



# PROGRAMA INTEGRADO **socioambiental**

Prefeitura Municipal de Porto Alegre – Brasil (BR-L 1081)  
Programa Integrado Socioambiental – PISA  
Plano Básico Ambiental (PBA) e Levantamentos Complementares

## **RELATÓRIO SÍNTESE**

### **PROGRAMAS, PLANOS E PROJETOS AMBIENTAIS**

#### **SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PONTA DA CADEIA / SERRARIA (SES PC/SR)**

**Porto Alegre, Outubro de 2007**

---

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DO SES PC/SR .....	2
2.1. Alternativa Original, 2003 .....	2
2.2. Alternativa Nova, 2007 .....	4
2.3. Vantagens e Desvantagens Ambientais das Alternativas.....	7
3. PROGRAMAS, PLANOS E PROJETOS DE CONTROLE AMBIENTAL.....	30
3.1. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e de Transporte e Disposição de Bota-fora (Capítulo 29 , volume 5).....	30
3.2. Programa de Transporte e Disposição Final dos Resíduos Sólidos Gerados na ETE Serraria (Capítulo 31, volume 5).....	30
3.3. Programa de Diretrizes para o Projeto Acústico das EBEs (Capítulo 32, volume 5) .....	30
3.4. Programa de Resgate e de Relocação da Fauna (Capítulo 35, volume 6) .....	31
3.5. Programa de Procedimentos para Manutenção do SES e Prevenção de Riscos de Acidentes Ambientais (Capítulo 38, volume 6).....	31
3.6. Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador e da Comunidade (Capítulo 39, volume 6) .....	31
3.7. Programa de Educação Ambiental para Operários e Famílias Reassentadas (Capítulo 40, volume 6) .....	32
3.8. Programa de Divulgação e Comunicação Social (Capítulo 41, volume 7) .....	32
3.9. Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água do Guaíba (Capítulo 44, volume 7) ..	33
3.10. Subprograma de Monitoramento Integrado da Fauna e Flora (Capítulo 45, volume 7).....	33
3.11. Programa de Controle Ambiental durante as Obras (Capítulo 47, volume 8).....	34

3.12. Programa de Controle Ambiental na Fase de Operação (Capítulo 48, volume 8).....	34
3.13. Programa de Gestão Ambiental (Capítulo 49, volume 8).....	35
3.14. Projeto Básico e Rede de Monitoramento de Odores Desagradáveis (Capítulo 30, volume 5) .....	35
3.15. Projeto da Cortina Vegetal e de Paisagismo na Área da ETE (Capítulo 33, volume 5).....	36
3.16. Projeto de Reposição Florestal e de Transplantes (Capítulo 34,volume 5).....	36
3.17. Projeto da Unidade de Conservação de Proteção Integral do Morro São Pedro (Capítulo 36, volume 6). ....	37
3.18. Projeto da Implantação do Parque Linear do Arroio do Salso (Capítulo 37, volume 6). ....	37
3.19. Projeto de Salvamento e Monitoramento Arqueológico (Capítulo 43, volume 7).....	38
3.20. Projeto de Compatibilização Ambiental do Empreendimento (Capítulo 46, volume 8). ....	38
3.21. Plano de Remanejamento da Circulação Viária (Capítulo 42, volume 8).....	38
4. CUSTOS DOS PROGRAMAS, PLANOS E PROJETOS DE CONTROLE AMBIENTAL.....	39
5. CONCLUSÃO.....	40

## **1. INTRODUÇÃO**

Este relatório tem o objetivo de sumarizar as informações referentes ao PISA, Programa Integrado Socioambiental da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, com ênfase nos aspectos técnicos e ambientais relacionados ao Sistema de Esgotamento Sanitário Ponta da Cadeia / Serraria (SES PC/SR), que é parte integrante do projeto BR-L 1081.

O relatório contém uma descrição sucinta das duas alternativas propostas do SES PC/SR, uma datada de 2003 que havia sido apresentada ao BID quando da preparação da operação BR-0390 e outra de 2006/7, no âmbito da retomada do Programa com o Banco. Em seqüência, apresenta-se uma análise dos principais impactos positivos e negativos do empreendimento.

Em seguida estão relacionados e comentados os programas, planos e projetos de mitigação ou minimização de tais impactos, seus custos de implantação e a previsão de desembolso do sistema de gestão ambiental do Programa.



## **2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DO SES PC/SR**

Serão comentadas a alternativa projeto de 2003 e a nova alternativa de 2007.

### **2.1. Alternativa Original, 2003**

O SES PC/SR, alternativa 2003, previa o bombeamento de esgotos, por inversão de fluxo, da Ponta Cadeia para a EBE Baronesa do Gravataí (EBE BGV) e desta para uma caixa de manobra no bairro Tristeza (**Ver planta EC 01**). Da caixa de manobra, por via sub-fluvial de 7,5 km, o efluente iria para a ETE Serraria para seu tratamento e disposição final. No caminho entre a EBE BGV e a caixa de manobra seria coletado o esgoto do Bairro Cavallhada, através das EBEs C1 e C2, necessitando de duas chaminés de equilíbrio de 30 m de altura, uma junto ao Museu Iberê Camargo e, outra, no centro do Bairro Tristeza, junto à Avenida Venceslau Escobar, região densamente povoada. A canalização de esgoto era formada por dois tubos de 1,20 m de diâmetro. Quando em terra seriam usadas canalizações de aço e, no trecho sub-aquático, canalizações de PEAD de diâmetro equivalente. A vazão máxima esperada até 2029 anos seria de 4,2 m<sup>3</sup>/s com vazão média de 2,62 m<sup>3</sup>/s.

**Entra planta EC-01 aqui**  
**Alternativa Original**

Os padrões de lançamento dos principais parâmetros de qualidade da água da LP 706/2003 da FEPAM apontavam DBO<sub>5</sub> menor que 36 mg/l, Coliformes fecais menor que 10<sup>4</sup> NMP/100 ml, SS menor que 45 mg/l, Nitrogênio total menor que 10 mg/l e Fósforo total menor que 1 mg/l.

A ETE Serraria seria composta por tratamento preliminar, gradeamento e caixas de areia, digestores anaeróbios, lagoas de estabilização, facultativas e de maturação, e banhados construídos. O efluente líquido tratado seria lançado no corpo receptor através de tubo de 1,20 m de diâmetro, com 4 km de comprimento, junto ao canal de navegação. O lodo do UASB iria ser desidratado em leitos de secagem. O lodo da limpeza periódica das lagoas não tinha destino definido. Os lodos secos seriam destinados a aterro sanitário. A produção de lodo seria de 40 m<sup>3</sup>/dia. A área dos UASB seria de 2,2 ha, dos leitos de secagem, 2,4 ha, das lagoas, 98,3 ha e, dos banhados construídos, 51,6 ha. Acresça-se áreas para circulação e administração, ter-se-ia uma área total de 220 ha, aproximadamente. Pela grande área haveria interferência (invasão) no corredor ecológico do Arroio do Salso, que liga o Lago Guaíba à Unidade de Proteção Integral do Morro S. Pedro.

Segundo os projetistas **não seriam atendidos** os padrões para nitrogênio total, fósforo total e coliformes termotolerantes.

O custo de investimento desta alternativa seria de R\$ 300 565 922,00 (trezentos milhões, quinhentos e sessenta e cinco mil e novecentos e vinte e dois reais). O SES PC/Serraria seria implantado em sete (7) anos. Foi projetado para atender as necessidades até 2029.

## **2.2. Alternativa Nova, 2007**

Por esta alternativa, não haverá inversão de fluxo da EBE PC para EBE BGV. O efluente será bombeado da EBE PC, que continuará a receber os esgotos do centro e da EBE BGV, para uma nova EBE, a EBE Cristal (EBE CR). Esta também receberá os efluentes das EBEs C1 e C2. Da EBE CR todos os esgotos serão bombeados via sub-fluvial até a ETE Serraria para tratamento. A canalização constará de um único tubo de diâmetro 1 500 mm, de aço quando em terra e, de PEAD, quando sub-aquático. Da mesma forma anterior, duas chaminés de equilíbrio serão necessárias, uma de 12 m de altura, na Ponta da Cadeia e outra de 30 m de altura, na Avenida Diário de Notícias.

**Entra planta EC 02 aqui**

**Nova Alternativa**

A canalização sub-aquática terá 10,5 km de comprimento. A vazão máxima esperada é de 3,8 m<sup>3</sup>/s e a média operacional de 2,7 m<sup>3</sup>/s. O alcance do projeto será 2029 e será construído em cinco(5) anos.

Os padrões de lançamento a serem obedecidos são aqueles da Resolução FEPAM 128/2006, quais sejam DBO<sub>5</sub> menor que 40 mg/l, SS menor que 50 mg/l, Coliformes termotolerantes menor que 10<sup>3</sup> NMP / 100 ml, nitrogênio amoniacal menor que 20 mg/l e Fósforo total menor que 1 mg/l. Houve negociação com FEPAM para relaxar o padrão colimétrico e garantir remoção de apenas 99% de coliformes fecais.

A ETE Serraria será construída em duas etapas, espaçadas entre si por cinco (5) anos. Na primeira etapa será implantado tratamento preliminar, gradeamento e caixas de areia, digestores anaeróbios e decantação assistida, por coagulante químico, de sólidos e fósforo total. Esse trem de tratamento não garante que serão atingidos os padrões de nitrogênio amoniacal e coliformes. Na segunda etapa, serão adicionados aos UASBs e decantadores, um sistema de lodos ativados, composto de câmara anaeróbia, anóxica e aeróbia, sistema em suspensão, para remover nitrogênio total e amoniacal e o restante do fósforo. Desta forma seriam atingidos e garantidos os padrões de nitrogênio amoniacal e de fósforo. Os efluentes tratados serão dispostos no Lago Guaíba através de uma tubulação de 2 600 m e difusores, com diâmetro de 1 200 mm, em PEAD. A área total ocupada será de aproximadamente 15 ha, incluindo circulação e administração.. Os sólidos do tratamento preliminar serão dispostos em aterro sanitário. Os biossólidos do UASB e do sistema de lodos ativados serão precipitados quimicamente com cloreto férrico, desidratados em centrífugas de duplo estágio, complementado por secagem térmica na segunda etapa, e dispostos em aterro sanitário. A produção de lodo desidratado será de 89 m<sup>3</sup>/dia na primeira etapa e de 126 m<sup>3</sup>/dia na segunda.

Outras alternativas tecnológicas de disposição final do lodo serão estudadas, nos próximos cinco anos, antes de implantar a segunda etapa.

O custo da primeira etapa desta alternativa será de R\$ 206 600 000,00. Na segunda etapa serão necessários mais R\$ 73 800 000,00, perfazendo um total de R\$ 280 400 000,00, (duzentos e oitenta milhões e quatrocentos mil reais).

### **2.3. Vantagens e Desvantagens Ambientais das Alternativas**

A alternativa original tinha vários empecilhos que precisariam ser suplantados ao ser instalada e operacionalizada: alto custo associado às dificuldades ambientais e sociais causada pela desapropriação de 300 ha; impossibilidade de atendimento legal e interferência com o corredor ecológico do Arroio do Salso; grande movimentação de terra; ausência de jazidas de solo adequado na região para as lagoas e banhados; geração de cianofíceas nos banhados; infestação por mosquitos, principalmente da dengue, nos banhados; grande volume de tráfego na região das obras no bairro Tristeza e junto à EBE BGV e shopping Praia de Belas; localização de chaminé de equilíbrio próximo ao Museu Iberê Camargo; localização da segunda chaminé de equilíbrio em zona densamente habitada da Av. Venceslau Escobar; desinformação quanto ao destino do lodo da limpeza, a cada sete anos, das lagoas facultativas; odores nas lagoas facultativas e leitos de secagem de lodo anaeróbico, provocando conflitos com a vizinhança; falta de garantia de atendimento aos padrões de emissão de nitrogênio e fósforo, e finalmente, a intensa floração de algas no Guaíba em 2005 e 2006.

A ETE original, 2003, teria, ainda, um menor controle operacional pois a remoção de nitrogênio e fósforo ficaria atrelada ao comportamento da natureza. No entanto, normalmente estações deste tipo tem menor custo operacional que estações engenheiradas, mas sem garantia de atendimento aos padrões de lançamento, ou seja, sem garantia de performance ou confiabilidade. Se levarmos em consideração o custo do não atendimento aos padrões (multas e processos legais), o custo operacional passa a ser equivalente ao de outras alternativas, sem os benefícios dessas.

Pelo princípio da prevenção, por empregar canalização dupla, na versão original 2003 haveria menor risco (impacto positivo) de paralisação do bombeamento, o que seria uma vantagem pois ocorreria menos extravasamentos de efluente bruto ao corpo receptor.

Na alternativa nova, 2007, a área foi reduzida a 15 ha, sendo localizada ao lado da atual ETE Serraria, sem interferência com o corredor ecológico do Arroio do Salso. O chaminé de equilíbrio e a EBE C2 ficarão junto à orla, na Avenida Diário de Notícias, em zona desabitada. Ambas as chaminés de equilíbrio, incluindo aquela junto à EBE PC, deverão sofrer tratamento paisagístico para não interferir esteticamente com a chaminé do Gasômetro e com linhas de visada da fauna alada.

A tubovia será instalada dentro do Parque Marinha do Brasil, junto à orla, não havendo interferência com o tráfego, a não ser junto à EBE PC, na travessia da 1ª. perimetral. Será encimada por uma ciclovia, a qual poderá incentivar a população a usar bicicletas, contribuindo para a diminuição do aquecimento global. No trecho sub-aquático não interferirá com as atividades da escola de treinamento náutica do clube Jangadeiros.

A ETE Serraria, alternativa nova, 2007, poderá ter completo controle operacional podendo-se automatizá-la para baixar esse custo. Mesmo os odores nos decantadores e na casa das centrífugas poderão ser controlados através de ventilação local exaustora. Além disso, haverá grande volume de lodo a ser disposto diariamente, necessitando de mais estudos quanto aos volumes gerados e ao reaproveitamento.

O quadro S.2.3 apresenta os custos das alternativas, nas duas etapas de implantação. Verifica-se que com relação à alternativa original, 2007, há uma economia na da alternativa nova, na primeira etapa, em torno de sessenta milhões de reais.

**Quadro S.2.3. Síntese dos Custos (R\$ x 10<sup>6</sup>)**  
**Alternativas Original, 2003 e Nova, 2007**

Alternativa	Condução EBEs + Emissários	Tratamento	EBE + Emissário Final	Custo Total
Original				
1ª. Etapa	146,8	106,3	22,7	275,8
2ª. Etapa (Banhados)		24,8		24,8
Total	146,8	131,1	22,7	300,6
Nova				
1ª. Etapa	107,1	83,0	16,5	206,6
2ª. Etapa (L Ativados)		73,8		73,8
Custo Total	107,1	156,8	16,5	280,4

Apesar das obras de saneamento serem executadas para controlar impactos sócio-econômicos e ambientais, principalmente relacionados à saúde pública e ambiental, na sua implantação e operação poderão ocorrer impactos negativos, principalmente em obras de tal porte. Dessa forma, planos, programas e projetos são desenvolvidos para minimizar, reverter ou compensar os impactos negativos. Estes projetos, programas e planos integram o **Plano Básico Ambiental – PBA**.

Estão previstos os seguintes programas de controle e recuperação ambiental:

- 1.Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e de Transporte e Disposição de Bota-fora;
- 2.Programa de Transporte e Disposição Final dos Resíduos Sólidos Gerados na ETE Serraria;
- 3.Programa de Diretrizes para o Projeto Acústico das EBEs PC,CR, C1 e C2.
- 4.Programa de Resgate e de Relocação da Fauna;
- 5.Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador e da Comunidade;

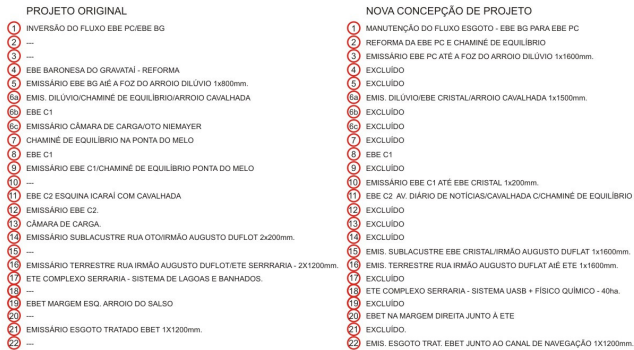
- 6. Programa de Educação Ambiental para Operários e Famílias Reassentadas;
- 7. Programa de Procedimentos para Manutenção do SES e Prevenção de Riscos de Acidentes Ambientais
- 8. Programa de Divulgação e Comunicação Social;
- 9. Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água do Guaíba;
- 10. Subprograma de Monitoramento Integrado da Fauna e Flora;
- 11. Programa de Controle Ambiental durante as Obras;
- 12. Programa de Controle Ambiental na Fase de Operação;
- 13. Programa de Gestão Ambiental.

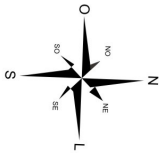
Além dos programas, ter-se-á os seguintes projetos e plano de controle e compensação dos impactos:

- 1. Projeto Básico e Rede de Monitoramento de Controle de Odores Desagradáveis;
- 2. Projeto de Cortina Vegetal e Paisagismo na Área da ETE do Complexo Serraria;
- 3. Projeto de Reposição Florestal e Transplantes;
- 4. Projeto da Unidade de Conservação de Proteção Integral do Morro São Pedro;
- 5. Projeto de Implantação do Parque Linear do Arroio do Salso;
- 6. Projeto de Salvamento e Monitoramento Arqueológicos;
- 7. Projeto de Compatibilização Ambiental do Empreendimento.
- 8. Plano de Remanejo da Circulação Viária;

Na sequência são apresentadas ilustrações relatando as mudanças de projeto bem como detalhes das estruturas integrantes do sistema.





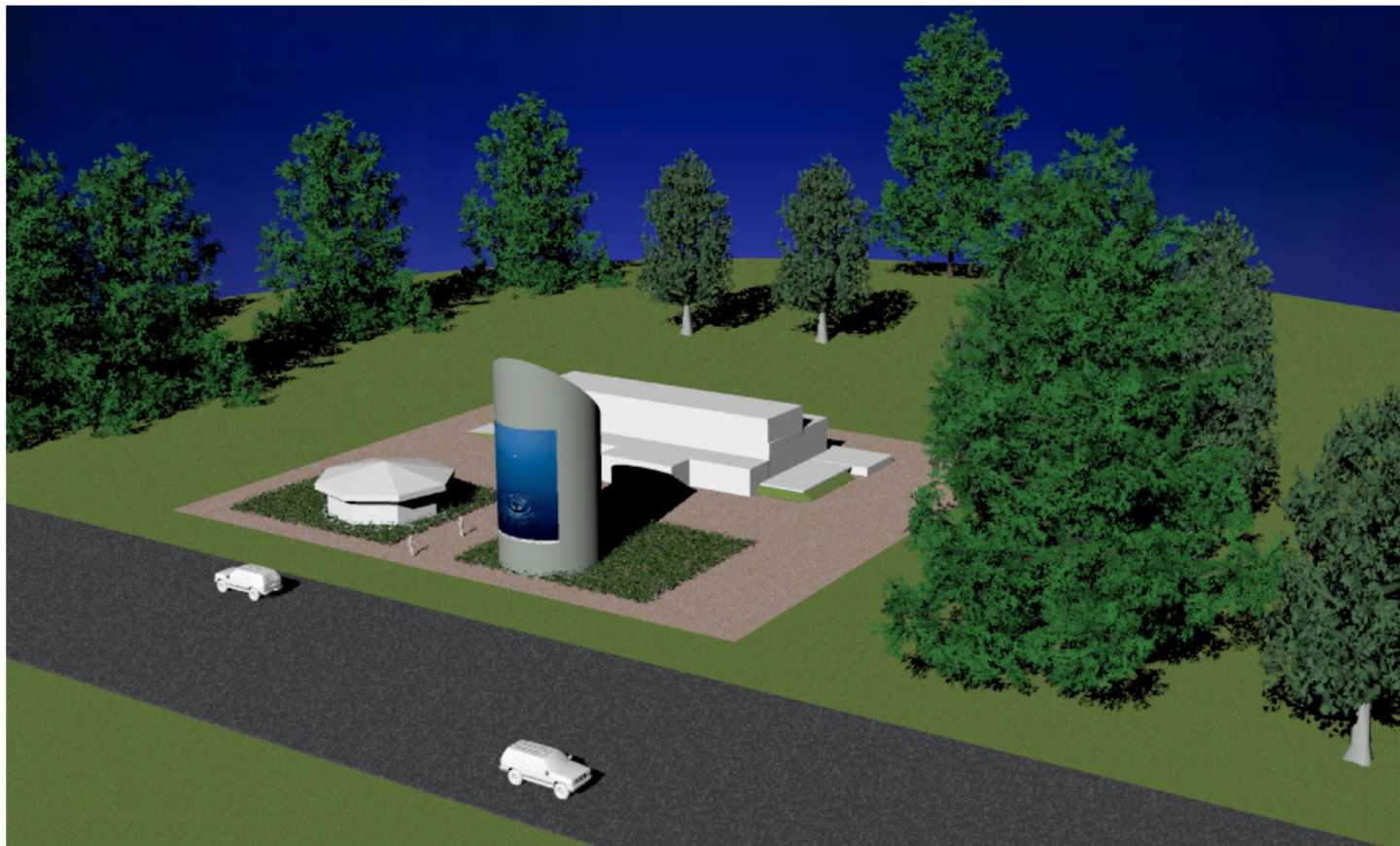


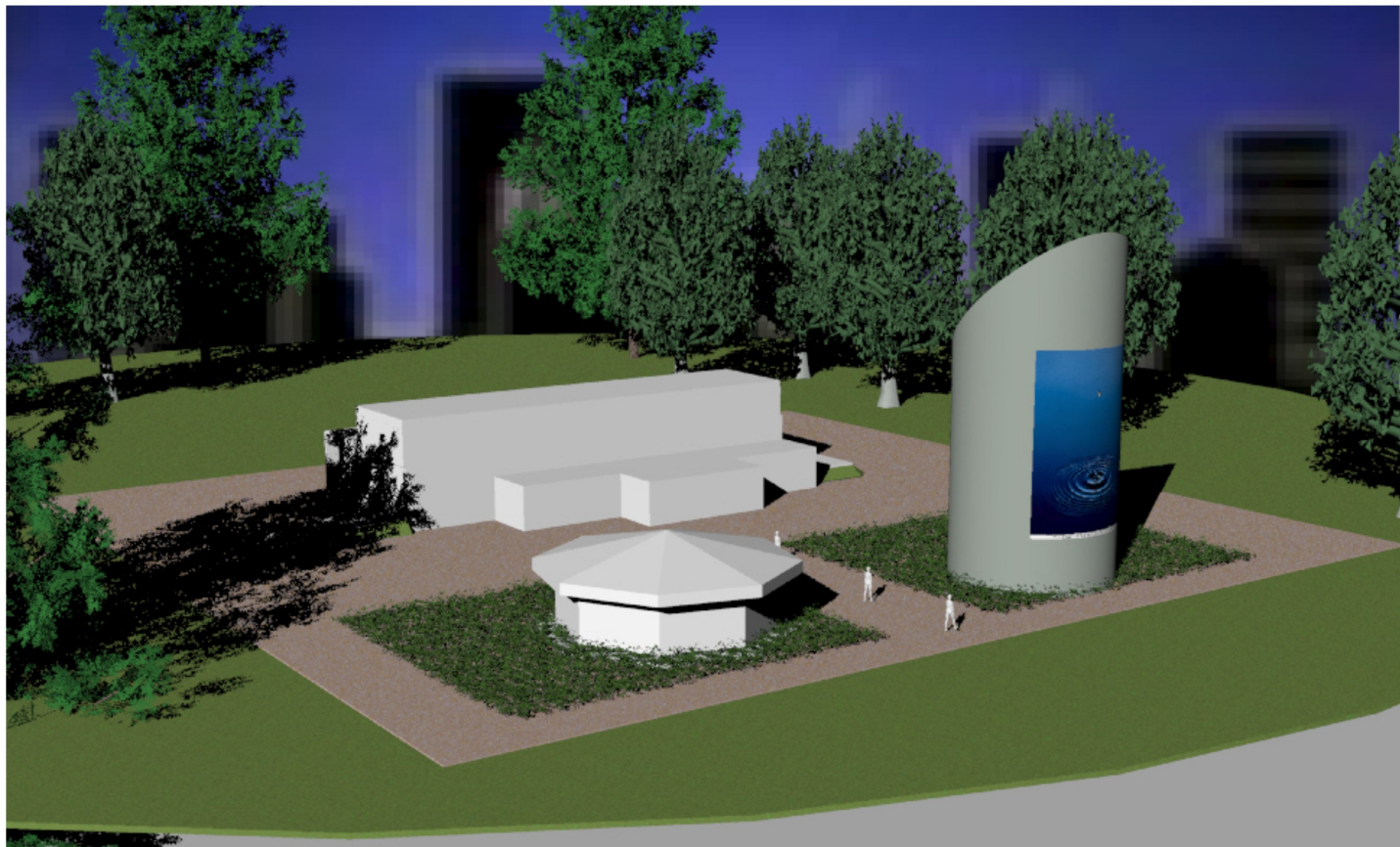
- PROJETO NOVO
- PROJETO A REMOVER
- PROJETO MANTER COM RESTRIÇÕES
- PROJETO MANTER COMO ESTÁ

- 1 MANUT. FLUXO ESGOTO EBE BG PARA EBE PC
- 2 REFORMA EBE PC E CONST. CHAMINÉ EQUIL.
- 3 EMIS. EBE PC ATÉ A FOZ AR. DILÚVIO - 1x1600mm.
- 4 REFORMA EBE BARONESA DO GRAVATAÍ
- 5 EMISSÁRIO EBE BG ATÉ FOZ DO AR. DILÚVIO
- 6a EMISSÁRIO FÓZ AR. DILÚVIO/CHAMINÉ DE EQUI-  
LÍBRIO NA PONTA DO MELO 2X1200mm.  
EMISSÁRIO CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO PONTA DO  
MELO ATÉ A FÓZ DO ARROIO CAVALHADA  
EMISSÁRIO FÓZ AR. DILÚVIO/ATÉ EBE  
CRISTAL (FÓZ AR. CAVALHADA) 1X1600mm.

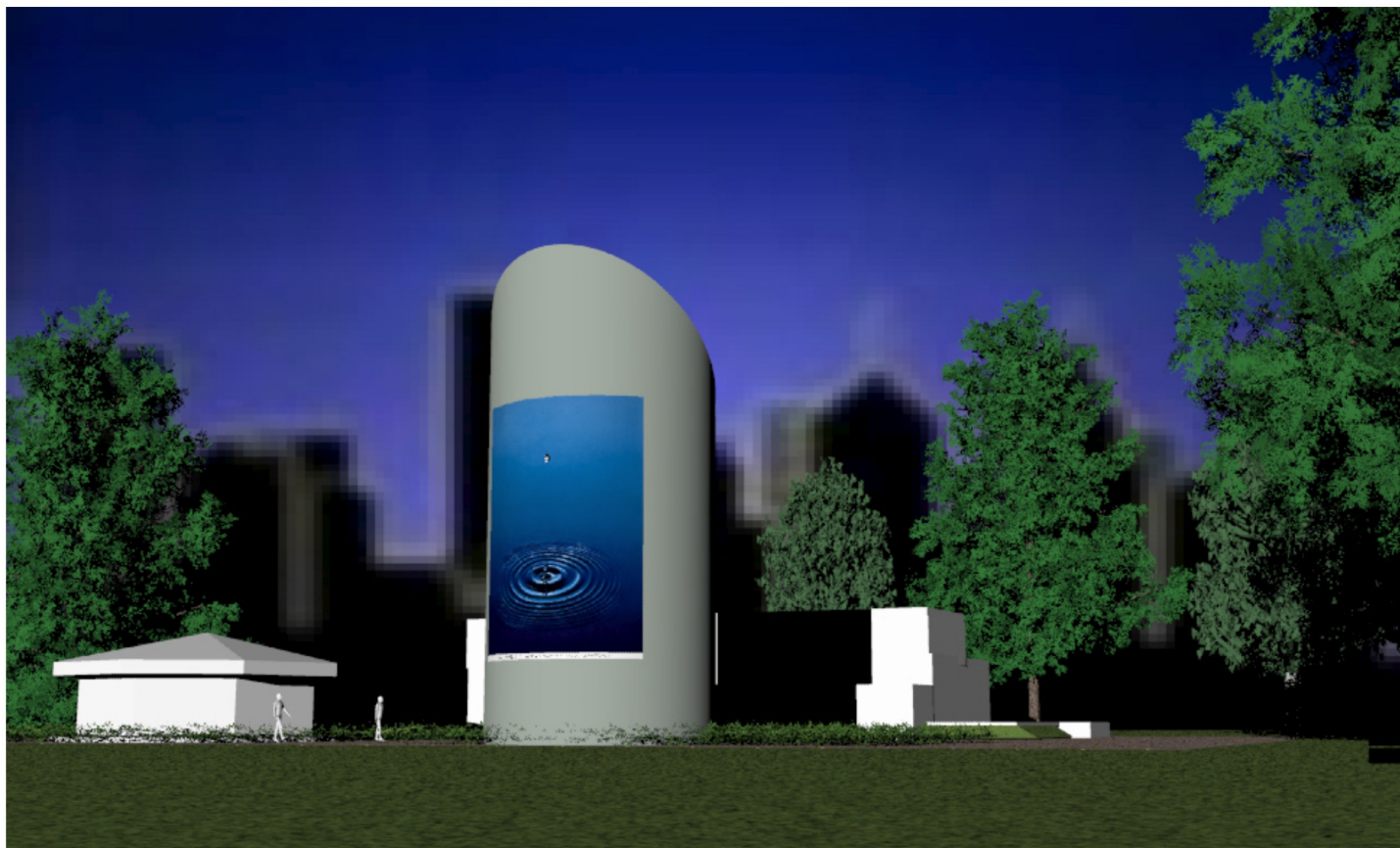
## EBE - PONTA DA CADEIA

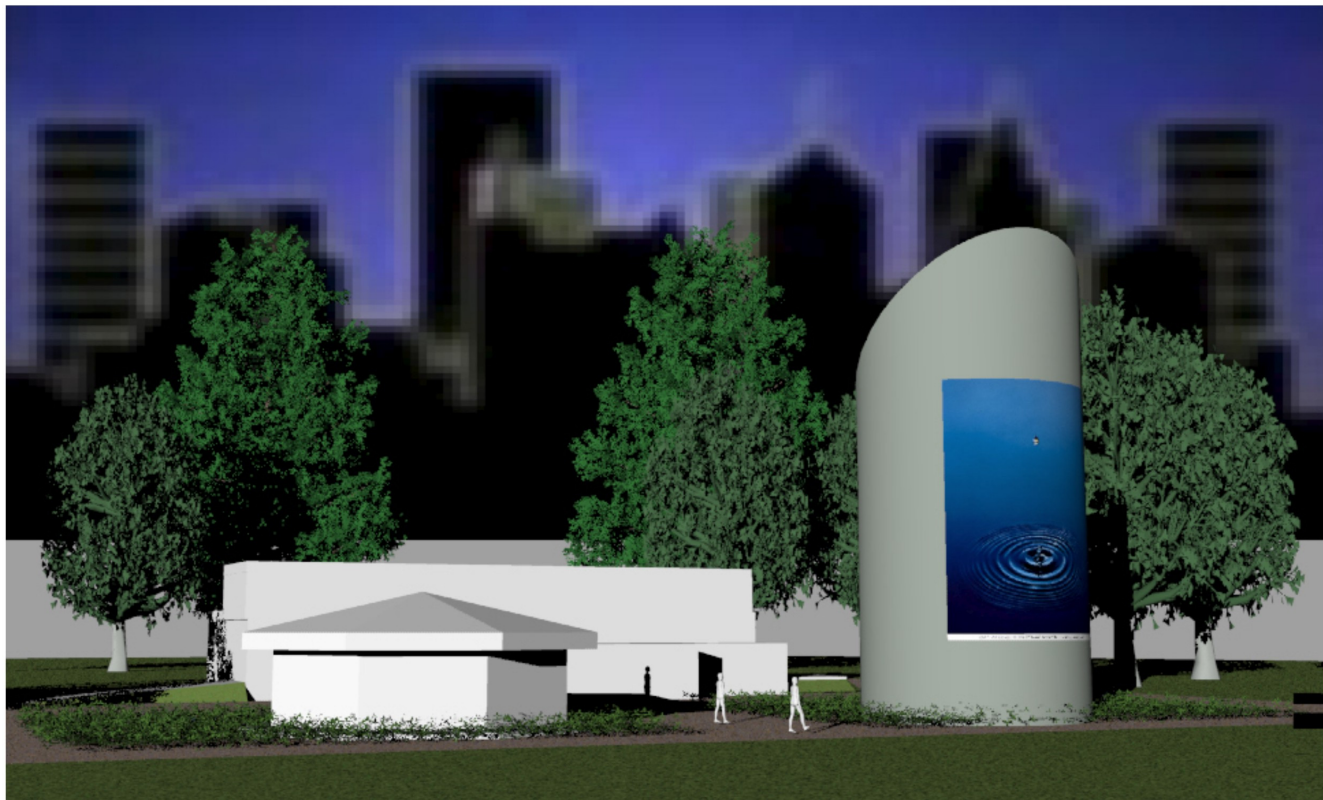


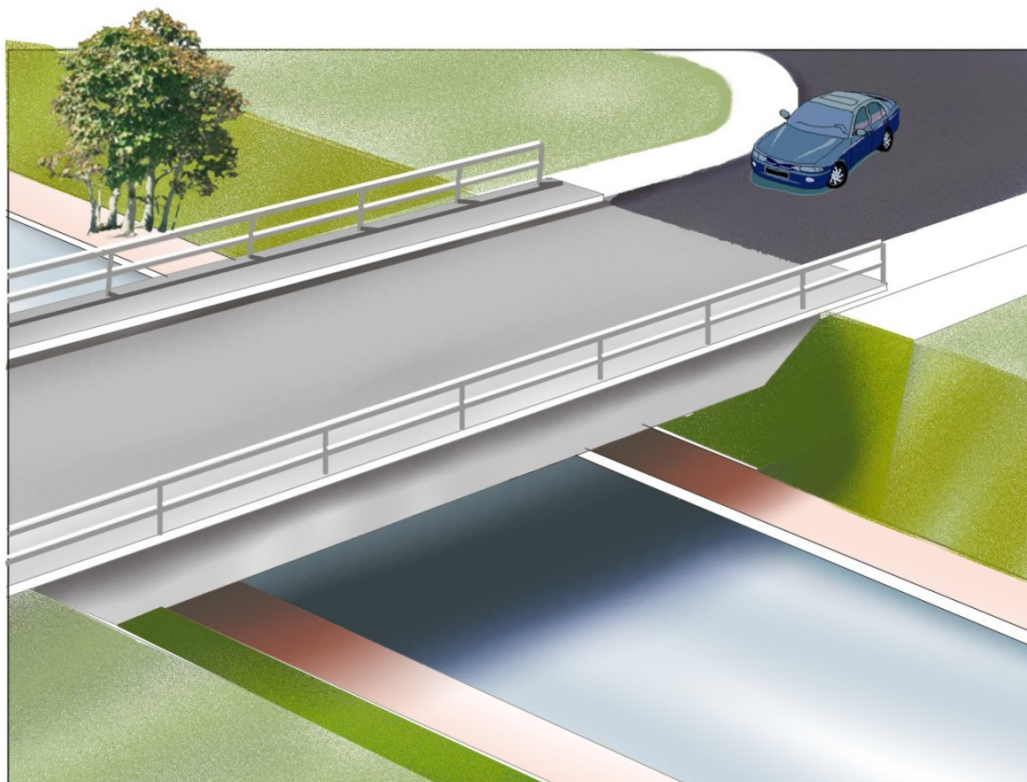












PASSAGEM DO ARROIO DILÚVIO  
SITUAÇÃO ATUAL

---

## ARROIO DILÚVIO - CICLOVIA





PASSAGEM DO ARROIO DILÚVIO  
COCLUSÃO DA PASSARELA

---

## ARROIO DILÚVIO - CICLOVIA

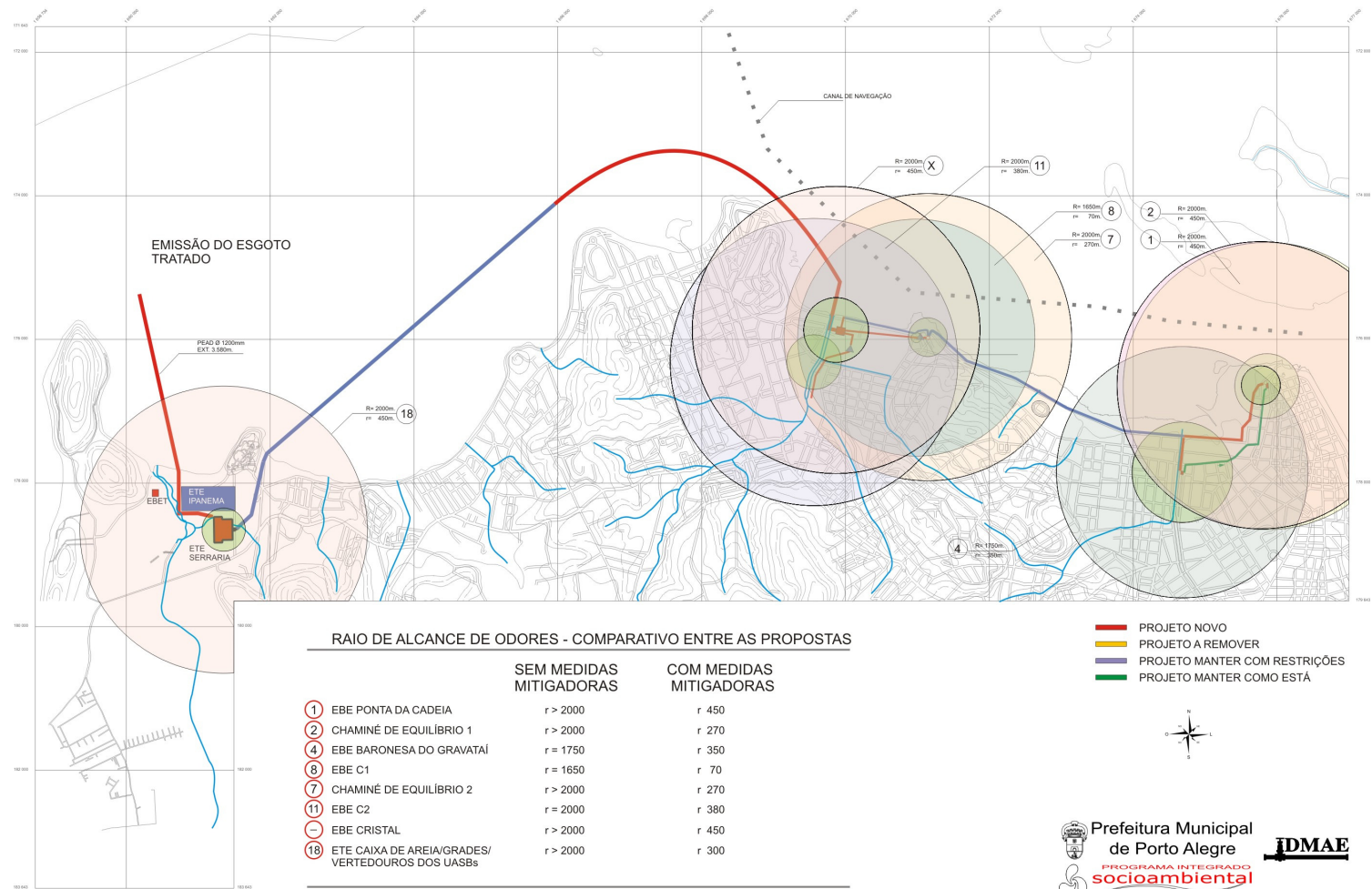






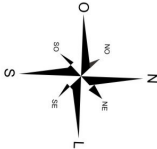






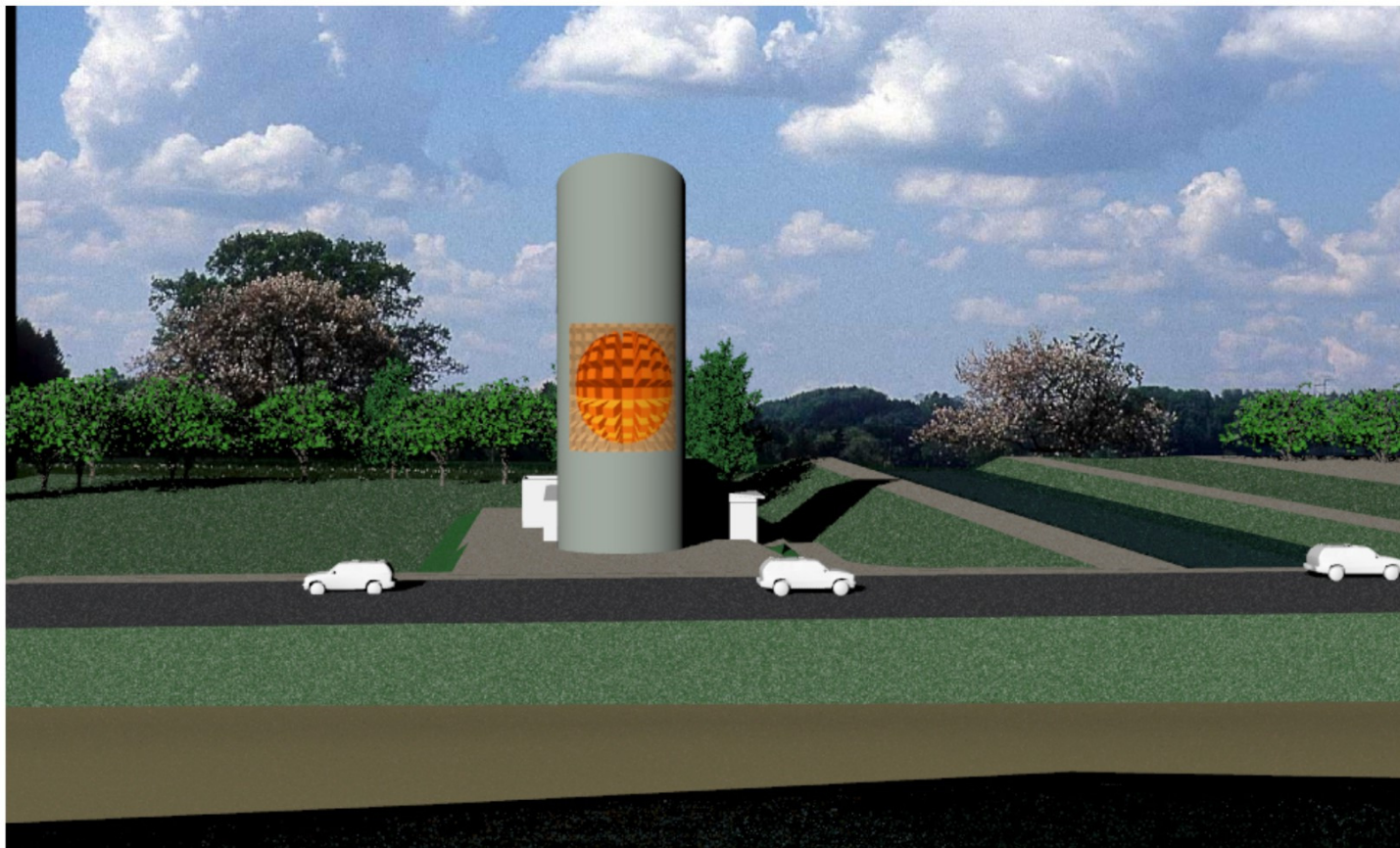
MAPA COMPARATIVO-ODORES



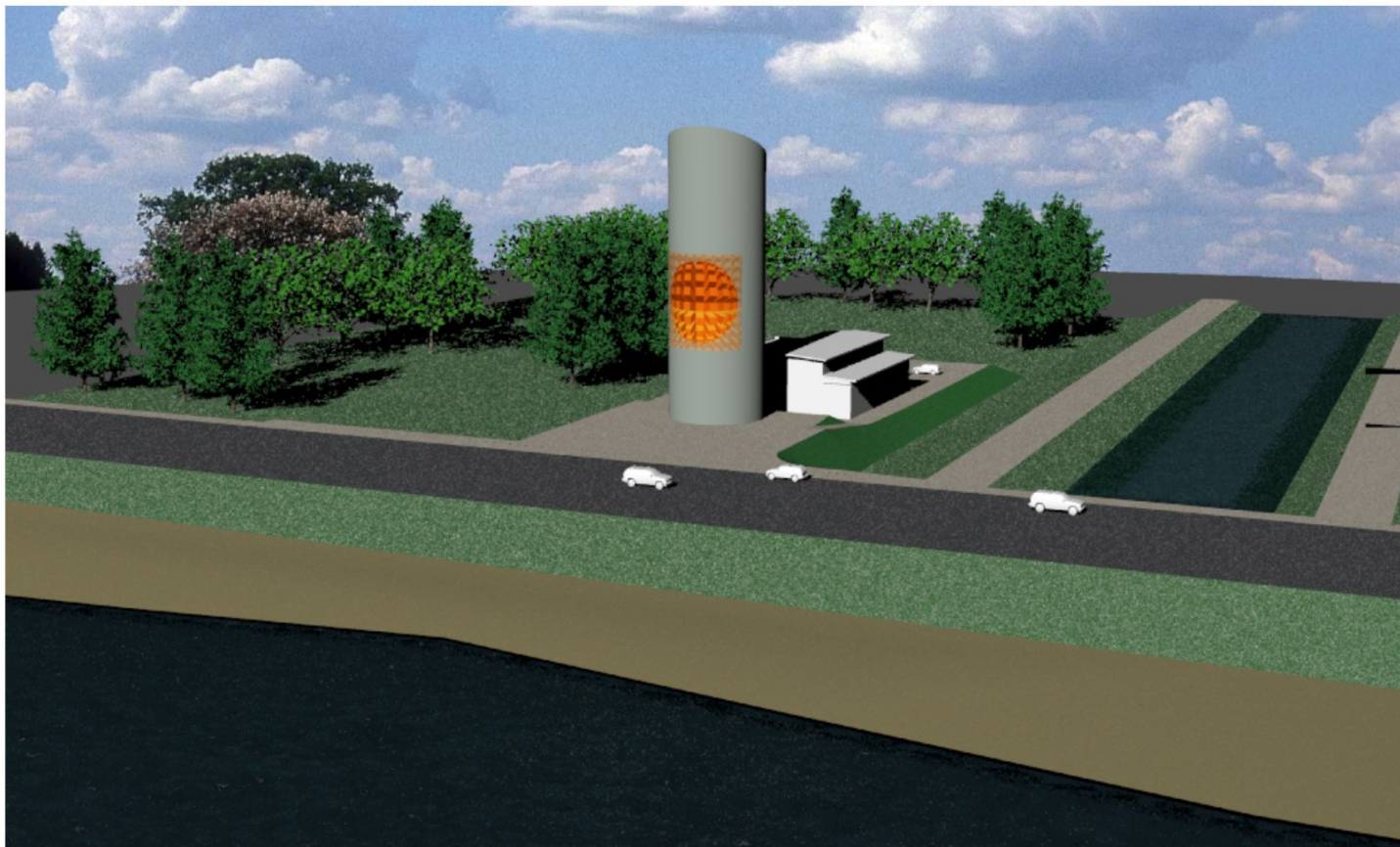


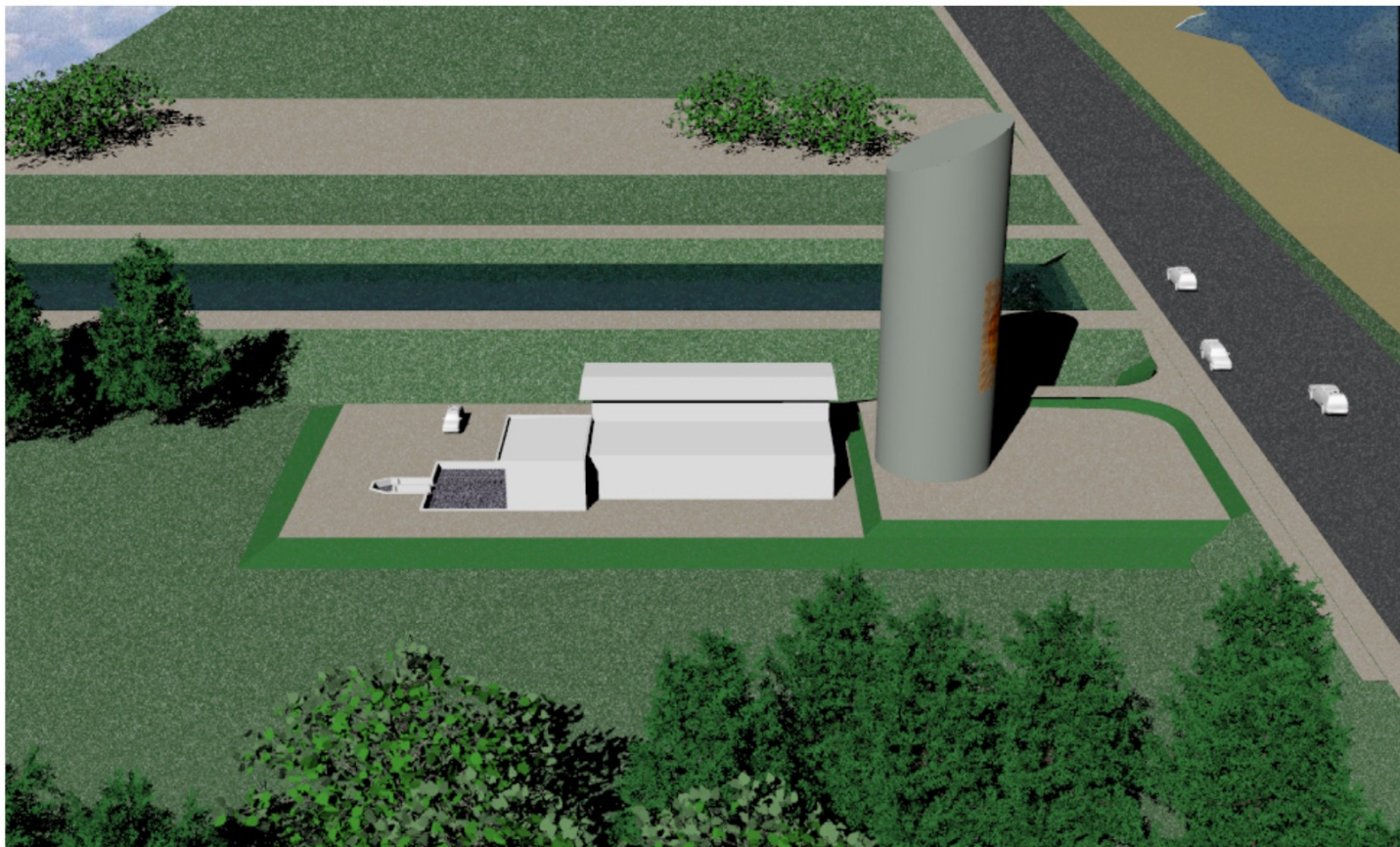
- PROJETO NOVO
  - PROJETO A REMOVER
  - PROJETO MANTER COM RESTRIÇÕES
  - PROJETO MANTER COMO ESTÁ
- 6a EMISSÁRIO CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO NA PONTA DO MELO ATÉ FOZ AR. CAVALHADA 2X1200mm.
  - 6b EMISSÁRIO DA FOZ DO ARROIO CAVALHADA ATÉ A CÂMARA DE CARGA.
  - 6c EMISSÁRIO DA CÂMARA DE CARGA ATÉ A MARGEM NA AV. OTO NIEMEYER 2X1200mm.
  - 10 EMISSÁRIO EBC1 ATÉ EBE CRISTAL 1x200mm
  - 11 EBE C2 ESQUINA ICARAI COM A CAVALHADA
  - 11 EBE C2 ESQ. AV. DIÁRIO DE NOTÍCIAS COM A CAVALHADA COM A CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO
  - 12 EMISSÁRIO EBE C2 ATÉ A CÂMARA DE CARGA 1x800mm
  - 13 CÂMARA DE CARGA
  - 14 EMISSÁRIO SUBLACUSTRE OTO/AUGUSTO DUFLOT 2x1200m.
  - 15 EMISSÁRIO SUBLACUSTRE DA EBE CRISTAL ATÉ A MARGEM DO GUAIBA NA RUA IR. A. DUFLOT - 1x1600mm

EBE - CRISTAL

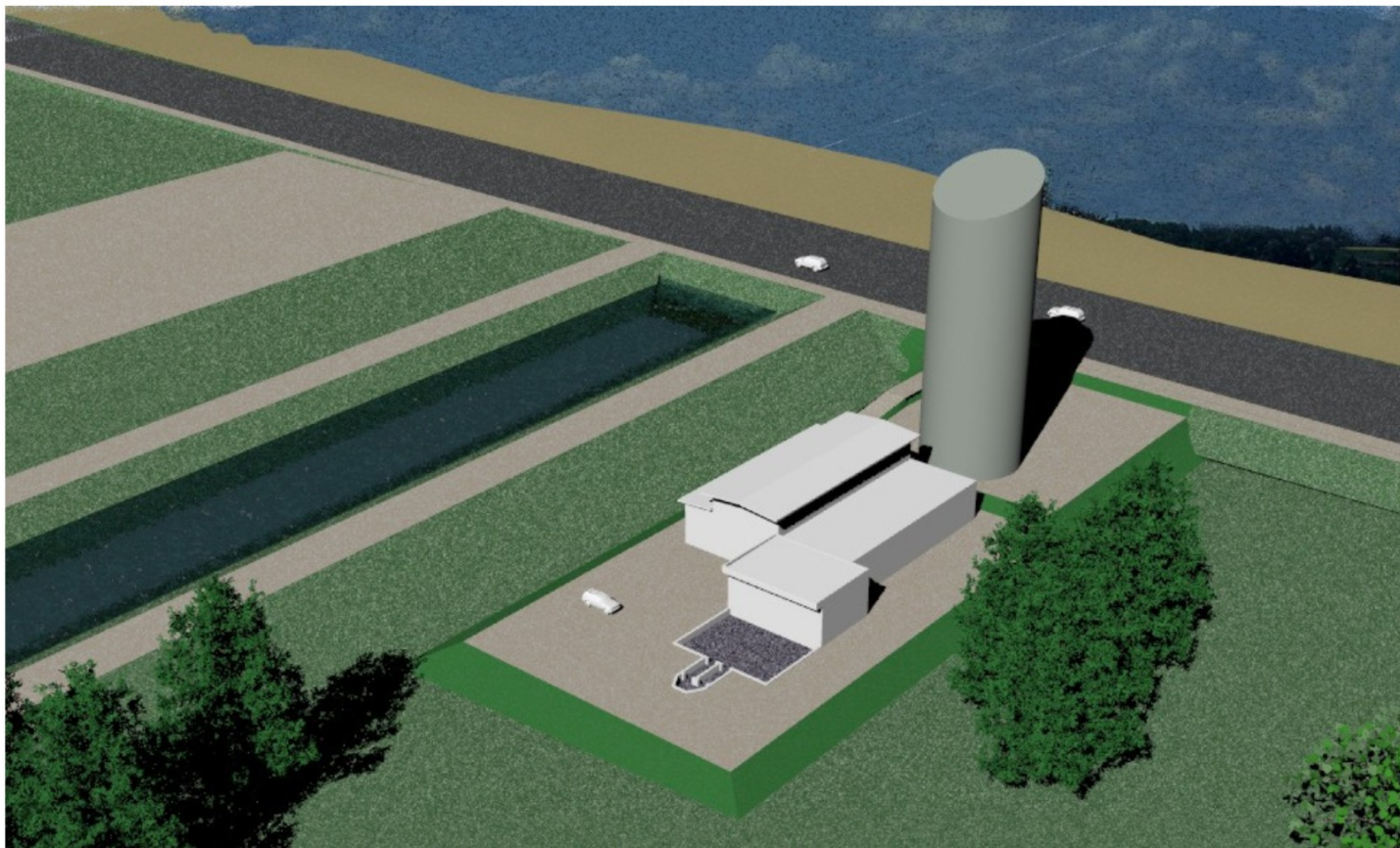


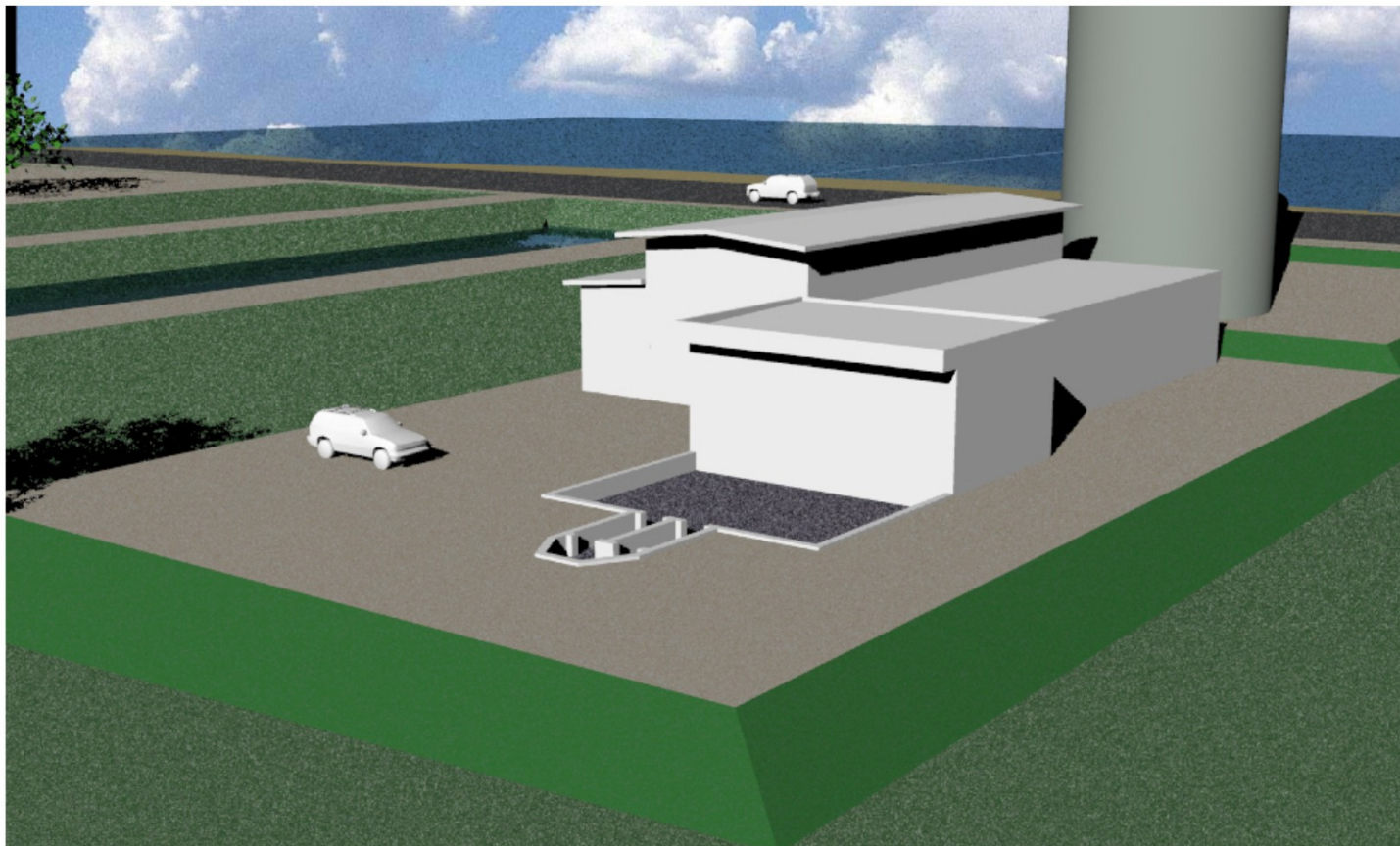




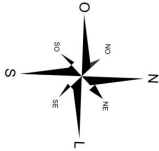








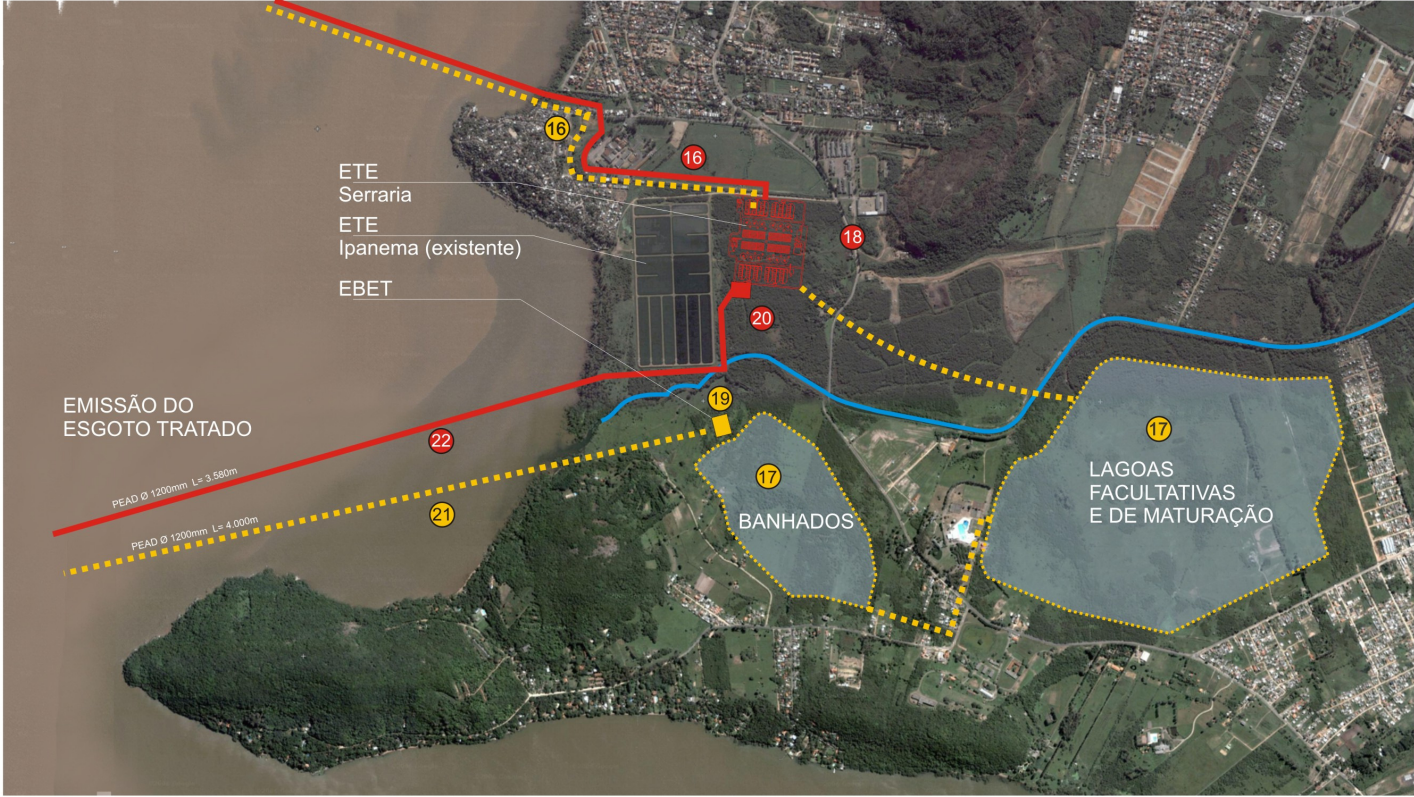




- PROJETO NOVO
- PROJETO A REMOVER
- PROJETO MANTER COM RESTRIÇÕES
- PROJETO MANTER COMO ESTÁ

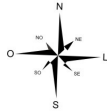
- 6a EMISSÁRIO FOZ AR. DILÚVIO/CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO NA PONTA DO MELO 2X1200mm. EMISSÁRIO CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO NA PONTA DO MELO ATÉ FOZ AR. CAVALHADA 2X1200mm.
- 6a EMISSÁRIO FOZ AR. DILÚVIO ATÉ EBE CRISTAL (FOZ AR. CAVALHADA) 1X1600mm.
- 7 CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO NA PONTA DO MELO
- 8 EBE C1
- 9 EMISSÁRIO EBE C1 ATÉ A CHAM. EQUIL. PM. - 1x200mm
- 10 EMISSÁRIO EBE C1 ATÉ A EBE CRISTAL - 1x200mm

EBE - CRISTAL 1



- PROJETO NOVO
- PROJETO A REMOVER
- PROJETO MANTER COM RESTRIÇÕES
- PROJETO MANTER COMO ESTÁ

- 16 EMISSÁRIO TERRESTRE RUA IRMÃO AUGUSTO DUFLLOT ATÉ A ETE COMPLEXO SERRARIA - 2X1200mm.
- 16 EMISSÁRIO TERRESTRE RUA IRMÃO AUGUSTO DUFLLOT ATÉ A ETE SERRARIA - 1X1600mm.
- 17 ETE COMPLEXO SERRARIA - SISTEMA DE LAGOAS E BANHADOS - 300 ha
- 18 ETE COMPLEXO SERRARIA - SISTEMA UASB + FÍSICO QUÍMICO - 40 ha
- 19 EBET MARGEM ESQ. ARROIO DO SALSO
- 20 EBET MARGEM DIR. ARROIO DO SALSO JUNTO A ETE
- 21 EMISSÁRIO ESG. TRAT. DE EBET AO CANAL DE NAVEGAÇÃO 1X1200mm.
- 22 EMISSÁRIO ESG. TRAT. DE EBET AO CANAL DE NAVEGAÇÃO 1X1200mm.



Prefeitura Municipal  
de Porto Alegre  
PROGRAMA INTEGRADO  
socioambiental

IDMAE

**ETE SERRARIA**

### **3. PROGRAMAS, PLANOS E PROJETOS DE CONTROLE AMBIENTAL.**

Na sequência irá se apresentar cada programa, plano ou projeto que integra o PBA, mostrando o seu objetivo e alcance na minimização dos impactos negativos e a melhoria ambiental introduzida. As referências entre parênteses indicam a seção no PBA integral que descreve cada programa em detalhe.

#### **3.1. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e de Transporte e Disposição de Bota-fora (Capítulo 29 , volume 5)**

Este programa sugere meios e avalia custos de aproveitamento do bota-fora da reforma da EBE PC, da construção da tubovia, da construção das EBEs C1, C2 e CR, e da construção das chaminés de equilíbrio, na recuperação de áreas degradadas, por exemplo na construção dos diques em torno do Arroio Cavalhada. O volume estimado de bota-fora é da ordem de 162 000 m<sup>3</sup>, sendo alocados 20 000 m<sup>3</sup> para a área 12, 52 000 m<sup>3</sup> para os diques da Av Cavalhada e o restante na instalação da tubovia.

O bota-fora da ETE será empregado dentro da área da mesma.

O custo de transporte e disposição final ficará embutido no custo das obras, não havendo necessidade de fundos do Programa de Gestão Ambiental (PGA) Esse programa será de responsabilidade do DMAE.

#### **3.2. Programa de Transporte e Disposição Final dos Resíduos Sólidos Gerados na ETE Serraria (Capítulo 31, volume 5)**

A finalidade desse programa será proporcionar a correta disposição final de 4,2 m<sup>3</sup>/dia de sólidos grosseiros do tratamento preliminar, de 89 m<sup>3</sup>/dia de lodo desidratado na primeira etapa ou de 129 m<sup>3</sup>/dia de lodo desidratado e seco da segunda etapa.

No presente momento, os sólidos e os bio-sólidos deverão ser destinados ao aterro sanitário onde hoje é depositado o lixo de Porto Alegre.

Está previsto no PBA um valor de R\$ 350 000,00 ( trezentos e cinquenta mil reais) para um estudo de alternativas sustentáveis de reúso do lodo, de acordo com a Resolução 375/2006 do CONAMA. A pesquisa será gerenciada pelo DMAE.

#### **3.3. Programa de Diretrizes para o Projeto Acústico das EBEs (Capítulo 32, volume 5)**

As EBES PC,CR, C1 e C2, por sua natureza operacional poderão emitir ruídos que provocarão estresses na vizinhança. Esse programa estabeleceu diretrizes para o projeto e execução de sistemas de abafamento de ruído, de maneira a atender a legislação municipal no seu entorno ou seja, a 20 m de fonte, o nível não poderá exceder 50 db, período diurno, e de 55 db, período noturno.

Não há previsão orçamentária no PBA para este programa, uma vez que as obras já incorporarão esse custo nos seus orçamentos. Esse programa será gerenciado pelo DMAE.

#### **3.4. Programa de Resgate e de Relocação da Fauna (Capítulo 35, volume 6)**

A finalidade desse programa será resgatar e realocar algum remanescente de fauna que for impactado pelas obras. Notadamente, na zona de construção da ETE poderão ocorrer exemplares de animais que terão que ser resgatados e incentivado seu retorno após conclusão das obras. O programa de educação ambiental será grande aliado na preservação das espécies por parte dos operários da obra.

Os recursos previstos para os objetivos pretendidos no PBA são da ordem de R\$ 27 139,81. Esse programa será de responsabilidade da SMAM.

#### **3.5. Programa de Procedimentos para Manutenção do SES e Prevenção de Riscos de Acidentes Ambientais (Capítulo 38, volume 6)**

O objetivo deste programa de procedimentos é desenvolver aspectos relativos à manutenção do SES, bem como apresentar medidas que visem a prevenção da ocorrência de acidentes ambientais. A prevenção e a manutenção de equipamentos permitirão diminuir os episódios de desvio de fluxos de esgotos sem tratamento de volta ao corpo receptor. O programa é de responsabilidade do DMAE.

Os custos pertinentes a esse programa estarão embutidos nos custos de operação e manutenção do SES, atribuição dos órgãos municipais participantes do PISA.

#### **3.6. Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador e da Comunidade (Capítulo 39, volume 6)**

Muitos dos trabalhos do SES PC/SR envolvem operações em condições perigosas e insalubres, tais como contato com águas contaminadas por agentes biológicos, escavações em rochas com explosivos, escavações à céu aberto e submersas em água. Além disto, os trabalhos serão desenvolvidos em áreas urbanas, devendo-se prevenir toda possibilidade de acidentes que

venham a afetar a comunidade na área de influência do empreendimento. O programa estabelece as diretrizes básicas que deverão ser seguidas por todos os envolvidos no projeto para prevenir a ocorrência de acidentes e agravos à saúde dos trabalhadores e comunidade. Além de atender a normas e exigências legais, o programa será indutor de uma maior qualificação dos trabalhadores sobre questões de saúde e segurança.

Os custos desse programa estão orçados dentro dos projetos de engenharia do empreendimento. O programa será implementado pela CIPA do DMAE.

### **3.7. Programa de Educação Ambiental para Operários e Famílias Reassentadas (Capítulo 40, volume 6)**

O objetivo do programa de educação ambiental, não visa só a preservação da natureza, mas sim fazer com que os envolvidos aprendam a investigar, analisar, discutir e propor soluções para as causas dos problemas relacionados ao meio em que estão inseridos. Por meio da criação de uma consciência ambiental, problemas relacionados ao consumo desenfreado de recursos naturais e à poluição do meio ambiente podem ser resolvidos e a procura pelo desenvolvimento sustentável, alcançada. A solução destes problemas não pode depender somente da pressão dos órgãos ambientais, faz-se necessário que a comunidade ajude a levantar estes problemas e propor soluções. Para isso é importante que a mesma possua uma consciência ambiental correta.

Os custos desse programa não foram orçados dentro do PBA pois estão dentro dos orçamentos das obras e do Plano de Reassentamento Involuntário. Esse programa poderá ser implementado pela UECP com apoio da SMAM.

### **3.8. Programa de Divulgação e Comunicação Social (Capítulo 41, volume 7)**

O Programa de Divulgação e Comunicação Social integra o conjunto de Programas Ambientais propostos que compõem o Projeto Básico Ambiental (PBA) e se justifica pela busca de um novo relacionamento entre o setor público e a sociedade brasileira. Em função de ser um canal de comunicação e interação entre o empreendedor e a sociedade, caracteriza-se como o programa de maior abrangência em relação ao público a ser atingido e aos impactos que a ele estão associados.

O Programa de Divulgação e Comunicação Social deverá articular o conjunto de ações de comunicação e divulgação de forma a evitar conflitos de informações decorrentes de atuações diferenciadas entre as equipes encarregadas pela implantação dos Programas Ambientais e empresas contratadas para as obras e serviços, na relação com a população.



As tarefas de divulgação e comunicação social do SES já estão orçadas dentro das obras de engenharia. Esse programa será coordenado pela Assessoria de Comunicação Social da PMPA.

### **3.9. Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água do Guaíba (Capítulo 44, volume 7)**

Este subprograma tem como objetivo geral ou principal sistematizar as ações de monitoramento e acompanhamento das atividades a serem desenvolvidas nas fases de implantação e operação do emissário submerso no Lago Guaíba e da operação do Complexo ETE Serraria, identificando as responsabilidades por sua execução.

Os objetivos secundários podem ser assim sintetizados:

- a) monitorar e acompanhar as modificações nas características físicas, químicas e biológicas das águas do Lago Guaíba, em relação às situações pré-existentes;
- b) verificar e caracterizar a variabilidade sazonal e espacial da qualidade das águas;
- c) identificar locais de lançamento de esgotos clandestinos;
- d) subsidiar estudos limnológicos;
- e) fornecer subsídios para estudos futuros de qualidade da água.

Essa tarefa faz parte da atividade rotineira do DMAE, por isso não está orçado no PBA.

### **3.10. Subprograma de Monitoramento Integrado da Fauna e Flora (Capítulo 45, volume 7)**

Este subprograma tem os seguintes objetivos:

- Monitorar a comunidade planctônica no curso inferior do arroio do Salso para avaliar a densidade, riqueza, diversidade e variação espaço-temporal desta comunidade;
- Monitorar as cianobactérias potencialmente tóxicas no Salso e no Guaíba;
- Relacionar a estrutura da comunidade planctônica com fatores físicos e químicos assinalando as espécies indicadoras da qualidade de água;
- Avaliar o comportamento da comunidade planctônica, durante a fase de construção e de operação da ETE Serraria, bem como a sua influência na cadeia trófica deste ecossistema aquático;
- Diagnosticar através do estudo da comunidade planctônica os possíveis impactos ambientais apresentando medidas para o controle e mitigação dos mesmos



Para esse subprograma foram alocados R\$ 101 572,22 para os fins a que se destinam, a serem gastos num período de cinco anos.

Caberá à SMAM coordenar este subprograma.

### **3.11. Programa de Controle Ambiental durante as Obras (Capítulo 47, volume 8)**

A construção de um Sistema de Esgotamento Sanitário é realizada para melhorar a qualidade sanitária e ambiental de uma comunidade. Entretanto, se as obras não forem conduzidas com precauções ambientais, poderão gerar uma série de impactos ambientais de alta intensidade, às vezes, irreversíveis.

O objetivo desse programa de controle ambiental será sistematizar os procedimentos e medidas de controle e mitigação de impactos ambientais nos diversos trechos e etapas de construção das obras no sentido de nortear o gestor ambiental e facilitar e baratear o acompanhamento das medidas de proteção e recuperação ambiental.

Estas recomendações pretendem fornecer elementos técnicos complementares aos estudos ambientais já realizados pelo DMAE, necessários aos projetos de recuperação de áreas degradadas e de controle ambiental durante as obras. Devem, ainda, fornecer aos empreiteiros os critérios ambientais a serem respeitados durante as obras e, aos trabalhadores, normas para uma conduta ambientalmente correta.

Este Programa de Controle Ambiental na construção (PCAobras) estará intimamente interligado com o Programa de Gestão Ambiental do empreendimento, com o Programa de Controle Ambiental na operação (PCAoper), com o Programa de Educação Ambiental e com o Programa de Comunicação Social.

Os custos dessa etapa estão embutidos no PBA e nos orçamentos das secretarias municipais envolvidas. O DMAE será o encarregado desse programa.

### **3.12. Programa de Controle Ambiental na Fase de Operação (Capítulo 48, volume 8)**

O objetivo deste programa de controle ambiental será compatibilizar os diversos impactos das diversas estruturas e processos de tratamento e de disposição final dos efluentes, líquidos, sólidos e gasosos, com as medidas mitigadoras apropriadas, no sentido de nortear o gestor ambiental e facilitar e baratear a implantação das atividades de proteção e recuperação ambiental.

Este Programa de Controle Ambiental na operação (PCAoper) estará interligado com o Programa de Gestão Ambiental do empreendimento, com o Programa de Controle Ambiental na

construção(PCAobras), com o Programa de Educação Ambiental e com o Programa de Comunicação Social.

Os custos dessa etapa estão embutidos no PBA e nos orçamentos das secretarias municipais envolvidas. O DMAE será o encarregado desse programa.

### **3.13. Programa de Gestão Ambiental (Capítulo 49, volume 8)**

Este Programa de Gestão Ambiental que procura concatenar, para melhor executar, todas as ações de supervisão de todos os programas e projetos ambientais: preventivos, de recuperação, de controle, de proteção e de incentivo ambiental.

Em termos executivos, entende-se por Gestão Ambiental, os serviços técnicos voltados aos seguintes grupos de atividades:

a) **Atividades de Supervisão Ambiental:** supervisão de programas, de projetos e das obras sobre o ponto de vista ambiental (acompanhamento, controle, avaliações funcionais, qualitativas e quantitativas);

b) **Atividades de Gerenciamento de Planos Ambientais:** gerenciamento da realização de planos, projetos ou programas básicos ambientais não diretamente relacionados com a execução de obras, ou seja, a formulação e negociação de metas a atingir com as pessoas e organismos envolvidos na realização, sejam eles de caráter ambiental ou não, envolvendo os recursos necessários, cronogramas de execução, critérios de avaliação e acompanhamento da execução, provendo soluções para as deficiências detectadas;

c) **Atividades dos Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental:** desenvolvimento de processos de interação, articulação e informação junto às comunidades.

A administração do programa ficará a cargo do DMAE.

Esse programa tem um custo estimado de R\$ 370 945,05, na implantação, e um custo de R\$ 15 700,00 para a fase de operação, até 2029.

### **3.14. Projeto Básico e Rede de Monitoramento de Odores Desagradáveis (Capítulo 30, volume 5)**

Este programa de controle e tratamento de odores objetiva uma avaliação técnico-econômica de alternativas de sistemas de tratamento e manutenção da qualidade ambiental dos recursos

atmosféricos, nas EBES, chaminés de equilíbrio e nos processos da ETE Serraria, em nível de pré-dimensionamento. Como objetivo secundário, os processos de captura e tratamento das emissões de odores ajudarão a tornar o ambiente de trabalho mais seguro para as equipes de operação e manutenção do SES, atendendo aos ditames da legislação trabalhista pertinente.

O objetivo do subprograma de monitoramento será o desenvolvimento de um programa de monitoramento de substâncias odoríferas voláteis, geradas pelas partes componentes do sistema transporte e de tratamento de efluentes.

Os custos de execução do monitoramento estão atrelados às obras, não fazendo parte do PBA. Por consequência, o DMAE será responsável pela execução das obras e monitoramento de odores desagradáveis.

### **3.15. Projeto da Cortina Vegetal e de Paisagismo na Área da ETE (Capítulo 33, volume 5)**

A função paisagística da arborização nas mais variadas atividades antrópicas proporciona benefícios à população do seu entorno, tais como:

- a. Proteção contra ventos
- b. Barreira visual e ornamental
- c. Controle da poluição atmosférica, conseqüentemente melhoria da qualidade do ar
- d. Controle da poluição edáfica, ou seja, das relações físico-químicas entre o solo e os organismos nele contidos.
- e. Ambientação da avifauna
- f. Conforto micro climático

O projeto de cortina vegetal e de paisagismo da ETE deverá apresentar os impactos positivos acima listados. Também nesse caso, os custos do projeto estão embutidos no valor das obras e o DMAE será responsável pela sua implementação.

### **3.16. Projeto de Reposição Florestal e de Transplantes (Capítulo 34, volume 5).**

Este projeto é parte integrante do cumprimento das medidas mitigadoras à implantação da Estação de Tratamento de Esgotos da Serraria, em decorrência dos impactos ao meio biótico e na paisagem, provocados pelo empreendimento. Visa-se orientar a compensação florestal a ser realizada na área, conforme exigências dos órgãos ambientais, municipal e estadual, através da implantação de espécies arbóreas nativas da região, buscando a reposição florestal e, conseqüentemente, a minimização dos impactos causados pela instalação do complexo industrial sobre a fauna residente e o regime hídrico local.

Serão suprimidos 15 espécimes de grande porte e transplantados 35 espécimes imunes ao corte. Serão plantados 2228 espécimes de reposição florestal obrigatória. O custo deste projeto será de R\$ 79 000,00. O projeto será executado pelo DMAE, sob supervisão da SMAM.

### **3.17. Projeto da Unidade de Conservação de Proteção Integral do Morro São Pedro (Capítulo 36, volume 6).**

O objetivo básico da implantação desta unidade de conservação de proteção integral é a preservação das áreas de nascentes dos arroios do Salso e Lami, bem como um dos últimos remanescentes florestais relativamente preservados da região metropolitana de Porto Alegre, além de áreas significativas de campos rochosos. O conjunto destas áreas (nascentes, matas, campos) abriga diversas espécies endêmicas, raras, protegidas por lei e/ou ameaçadas de extinção, cada uma por si própria um forte argumento para criação da Unidade de Conservação do Morro São Pedro.

O investimento para implantar esta UC está orçado em R\$1.590.000,00 dentro dos projetos de engenharia, sendo a SMAM responsável pela sua implementação e operação.

### **3.18. Projeto da Implantação do Parque Linear do Arroio do Salso (Capítulo 37, volume 6).**

O Parque Linear do Arroio do Salso foi criado como parque natural, pela Lei Complementar nº 434/1999 que instituiu o PDDUA - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Porto Alegre.

A preocupação com a preservação das margens deste arroio, assim como do Morro São Pedro, remonta o início da década de 70, quando do início dos estudos ambientais na Prefeitura Municipal de Porto Alegre, conforme apontado pelo documento Plano de preservação do ambiente natural de Porto Alegre: primeira fase, levantamento expedito; Porto Alegre, Secretaria do Planejamento Municipal, PMPA. O projeto urbanístico da Restinga Nova, desenvolvido naquela ocasião, já contemplava estas áreas como de preservação permanente.

A opção pelo Parque Linear tornou-se a mais viável, pois sendo uma área pública, garante-se a manutenção destas áreas sem utilização, garantindo a preservação de suas características naturais, evitando-se inclusive, novas ocupações irregulares.

Entre a Restinga (a partir da Estrada do Rincão) e o Lago Guaíba, o Arroio do Salso tem uma extensão de aproximadamente 9,0 Km, configurando-se o Parque em sua totalidade, em uma dimensão de aproximadamente 450,0 hectares.

Esse parque, vizinho à ETE Serraria, será implantado com recursos da obra, ficando a cargo com a SMAM a sua implementação e operação.

### **3.19. Projeto de Salvamento e Monitoramento Arqueológico (Capítulo 43, volume 7).**

O monitoramento e salvamento arqueológicos objetivam a obtenção da maior quantidade possível de informações sobre ocupações humanas passadas nas áreas a serem diretamente atingidas pelo empreendimento, mitigando o impacto a ser causado pelas obras.

Um valor de R\$ 200 000,00 foi destinado, dentro do PBA, para implementação desse projeto. A SMAM deverá ser responsável pelo programa.

### **3.20. Projeto de Compatibilização Ambiental do Empreendimento (Capítulo 46, volume 8).**

Para alcançar o objetivo proposto que é o de integração da Estação de Tratamento de Esgotos Serraria, Parque Linear do Arroio do Salso e Orla do Guaíba, é definida uma área que se situa na porção oeste litorânea a atual ETE Ipanema e a orla do Guaíba.

Para a área é proposto um paisagismo rural, ou seja, um paisagismo onde as funções não estão limitadas ao embelezamento estético da paisagem, mas também às práticas preservacionistas, indispensáveis à manutenção dos elos essenciais ao equilíbrio do ecossistema nas áreas de sua implantação. É exercido de forma plena, integrando-se perfeitamente à natureza.

Para atender as ações desse projeto, alocaram-se R\$ 130 950,36 dentro do PBA. O projeto será executado pelo DMAE sob supervisão da SMAM.

### **3.21. Plano de Remanejamento da Circulação Viária (Capítulo 42, volume 8).**

O objetivo desta seção é confeccionar o plano de remanejamento da circulação viária no entorno das obras viárias necessárias para implantação do emissário previsto no Programa Integrado Socioambiental Complexo de Esgotamento Sanitário da Ponta da Cadeia/Cavallhada/Restinga. Para tanto, é apresentado um diagnóstico da situação atual da malha viária e tráfego no entorno dos trechos viários afetados pelas obras de implantação do emissário, um conjunto de propostas para remanejamento da circulação viária, e uma previsão das condições operacionais do sistema viário quando da implantação das alterações propostas.

Todo o custo de remanejamento de vias, sinalização, avisos nos meios de comunicação, etc., está orçado dentro dos projetos de engenharia. O DMAE será responsável por esse Plano com forte interação com a Assessoria de Comunicação Social da Prefeitura.

#### **4. CUSTOS DOS PROGRAMAS, PLANOS E PROJETOS DE CONTROLE AMBIENTAL**

Os programas, planos e projetos a serem financiados dentro do Programa de Gestão Ambiental são apresentados no **quadro S.4.1**. Adotou-se cinco (5) anos, como a duração da implantação da primeira etapa do SES PC/SR.

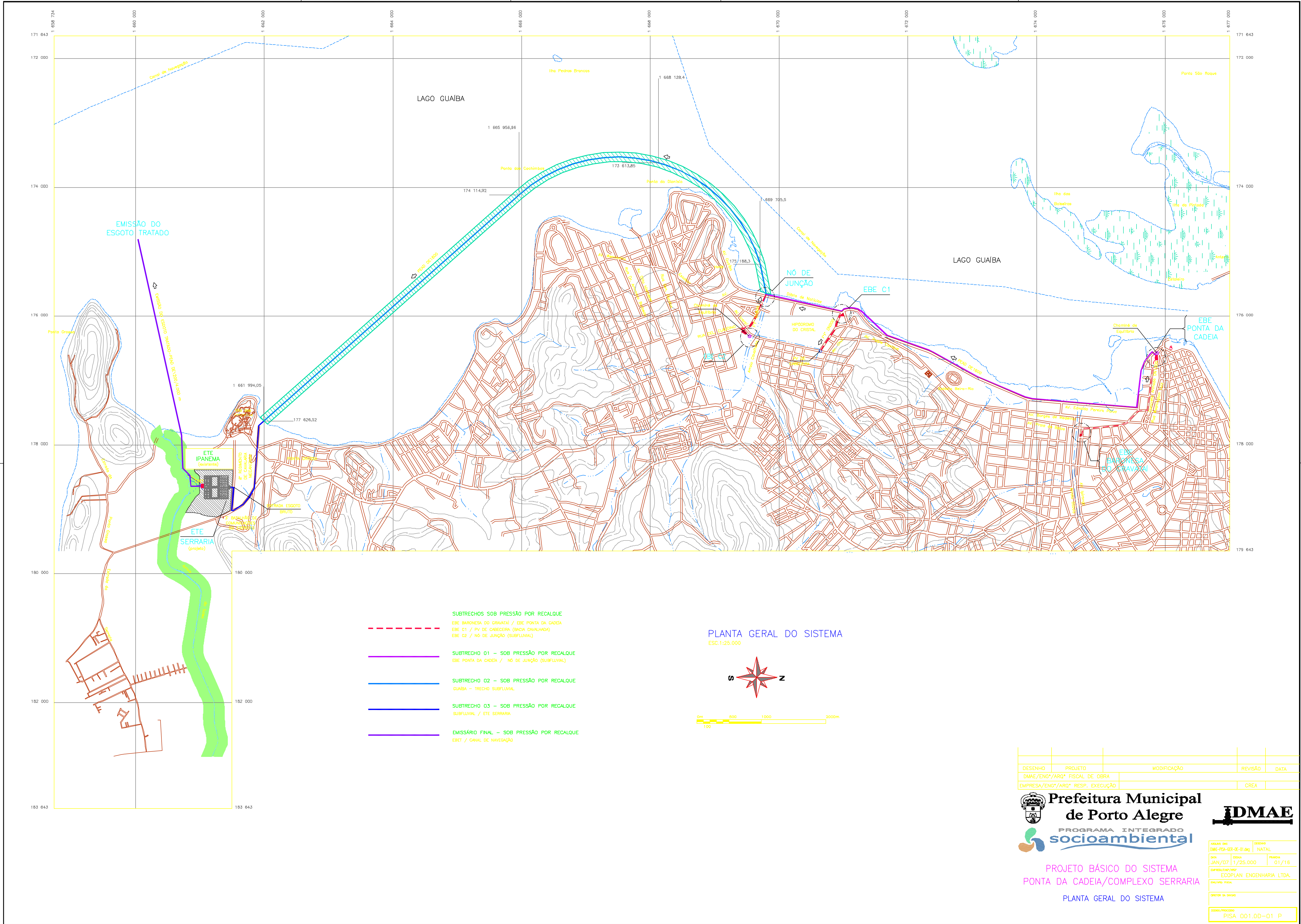
**Quadro S.4.1. Investimentos nos Programas, Planos e Projetos de Controle Ambiental.**

Programa, Plano ou Projeto	Custo (R\$)	Duração (trimestres)	Data Início	Data Final
31. Estudos de Disposição e Reuso dos RSS da ETE	350 000,00	54	Abril/2008	Nov/2012
34. Reposição Florestal e Transplantes	79 000,00	24	Abril/2008	Mar/2010
35. Resgate e Realocação da Fauna	27 139,81	24	Abril/2008	Mar/2010
43. Monitoramento e Salvamento Arqueológico	200 000,00	60	Abril/2008	Mar/2013
45. Monitoramento Integrado Fauna e Flora	101 572,22	60	Abril/2008	Mar/2013
46. Compatibilidade Ambiental Empreendimento	130 950,36	24	Abril/2008	Mar/2013
49. Programa de Gestão Ambiental	370 945,05	60	Abril/2008	Mar/2013
Total	1 258 672,39			

## **5. CONCLUSÃO**

Sete (7) programas, planos e projetos necessitam de aporte financeiro do projeto BR-L 1081. Resgate e realocação da fauna, monitoramento da fauna e flora, reposição e transplante de espécimes vegetais, compatibilização ambiental da ETE, estudos de disposição final e reúso dos resíduos sólidos da ETE e o programa de gestão ambiental deverão ter aporte específico de recursos financeiros para cumprir os seus objetivos.





DESENHO	PROJETO	MODIFICAÇÃO	REVISÃO	DATA
DMAE/ENG*/ARQ* FISCAL DE OBRA				
EMPRESA/ENG*/ARQ* RESP. EXECUÇÃO			CREA	



**Prefeitura Municipal de Porto Alegre**

PROGRAMA INTEGRADO socioambiental



**IDMAE**

**PROJETO BÁSICO DO SISTEMA**  
**PONTA DA CADEIA/COMPLEXO SERRARIA**  
**PLANTA GERAL DO SISTEMA**

ARQUIVO	DATA	DESENHO
DWG-PSA-GER-DE-01.dwg	NATAL	
DATA	EDICA	REVISÃO
JAN/07	1/25.000	01/16
EMPRESA/RESP.	ECOPLAN ENGENHARIA LTDA.	
DESENHO	FISCAL	
DESENHO	DA SERRARIA	
COORDENADOR	PISA 001.0D-01 P	