como de interesses privados. Portanto, a questão pertinente é o quanto essa categoria técnica pode ser mobilizada politicamente para justificar interesses privados.

3.5 SÍTIOS E MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS

O empreendimento em questão abrange uma grande área do município de Porto Alegre, atravessando zonas próximas ao Lago Guaíba, bem como abrangendo uma vasta área em torno de 300 ha no bairro da Serraria. Esta área em especial caracteriza-se por possuir uma vegetação de banhado com características semelhantes à outras áreas onde foram encontrados materiais de origem arqueológica. Além disto, a zona sul do município destaca-se por possuir uma grande concentração de sítios arqueológicos, principalmente às margens do Lago Guaíba e nos morros da região. Desta forma, a área de influência do empreendimento possui potencial arqueológico, por ser provável a existência de sítios e monumentos arqueológicos.

IV ZONEAMENTO ECOLÓGICO NA ÁREA DA ETE SERRARIA

O zoneamento ecológico da área prevista para a implantação das lagoas de estabilização da Estação de Tratamento de Esgotos da Serraria (ETE Serraria) visa a organização e ocupação racional do espaço físico-territorial, induzindo a atividade humana, com base nas potencialidades e condicionantes dos recursos naturais e na situação de fragilidade dos ecossistemas presentes.

Os objetivos específicos do zoneamento são:

- orientar as formas de uso nas diferentes unidades da área;
- preservar amostras dos ecossistemas da região e a diversidade natural;
- conservar os mananciais e garantir a drenagem natural das águas, principalmente das áreas de banhado e do arroio do Salso;
- preservar e recuperar a vegetação marginal do arroio do Salso;
- proteger belezas cênicas e paisagens naturais;
- implantar um parque para recreação e lazer, incentivando programas de educação ambiental.

Esta proposta de *zoneamento ecológico* consiste, então, em subdividir a área prevista para ETE Serraria em unidades que têm em comum determinadas características fisionômicas e/ou estruturais que as fazem diferentes das outras áreas vizinhas. Para tanto, avaliou-se de forma integrada as variáveis ambientais que diferenciam cada zona e indicam a fragilidade/grau de alteração atual dos recursos bióticos, físicos e antrópicos presentes, sempre observando a importância relativa entre os bens ambientais no contexto do empreendimento.

Em relação a **comunidade florística e faunística**, buscou-se agrupar as formações que apresentavam porte, distribuição, características vegetais semelhantes e consequentemente uniformes, quanto as viabilidades de desenvolvimento e sobrevivência da fauna. Assim, as unidades bióticas consideradas foram:

- formação arbórea;
- formação arbustiva/herbácea;
- áreas de grande importância para a fauna;
- áreas de razoável importância para a fauna;
- áreas com reduzida importância para a fauna;
- áreas com escassez de recursos para a fauna.

Em termos dos **recursos hídricos**, considerou-se apenas a presença ou não de mananciais, configurando-se duas possibilidades:

- inexistência de recurso hídrico superficial;
- existência de recurso hídrico superficial (arroio do Salso) e/ou áreas de banhado.

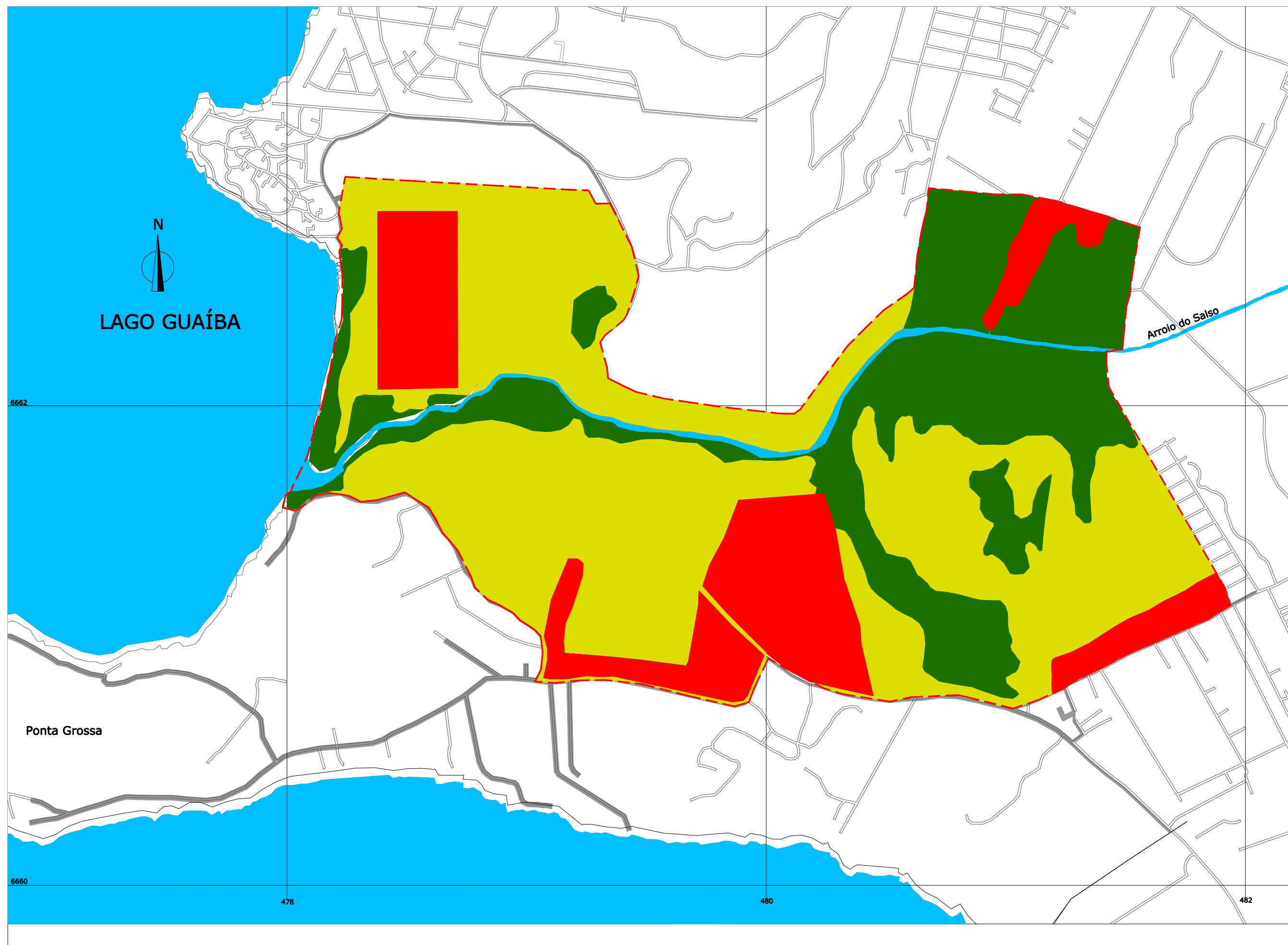
Relativamente a **ação antrópica**, a avaliação qualitativa do grau de alteração antrópica baseou-se nos seguintes aspectos:

- proximidade da ocupação urbana;
- alteração da paisagem natural;
- condições de reversibilidade da alteração antrópica.

O mapa de zoneamento ecológico, apresentado na prancha 4.1.1, baseou-se, então, nos aspectos bióticos e recursos hídricos, associados aos parâmetros definidores do grau de alteração antrópica. A partir das classificações acima descritas, cruzou-se o mapa de cobertura vegetal com os aspectos faunísticos, considerando-se a presença de recursos hídricos ocorrentes na área do empreendimento. O quadro 4.1.1 apresenta o resultado do cruzamento realizado e a respectiva classificação e conceituação de cada zona individualizada.

Quadro 4.1.1 – Caracterização do zoneamento ecológico

Zonas	Flora	Fauna	Recurso hídrico	Fatores antrópicos
I	Cobertura vegetal predominante arbórea nativa ou banhado, com geração de um clima tipo parque/de superfície não arborizada.	Local com grande disponibilidade de recursos naturais para a fauna silvestre.	Presença de recurso hídrico ou nas proximidades do mesmo.	Locais onde os efeitos da ação antrópica são discretos e facilmente reversíveis.
II	Cobertura vegetal predominante arbustiva/herbácea, com geração de um clima tipo parque/ de superfície não arborizada.	Local com regular disponibilidade de recursos naturais para a fauna silvestre.	Sem a presença de recurso hídrico.	Locais com ocupação antrópica próxima, com degradação antrópica facilmente reversível.
III	Pode apresentar vegetação herbácea ou cultivada.	Local com oferta reduzida de recursos para a fauna silvestre.	Sem a presença de recurso hídrico.	Com ocupação urbana rarefeita ou paisagem original modificada, sendo a degradação ambiental reversível a longo e médio prazo.



Zonas	Recursos hídricos	Flora	Fauna	Fatores antrópicos
I	Presença de recurso hídrico ou nas proximidades do mesmo	Cobertura vegetal predominantemente arbórea nativa ou banhado, com geração de um clima tipo parque/ de superfície não arborizada	Local com grande disponibilidade de recursos naturais para a fauna silvestre	Locais onde os efeitos da ação antrópica são discretos e facilmente reversíveis
II	Sem presença de recurso hídrico	Cobertura vegetal predominantemente arbustiva/ herbácea, com geração de um clima tipo parque/ de superfície não arborizada	Local com disponibilidade de recursos naturais para a fauna silvestre	Locais com ocupação antrópica próxima, com degradação antrópica facilmente reversível
III	Sem presença de recurso hídrico	Pode apresentar vegetação herbácea ou cultivada	Local com oferta reduzida de recursos para a fauna silvestre	Com ocupação urbana rarefeita ou Paisagem original modificada, sendo a degradação ambiental reversível a longo e médio prazo

V OS IMPACTOS AMBIENTAIS: QUAIS SÃO E COMO PODEM SER TRATADOS

A discriminação dos impactos ambientais associados ao empreendimento, assim como das suas respectivas medidas mitigadoras e/ou compensatórias e/ou potencializadoras está apresentada em detalhe no quadro 5.1.1. Desta forma, pode-se observar de modo sucinto quais são os impactos e como eles podem ser tratados.

Enquanto as medidas mitigadoras ou compensatórias tem a função de minimizar ou compensar os efeitos negativos decorrentes do empreendimento, as medidas potencializadoras possuem a função de potencializar impactos positivos que possam ocorrer.

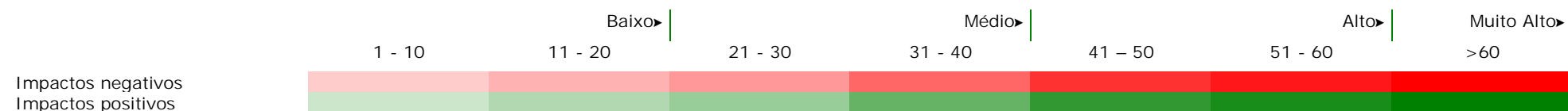
Para cada impacto ambiental analisado neste estudo, são explicitados no quadro 5.1.1 os seguintes itens:

- *descriptor ambiental* (ar, ruído, solo, recursos hídricos, flora, fauna, uso do solo, circulação e acessibilidade, infra-estrutura, organização e dinâmica social, ou arqueologia);
- *fase de ocorrência do impacto* (durante a implantação ou operação do empreendimento);
- *descrição do impacto ambiental*;
- *relação com o projeto/empreendimento* (direta ou indireta);
- *área de ocorrência do impacto*;
- *avaliação do impacto bruto* (detalhamentos da metodologia utilizada estão apresentados no volume de análise de impactos do EIA);
- *descrição da medida de tratamento do impacto* (indicando qual a natureza da medida: preventiva, corretiva, mitigadora, potencializadora, compensatória, etc.);
- *avaliação do impacto mitigado, ou seja, após a aplicação da medida* (detalhamentos da metodologia utilizada estão apresentados no volume de análise de impactos do EIA);
- *prazo de permanência necessário para a aplicação da medida* (temporário, cíclico ou permanente);
- *e responsabilidade de execução da medida de tratamento do impacto*.

Quadro 5.1.1 - Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras/Compensatórias/Potencializadoras

Impactos Ambientais						Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias e /ou Potencializadoras			
Descritor	Fase	Descrição do Impacto	Relação com o Projeto	Área de Ocorrência	Avaliação do Impacto Bruto	Descrição da Medida/Natureza	Avaliação do Impacto Mitigado	Prazo de Permanência	Responsabilidade
Ar	Operação	Geração de Poluição Atmosférica e emissões gasosas na futura via a ser implantada	Indireta	Avenida Marginal ao longo do arroio Cavalhada		Tratamento paisagístico e avaliação do projeto da avenida marginal considerando-se a execução de apenas uma pista/ <i>Compensatória/Mitigadora</i> .		Permanente	Empreendedor
	Operação	Geração de odores desagradáveis junto as lagoas de estabilização.	Direta	Área da ETE e vizinhança		Intervenções na concepção do projeto e na operação do sistema (p. ex.: emprego de reator anaeróbio de manta de lodo UASB, em substituição a lagoas anaeróbias), também levando-se em conta a maior facilidade de coleta e reaproveitamento do biogás oferecida por estes reatores/ <i>Corretiva</i> ; Aumento na frequência de limpeza do gradeamento onde chega o esgoto bruto/ <i>Mitigadora</i> .		Permanente	Empreendedor
Ruído	Implantação	Geração e elevação dos níveis de ruído pelas obras de implantação do empreendimento	Direta	Ao longo dos emissários, EBEs, CC, PV, ETE; e ao longo do arroio Cavalhada		Restringir os horários da obra durante a fase de implantação, ou seja, das 7:00 às 19:00 horas/ <i>Mitigadora</i> .		Temporário	Empreendedor
	Implantação	Geração e elevação dos níveis de ruído pelo aumento de tráfego nas rotas alternativas	Direta/ Indireta	Vias de Tráfego Alternativas		Definir como rotas alternativas, para as alterações provisórias do sistema viário, aquelas vias que já possuam movimento razoável de veículos/ <i>Mitigadora</i> ; Contemplar um sistema de sinalização de trânsito que evite a geração de congestionamentos e acidentes/ <i>Mitigadora</i> ; Implantar as proposições do estudo de circulação e acessibilidade, com discussão prévia junto a comunidade/ <i>Mitigadora</i> .		Temporário	Empreendedor/ PMPA
	Operação	Geração e elevação dos níveis de ruído pela criação de tráfego na avenida do arroio Cavalhada	Direta	Avenida Marginal ao longo do arroio Cavalhada		Implantar somente uma pista de tráfego ao longo do arroio Cavalhada/ <i>Mitigadora</i> .		Permanente	Empreendedor/ PMPA
	Operação	Geração e elevação dos níveis de ruído pelo funcionamento das estações de bombeamento	Direta	Estações de Bombeamento de Esgoto		Enclausuramento dos equipamentos ruidosos a serem utilizados nas novas estações de bombeamento/ <i>Mitigadora</i> ; Escolha de equipamentos de bombeamento menos ruidosos/ <i>Mitigadora</i> ; Utilização de barreiras acústicas, assim como a utilização de material absorvedor acústico internamente à edificação/ <i>Mitigadora</i> .		Permanente	Empreendedor
Solo	Implantação	Erosão e assoreamento	Direta	Área de influência direta e áreas de empréstimo e bota-fora		Programação da fase de movimentação de terra de modo que não sejam abertas grandes frentes de trabalho/ <i>Mitigadora</i> ; Remoção de bota-foras da obra em espaços curtos de tempo/ <i>Mitigadora</i> ; Revestimento de taludes de corte e aterro durante e após a execução/ <i>Mitigadora</i> .		Temporária	Empreendedor
	Implantação	Rupturas de taludes de corte e aterro	Direta	Área de influência direta e áreas de empréstimo e bota-fora		Na fase de projeto, realização de análises de estabilidade dos taludes/ <i>Mitigadora</i> ; Contenções temporárias ou permanentes em escavações profundas/ <i>Mitigadora</i> ; Revestimento de taludes de corte e aterro durante e após a execução/ <i>Mitigadora</i> ; Realização de obras de reparo e construção de estruturas de contenção (nas rupturas)/ <i>Corretiva</i> .		Temporária	Projetista/ empreendedor

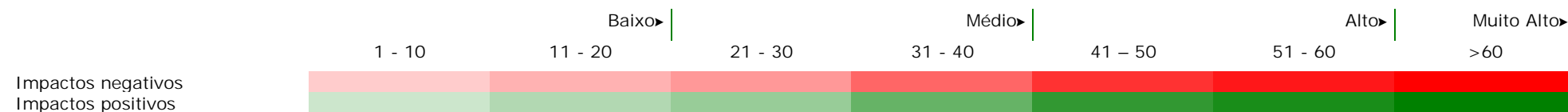
Legenda:



Quadro 5.1.1 - Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras/Compensatórias/Potencializadoras

Impactos Ambientais						Medidas Mitigadoras e/ou Preventivas e/ou Compensatórias e/ou Potencializadoras			
Descritor	Fase	Descrição do Impacto	Relação com o Projeto	Área de Ocorrência	Avaliação do Impacto Bruto	Descrição da Medida/Natureza	Avaliação do Impacto Mitigado	Prazo de Permanência	Responsabilidade
Solo	Implantação/Operação	Recalques	Direta	Área de influência direta		Verificação da capacidade suporte e previsão de recalques/ <i>Mitigadora</i> ; Adoção de medidas preventivas e de controle de recalques em edificações lindeiras onde a obra exigir rebaixamento do lençol freático/ <i>Mitigadora</i> ;		Temporária	Projetista/empreendedor
	Implantação	Degradação de áreas de empréstimo e bota-fora	Indireta	Áreas de empréstimo e bota-fora		Utilização de fornecedores de insumos pétreos licenciados junto a Divisão de Mineração da FEPAM (pedreiras e/ou saibreiras)/ <i>Mitigadora</i> ; Retirada diária dos bota-foras das obras, destinando para os aterros licenciados do DMLU/ <i>Mitigadora</i> ; Otimizar a espessura da camada de fundo das lagoas de estabilização, estudando a possibilidade de utilização de mantas de PEAD/ <i>Mitigadora</i> ; Estudar a possibilidade da implantação taludes internos formados por tabiques de PEAD, em substituição ao elevado volume de material de empréstimo de solo/ <i>Mitigadora</i> ; Adaptar o projeto da ETE Serraria, se possível reduzindo a área de ocupação das lagoas de estabilização/ <i>Mitigadora</i> .		Temporária/Permanente	Empreendedor
	Operação	Contaminação do solo	Direta	Área de influência direta		Utilização de liners minerais de argila compactada na base e nos diques das lagoas de estabilização/ <i>Mitigadora</i> ; Revestimento das lagoas de estabilização com geomembranas/ <i>Mitigadora</i> ; Conserto imediato de rupturas nas tubulações dos emissários/ <i>Corretiva</i> ; Disposição final controlada do lodo das lagoas/ <i>Mitigadora</i> .		Temporária	Empreendedor
Recursos Hídricos	Implantação	Impedimento definitivo da renaturalização do arroio Cavalhada no trecho a ser canalizado	Direta	Ao longo do arroio Cavalhada		Execução de somente uma via ao longo das margens do arroio Cavalhada, implantando equipamentos de recomposição paisagística (avenida-parque) de forma a melhorar as condições naturais do arroio / <i>Corretiva/Compensatória</i> .		Permanente	Empreendedor
	Implantação	Incidência de problemas de assoreamento durante as obras	Direta	Canteiro de obras da ETE, trecho de escavação para a instalação de tubulações enterradas		Implantação de um sistema de drenagem provisório com a remoção das partículas sedimentáveis e minoração do tempo de exposição do solo descoberto/ <i>Mitigadora</i> ; Diminuição do tempo do solo exposto a chuvas/ <i>Mitigadora</i> ; Não depositar materiais de bota fora sobre superfícies muito declivosas ou próximos a linhas de drenagem natural/ <i>Mitigadora</i> .		Temporário	Empreendedor
	Operação	Aumento das áreas protegidas contra inundações	Direta	Ao longo do arroio Cavalhada		+		+	+
	Operação	Aumento do escoamento superficial	Direta	ETE Serraria e próximo a foz do Cavalhada		+		+	+
	Operação	Modificação no tempo de concentração	Direta	ETE Serraria e próximo a foz do Cavalhada		+		+	+
	Operação	Melhora da qualidade da água na Ponta da Cadeia e imediatamente a jusante	Direta	Ponta da Cadeia e trecho do Lago Guaíba imediatamente a Jusante		+		+	+
Operação	Piora nas condições de qualidade da água junto a Ponta Grossa	Direta	Ponta Grossa, junto ao emissário final			Implantação do tratamento do Sistema Restinga/ <i>Mitigadora</i> ; Manutenção do sistema de monitoramento/ <i>Compensatória</i> .		Permanente	Empreendedor

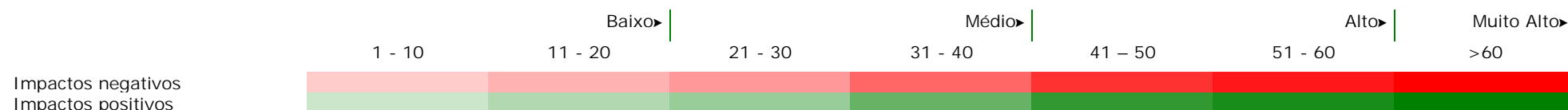
Legenda:



Quadro 5.1.1 - Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras/Compensatórias/Potencializadoras

Impactos Ambientais						Medidas Mitigadoras e/ou Preventivas e/ou Compensatórias e/ou Potencializadoras			
Descritor	Fase	Descrição do Impacto	Relação com o Projeto	Área de Ocorrência	Avaliação do Impacto Bruto	Descrição da Medida/Natureza	Avaliação do Impacto Mitigado	Prazo de Permanência	Responsabilidade
Recursos Hídricos	Operação	Melhora nas condições de uso da água do Guaíba para tratamento e abastecimento humano	Direta	Pontos do Guaíba junto as captações de água dos sistemas de tratamento		+		+	+
Flora	Implantação	Alteração do ecossistema/fragmentação das áreas de banhado.	Direta	Local de abrangência da ETE Serraria		Criação de parque (alteração do traçado de efluentes entre as lagoas); Implantação do parque do Salso com recuperação da mata ciliar e preservação de habitats característicos da região/ <i>Compensatória</i> .		Permanente	Empreendedor/ órgãos ambientais.
	Implantação	Supressão da vegetação	Direta	Local de abrangência da ETE Serraria e áreas destinadas ao reassentamento		Compensação com 103.717 mudas de espécies nativas; transplante dos indivíduos imunes ao corte/ <i>Compensatória</i> . Implantação de cortina vegetal nas proximidades das lagoas de estabilização/ <i>Mitigadora</i>		Permanente	Empreendedor
	Implantação	Danos causados à vegetação remanescente – danos físicos e alterações do lençol freático	Direta	Local de abrangência da ETE Serraria		Educação ambiental com os funcionários envolvidos com as obras de engenharia; plano de acompanhamento e fiscalização ambiental/ <i>Mitigadora</i> .		Temporário	Empreendedor
	Implantação	Impedimento definitivo do estabelecimento da mata ciliar do Arroio Cavalhada	Direta	Ao longo do Arroio Cavalhada (a partir da foz do arroio Passo Fundo)		Reavaliação do projeto da avenida sugerindo-se a recomposição ambiental-paisagística-urbanística de uma avenida-parque/ <i>Mitigadora/Compensatória</i> .		Permanente	Empreendedor/ PMPA
Fauna	Implantação	Redução dos sítios de alimentação e locais para reprodução da fauna.	Direta	Área de influência direta		Conservação das áreas de banhado; eliminação do gado nas áreas de mata; manutenção de corredores entre as áreas de mata/ <i>Compensatória/Corretiva</i> .		Permanente	Empreendedor
Uso do solo	Implantação	Criação de uma barreira visual e física entre as margens do arroio Cavalhada pela construção do dique	Direta	Arroio Cavalhada		Tratamento paisagístico, através da implantação de uma avenida-parque, com usos de parque bem definidos, buscando resgatar áreas verdes ao longo do arroio/ <i>Compensatória</i> .		Permanente	Empreendedor/ PMPA
	Implantação	Danos nas áreas de lazer situadas ao longo da orla do Guaíba	Direta	Praias do Guaíba na zona sul da cidade		Recomposição dos danos paisagísticos/ <i>Compensatória</i> ; Melhoria e qualificação da orla, principalmente no trecho entre a avenida Ipiranga e o Iate Club Guaíba/ <i>Compensatória</i> ; Implantação de uma praça no loteamento Chapéu do Sol, que atualmente não possui nenhuma área verde e ao mesmo tempo encontra-se nas proximidades do empreendimento/ <i>Compensatória</i> .		Permanente	Empreendedor
	Implantação	Conflito de projetos já existentes com a implantação do empreendimento (projeto Iberê Camargo)	Indireta	Margem do Guaíba junto ao Estaleiro Só		Alteração do traçado dos emissários, para fins de compatibilização dos mesmos com projetos já existentes/ <i>Corretiva</i> ; Alteração do <i>layout</i> da implantação do empreendimento, no que tange a área administrativa da ETE Serraria, para fins de compatibilização/ <i>Corretiva</i> .	Impacto anulado	Permanente	Empreendedor/ PMPA

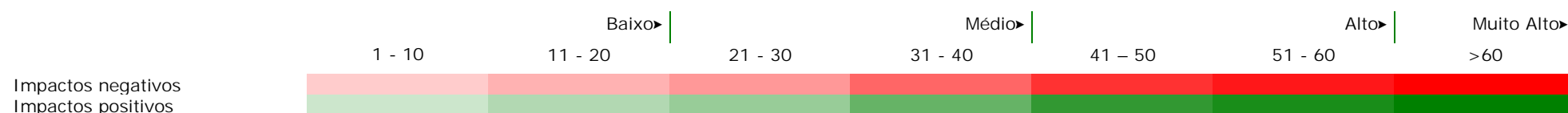
Legenda:



Quadro 5.1.1 - Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras/Compensatórias/Potencializadoras

Impactos Ambientais						Medidas Mitigadoras e/ou Preventivas e/ou Compensatórias e/ou Potencializadoras			
Descritor	Fase	Descrição do Impacto	Relação com o Projeto	Área de Ocorrência	Avaliação do Impacto Bruto	Descrição da Medida/Natureza	Avaliação do Impacto Mitigado	Prazo de Permanência	Responsabilidade
Uso do Solo	Implantação	Possibilidade de destruição das estruturas de valor patrimonial e cultural	Direta	Ao longo dos emissários, EBES, CC, PV, ETE; e ao longo do arroio Cavalhada na área a ser canalizada e pavimentada		Alteração do <i>layout</i> da implantação do empreendimento para fins de compatibilização do mesmo com estruturas de valor patrimonial e cultural já existentes/ <i>Corretiva</i> .	Impacto anulado	Permanente	Empreendedor/PMPA
	Implantação	Conflito da implantação da ETE Serraria com áreas de aviários e atividades pecuárias	Direta	Vizinhanças do terreno da ETE Serraria		Na época de escolha de novas áreas, sejam levadas em consideração áreas com condições físicas que supram a necessidade de subsistência das famílias atingidas/ <i>Compensatória</i> .		Temporária	PMPA
	Implantação/Operação	Desvalorização imobiliária das propriedades situadas na região da ETE Serraria	Indireta	Vizinhanças do terreno da ETE Serraria		Criação de áreas verdes ao longo do arroio do Salso com tratamento paisagístico/ <i>Compensatória</i> .		Permanente	Empreendedor/PMPA
	Implantação/Operação	Modificação do uso do solo nas áreas de reassentamento 3 e 4	Direta	Áreas de reassentamento 3 e 4		Reavaliação da localização das áreas de reassentamento 3 e 4/ <i>Mitigadora</i> .		Permanente	Empreendedor/PMPA
	Implantação/Operação	Valorização das áreas a serem desocupadas ao longo do arroio Cavalhada e na orla do Guaíba	Direta	Margens do arroio Cavalhada		+		+	+
Circulação e acessibilidade	Implantação	Interrupção do tráfego nas vias de implantação dos emissários e nas proximidades da canalização dos arroios Cavalhada e Passo Fundo	Direta	Vias onde passarão os emissários		Implantação de um programa de sinalização e aviso aos moradores atingidos pelas obras/ <i>Mitigadora</i> ; Utilização de vias secundárias que já possuam boas condições de tráfego, como rotas alternativas/ <i>Mitigadora</i> ; Elaboração de estudos que avaliem a possibilidade da realização de alargamento da av. Wenceslau Escobar e da av. Diário de Notícias, e pavimentação da segunda pista da av. Edvaldo P. Paiva/ <i>Mitigadora</i> .		Temporária	Empreendedor/PMPA
	Implantação	Utilização de vias secundárias para desvio de tráfego, sem condições de atender a demanda	Direta	Vias alternativas criadas no momento das obra		Adoção de técnicas construtivas que viabilizem a execução das obras o mais rápido possível/ <i>Mitigadora</i> .		Temporária	Empreendedor/PMPA
	Implantação	Dificuldade de locomoção de pedestres no entorno atingido pelas obras	Direta	Vias onde serão instaladas tubulações enterradas		Previsão de passeios provisórios, seguros e sinalizados ao longo do trecho em obras/ <i>Mitigadora</i> .		Temporária	Empreendedor/PMPA
	Implantação	Alteração das rotinas de deslocamento da população usuária das vias interrompidas pelas obras	Indireta	Vias alternativas criadas no momento das obra		Elaboração de uma estratégia de execução das obras, de forma a minimizar as modificações de rotas alternativas/ <i>Mitigadora</i> ; Elaboração de um programa de aviso de alterações do trânsito e das rotas dos transportes coletivos e particulares/ <i>Mitigadora</i> .		Temporária	Empreendedor/PMPA
	Operação	Melhoria da circulação e acessibilidade através da implantação da avenida marginal ao longo do arroio Cavalhada	Direta	Entorno da av. marginal ao longo do arroio Cavalhada		+		+	+

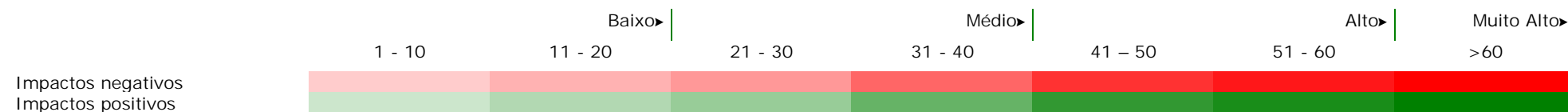
Legenda:



Quadro 5.1.1 - Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras/Compensatórias/Potencializadoras

Impactos Ambientais						Medidas Mitigadoras e/ou Preventivas e/ou Compensatórias e/ou Potencializadoras			
Descritor	Fase	Descrição do Impacto	Relação com o Projeto	Área de Ocorrência	Avaliação do Impacto Bruto	Descrição da Medida/Natureza	Avaliação do Impacto Mitigado	Prazo de Permanência	Responsabilidade
Infra-estrutura	Implantação	Conflito do traçado dos emissários com redes de infra-estrutura urbana já implantadas	Direta	Trechos com emissários de esgoto enterrados		Adequação do projeto, em especial do traçado do emissário de esgoto bruto entre a EBE Baronesa do Gravataí e a Câmara de Carga, para fins de compatibilização do empreendimento com redes de infra-estrutura já implantadas/ <i>Corretiva</i> .		Temporário	Empreendedor/PMPA
	Implantação	Conflito do traçado dos emissários com obras de infra-estrutura urbana em andamento	Direta	Trechos com emissários de esgoto enterrados		Adequação do projeto, em especial do traçado dos emissários de esgoto bruto, para fins de compatibilização do empreendimento com obras de infra-estrutura em andamento/ <i>Corretiva</i> .		Permanente	Empreendedor/PMPA
	Operação	Aumento do percentual de tratamento de esgotos no município de Porto Alegre	Direta	Cidade de Porto Alegre		+		+	+
	Operação	Maior facilidade de tratamento de água devido a melhoria da qualidade das águas do lago Guaíba	Direta	Estações de tratamento de água Tristeza e Belém Novo	Idem Descritor Recursos Hídricos	+	Idem Descritor Recursos Hídricos	+	+
	Operação	Aumento das áreas protegidas contra inundações	Direta	Ao longo do arroio Cavalhada	Idem Descritor Recursos Hídricos	+	Idem Descritor Recursos Hídricos	+	+
	Operação	Melhoria das condições de infra-estrutura das populações reassentadas	Direta	Áreas de reassentamento		+		+	+
Organização e dinâmica social	Implantação	Desarticulação de rotinas cotidianas.	Direta	Áreas de reassentamento 1, 2, 3 e 4		Diminuir o máximo do número de famílias a serem reassentadas/ <i>Mitigadora</i> .		Temporário	Empreendedor/DMHAB
	Implantação	Geração de expectativas sócio-políticas.	Direta	Cavalhada e Vila dos Sargentos		Informação e organização para a comunidade receptora dos reassentados/ <i>Mitigadora</i> .		Temporário	Empreendedor/DMHAB
	Operação	Ampliação dos direitos de cidadania.	Direta	Áreas de reassentamento 1, 2, 3 e 4		Ampliação na implantação (locais de reassentados mais próximos) de comissões de moradores e famílias atingidas. – Precisão nos critérios/ <i>Potencializadora</i> .		Permanente	Empreendedor/DMHAB
Arqueologia	Implantação	Possibilidade de destruição de potenciais sítios arqueológicos	Direta	Nas área de ocorrência das obras		Realização de tradagens e sondagens estratigráficas. Acompanhamento arqueológico das obras de implantação do empreendimento (escavações, fundações e terraplenagem). Projeto de salvamento arqueológico, se for encontrado material/ <i>Corretivas</i> .	Impacto anulado	Temporário	Empreendedor

Legenda:



VI AVALIAÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS E ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO DOS EMISSÁRIOS

6.1 AVALIAÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS

A *avaliação de riscos ambientais* permite analisar os efeitos adversos da atividade humana sobre os ecossistemas, a partir da consideração de um fator probabilístico de ocorrência de determinado evento. A *avaliação de riscos ambientais* é, então, uma importante ferramenta para a tomada de decisões no manejo de recursos ambientais.

Objetiva-se, a partir da inserção da variável “risco ambiental”, comparar as diferentes alternativas de projeto apresentadas pelo empreendedor. Contudo, a análise de riscos não possui um caráter eliminatório neste estudo. A partir da determinação dos riscos de cada alternativa, torna-se possível a comparação entre elas, assim como a adoção de medidas preventivas com sua respectiva redução de perigos e/ou impactos ambientais associados.

6.1.1 Método de avaliação de riscos

A técnica de avaliação de riscos adotada é denominada de Avaliação Preliminar de Riscos - APR (ITSEMAP, 1989). A APR consiste numa abordagem geral e qualitativa, quando é necessária uma visão abrangente dos riscos presentes. Ela vem sendo adaptada para as análises de riscos ambientais, sendo então capaz de delinear um quadro geral da situação, subsidiando as decisões posteriores do empreendedor e do órgão ambiental fiscalizador.

O quadro 6.1.1 apresenta o modelo de análise qualitativa dos riscos ambientais. A partir da análise das alternativas de projeto pela equipe multidisciplinar, são identificados os potenciais riscos, as respectivas causas destes riscos e os impactos ambientais associados. Por fim, identifica-se o grau de risco, variável de I a IV (vide quadro 6.1.2), definindo-se medidas preventivas/corretivas para os riscos identificados.

Quadro 6.1.1 – Quadro-modelo de avaliação qualitativa de riscos ambientais

Risco	Causa	Impacto Ambiental	Categorias de Risco	Medidas preventivas/corretivas

Quadro 6.1.2 – Categorias de Risco (Adaptação da Norma Militar Americana MIL-STD-882 A)

Nível	Categoria de Risco	Descrição
I	Desprezível	O risco não irá resultar em impacto ambiental
II	Marginal ou Limítrofe	O risco poderá resultar em risco ambiental com danos de certa extensão, podendo ser controlado ou compensado adequadamente
III	Crítica	O risco poderá resultar em impacto ambiental com danos substanciais ou ser inaceitável, necessitando de ações corretivas imediatas
IV	Catastrófica	O risco poderá resultar em impacto ambiental com severos danos, incluindo fatalidades

Fonte: ITSEMAP (1996)

6.1.2 Resultados da Análise Preliminar de Riscos Ambientais

A análise do empreendimento (emissários, estações de bombeamento, lagoas de tratamento, construção de diques, canalização do arroio Cavalhada, etc.) demonstrou a existência de uma série de riscos associados.

Os resultados da análise de riscos realizada para cada uma das alternativas de traçado dos emissários são apresentados sucintamente a seguir. Ressalta-se, entretanto, que na análise de risco são considerados os impactos potenciais. Quanto maior for o investimento em controle tecnológico e monitoramento ambiental, menores serão os riscos ambientais. Neste contexto, uma alternativa de maior risco ambiental pode ser viabilizada se forem considerados um conjunto de medidas de prevenção e controle.

a) Emissário 2 – trecho 1: entre a EBE Baronesa do Gravataí (av. Ipiranga) e a Câmara de Carga (bairro Tristeza)

Pela análise de risco das diferentes alternativas de projeto (vide figura 2.2.1), observa-se que as alternativas 3 e 4 do Emissário 2 – trecho 1, as quais desenvolvem-se por dentro do lago Guaíba, são as que apresentam nível de risco máximo, enquanto que as alternativas 1 e 2 aparecem logo a seguir, com nível de risco III – crítico.

O contato direto da tubulação com o corpo hídrico oportuniza, em uma situação emergencial, uma contaminação direta e de conseqüências mais amplas sobre aspectos como qualidade físico-química dos recursos hídricos, fauna e flora aquáticas, lazer, paisagismo e saúde pública. A condução de esgotos brutos por terra, seja pela orla do Guaíba, seja pela avenida Borges de Medeiros, possuem um nível de risco também elevado, com impactos expressivos sobre mananciais hídricos subterrâneos no caso de acidentes que levem à ruptura de emissários. Entretanto, a magnitude de tais impactos é ligeiramente menor do que no caso das alternativas de condução de esgotos pelo lago (alternativas 3 e 4).

b) Emissário 2 – trecho 2: entre a câmara de carga (bairro Tristeza) e ETE Serraria

As alternativas apresentadas para este trecho são (vide figura 2.2.1):

1. Tubulação por terra a partir da câmara de carga, utilizando o leito da av. Wenceslau Escobar, até o final da r. Armando Barbedo. A partir deste ponto utiliza-se o leito do lago Guaíba (coletor sublacustre), chegando a ETE Serraria;
2. Tubulação totalmente por terra, utilizando o leito das vias Wenceslau Escobar, Coronel Marcos, Leblon e Guaíba, até chegar a ETE Serraria.

Observou-se que as duas alternativas possuem nível de risco ambiental muito semelhante às alternativas propostas para o trecho 1, descrito no item a. A alternativa 2 do Emissário 2 – trecho 2, cujo trajeto passa por dentro do lago Guaíba, apresenta nível de risco IV (máximo), enquanto que a alternativa 1 (por terra) apresenta nível de risco III (crítico).

c) Emissário Final de Esgoto Tratado: entre a EBET e o lago Guaíba

Os riscos associados as duas alternativas de projeto para o emissário final (vide figura 2.2.1) são pouco expressivos, com conseqüências ambientais de baixa significância. No entanto, a alternativa de condução do esgoto tratado diretamente pelo lago Guaíba, sem utilizar a orla da Ponta Grossa, tende a apresentar impactos potenciais de menor expressão.

6.2 ANÁLISE COMPARATIVA DAS ALTERNATIVAS DE PROJETO

6.2.1 Método de avaliação quali-quantitativa das alternativas

A avaliação de alternativas visa averiguar se as opções de projeto apresentadas são inviáveis do ponto-de-vista ambiental, devendo, portanto, serem descartadas de antemão, assim como, por outro lado, verificar se alguma alternativa é destacadamente mais favorável frente as demais, sendo então recomendada a sua adoção preferencial. Além disto, fez-se necessária uma avaliação quali-quantitativa para explicitar qual a “melhor” destas alternativas, sob o ponto-de-vista Urbano-Ambiental.

Salienta-se que as análises foram realizadas somente em termos ambientais, considerando os três meios envolvidos: físico, biótico e antrópico. Análises referentes a custo e a tecnologias alternativas não foram abordadas.

Foi aplicada, então, uma metodologia que atribui notas e pesos para cada um dos descritores ambientais que foram levantados nas diversas alternativas. O quadro 6.2.1 apresenta estes descritores, bem como os principais impactos associados aos mesmos.

Quadro 6.2.1 – Descritores ambientais relevantes e impactos ambientais analisados.

Descritores Ambientais Relevantes	Impactos Ambientais Associados
1. Flora e Fauna Terrestres	Interferência com a flora/fauna terrestres (cortes e/ou danos à vegetação, destruição de ambientes de abrigo, alimentação e dessedentação da fauna).
2. Tráfego Fluvial de Grande Porte	Dificuldades impostas ao tráfego de embarcações náuticas de grande porte.
3. Tráfego de Veículos	Dificuldades impostas ao tráfego de veículos, durante a implantação e operação do empreendimento, e em eventos de manutenção da rede).
4. Lazer e Paisagismo	Interferência com atividades de lazer e com aspectos de paisagismo.
5. Flora e Fauna Aquáticos	Interferência com a flora e/ou fauna aquáticas.
6. Geologia/Geotecnia	Problemas de instabilidade do solo. Dificuldades na realização de escavações durante a implantação e durante a operação, associadas a problemas de erosão e assoreamento.
7. Projetos Futuros	Interferência com projetos futuros (ex.: ampliação do canal de navegação; implantação de rede de gás natural, etc.).
8. Áreas de Preservação Permanente	Ocupação de áreas de preservação permanente.
9. Circulação de Pedestres	Dificuldades impostas a circulação de pedestres durante as obras de implantação e/ou operação.
10. Ruído	Aumento dos níveis de ruído na vizinhança das obras de implantação e/ou das estruturas implantadas (estações de bombeamento).
11. Estrutura Fundiária	Interferência com a estrutura fundiária, conflitos com proprietários das áreas a serem ocupadas e suas vizinhanças, alteração do perfil fundiário nas imediações das áreas ocupadas, perda de valor imobiliário.
12. Infra-estrutura Urbana	Interferência com a infra-estrutura urbana (interrupção planejada ou acidental no fornecimento de serviços básicos – água, energia elétrica etc.)
13. Tensões Sociais	Geração de fortes mobilizações contrárias ao empreendimento ou alguma de suas etapas por parte da comunidade e/ou associações .
14. Riscos ambientais	Nível de risco e principais impactos associados a cada alternativa (resultante da avaliação qualitativa de riscos realizada).

Após a seleção destes parâmetros e dos impactos associados aos mesmos, buscou-se, então, classificar as alternativas de traçado, em termos do grau em que estas alternativas podem afetar os parâmetros recém listados. Para tal, foram estabelecidas as seguintes notas (valor V):

- 1 – não afeta ou praticamente não afeta;
- 2 – afeta pouco;
- 3 – afeta consideravelmente;
- 4 – afeta totalmente.

Salienta-se que as alternativas foram analisadas considerando-se simultaneamente as fases de implantação e operação do empreendimento, ou seja, sem fazer uma diferenciação entre as etapas do empreendimento. Após a determinação das notas recém citadas, foram aplicados pesos (P) para cada impacto envolvido (diretamente associado a um certo parâmetro). Estes pesos, então, representam o grau de relevância de cada impacto, variando de 1 a 4, ou seja:

- 1 – pouca relevância;
- 2 – média relevância;
- 3 – alta relevância;
- 4 – extrema relevância.

A nota final de cada alternativa foi obtida com a seguinte operação: Nota da Alternativa = $\sum_{n=1}^{14} P_n \cdot V_n$ (sendo n = número de parâmetros). Os resultados da análise qualitativa para cada alternativa são apresentados nos quadros 6.2.2 e 6.2.3.

6.2.2 Resultado das avaliações quali-quantitativas

a) Alternativas do Emissário 2 – trecho 1: entre a EBE Baronesa do Gravataí (av. Ipiranga) e a Câmara de Carga (bairro Tristeza)

Cada uma das quatro alternativas propostas pelo empreendedor para este trecho foi analisada de acordo com os descritores-chave citados e seus respectivos impactos ambientais. O quadro 6.2.2 apresenta os resultados desta análise.

Quadro 6.2.2 – Análise das alternativas do emissário 2 – trecho 1

Descritores Ambientais Relevantes	ALT. 1	ALT. 2	ALT. 3	ALT. 4	PESOS
1. Flora e Fauna Terrestres	2	3	1	1	2
2. Tráfego Fluvial de Grande Porte	1	1	3	4	3
3. Tráfego de Veículos	4	2	1	1	1
4. Lazer e Paisagismo	2	3	3	2	1
5. Flora e Fauna Aquáticos	1	1	2	2	2
6. Geologia/Geotecnia	2	3	4	3	1
7. Projetos Futuros	3	3	2	4	3
8. Áreas de Preservação Permanente	1	4	2	2	2
9. Circulação de Pedestres	3	2	1	1	1
10. Ruído	3	2	1	1	1
11. Estrutura Fundiária	1	2	1	1	1
12. Infra-estrutura Urbana	4	2	1	1	2
13. Tensões Sociais	4	3	4	4	2
14. Riscos Ambientais	2	2	4	4	4
TOTAIS (COM OS PESOS)	59	60	62	69	-

A alternativa 1, que prevê a implantação do emissário no alinhamento do sistema viário, apresentou o menor nível de impacto relativo. Contudo, ressalta-se que diferença numérica é quase que insignificante quando comparada as alternativas 2 e 3, de condução do emissário pela margem do Guaíba e pelo lago Guaíba na opção próxima a orla, respectivamente.

Deve-se salientar que os riscos ambientais possuíram um papel preponderante na pontuação final, tendo em vista que os seus impactos potenciais foram considerados de extrema relevância (peso 4), o que refletiu principalmente nas alternativas 3 e 4.

Em suma, a alternativa 4 seria a menos recomendável do ponto-de-vista ambiental, por reunir os impactos ambientais de maior significância. Por outro lado, as alternativas 1, 2 e 3 apresentaram resultados muito similares não devendo ser desconsideradas.

b) Alternativas do Emissário 2 – trecho 2: entre a câmara de carga (bairro Tristeza) e ETE Serraria

O resultado da análise ambiental comparativa é apresentado no quadro 6.2.3.

Quadro 6.2.3 – Análise das alternativas do emissário 2 – trecho 2

Descritores Ambientais Relevantes	ALT. 1	ALT. 2	PESOS
1. Flora e Fauna Terrestres	1	2	2
2. Tráfego Fluvial de Grande Porte	1	1	3
3. Tráfego de Veículos	1	4	1
4. Lazer e Paisagismo	2	2	1
5. Flora e Fauna Aquáticos	2	1	2
6. Geologia/Geotecnia	3	2	1
7. Projetos Futuros	2	3	3
8. Áreas de Preservação Permanente	3	1	2
9. Circulação de Pedestres	1	3	1
10. Ruído	1	3	1
11. Estrutura Fundiária	1	1	1
12. Infra-estrutura Urbana	1	4	2
13. Tensões Sociais	4	4	2
14. Riscos Ambientais	4	2	4
TOTAIS (COM OS PESOS)	56	59	-

Diferentemente da situação do trecho 1, a alternativa com o emissário sublacustre mostrou-se mais favorável, quando considerados os mesmos aspectos ambientais. No presente caso, destaca-se como principais aspectos de impacto ambiental as questões relacionadas ao risco ambiental e as possíveis tensões com a comunidade, sejam moradores das áreas afetadas, sejam entidades não governamentais e associações de moradores.

c) Alternativas do Emissário Final de Esgoto Tratado: entre a EBET e o lago Guaíba

As duas alternativas propostas pelo empreendedor para este emissário foram analisadas de acordo com os principais parâmetros envolvidos e seus respectivos impactos previstos. Porém, esta análise ocorreu de forma mais sucinta. A partir do fato que uma alternativa se destaca de forma muito significativa sobre a outra, foi realizada somente uma comparação qualitativa das alternativas.

A alternativa 1 foi considerada, à princípio, como a geradora de maiores impactos ambientais, principalmente devido a potenciais impactos geotécnicos pela necessidade de escavação em rocha, impactos na vegetação do entorno, impactos na paisagem natural e interferências em atividades de lazer. Esta alternativa foi então descartada, sendo que a alternativa 2 (sublacustre) do emissário final de esgoto tratado mostrou-se mais favorável, em termos ambientais.

VII SUBPROGRAMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

Com o objetivo de fazer um acompanhamento das características do meio ambiente durante a implantação e operação do empreendimento, são propostos alguns subprogramas de monitoramento ambiental. Somente através destes subprogramas poderão ser analisados os reais impactos ambientais do empreendimento.

7.1 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE RUÍDO

Para fins de verificar os níveis de ruído provenientes das fontes internas às estações de bombeamento de esgoto (EBEs), bem como verificar os dispositivos atenuadores de ruído, é proposto este subprograma de monitoramento. Os locais de medição de ruído deverão ser aqueles no entorno e internamente às EBEs a serem implantadas (EBE C1, EBE C2 e EBET), assim como no entorno e interior da EBE Baronesa do Gravataí que será totalmente reformada. Desta forma, o monitoramento consiste basicamente em:

- aplicar o mesmo método de medição de ruído utilizado no diagnóstico dos níveis de ruído do presente estudo;
- elaborar relatórios técnicos periódicos, contendo análises dos resultados obtidos nas medições;
- fornecer orientação técnica conclusiva quanto ao funcionamento do isolamento acústico.

Este programa deverá ter início no início da operação das estações de bombeamento, e deverá ser mantido por um período de 1 ano, com frequência de medições bimestrais. Após o primeiro ano de monitoramento, uma avaliação deste programa deverá fornecer as diretrizes em termos de controle de emissões sonoras.

7.2 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA COBERTURA VEGETAL

O subprograma de monitoramento da cobertura vegetal refere-se aos exemplares arbóreos que deverão ser preservados, ecossistemas associados, transplantes e a recomposição da mata ciliar do arroio do Salso. Os dados obtidos através deste subprograma possibilitam o conhecimento básico para a conservação da cobertura vegetal residual e da implantada. O acompanhamento do desenvolvimento desta vegetação é essencial para a avaliação da necessidade de remoções, dendrocirurgias, retutoramento e replantio, além das demais intervenções possíveis pelos órgãos de controle ambiental e comunidade envolvida.

Este subprograma de monitoramento consiste basicamente de:

- realizar levantamento de campo, através da coleta de dados de diâmetro, altura e número de indivíduos, bem como coleta de material botânico;
- interpretar os dados, indicando aspectos relativos a composição florística e organização da comunidade;
- elaborar relatórios e apresentação periódica de listagens de espécies.

7.3 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

Além do local do empreendimento, a fauna deverá ser monitorada em seus novos locais, como por exemplo na Reserva do Lami (caso forem levadas para lá). Sendo os vertebrados bons indicadores de biodiversidade, deverão ser realizados trabalhos de campo para inventariar as espécies de vertebrados ocorrentes, caracterizando a comunidade faunística em cada situação. A partir de levantamentos sistemáticos, deverão ser emitidos relatórios trimestrais, proporcionando um acompanhamento destas taxocenoses.

Quanto aos mamíferos, um plano de captura-marcação-recaptura deverá ser executado ao longo de todas as estações do ano. A marcação individual desses animais, no momento da captura, poderá ser feita através de anilhas metálicas colocadas na orelha, devidamente identificadas. Trimestralmente, deverá ser analisada a sobrevivência e monitorado um possível deslocamento desses animais, devido ao empreendimento.

Quanto as aves, propõe-se o estudo das comunidades avifaunísticas encontradas na área da ETE Serraria. Quanto aos répteis, após serem capturados, deverão ser avaliados quanto ao sexo, idade e medidas biométricas. Uma marcação individual será apropriada para um monitoramento do tamanho das populações e possível dispersão dos animais, objetivando-se identificar eventuais situações adversas a herpetofauna local.

7.4 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

O subprograma de monitoramento de qualidade das águas representa um aspecto muito importante para a avaliação dos reais impactos do empreendimento, principalmente para fins de possibilitar um parâmetro de comparação da situação atual com a situação futura. Para tal, adota-se o plano de monitoramento de águas, tanto superficiais quanto subterrâneas, do Departamento Municipal de Águas e Esgotos (DMAE).

7.5 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

Devido ao grande fluxo de veículos já existentes no entorno do empreendimento, não cabe ao empreendedor dar solução ao problema de aumento de poluentes atmosféricos gerado pelo tráfego viário. O número de fatores que influenciam neste caso é grande, além disto, sobre a maioria deles não existe um controle efetivo.

Por outro lado, recomenda-se um monitoramento da qualidade do ar no entorno da ETE Serraria, através de pesquisas de opinião. O objetivo deste plano é, então, identificar as principais alterações na qualidade do ar, em termos de odor, principalmente nas proximidades das lagoas anaeróbias. Somente através deste plano de monitoramento poderão ser analisados os reais impactos ambientais do empreendimento em relação a qualidade do ar.

7.6 SUBPROGRAMA DE SEGURANÇA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Este subprograma tem como objetivo o desenvolvimento de ações relevantes na fase imediatamente anterior a implantação e durante a mesma. Entre estas ações destaca-se:

- organizar campanhas educativas e esclarecedoras sobre a importância da questão de tratamento de esgotos dirigidas à população de Porto Alegre;
- orientar o trânsito no que tange ao uso de vias alternativas de acesso, principalmente em situações emergenciais (saúde, sinistros) no caso de interrupção de acesso a prédios (residenciais e outros);
- atender problemas potenciais de infra-estrutura, ou seja, quanto ao abastecimento de água, luz, telefone, etc.;
- dar apoio a situações de emergência com trabalhadores na obra;
- montar sistema de providências e contatos caso haja acúmulo de resíduos, para que não interfira na rotina e no conforto ambiental dos moradores no entorno do empreendimento;
- executar treinamento de pessoal.

7.7 SUBPROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DAS FAMÍLIAS REASSENTADAS

Este subprograma de monitoramento tem o objetivo de atenuar os impactos decorrentes da mudança de local de moradia da população reassentada, acompanhando-as e verificando a adequação das novas condições de infra-estrutura física e social às famílias reassentadas. Para tal, sugere-se as seguintes ações:

- garantir a existência de infra-estrutura básica (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial, iluminação pública, etc.) nos locais destinados ao reassentamento;
- avaliar as condições de deslocamento no entorno dos novos locais de moradia;
- garantir a presença de espaços físicos sócio-recreativos, com a finalidade de promover a integração social, cujas formas de organização sejam definidas pelos moradores;
- disponibilizar agentes sociais/culturais para fins de acompanhamento dos moradores nos primeiros meses de reassentamento.

VIII CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto Integrado de Melhoramento Ambiental constitui-se na implantação de emissários para captação dos esgotos do Sistemas Ponta e Cavalhada e o respectivo tratamento dos mesmos no Complexo Serraria, composto por lagoas de estabilização, estações de bombeamento e emissário final. O referido projeto envolve, ainda, a remoção e reassentamento de aproximadamente 1.450 famílias em situação de ocupação irregular, a canalização e retificação do arroio Cavalhada e a construção de uma avenida junto ao dique a ser construído ao longo deste curso d'água.

Este trabalho avaliou o projeto e suas várias alternativas locais e tecnológicas. Em relação aos emissários de esgotos, conclui-se que para o primeiro trecho do emissário 2 (entre a EBE Baronesa e a Câmara de Carga) as alternativas 1, 2 e 3 poderiam ser similarmente consideradas menos problemáticas do ponto-de-vista ambiental, quando comparadas a alternativa 4 (ao longo do canal de navegação). Deve-se ainda salientar que as alternativas 3 e 4 foram consideradas de maior risco ambiental.

Já para o segundo trecho do mesmo emissário, a análise ambiental realizada avaliou que a implantação do emissário por dentro do lago Guaíba representa uma alternativa ambientalmente mais viável do que a condução por terra, especialmente por uma menor dependência de sistemas de bombeamento e respectivas fontes energéticas.

Quanto ao emissário final de esgoto tratado, ou seja, o emissário proposto entre a EBET e o lago Guaíba, a alternativa sublacustre também foi avaliada como a de menor potencial de impactos ambientais. Esta alternativa foi considerada destacadamente mais favorável, sendo então recomendada a sua adoção preferencial.

Com relação a escolha do empreendedor, pela implantação da Estação de Tratamentos de Esgotos no bairro Serraria e a opção por um sistema de tratamento por lagoas de estabilização, conclui-se o seguinte: considerando-se a geração de esgoto nos sistemas analisados e as dimensões necessárias para o tratamento, praticamente inexitem no município alternativas de áreas. Ressalta-se, que o próprio DMAE já avaliou várias alternativas sob a ótica técnico-econômica e o presente estudo de impacto ambiental conclui que estas possuem as mesmas desvantagens ou são ainda piores que o caso da opção no bairro Serraria.

Quanto às alternativas tecnológicas com sistemas compactos (p. ex. lodos ativados) várias situações foram avaliadas, visando uma localização mais próxima do centro gerador, situando-se ETEs entre a Ponta da Cadeia e a Ponta do Melo (antigo Estaleiro Só). Todas elas foram consideradas mais impactantes que a alternativa Serraria, pois tem implicações ambientais muito mais expressivas para o contexto urbano-ambiental (patrimônio histórico-cultural, lazer, paisagismo, aterros no lago, etc.).

Neste contexto, foi realizada a análise ambiental do projeto como um todo, a partir da consideração das alternativas locais definidas como menos impactantes. A síntese completa de todos impactos ambientais e respectivas medidas de mitigação são apresentadas neste trabalho na forma de quadros-resumo (vide quadro 5.1.1).

IX BIBLIOGRAFIA

ITSEMAP do Brasil – Serviços Tecnológicos MAPFRE. Técnicas para Análise de Riscos na Empresa. 1996.

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. Elaboração de laudo de cobertura vegetal e mapeamento das principais manchas de vegetação da área da futura ETE Serraria, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Porto Alegre: 2000.