

25 REMEDIAÇÃO DO ANTIGO ATERRO SANITÁRIO DO ALVARENGA

25.1 Análise dos vários projetos

(1) Escala da Remediação

A área-alvo da remediação tem cerca de 25 hectares.

(2) Quanto à qualidade da água e o tratamento do chorume.

1) Resultado da análise da qualidade do chorume do antigo aterro sanitário de Alvarenga

Em partes do aterro sanitário, houve desmoronamentos da terra revirada e há locais onde o lixo fica exposto. Desse local, há escoamento de chorume. Foi coletada uma amostra de água deste ponto e realizada uma análise da qualidade do chorume. O resultado da análise, realizado pelo laboratório do SENAI, é apresentado na tabela a seguir. Também, na mesma tabela, é apresentada a Lei Estadual de São Paulo, referente às substâncias lançadas no escoamento do sistema de esgoto, conforme o artigo 19-A, parágrafo 6º. De acordo com esta análise a concentração de DBO, DQO e nitrogênio (amoniacoal e nitrito) são altos. E, quanto ao lançamento de chorume no sistema de esgoto, entende-se não haver maiores problemas.

Tabela 25.1.1 Qualidade do Chorume e Regulamento do Estado de São Paulo

Itens da qualidade da água	Unidade	Regulamento do Estado de São Paulo	
		Se houver lançamento no sistema de esgoto	
Cromo valor seis	mg/l	1,5	<0,1
Cromo total	mg/l	5,0	<0,1
DBO	mg/l	-	201
Fósforo total	mg/l	-	<1,0
Mercúrio total	mg/l	1,5	<0,0002
Magnésio solúvel	mg/l	-	1,25
Níquel total	mg/l	2,0	<0,1
Nitrogênio amoniacoal	mg/l	-	52,4
Nitrogênio Kjeldahl	mg/l	-	43,08
Oxigênio dissolvido	mg/l	-	6,83
SS	mg/l	-	86
Cádmio total	mg/l	1,5	<0,05
Chumbo total	mg/l	1,5	<0,5
Cobre total	mg/l	1,5	<0,1
DQO	mg/l	-	350
Ferro solúvel	mg/l	15	<0,5
Ferro total	mg/l	-	1,26
Fósforo ácido	mg/l	-	<1
Ácido nítrico	mg/l	-	56,36
Ácido nitroso	mg/l	-	<0,5
p H		6 a 10	8,5
Zinco	mg/l	5	<0,1

2) Quantidade do chorume

Como a quantidade do chorume na ocasião foi muito pequena foi feita uma estimativa para o cálculo. A água acumulada atravessa um cano de 200 mm de espessura e 2000 m de comprimento. O coeficiente de vazamento de água foi estimado como $k=10^{-3}$ cm/s com base na progressão da pressão. E a inclinação da água dentro da terra é de $I = 0,01$.

Forma de Cálculo:

$$Q = A \times v = A \times k \times i$$

$$A = 0,2 \times 2000 = 400 \text{ m}^2$$

$$Q = 400 \text{ m}^2 \times 10^{-3} \text{ cm/s} \times 0,01 = 3,46 \text{ m}^3/\text{dia}$$

3) Tratamento do chorume

Em relação ao chorume, apesar da sua quantidade ser pequena, é um problema, em termos de qualidade da água, deixar a água sem tratamento escoar para bacia hidrográfica, por isso será coletada e tratada através do sistema de esgoto. Como há problemas na verificação da qualidade de água, não será lançado diretamente no sistema de esgoto, mas sim transportado através de um carro pipa para realizar o tratamento.

(3) Situação atual quanto à segurança do aterro superior

A segurança atual em relação a curvatura de deslizamento do aterro de lixo superior é insuficiente e necessita de melhorias. Assegurar a segurança projetando um aterro superior com declive seguro em relação à curva de deslizamento no plano resumido de instalação. Além disso, é previsto que, com a criação de um novo aterro superior, o lixo sedimentado sofra o efeito de um peso extra, fazendo com que o solo afunde. Assim, é necessário que a utilização do local pós-remediação seja feita apenas após garantir que o local esteja suficientemente seguro.

(4) Geração de gás inflamável

Já se passaram 20 anos desde que este aterro foi fechado em 1987. No local não foi registrada nenhuma ocorrência de geração de gás ou combustão que chamasse a atenção. Mas, neste tipo de aterro, explosões acidentais devido à geração de gás metano podem ocorrer, causando acidentes aos usuários dos restos do aterro. Assim, as instalações de extração de gás devem ser consideradas como instalações mínimas necessárias, permitindo o monitoramento regular da geração de gás. Devido ao risco do aterro superior afundar, tal como descrito no item (3), e

da geração de gás, o uso do local deve ser restrito até que a segurança do local possa ser confirmada.

(5) Assentamentos ilegais

Na área planejada para a remediação já se pode observar assentamentos ilegais de cerca de 10 casas. Quanto ao projeto da instalação, para evitar transferir os moradores, foi tomado cuidado em relação à obra de recobrimento com terra e no projeto da instalação.

25.2 Resumo do Projeto

(1) Tratamento do chorume

O chorume, nas atuais circunstâncias, tem escoado diretamente de resíduos industriais abandonados e por isso serão feitas instalações de canos perfurados e canos de coleta no subsolo ao redor de seu foco. Na jusante, será instalado um depósito de chorume, atento para o seu transporte.

Conforme explicado nos dados anteriores, se o chorume for escoado diretamente na bacia hidrográfica, poderão surgir problemas, por isso a água será transportada através de caminhão pipa até a estação de tratamento de esgoto da SABESP, para realizar o tratamento.

Acredita-se que esta instalação possa ser construída independentemente e separado das obras como a de terraplenagem do aterro superior. Entretanto, um mínimo necessário de terraplenagem será realizado.

(2) Aterro superior (elevação do terreno)

Com relação ao aterro superior, serão realizadas melhorias para garantir a segurança nas áreas de taludes. Com relação ao bloqueio de água, serão tomadas medidas para diminuir o coeficiente de vazamento de água, colocando bentonite para garantir a viscosidade da terra, dependendo da situação e seleção do material do aterro superior. Nesse caso, não serão utilizadas mantas geotêxteis na construção. O declive é seguro devido a sua curvatura suave, e se o declive for na parte inferior da encosta, a sua segurança pode ser garantida através de escavações de degraus na sua topologia original. Verificando a situação, pode-se dizer que haverá grande quantidade de entulho de construção, por isso antes de se proceder com o nivelamento do terreno, será realizada primeiramente a terraplanagem.

(3) Efluentes pluviais

Com relação ao efluente pluvial, deve-se tomar medidas urgentes para diminuir a penetração

nos lençóis freáticos, além de medidas contra erosões dos montes de terra devido ao seu fluxo, e escoamento para fora do curso das águas, entre outros. Na prática, fazer com que os canais com declives acentuados sejam do tipo gabião e, dependendo da necessidade, realizar obras para diminuir a intensidade do fluxo.

(4) Medidas contra o gás

Quanto ao surgimento de gás, não há notícias sobre gás gerado em grande quantidade nos últimos 20 anos. No entanto, têm sido reportados muitos acidentes de incêndio no mundo inteiro que ocorrem por causa de vazamento do gás metano após a conclusão das obras. Assim, por medida de segurança, serão construídas instalações para extração de gás. As mesmas funcionarão como dispositivos de monitoração de quantidade de gás gerado.

(5) Reflorestamento

Será realizado o reflorestamento como medidas de preservação contra precipitações e aridez sobre a camada superficial do aterro sanitário e para a melhoria da paisagem.

Árvores e grama serão plantadas no local.

(6) Instalação para administração da construção

Serão construídas instalações para administração como ruas e vias, cercas para administração, guaritas para guarda de vigilância e iluminação. Para essas instalações, serão construídos sistemas de água encanada e de esgoto.

(7) Instalações de esportes e outros

Poderá haver relatórios de acidentes e incêndios causados pela explosão em virtude do surgimento de gás metanol no antigo aterro sanitário. Deste modo, até a confirmação da segurança em relação ao surgimento de gás, a obras de instalações destinadas a esportes e exposições serão pospostas e o acesso de pessoas ao terreno será restrito.

As plantas das instalações são apresentadas nas **Figuras 25.2.1 a 25.2.3**.

25.3 Projeto de Construção

25.3.1 Condições do solo

Sobre o terreno do aterro sanitário, há muitos os pontos impossíveis de se entrar, por isso não foi possível verificar as camadas de alicerce na parte inferior da camada do lixo. Assim, foi feita uma estimativa a partir da camada inferior dos pontos ralos nos arredores da camada de lixo.

25.3.2 Projeto de construção

(1) Primeiro ano

A vegetação será cortada e abertas estradas para obras do canteiro de obras. Após isso, será realizada a construção dos canos para a coleta do chorume. Quanto aos canos de coleta, os pontos escavados serão preenchidos por pedras britadas e os canos instalados no meio deles. As extremidades serão feitas para que transportem o chorume até o tanque de concreto armado. Estes canos serão instalados e fixados nos terrenos baixos, ao redor dos locais com resíduos industriais. A extensão do cano é de cerca de 2.800 m. Além disso, serão instalados cercas, portões e guaritas de vigilância. É possível executar as obras do primeiro ano separado das do segundo ano.

(2) Segundo ano

Será realizada a terraplanagem de terra revirada. Será realizada a construção da instalação de escoamento no declive. Serão construídas ruas e vias para a administração e as instalações inerentes às mesmas.

(3) Terceiro ano

Execução das obras de instalação de escoamento no declive, plantação de vegetação e grama. Realização das instalações de iluminação e extração de gás.

(4) Cuidar das construções residenciais já existentes

25.3.3 Cronograma do processo

As obras se iniciam no ano de 2010 e terminam no ano de 2012.

Na fronteira da área e arredores do antigo aterro sanitário, nos municípios de São Bernardo do Campo e de Diadema, há muitas construções irregulares e há necessidade de ajustar o cronograma de transferência dos moradores destes locais com a das obras.

Figura 25.3.1 Remediação do Antigo Aterro Sanitário do Alvarenga(1)

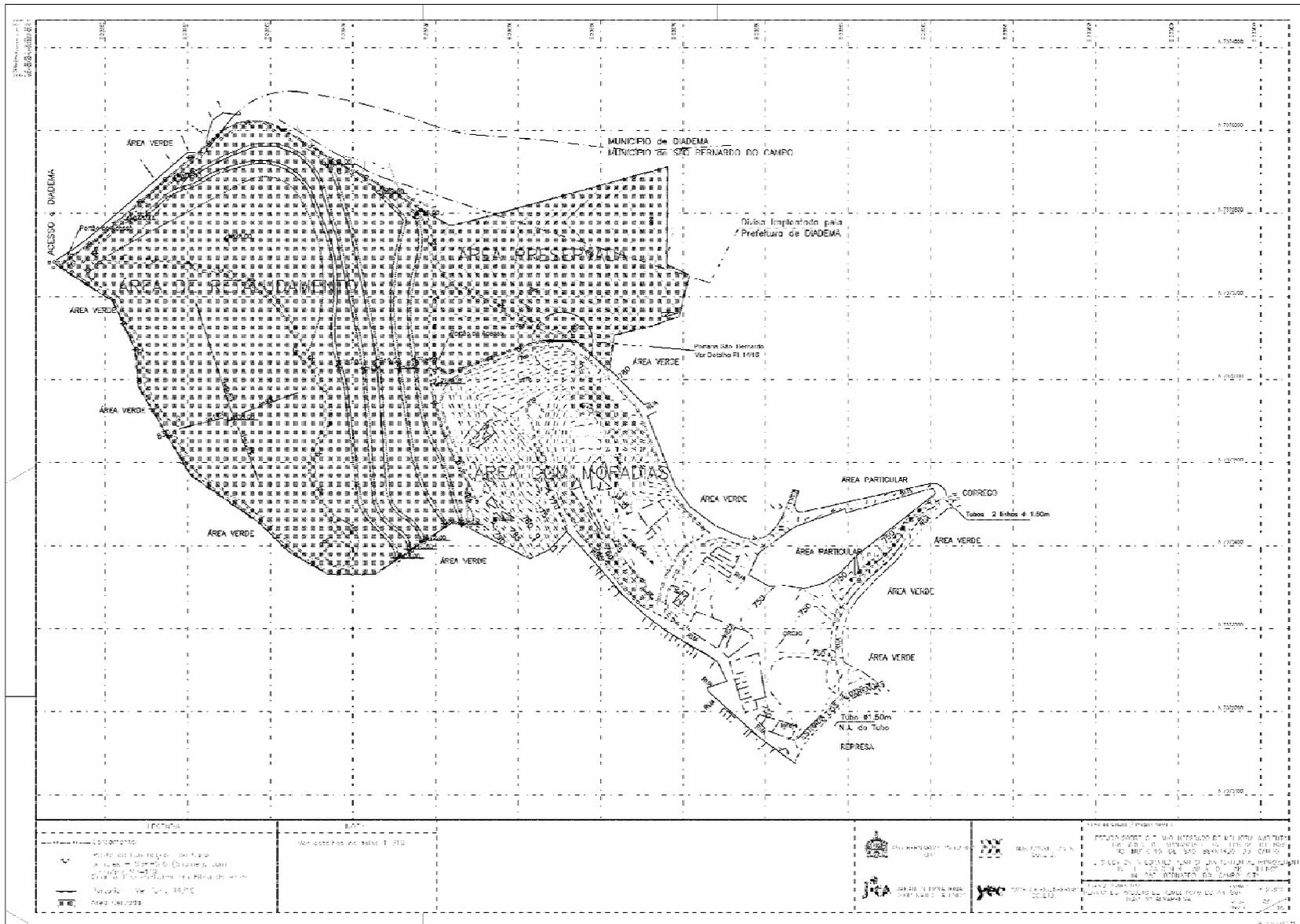


Figura 25.3.2 Remediação do Antigo Aterro Sanitário do Alvarenga(2)

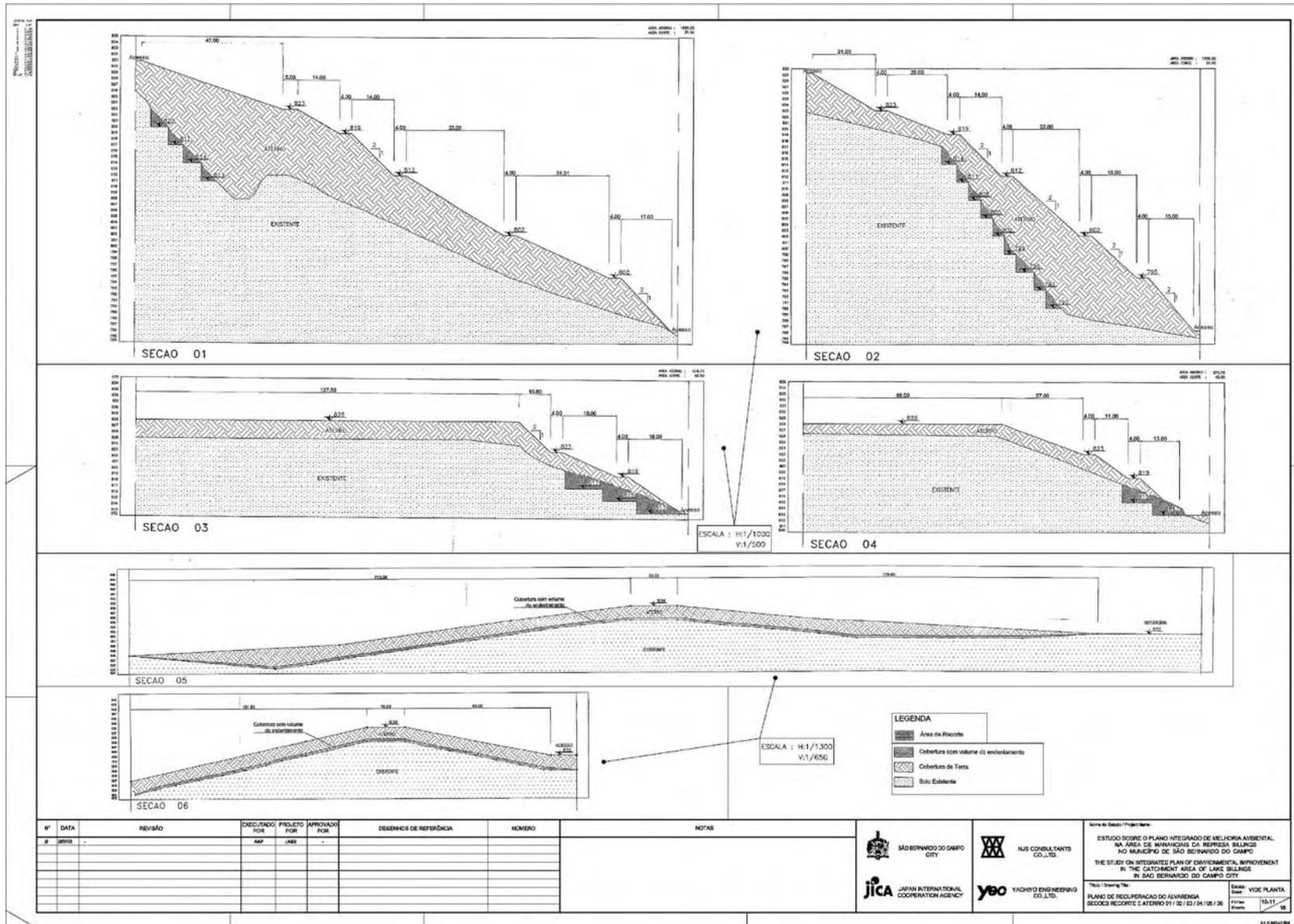


Figura 25.3.3 Remediação do Antigo Aterro Sanitário do Alvarenga(3)

Tabela 25.5.1 Estimativa do custo da obra de Remediação do antigo Lixão do Alvarenga

Item	Custo de obra	Obs.:
1. Instalações em terreno baixo	2.116.052	Instalação de coleta de chorume e instalações administrativas
Sub-total	2.116.052	
2. Estradas das áreas de terreno baixo, instalações para efluentes	1.458.583	Estradas das áreas de terreno baixo / efluentes pluviais
3. Obra de recobrimento com terra	6.172.570	Aterro alto e terraplenagem
4. Instalações de terreno alto	2.217.770	Plantio de grama / instalações de extração de gás
Sub-total	9.848.923	
Total	11.964.975 ≈11.965.000	

25.5.2 Custos de Administração

Tabela 25.5.2 Despesa anual de Administração e Manutenção do Antigo Lixão do Alvarenga

	Despesa anual de administração e manutenção (R\$/ano)	Observação
Conta de luz	2.000	Capacidade da Instalação 5 kw
Despesas de combustível	11.000	Veículo para uso da Administração
Despesas de transporte	20.000	Chorume
Despesas de tratamento do chorume	13.000	
Salário dos funcionários	83.000	3 seguranças
Total	671.000	

26 Sistema de purificação natural através de plantas aquáticas

26.1 Estudo do projeto

(1) Plantas aquáticas utilizadas

Como planta aquática a ser empregada, foi escolhido o aguapé, que tem como característica flutuar na superfície da água.

- Plantas aquáticas fixas tais como o junco são largamente utilizadas para este tipo de tratamento, mas seu uso é limitado pela profundidade da água em que pode ser cultivada. A profundidade da água é de até 1 m (o ideal é 0,6 m), mas topografias extensas e rasas não são muito comuns dentro da represa Billings e, para assegurar isto, seria necessário aterramento artificial. Além disso, como a proporção da carga de DBO purificada com plantas é baixa, não é possível assegurar a qualidade da água lançada apropriada a menos que se possa atuar sobre uma grande área em cada um dos braços. Também, a Represa Billings é propriedade da EMAE e não é desejável retirar a capacidade de armazenamento da Represa Billings de seu objetivo original.
- Este tipo de tratamento que utiliza plantas aquáticas, quando comparado a sistemas artificiais, é claramente limitado quanto a intensidade de carga. A qualidade da água do Ribeirão dos Alvarenga e adjacências está claramente contaminada (DBO de 300 a 400 mg/l) e, para tratar tal esgoto, é necessário uma área extremamente extensa (o que significa um aterro extenso, sendo que para cada hectare de pântano o volume de tratamento possível é de 200 a 300 m³/dia).
- Há o risco de que mosquitos transmissores da dengue proliferem nos campos de junco. No local o mato é cortado frequentemente para controlar a reprodução de mosquitos transmissores da dengue.

Entretanto, deve-se tomar cuidado para verificar se o problema da procriação de mosquitos é semelhante, no caso do aguapé. Ainda, como a velocidade de proliferação do aguapé é extremamente rápida, é necessário impedir que ele se espalhe descontroladamente pela área.

(2) Objetivo do empreendimento

Como o efeito e o dano do aguapé não é compreendido quantitativamente, implantar tal sistema de purificação em grande escala é problemático. É desejável que, primeiramente, a instalação de pesquisas seja implantada e, sob a administração do Centro de Proteção Ambiental, estude os efeitos e os problemas, antes de passar para uma decisão sobre uma política de implantação real do sistema. Para isso, deve-se implantar uma instalação de

pesquisa de escala limitada, criar um manual sobre o padrão de planejamento do projeto de instalação de purificação de água com plantas flutuantes, de administração e de manutenção, criando um roteiro sobre a aplicação da purificação de água com plantas, para o futuro.

O aguapé colhido, além de ser utilizado como uma fonte de energia biológica (biomassa) para a instalação de tratamento do lodo, será estudado no Centro de Proteção Ambiental para poder ser utilizado como adubo.

A erradicação da dengue é um objetivo comum do município de São Bernardo do Campo assim como de toda a vizinhança da bacia da represa Billings. Como um dos temas do estudo sobre o aguapé inclui o estudo sobre os efeitos negativos de sua utilização para a purificação da água, deve-se aproveitar para estudar o efeito do aguapé na proliferação do mosquito transmissor da dengue, estudando desde o desenvolvimento das larvas do mosquito até o de seu imago.

(3) Local de instalação

O local de instalação será na área onde o volume de água não aumente drasticamente durante as chuvas. O motivo disto é para que o aguapé não se espalhe e prolifere em um ponto imprevisto. Junto com isso, é desejável uma topografia onde seja fácil o transporte do aguapé colhido. Por estes motivos, o Ribeirão das Lavras foi o escolhido, na área em frente à ETE Pinheirinho.

(4) Escala de instalação

A densidade do aguapé, depois de proliferar, atinge 80 kg/m². São 800 toneladas por hectare de colheita e, dependendo de sua escala e método de controle, necessita de muito tempo e empenho na atividade de sua colheita. Além do que isso indica que se o aguapé for levado pelas enxurradas pode se tornar um problema. Assim, deve-se instalar cercas e cultivar dentro da sua área interna para prevenir que seja levado pelas enxurradas. Pelo fato da área em frente ao Pinheirinho ter uma largura de cerca de 150 m, implantar uma faixa de aguapés ao longo desta largura, projetando de forma que se possa medir a diferença da qualidade de água entre a bacia superior e inferior. Limitar a escala para uma largura de 10 m.

26.2 Resumo do projeto de execução

(1) Faixa de aguapé

Implantar uma faixa de aguapé, de cerca de 15 m de largura, de modo que forme um ângulo

reto com o fluxo do Ribeirão das Lavras. Para que a faixa de aguapé não seja levada pelas enxurradas ou se mova, devem ser fixas com cercas flutuantes e âncoras presas no fundo do lago.

(2) Cobertura para controle

Para que a faixa de aguapé seja controlada de um local estável, implantar uma cobertura para controle sobre a água. O piso de cobertura deve ser construído a 1 m da superfície da água. Implantar 3 fileiras de cobertura com 2 m x 150 m, projetar para que se possa realizar as atividades de eliminação mesmo sem máquinas. Cada tipo de dado sobre a qualidade da água pode ser coletado em cima desta cobertura, assim não será necessário utilizar barcos. Ainda, como a área de instalação é de propriedade da EMAE, é desejável que o material de construção seja algo que possa ser eliminado tão logo a obra concluída.

26.3 Plano de execução das obras

26.3.1 Condições do solo

Como os detalhes quanto à qualidade do solo subterrâneo do local da construção é desconhecido, será realizado um estudo através de perfurações durante a etapa de planejamento básico.

26.3.2 Plano de execução das obras

(1) Cobertura para controle

Para evitar obras sobre a superfície da água, sugere-se a construção de cobertura para controle. Fixar uma estaca de aço na margem e prender vigas na mesma. Colocar uma placa sobre as vigas. Maquinário pesado deve se locomover sobre a placa e continuar a obra.

(2) Cercas flutuantes

Instalar cercas flutuantes ao redor da cobertura e fixar com âncoras.

(3) Sementes e plantas

Como serão necessárias sementes e plantas de forma artificial no início, deve se comprar e espalhar dentro da área da cerca.

26.3.3 Cronograma de execução

Iniciar as obras em 2010 e concluir ainda no mesmo ano.

Tabela 26.3.1 Cronograma do sistema experimental de purificação com plantas aquáticas

classificação	tópico	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Obs
Planejamento	Plano detalhado e licitação da instalação							
Obra	Sistema experimental de purificação com plantas aquáticas					————				
Entrega							————	————		

26.4 Projeto de administração e manutenção

O aguapé flutua e é de proliferação extremamente rápida. Existe o risco dos vegetais murcharem e se acumularem contaminando a água. Portanto, serão instaladas cercas para impedir que o aguapé se espalhe, e é importante que o mesmo seja regularmente colhido e eliminado.

26.5 Custos do empreendimento

26.5.1 Custo das obras

O custo de toda a obra é de 665 mil reais (35 milhões de ienes).

**Tabela 26.5.1 Estimativa do custo de obra do sistema experimental de
purificação com plantas aquáticas**

Tópico	Custo de obra	Obs
1. Cerca flutuante	52.000	Resina sintética/comprimento 350 m
2. Construir e fixar cercas	26.000	
3. Construção de cobertura para administração e manutenção	117.000	Aço 900 m2
4. Chapa de metal	468.000	1000x2000
5. Sementes e plantas	2.000	
Total	665.000	

26.5.2 Custos de administração

**Tabela 26.5.2 Custo de administração e manutenção anual da obra do sistema experimental de
purificação com plantas aquáticas**

	Despesa de administração e manutenção anual (R\$/ano)	Observação
Conta de luz	0	
Despesa com o combustível	11.000	Veículo administrativo
Custo de transporte	4.000	aguapé
Salário dos funcionários	83.000	3 trabalhadores
Sub total	98.000	

27 CENTRO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (CENTRO DE ESTUDO E EXPERIMENTAÇÃO AMBIENTAL E CENTRO DE GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA)

27.1 Diretrizes básicas do Projeto

Como resultado da deliberação entre os parceiros (São Bernardo do Campo, SHAMA e SABESP), em relação ao Centro de Estudo e Experimentação Ambiental e Centro de Gerenciamento da Qualidade da Água, foi decidido que mantendo as respectivas funções, ambas as instituições deveriam ser construídas em uma mesma instalação, tendo no projeto o nome de “Centro de Proteção Ambiental”.

(1) Centro de Estudo e Experimentação Ambiental

1) A quem se destina:

Estudantes: grupo de crianças, alunos e estudantes relacionados.

Moradores da bacia: cidadãos onde se incluem os líderes da comunidade

2) Programa básico

(a) Aulas Práticas do Meio Ambiente para o Ensino Elementar

Serão realizadas aulas práticas nas Escolas Flutuantes (escola com aulas sobre o Meio Ambiente realizadas em um barco), Escola Terrestre (escola com foco em visitas a cada instituição de preservação do meio ambiente) e aulas práticas no Centro. Dependendo da necessidade serão realizados hospedagens e acampamentos.

(b) Cursos para os moradores da região

Serão oferecidas aulas voltadas aos moradores da bacia (fatos básicos sobre o ciclo da água, história do lodo na qualidade da água da Represa Billings, significado de uma zona de preservação da qualidade da água, uso adequado da terra, projeto do sistema de esgoto que engloba a Represa Billings e arredores, necessidade do sistema de tratamento de esgoto, legislação referente à preservação da bacia, etc). Serão realizadas atividades de esclarecimentos sobre a preservação do meio ambiente para os moradores da bacia bem como exposições, seminários e debates.

3) Instalações básicas / equipamentos

(a) Instalações básicas

- Sala de Exposição
- Sala de aulas práticas (capacidade para cerca de 100 pessoas)

- Sala de materiais para estudo (sala de pesquisa de informações)
- Sala de reuniões (capacidade para cerca de 50 pessoas)
- Refeitório
- Dormitórios
- Escritório / Sala de administração
- Ancoradouro

(b) Equipamentos

- 1 barco para a Escola Flutuante;
- 2 ônibus;
- Veículo para uso da administração;
- 5 computadores;
- Equipamento de ar-condicionado;
- Antena para TV a cabo;
- Móveis;
- Gerador elétrico de apoio;
- Kit para aula prática (kit simples para análise da qualidade da água);

(2) Centro de Gerenciamento da Qualidade da Água

A SABESP e CETESB realizam periodicamente as medições da qualidade da água da represa Billings, e são instituições que possuem a função de fiscalizar a qualidade da água, de forma independente uma da outra. As medições da qualidade da água serão realizadas independentemente das instituições acima mencionadas. E utilizando barco de pequeno porte, a coleta de amostra também será realizada de forma independente. E ainda, com exceção dos parâmetros da qualidade de água especiais, será possível medir os parâmetros de forma autônoma.

Será tomada a devida atenção para que os visitantes do Centro de Estudo e Experimentação Ambiental possam assistir ao trabalho administrativo da análise da qualidade da água e da vigilância da qualidade de água, através de locais próximos ou mesmo do lado de fora.

(3) Terreno da obra

Com relação ao terreno da obra, conforme a qualidade do solo, condição da vizinhança e a proximidade com o meio ambiente da Represa Billings, foi escolhido o estacionamento ao lado do zoológico do Parque Estoril. Também, como o trabalho administrativo da análise da qualidade em si, além do monitoramento da qualidade da água, são importantes para o ensino, foi decidido pela unificação da planta das duas instalações.

27.2 Resumo do Projeto

A disposição da instalação e o projeto da instalação estão demonstrados nas **Figuras 27.2.1 a 27.2.3**. Em frente à instalação será construído um ancoradouro (*pier*) para o Braço do Rio Grande, garantindo assim o acesso à Escola Flutuante. Assim, como o ancoradouro será construído em área de preservação, será necessário o licenciamento ambiental para sua construção. Com relação à Represa Billings, o barco será transportado de carro até a marina do Parque Estoril e, deste ponto, conduzido até o local.

Apesar de os edifícios do projeto em questão estarem localizados dentro do Parque Estoril em São Bernardo do Campo, ambos terão entradas separadas. O estacionamento será construído na frente do prédio, fazendo com que as pessoas caminhem até a instalação. Para o estacionamento será utilizado um terreno existente, e a vegetação da floresta existente não será cortada.

27.3 Plano de execução das obras

27.3.1 Condições do solo

As condições do solo estão em conformidade com os estudos feitos sobre a qualidade do solo. Esta instalação será construída, em grande parte, em uma área plana, não oferecendo grande resistência à carga pesada, mas devido à fragilidade da camada superior do piso, existe receio de que a mesma não ofereça suporte suficiente.

Nesse caso, há necessidade de melhorias no subsolo, colocando estacas e alicerces.

27.3.2 Plano de execução das obras

O terreno está sendo utilizado atualmente como estacionamento e por isso há necessidades mínimas de obras de preparação e construções provisórias. Não há necessidade de se fazer cortes na vegetação da floresta. O transporte dos equipamentos será feito através das vias incluídas no projeto. É preciso tomar cuidado durante a obra, pois existe um teleférico que vai

para o zoológico. Como o cabo passa sobre as vias do Centro de Proteção Ambiental, é preciso cuidado com a operação dos guindastes utilizados na construção e outros.



Figura 27.2.1 Centro de Proteção Ambiental (1)

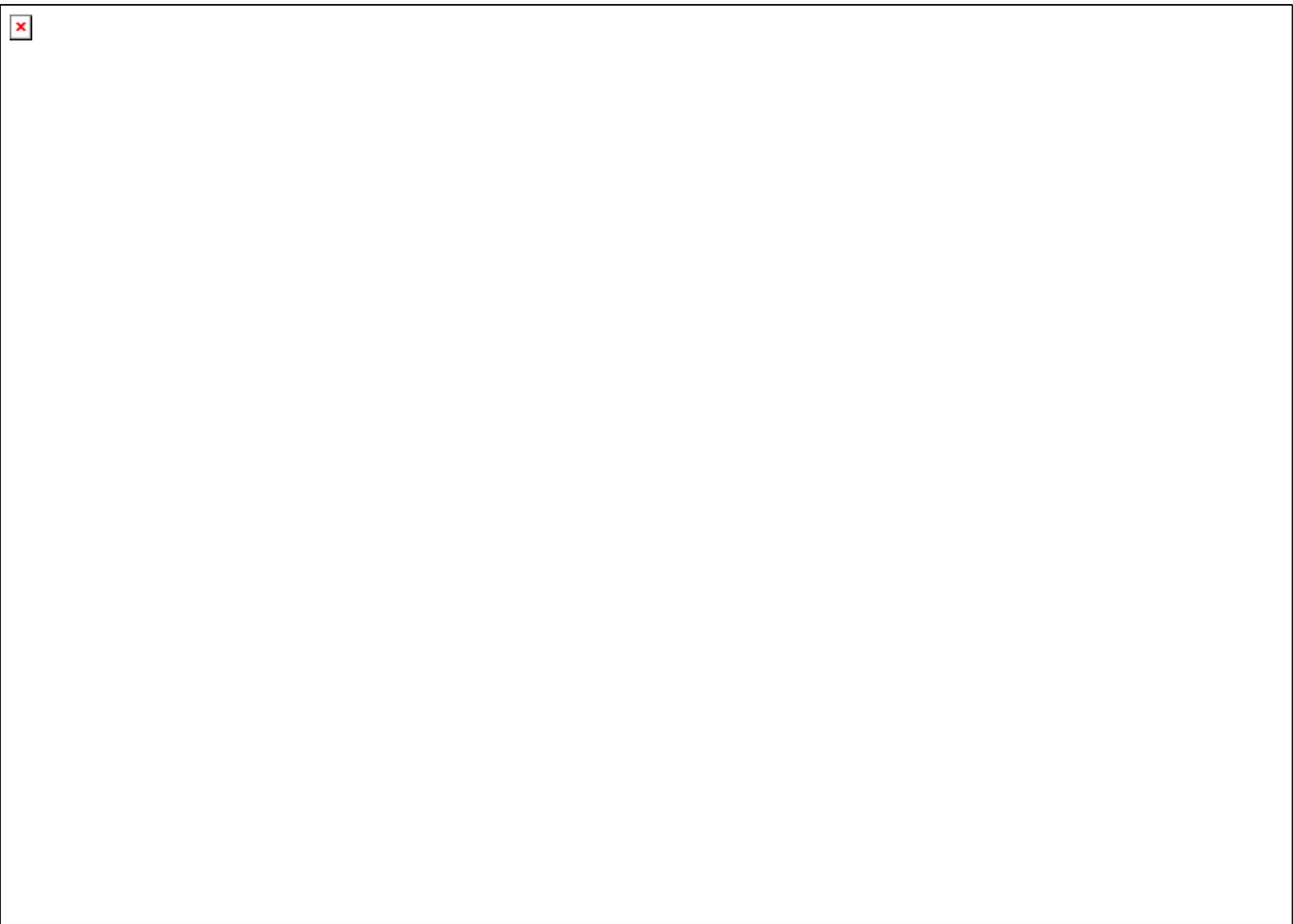
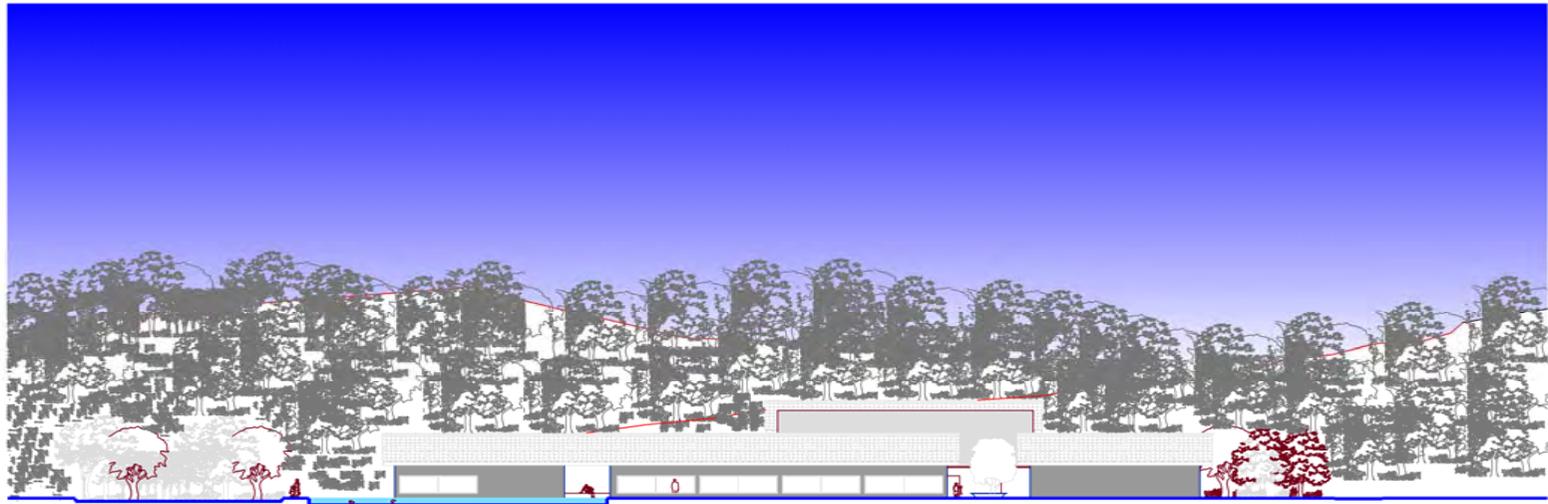


Figura 27.2.2 Centro de Proteção Ambiental (2)

27-7



<p>SÃO BERNARDO DO CAMPO CITY</p>	<p>NJS CONSULTANTS CO., LTD.</p>	Nome do Estudo / Project Name : ESTUDO SOBRE O PLANO INTEGRADO DE MELHORIA AMBIENTAL NA ÁREA DE MANANCIAIS DA REPRESA BILLINGS NO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO THE STUDY ON INTEGRATED PLAN OF ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT IN THE CATCHMENT AREA OF LAKE BILLINGS IN SÃO BERNARDO DO CAMPO CITY	
		<p>JICA JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p>	<p>YEO YACHYO ENGINEERING CO., LTD.</p>
Título / Drawing Title : Centro de proteção e salvamento socio-ambiental da Represa Billings / Environmental Center		Escala / Scale : 1/200	Folha / Sheet : 8 / 9

AR 0.9404.034

Figura 27.2.3 Centro de Proteção Ambiental (3)

27.5.2 Custos de administração

Tabela 22.4.2 Despesa anual de Manutenção e Administração do Centro de Proteção Ambiental

	Despesa anual de manutenção e administração (R\$/ano)	OBS
Conta de luz	21.000	Capacidade da instalação 50 kw
Combustível	110.000	Para carros e barcos
Artigos consumíveis para análise da água	2.000	
Água encanada	4.000	
Esgoto	2.000	
Salário dos funcionários	1.242.000	
Total	1.381.000	

28 MEDIDAS DE APOIO

Neste capítulo iremos discorrer a respeito das Medidas de Apoio apresentadas no Capítulo 12 e sua relação com o município de São Bernardo do Campo, o Centro de Proteção Ambiental e a “Associação para a limpeza da Represa Billings”.

O município de São Bernardo do Campo deverá assumir a reponsabilidade, promovendo principalmente a Educação Ambiental e o Esclarecimento dos Moradores. A Secretaria de Educação e Cultura cuidará da orientação nas escolas, e a Secretaria de Habitação e Meio-Ambiente ficará responsável por orientar os jovens com mais de 14 anos, a população em geral, as lideranças comunitárias, organizações não-governamentais, comerciantes e empresários a respeito de:

- (1) Melhoria da qualidade de vida e de negócios rumo à harmonia com o meio-ambiente
- (2) Significado e importância da participação em atividades de melhoria ambiental da bacia
- (3) Reforço legal e orientação administrativa

O Centro de Proteção Ambiental será construído como local de estudo e experimentação para tais finalidades, e neste aspecto será administrado primordialmente pelo município de São Bernardo do Campo.

No entanto, apenas com o esforço do município de São Bernardo do Campo será difícil cumprir o objetivo de promover o melhoramento ambiental da Represa Billings e do Braço do Rio Grande. Será necessário o apoio e cooperação de todos aqueles relacionados à bacia, razão pela qual está sendo proposta a criação de uma organização para isso, uma “Associação para a limpeza da Represa Billings” (cujo nome deverá ser definido no futuro). O objetivo de tal associação é criar um fórum de discussão entre todos os *stakeholders* relacionados à bacia (população, poder público, indústria, comércio, sociedade civil, etc.), para que possam formar opiniões e dividir as responsabilidades rumo à melhoria ambiental da bacia hidrográfica.

Caso a administração da “Associação para a limpeza da Represa Billings” seja bem-sucedida, o Centro de Proteção Ambiental poderá então ampliar sua abrangência, atendendo não só a população do município de São Bernardo do Campo como a demais habitantes da área da bacia. Espera-se, também, que a administração do Centro de Proteção Ambiental seja realizada de forma conjunta.

A relação entre todos está demonstrada em um organograma, na **Figura 28.1**.

Como temas para o esclarecimento da população e para a educação ambiental, podemos sugerir:

(1) Melhoria da qualidade de vida e de negócios rumo à harmonia com o meio-ambiente

- Uso apropriado das águas subterrâneas
- Diminuição no consumo de água
- Redução das cargas geradas pelas atividades domésticas

(2) Atividades de melhoria ambiental da bacia

- Recuperação da mata nativa
- Limpeza da orla da represa
- Limpeza de rios e cursos d'água
- Remoção de algas

(3) Reforço legal e orientação administrativa

- Instalação de fossas sépticas e manutenção apropriada
- Ajuste do uso do solo
- Racionalização no uso de fertilizantes
- Evitar o escoamento de terras de áreas agrícolas na represa

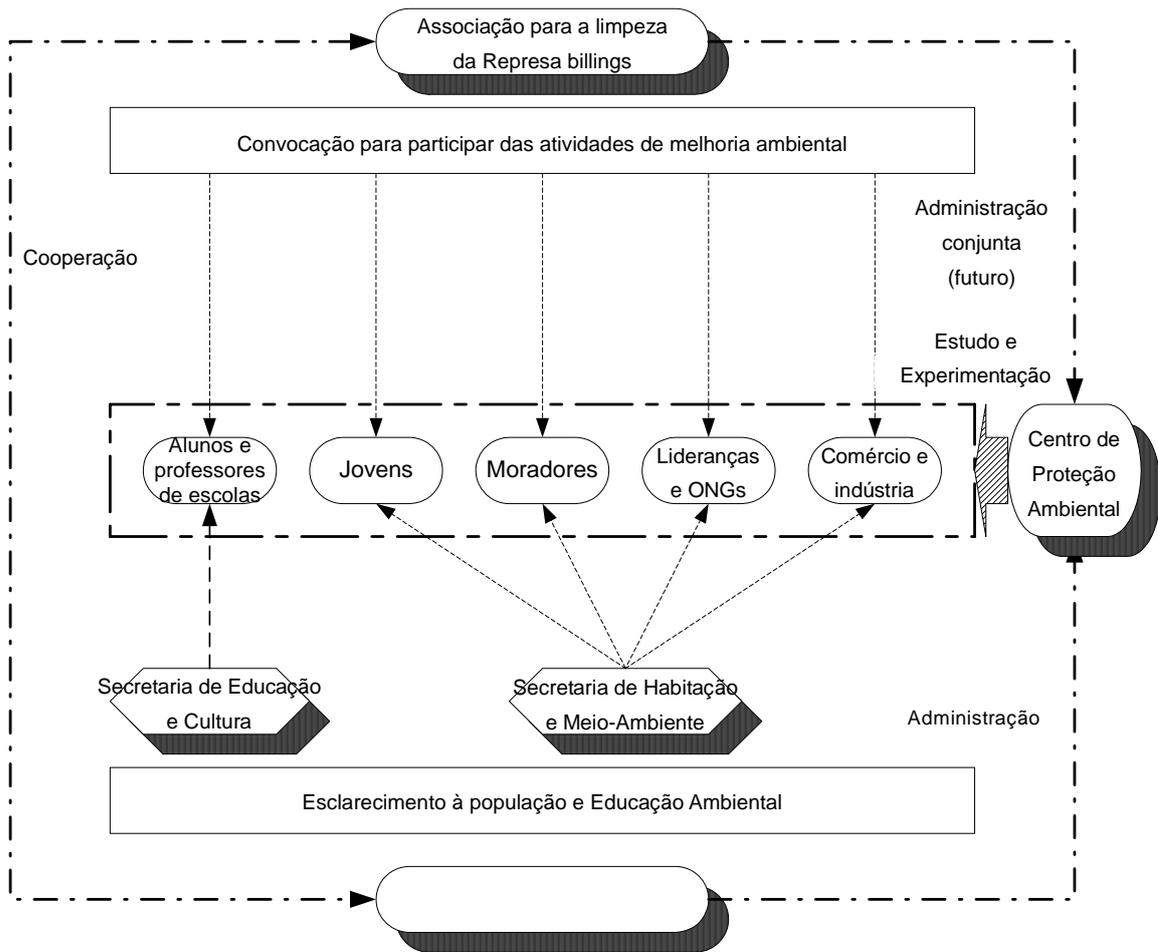


Figura 28.1 Organograma da execução das medidas de apoio

29 PLANEJAMENTO FINANCEIRO

O projeto prioritário do Programa de Melhorias na Qualidade da Represa Billings será executado pelo Município de São Bernardo do Campo e a SABESP. Serão realizados estudos sobre o planejamento financeiro discriminado por área de empreendimento.

Empreendimentos de jurisdição do Município de São Bernardo do Campo

- 1) Empreendimentos do Centro de Proteção Ambiental (Centro de Estudo e Experimentação Ambiental e Centro de Gerenciamento de Qualidade da água)
- 2) Empreendimento de Asfalto Ecológico
- 3) Empreendimento de remediação do antigo Lixão do Alvarenga
- 4) Empreendimento de purificação vegetal
- 5) Empreendimento do Parque do Alvarenga

Empreendimentos de jurisdição da SABESP

- 1) Empreendimento de provimento de serviço de esgoto na área urbana
- 2) Empreendimento de provimento de serviço de esgoto nas comunidades isoladas

29.1 Planejamento financeiro dos empreendimentos de jurisdição do Município de São Bernardo do Campo

A somatória dos custos dos empreendimentos de jurisdição do Município de São Bernardo do Campo está mencionada nos **Capítulos 23, 24, 25, 26 e 27**. Estes itens foram resumidos na **Tabela 29.1.1**, nas páginas seguintes.

O investimento em cinco empreendimentos totaliza R\$ **52.913.000,00**, assim distribuídos: R\$ 27.691.000,00 (52%) para o empreendimento de asfalto ecológico, que é o empreendimento de maior escala, R\$ 12.803.000,00 (24%) para o empreendimento de remediação do aterro sanitário, R\$ 8.766.000,00 (16%) destinados ao Centro de Proteção Ambiental, R\$ **2.942.000,00** (7%) para o Parque do Alvarenga e R\$ 712.000,00 para o sistema de purificação vegetal.

O total da despesa operacional e de conservação desses cinco empreendimentos ultrapassa por ano a casa dos R\$ **1.619.000,00**. Discriminando por empreendimento, inversamente à ordem

de grandeza, o Centro de Proteção Ambiental é o que apresenta maior gasto, ou seja, R\$ 1.379.000,00 (85%), a remediação do aterro sanitário R\$ 128.000,00 (8%), o sistema de purificação vegetal R\$ 98.000,00 (6%), o Parque do Alvarenga R\$ 11.000,00 (0,7%) e finalmente a pavimentação com asfalto ecológico, representam o menor valor de R\$ 2.000,00 (0,1%). O fato de o Centro de Proteção Ambiental representar um projeto de apoio em que se preconiza a importância da gestão de controle se evidencia nos números.

29.1.1 Custos administrativos dos empreendimentos de jurisdição do Município de São Bernardo do Campo

(1) Centro de Proteção Ambiental

O total de investimento foi estimado em R\$ 8.766.000,00. Os itens que concorreram para este total são: R\$ 5.658.000,00 (65%) para despesas com construções (incluindo as obras civis), R\$ 2.084.000,00 (24%) para despesas com veículos, barcos etc., R\$ 451.000,00 (5%) para equipamentos relacionados ao laboratório, R\$ 573.000,00 (7%) para despesas com projetos e controle (No **Material Anexo A29.1.1**. podem ser encontrados os gastos com investimentos discriminados por exercício fiscal).

Estão previstos R\$ 1.379.000,00 para as despesas de manutenção e gestão, após iniciada a operação. Discriminando esse total, temos: R\$ 1.242.000,00 (90%) para recursos humanos, R\$ 110.000,00 (8%) para custos com combustíveis, R\$ 21.000,00 (1%) para custos de energia elétrica, R\$ 6.000,00 (0,4%) para água e esgoto (as despesas de manutenção e operação discriminadas por exercício fiscal constam do **Material Anexo A29.1.6**).

(2) Pavimentação com asfalto ecológico.

O total do investimento foi estimado em R\$ 27.691.000,00. Os itens que compuseram este total foram: R\$ 23.396.000,00 (84%) em custo com as obras de pavimentação, R\$ 2.483.000,00 (9%) em obras de facilidades de drenagem de água pluvial e R\$ 1.812.000,00 (7%) para custos de projeto e controle. (No **Material Anexo A29.1.2** estão listados os investimentos discriminados por exercício fiscal).

Estão previstos R\$ 2.000,00 para despesas de manutenção e funcionamento após a operação. Este valor corresponde à despesa com limpeza anual das ruas para eliminar entupimentos. (O **Material Anexo A 29.1.7** se refere ao custo de manutenção e funcionamento discriminado por exercício fiscal).

(3) Remediação do antigo Lixão do Alvarenga

O total do investimento foi calculado em R\$ 12.803.000,00. Fazem parte deste total as despesas com preparativos R\$ 3.575.000,00 (28%), R\$ 8.390.000,00 (66%) referentes às obras civis e R\$ 838.000,00 (7%) para as despesas com projeto e controle. (O **Material Anexo A29.1.3** trata do investimento discriminado por exercício fiscal).

Estão previstos R\$ 128.000,00 para despesas de manutenção e funcionamento após a operação. (O **Material Anexo A29.1.8** trata das despesas de manutenção e funcionamento discriminados por exercício fiscal).

(4) Empreendimento de purificação vegetal

O total do investimento foi calculado em R\$ 712.000,00. Fazem parte deste total as despesas com R\$ 665.000,00 (93%) referentes às obras civis e R\$ 47.000,00 (7%) para as despesas com projeto e controle. (O **Material Anexo A29.1.4** trata do investimento discriminado por exercício fiscal).

Estão previstos R\$ 98.000,00 para despesas de manutenção e funcionamento após a operação. (O **Material Anexo A29.1.9** trata das despesas de manutenção e funcionamento discriminados por exercício fiscal).

(5) Empreendimento do Parque do Alvarenga

O total do investimento foi calculado em R\$ 2.942.000,00. Fazem parte deste total as despesas com R\$ 1.168.000,00 (40%) referentes às obras civis, R\$ 82.000,00 (3%) para as despesas com projeto e controle, e custo de desapropriação de terreno com R\$ 1,692.000,00 (58%). (O **Material Anexo A29.1.5** trata do investimento discriminado por exercício fiscal).

Estão previstos R\$ 11.000,00 para despesas de manutenção e funcionamento após a operação. (O **Material Anexo A29.1.10** trata das despesas de manutenção e funcionamento discriminados por exercício fiscal).

**Tabela 29.1.1 Custos dos projetos prioritários de jurisdição do
Município de São Bernardo do Campo**

	Parcela em moeda local	Parcela em moeda estrangeira	Total das despesas	Total (convertido em ienes)
	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	1.000 ienes
Total dos 5 empreendimentos				
Custo de investimento	49,123	3,790	52,913	0
Custo de manutenção e operação (anual)	1,619	0	1,619	0
Centro de Proteção Ambiental				
Custo de construção	5,658	0	5,658	0
Veículos, barcos etc.	2,084	0	2,084	0
Equipamentos de laboratório	12	410	422	0
Instrumentos laboratoriais de vidro	0	6	6	0
Reagentes químicos do laboratório	0	23	23	0
Total	7,754	439	8,192	0
RG / custo de controle de projeto	0	573	573	0
Total do custo de investimento	7,754	1,012	8,766	0
Tarifa básica de energia elétrica	6	0	6	0
Volume de utilização de eletricidade	15	0	15	0
Despesa com combustíveis	110	0	110	0
Salários	1,242	0	1,242	0
Custo de manutenção do laboratório	1	0	1	0
Despesa com água encanada	4	0	4	0
Despesa com esgoto	2	0	2	0
Custo de manutenção e operação (anual)	1,379	0	1,379	0
Pavimentação com asfalto ecológico				
Custo das obras de pavimentação com asfalto ecológico	23,396	0	23,396	0
Custo com obras de instalações de drenagem de água pluvial	2,483	0	2,483	0
RG / custo de controle de projeto	0	1,812	1,812	0
Total do custo de investimento	25,879	1,812	27,691	0
Custo de manutenção e operação (anual)	2	0	2	0
Remediação do antigo Lixão do Alvarenga				
Custo com os preparativos	3,575	0	3,575	0
Custo de obras civis	8,390	0	8,390	0
RG / custo de controle de projeto	0	838	838	0
Total do custo de investimento	11,965	838	12,803	0
Tarifa básica de energia elétrica	1	0	1	0
Volume de utilização de eletricidade	1	0	1	0
Despesa com combustíveis	11	0	11	0
Salários	83	0	83	0
Despesas de transporte	19	0	19	0
Custo das medidas com solução exsudante	13	0	13	0
Despesas administrativas e de projeto	128	0	128	0
Empreendimento de purificação vegetal				
Custo de construção	665	0	665	0
RG / custo de controle de projeto	0	47	47	0
Total do custo de investimento	665	47	712	0
Despesa com combustíveis	11	0	11	0
Salários	83	0	83	0
Despesas de transporte	4	0	4	0
Despesas administrativas e de projeto	98	0	98	0
Empreendimento do Parque do Alvarenga				
Custo de construção	1,168	0	1,168	0
RG / custo de desapropriação	0	82	82	0
RG / custo de controle de projeto	1,692	0	1,692	0
Total do custo de investimento	2,860	82	2,942	0
Salários	11	0	11	0
Despesas administrativas e de projeto	11	0	11	0

Taxa de conversão de moeda estrangeira: 52,11 ienes/F Yen/R\$

29.1.2 Planejamento de recursos para os empreendimentos de jurisdição do Município de São Bernardo do Campo.

O Município de São Bernardo do Campo, que é o executor independente do empreendimento, pretende, além de usar recursos próprios, tomar empréstimo junto ao JBIC (*Japan Bank for International Cooperation*). O empréstimo será aplicado apenas no financiamento das instalações (despesas de investimentos), excluindo a aquisição de terreno, e não poderá ser canalizado para as despesas de manutenção e operação.

Tendo como premissa as condições para aplicação do empréstimo, discriminamos as fontes de suprimento financeiro, conforme os itens de despesas de cada empreendimento. Na totalização das despesas dos empreendimentos, elaboramos a estimativa separando a parcela em moeda local (*Local Currency Portion*) e a parcela em moeda estrangeira (*Foreign Currency Portion*), sendo que a parcela em moeda estrangeira corresponde a 100% de recursos do JBIC. Na parcela em moeda local, consideramos 25% como recursos próprios do Município de São Bernardo do Campo e 75% como recursos do JBIC.

Reunimos na **Tabela 29.1.2** o resultado do trabalho de detalhamento. As despesas de investimento total de R\$ 52.913.000,00, referentes a 3 empreendimentos, serão realizadas com recursos próprios do Município de São Bernardo do Campo no montante de R\$ 13.550.000,00 (26%) e pelos recursos do JBIC no montante de R\$ 39.363.000,00 (2.051.000 ienes) (74%). O gasto anual de R\$ 1.619.000,00 referente ao custo de manutenção e operação deve se originar de recursos do próprio Município de São Bernardo do Campo.

Conforme já mencionamos no Cálculo Estimativo do Empreendimento e Planejamento Financeiro em 18 (Plano Diretor), São Bernardo do Campo já confirmou, através de dados de 2004, sua qualificação ao empréstimo direto com base na Lei de Responsabilidade Financeira.

O Município de São Bernardo do Campo não espera receitas com a presente realização. Por esta razão, a influência que ela causará às finanças do Município, no longo período que vai do ano do início do empreendimento até a liquidação da dívida com o empréstimo, é que ela terá de arcar com os gastos necessários. O recurso necessário para cada ano será calculado conforme a seguinte fórmula:

(① Parte da despesa de investimento que ficará a cargo de SBC) + ((②)Juros sobre o empréstimo, despesa de restituição do principal) + ((③)Despesas de manutenção e de operação)

Com relação às despesas de investimento, a parte que corresponde ao suprimento próprio de São Bernardo do Campo deve ser prevista no orçamento geral do município, mas, além desse

aspecto, há a possibilidade de arrecadar doações dos munícipes e de empresas. Além disso, com relação à despesa com manutenção e operação, há a possibilidade de reduzir a despesa necessária com a participação de voluntários de ONGs e com a cooperação técnica gratuita da JICA. Dentre os 3 empreendimentos, o do Centro de Proteção Ambiental apresenta maiores possibilidades e posteriormente trataremos detalhadamente deste assunto.

Tabela 29.1.2 Planejamento financeiro do projeto prioritário de jurisdição do Município de São Bernardo do Campo

	Custo Total	Recurso próprio de SBC	Empréstimo do JBIC	Empréstimo do JBIC (conversão em ienes)
	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	1.000 ienes
Total dos 5 empreendimentos				
Custo de investimento	52,913	13,550	39,363	0
Custo de manutenção e operação (anual)	1,619	1,619	0	0
Centro de Proteção Ambiental				
Custo de construção	5,658	1,415	4,244	0
Veículos, barcos etc.	2,084	521	1,563	0
Equipamentos de laboratório	422	3	419	0
Instrumentos laboratoriais de vidro	6	0	6	0
Reagentes químicos do laboratório	23	0	23	0
Total	8,192	1,938	6,254	0
RG / custo de controle de projeto	573		573	0
Total do custo de investimento	8,766	1,938	6,827	0
Tarifa básica de energia elétrica	6	6	0	0
Volume de utilização de eletricidade	15	15	0	0
Despesa com combustíveis	110	110	0	0
Salários	1,242	1,242	0	0
Custo de manutenção do laboratório	1	1	0	0
Despesa com água encanada	4	4	0	0
Despesa com esgoto	2	2	0	0
Custo de manutenção e operação (anual)	1,379	1,379	0	0
Pavimentação com asfalto ecológico				
Custo das obras de pavimentação com asfalto ecológico	23,396	5,849	17,547	0
Custo com obras de instalações de drenagem de água pluvial	2,483	621	1,862	0
RG / custo de controle de projeto	1,812	0	1,812	0
Total do custo de investimento	27,691	6,470	21,221	0
Custo de manutenção e operação (anual)	2	2	0	0
Remediação do antigo Lixão do Alvarenga				
Custo com os preparativos	3,575	894	2,681	0
Custo de obras civis	8,390	2,098	6,293	0
RG / custo de controle de projeto	838		838	0
Total do custo de investimento	12,803	2,991	9,811	0
Tarifa básica de energia elétrica	1	1	0	0
Volume de utilização de eletricidade	1	1	0	0
Despesa com combustíveis	11	11	0	0
Salários	83	83	0	0
Despesas de transporte	19	19	0	0
Custo das medidas com solução exsudante	13	13	0	0
Despesas administrativas e de projeto	128	128	0	0
Empreendimento de purificação vegetal				
Custo de construção	665	166	499	0
RG / custo de controle de projeto	47	0	47	0
Total do custo de investimento	712	166	545	0
Despesa com combustíveis	11	11	0	0
Salários	83	83	0	0
Despesas de transporte	4	4	0	0
Despesas administrativas e de projeto	98	98	0	0
Empreendimento do Parque do Alvarenga				
Custo de construção	1,168	292	876	0
RG / custo de desapropriação	82	0	82	0
RG / custo de controle de projeto	1,692	1,692	0	0
Total do custo de investimento	2,942	1,984	958	0
Salários	11	11	0	0
Despesas administrativas e de projeto	11	11	0	0

Taxa de conversão de moeda es: 52.11 Yen / R \$

29.1.3 Proposta financeira alternativa dos empreendimentos de jurisdição do Município de São Bernardo do Campo

Esse planejamento financeiro acompanhou a política do Município de São Bernardo do Campo de não ter expectativa de receitas. No entanto, do ponto de vista da possibilidade de continuidade, é necessário estudar uma proposta alternativa. Em especial com relação ao Centro de Proteção Ambiental, trata-se de um empreendimento objeto do Programa de Melhoria Ambiental da Represa Billings e, levando em consideração os órgãos envolvidos (municípios relacionados à bacia hidrográfica, empresas lotadas na bacia hidrográfica, proprietários da represa, SABESP, etc.), é um empreendimento que prevê receitas por haver beneficiários.

Com relação ao Centro de Proteção Ambiental, estabelecemos uma proposta alternativa conforme apresentamos abaixo e realizamos o cálculo dos benefícios e despesas.

Tabela 29.1.3 Proposta financeira alternativa do Centro de Proteção Ambiental

Casos	Condições
A	Caso básico: Não prevê receitas
B	Apropriada à cobrança de ingressos e a taxa de participação em seminários (líder da comunidade, treinamento de grupos de educadores)
C	Em acréscimo ao Caso B, foi feita a suposição de outras receitas. Pode-se cogitar na parte dos municípios relacionados à bacia hidrográfica, nas participações de empresas, nas campanhas de arrecadação feitas entre os munícipes, no subsídio que vem do fundo de recursos de água, no custo de exibição de obras em eventos, no aluguel da instituição, nos lucros com vendas de material para a educação ambiental etc..
D	É possível ter expectativa de redução na despesa de controle de manutenção e operação (em especial a remuneração dos funcionários), através do serviço de voluntários das ONGs e da cooperação técnica gratuita da JICA. Como proposta alternativa, reduzimos 30% da remuneração necessária da proposta básica.
E	Fusão dos casos B, C e D. Medidas globais no aspecto de receita e despesa.

A **Tabela 29.1.4** é referente ao resultado do cálculo de custos e benefícios efetuado na proposta alternativa do empreendimento do Centro de Proteção Ambiental, tendo como premissas o que foi mencionado acima. Na proposta alternativa E, foi considerado FIRR 2.7% NPV — R\$ -2.589.000,00, coeficiente B/C de 0.70 e, embora não se possa dizer ainda que seja sustentável financeiramente, é uma proposta de planejamento de negócios exequível, desde que se realizem ajustes na gestão captando recursos de baixa taxa.

Tabela 29.1.4 Resultado do cálculo de benefícios e despesas

Projeto	NPV (mil R\$)	Coeficiente B/C	FIRR
A. Caso básico	-10.012	0	-
B. Arrecadação de bilheteria e de participação em seminários	-9.067	0.09	-
C. Mobilização geral da fonte de ganhos possíveis	-4.032	0.60	-6,5%
D. Redução de custo com pessoal através de participação de voluntários	-8.569	0	-
E. (B+C+D)	-2.589	0.70	2,7%

**Tabela 29.1.5 Cálculo de custos e benefícios
 Proposta alternativa E para o Centro de Proteção Ambiental**

(1000R\$)

Proposta alternativa E						
Anual	Ano	Custos			Receita	Receita - gastos
		Custo de investimento	Custo de manutenção e operação	Total dos custos		
1	2006	0	0	0	0	0
2	2007	0	0	0	0	0
3	2008	143	0	143	0	-143
4	2009	143	0	143	0	-143
5	2010	2,972	0	2,972	0	-2,972
6	2011	5,507	0	5,507	0	-5,507
7	2012	0	1,007	1,007	1,544	537
8	2013	0	1,007	1,007	1,544	537
9	2014	0	1,007	1,007	1,544	537
10	2015	0	1,007	1,007	1,544	537
11	2016	0	1,007	1,007	1,544	537
12	2017	0	1,007	1,007	1,544	537
13	2018	0	1,007	1,007	1,544	537
14	2019	0	1,007	1,007	1,544	537
15	2020	0	1,007	1,007	1,544	537
16	2021	0	1,007	1,007	1,544	537
17	2022	0	1,007	1,007	1,544	537
18	2023	0	1,007	1,007	1,544	537
19	2024	0	1,007	1,007	1,544	537
20	2025	0	1,007	1,007	1,544	537
21	2026	0	1,007	1,007	1,544	537
22	2027	0	1,007	1,007	1,544	537
23	2028	0	1,007	1,007	1,544	537
24	2029	0	1,007	1,007	1,544	537
25	2030	0	1,007	1,007	1,544	537
26	2031	0	1,007	1,007	1,544	537
27	2032	0	1,007	1,007	1,544	537
28	2033	0	1,007	1,007	1,544	537

FIRR	2.7%
NPV	-R\$ 2,589
B/C Ratio	0.70

R\$ 8,569	R\$ 5,980
-----------	-----------

29.2 Empreendimento de jurisdição da SABESP

29.2.1 Custos dos empreendimentos de jurisdição da SABESP

A somatória dos custos dos empreendimentos de jurisdição da SABESP está mencionada no 18 e 19. Na **Tabela 29.2.1** encontra-se a listagem dos itens.

Somando o custo de 2 empreendimentos temos o total de R\$ 147.585.000,00. Discriminando por empreendimento são R\$ 124.833.000,00 (85%) para as obras de esgoto na área urbana e R\$ 22.752.000 (15%) para as obras de esgoto nas comunidades dispersas.

A despesa de manutenção e de operação da obra de esgoto em comunidades dispersas vai aumentar gradativamente após o início de operação em 2013, mas no ano inaugural será de R\$ 822.000,00. A obra de esgoto em áreas urbanas custará R\$ 1.140.000,00 ao ano.

(1) Instalação de esgoto em área urbana

O total do investimento foi computado em R\$ 124.833.000,00, assim distribuídos: custo de construção Lote 1 com R\$ 54.571.000,00 (44%), custo de construção Lote 2 com R\$ 21.660.000,00 (17%), custo de construção Lote 3 com R\$ 37.2157.000,00 (30%), custo de controle e projeto com R\$ 9.907.000,00 (8%) e custo de desapropriação de terreno com R\$ 1.480.000,00 (1%). (O investimento discriminado por exercício fiscal é apresentado no **Material Anexo A29.2.1**).

A despesa de manutenção e operação é de R\$ 1.140.000,00 ao ano. (Detalhes das despesas estão no **Material Anexo A29.2.3**).

(2) Instalação de esgoto em comunidades isoladas

O total do investimento foi computado em R\$ 22.752.000,00. Discriminando o conteúdo, temos: R\$ 4.956.000,00 (22%) para o custo de construção de Santa Cruz (inclui projeto, custo de gerenciamento, desapropriação de terrenos) e R\$17.796.000,00 (78%) para o custo de construção de Riacho Grande (idem ao anterior). (O investimento discriminado por exercício fiscal está relatado no **Material Anexo A29.2.2**).

A despesa de manutenção e operação deverá aumentar a partir do ano de início de operação em 2013, mas no primeiro ano será de R\$ 822.000,00. (Detalhes da despesa estão no **Material Anexo A29.2.4**)

Tabela 29.2.1 Custo dos empreendimentos de projeto prioritário de jurisdição da SABESP

	Parcela em moeda local	Parcela em moeda estrangeira (convertida em reais)	Valor das despesas	Total (convertido em ienes)
	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	Milhão de ienes
Total de 2 empreendimentos				
Custo do investimento	130.798	16.788	147.585	7.691
Custo de manutenção e operação (anual)	1.962	0	1.962	102
Obras de instalação de esgoto em área urbana				
Custo de construção Lot 1	54.571	0	54.571	2.844
Custo de construção Lot 2	21.660	0	21.660	1.129
Custo de construção Lot 3	37.215	0	37.215	1.939
Custo de projeto	0	9.907	9.907	516
Custo de desapropriação de terreno	1.480	0	1.480	77
Sub-total do custo de investimento	114.926	9.907	124.833	6.505
Custo de manutenção e operação (anual)	1.140	0	1.140	59
Obras de instalação de esgoto em comunidades isoladas				
Santa Cruz / STP	2.147	1.253	3.400	177
SC / Linha de tubulação	1.030	0	1.030	54
SC / custo de desapropriação	216	0	216	11
SC / custo de controle de projeto	0	310	310	16
Sub-total de SC	3.393	1.563	4.956	258
Rio Grande / STP	8.537	4.154	12.690	661
RG / Linha de tubulação	3.942	0	3.942	205
RG / custo de desapropriação	0	0	0	0
RG / custo de controle de projeto	0	1.164	1.164	61
Sub-total de RG	12.479	5.318	17.796	927
Total do custo de construção	15.871	6.881	22.752	1.186
Custo de manutenção e operação (anual)*	822	0	822	43

Taxa de conversão de moeda estrangeira: 52,11 ienes/R\$

* Número corresponde ao primeiro ano. Acompanhando o aumento de volume de tratamento de esgoto, aumentará gradativamente.

29.2.2 Planejamento do capital para os empreendimentos de jurisdição da SABESP

A SABESP, a principal executora dos empreendimentos pretende levantar empréstimo (JBIC) além dos recursos próprios. O empréstimo será empregado apenas como fundo para as instalações (investimento), excluindo a aquisição de terrenos, não podendo ser utilizado no custo de manutenção e operação.

Considerando os pré-requisitos de aplicação do empréstimo, classificamos a fonte de captação do recurso, discriminada em itens de despesas de cada empreendimento. Por ocasião do cálculo dos custos dos empreendimentos, dividimos em Parcela em Moeda Local e Parcela em Moeda Estrangeira, sendo que esta última é 100% recurso do JBIC. Quanto à parcela em moeda local, 25% se constituem de recursos próprios da SABESP e 75% de recursos do JBIC.

Reunimos na **Tabela 29.2.2** o resultado desses itens. O investimento total de 2 empreendimentos soma R\$ 147.585.000,00, sendo que R\$ 33.809.000,00 (23%) correspondem ao recurso próprio da SABESP e R\$ 113.776.000,00 (5.929.000,00 ienes)

(77%) correspondem ao recurso da JBIC. Convertendo em ienes, os recursos do JBIC totalizam 5.930.000.000 ienes.

O custo de manutenção e operação será coberto pelo recurso próprio do Município de São Bernardo do Campo.

Tabela 29.2.2 Empreendimento de jurisdição da SABESP - Planejamento de fundo

	Valor das despesas	Recurso próprio da SABESP	Empréstimo do JBIC	Empréstimo do JBIC (convertido em ienes)
	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	Milhão de ienes
Total de 2 empreendimentos				
Custo do investimento	147.585	33.809	113.776	5.929
Custo de manutenção e operação (anual)	1.962	1.962	0	0
Obras de instalação de esgoto em área urbana				
Custo de construção Lot 1	54.571	13.643	40.928	2.133
Custo de construção Lot 2	21.660	5.415	16.245	847
Custo de construção Lot 3	37.215	9.304	27.911	1.454
Custo de projeto	9.907	0	9.907	516
Custo de desapropriação de terreno	1.480	1.480	0	0
Sub-total do custo de construção	124.833	29.842	94.992	4.950
Custo de manutenção e operação (anual)	1.140	1.140	0	0
Obras de instalação de esgoto em comunidades isoladas				
Santa Cruz / STP	3.400	537	2.863	149
SC / Linha de tubulação	1.030	257	772	40
SC / custo de desapropriação	216	54	162	8
SC / custo de controle de projeto	310	0	310	16
Sub-total de SC	4.956	848	4.107	214
Rio Grande / STP	12.690	2.134	10.556	550
RG/ Linha de tubulação	3.942	986	2.957	154
RG / custo de desapropriação	0	0	0	0
RG / custo de controle de projeto	1.164	0	1.164	61
Sub-total de RG	17.796	3.120	14.677	765
Total do custo de construção	22.752	3.968	18.784	979
Custo de manutenção e operação (anual)*	822	822	0	0

Taxa de conversão de moeda estrangeira: 52,11 ienes/R\$

* Número corresponde ao primeiro ano. Acompanhando o aumento de volume de tratamento de esgoto, aumentará gradativamente.

29.2.3 Cálculo de custos e benefícios

Estimou-se a receita referente ao esgoto pela seguinte fórmula:

$$\text{Receita} = \frac{(\text{População a quem é destinado o esgoto})}{(\text{Número de pessoas por moradia})} \times (\text{Taxa de consumo do serviço de esgoto por moradia}) \times (\text{índice de arrecadação de taxa de uso})$$

(População-alvo do serviço de esgoto): Foi feita a previsão até o ano de 2025 da população-alvo das obras de esgoto na área urbana e nas comunidades dispersas. Supusemos que a partir de 2026 a população seria fixa.

(Pessoas por moradia): Estabelecemos que o número de pessoas por moradia seria de 5,1 pessoas.

(Taxa de consumo de serviço de esgoto por moradia): A tarifa da SABESP é dividida por tipo de cliente e por tipo de utilização, mas utilizamos a tarifa de 21-30 L/mês para uso Residencial/Normal. No ano de 2004 o Município de São Bernardo do Campo transferiu a jurisdição de serviço de esgoto para a SABESP e desde então, como medida provisória, os municípios estão sendo contemplados por tarifas reduzidas. Entendemos que, quando o presente projeto estiver em funcionamento, a tarifa deva ser a mesma que é aplicada em outras áreas.

(Índice de arrecadação de taxa de consumo): Os dados reais de usuários que têm ligação com o sistema de esgoto e que estejam pagando a tarifa não são claros. Através da educação do meio ambiente na área objeto do presente projeto, entendemos que os usuários se conscientizem da regra de responsabilidade e acreditamos que, em decorrência disso, o índice de arrecadação apresente gradativa melhora.

As receitas (benefícios) foram calculadas mediante condições estipuladas acima. (Detalhes do cálculo de benefícios provenientes do esgoto na área urbana se encontram no **Material Anexo A29.2.5** e detalhes do cálculo de benefícios provenientes do esgoto nas comunidades esparsas se encontram no **Material Anexo A29.2.6**).

Realizamos o cálculo de custos e benefícios juntamente com a estimativa de custo do empreendimento (despesas). Reunimos na **Tabela 29.2.2** o cálculo de custos e benefício. Tomando 2006 como ano padrão, empregamos a taxa de desconto de 12%, a partir do início do empreendimento em 2008 (projeto detalhado) até o ano de 2033, considerando o período de 25 anos como prazo do projeto.

Tabela 29.2.3 Resultado do cálculo de custos e benefícios dos projetos prioritários de jurisdição da SABESP

Projeto	NPV (Mil R\$)	Índice B/C	FIRR
Obras de infra-estrutura de esgotos nas áreas urbanas	-34.334	0.45	2,6%
Obras de infra-estrutura de esgoto nas comunidades dispersas	-4.529	0.42	0,1%

O valor atual auferido (NPV) e o índice de cobertura de despesa (Índice B/C) relacionados às obras de esgoto nas áreas urbanas são negativos, a taxa de ganho financeiro interno (FIRR) é de 2,6%, sendo difícil de dizer que é viável, mas é superior ao juro do empréstimo. É necessário esforço para aumentar a receita com índice de arrecadação maior que aquele

estabelecido, além de economizar as despesas de manutenção e operação.

As obras de esgoto nas comunidades isoladas, em comparação ao esgoto de área urbana, apresentam lucratividade menor. A FIRR é de 0.1% e o NPV é negativo. Há necessidade de se estudar globalmente medidas para aumentar o índice de arrecadação de tarifas ou então melhorar o rendimento com alteração, por exemplo, da taxa aplicada, além da redução de custo de obras e custos administrativos.

Fizemos uma simulação dos itens de receitas e gastos considerando os dados acima como caso básico. Realizamos uma análise de sensibilidade (Caso B : Melhorar o índice de arrecadação, aumentar a tarifa aplicada), (Caso C : Reduzir em 5% o custo de investimento), (Caso D : Reduzir em 20% os gastos com manutenção e operação) e (Caso E : B+C+D simultaneamente) .

A sensibilidade de receitas é alta tanto para o empreendimento de esgoto nas áreas urbanas quanto nas comunidades dispersas. Quer dizer que, através de estratégias para aumentar o índice de arrecadação, como, por exemplo, planejar a melhoria de receita com a educação do meio ambiente oferecida aos habitantes etc., a saúde financeira melhorará.

Tabela 29.2.4 Análise de sensibilidade

Projeto	NPV (mil R\$)	Coefficiente B/C	FIRR
Obras de esgoto nas áreas urbanas			
A. Caso básico	-34.334	0.45	2,6%
B. Aumento de 15% no índice de coleta	-28.749	0.54	4,5%
C. Redução de 5% no investimento	-31.469	0.47	3,1%
D. Redução de 20% no custo de manutenção e operação	-33.342	0.46	2,9%
E. (B+C+D)	-27.751	0.55	4,8%
Obras de esgoto nas comunidades dispersas			
A. Caso básico	-8.529	0.42	0.1%
B. Aplicação de incide de 1,2 vez superior área normal	-7.307	0.50	2.5%
C. Redução de 5% no investimento	-7.945	0.43	0.5%
D. Redução de 20% no custo de manutenção e operação	-7.939	0.43	1.3%
E. (B+C+D)	-6.133	0.54	3.9%

Tabela 29.2.5 Cálculo de custos e benefícios : Obras de esgoto em áreas urbanas

(R\$ 1.000,00)

Anual	Ano	Custos			Receita	Receita - gastos
		Custo de investimento	Custo de manutenção e	Total dos custos	Entrada de tarifas	
1	2006	0	0	0	0	0
2	2007	0	0	0	0	0
3	2008	0	0	0	0	0
4	2009	3,706	0	3,706	0	-3,706
5	2010	12,327	0	12,327	0	-12,327
6	2011	26,198	0	26,198	0	-26,198
7	2012	44,178	0	44,178	0	-44,178
8	2013	21,097	304	21,401	3,895	-17,506
9	2014	17,119	313	17,432	4,043	-13,389
10	2015		1,671	1,671	7,565	5,894
11	2016		1,687	1,687	7,828	6,141
12	2017		1,704	1,704	8,097	6,393
13	2018		1,721	1,721	8,371	6,651
14	2019		1,737	1,737	8,651	6,914
15	2020		1,753	1,753	9,443	7,690
16	2021		1,769	1,769	9,742	7,973
17	2022		1,784	1,784	10,046	8,262
18	2023		1,799	1,799	10,356	8,557
19	2024		1,814	1,814	10,671	8,857
20	2025		1,830	1,830	10,790	8,960
21	2026		1,830	1,830	10,790	8,960
22	2027		1,830	1,830	10,790	8,960
23	2028		1,830	1,830	10,790	8,960
24	2029		1,830	1,830	10,790	8,960
25	2030		1,830	1,830	10,790	8,960
26	2031		1,830	1,830	10,790	8,960
27	2032		1,830	1,830	10,790	8,960
28	2033		1,830	1,830	10,790	8,960
29	2034		1,830	1,830	10,790	8,960

FIRR	2.6%
NPV	-34,334
B/C Ratio	0.45

62,260	27,926	-34,334
--------	--------	---------

Tabela 29.2.6 Cálculo de custos e benefícios : Obras de esgoto em comunidades dispersas

(R\$ 1.000,00)

Anual	Ano	Custos			Receita	Receita - gastos
		Custo de investimento	Custo de manutenção e operação	Total dos custos	Entrada de tarifas	
1	2006	0	0	0	0	0
2	2007	0	0	0	0	0
3	2008	295	0	295	0	-295
4	2009	295	0	295	0	-295
5	2010	7,248	0	7,248	0	-7,248
6	2011	7,882	0	7,882	0	-7,882
7	2012	7,032	0	7,032	0	-7,032
8	2013	0	822	822	1,347	526
9	2014	0	830	830	1,400	570
10	2015	0	837	837	1,557	720
11	2016	0	846	846	1,614	769
12	2017	0	854	854	1,671	817
13	2018	0	859	859	1,728	869
14	2019	0	867	867	1,785	918
15	2020	0	872	872	1,947	1,075
16	2021	0	880	880	2,010	1,130
17	2022	0	888	888	2,073	1,186
18	2023	0	896	896	2,138	1,243
19	2024	0	904	904	2,205	1,301
20	2025	0	908	908	2,236	1,329
21	2026	0	908	908	2,236	1,329
22	2027	0	908	908	2,236	1,329
23	2028	0	908	908	2,236	1,329
24	2029	0	908	908	2,236	1,329
25	2030	0	908	908	2,236	1,329
26	2031	0	908	908	2,236	1,329
27	2032	0	908	908	2,236	1,329
28	2033	0	908	908	2,236	1,329

FIRR	0.1%
NPV	-8,529
B/C Ratio	0.42

14,637	6,108	-8,529
--------	-------	--------

30 AVALIAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Quanto ao projeto de melhoria ambiental da bacia do reservatório Billings, os 5 projetos seguintes foram propostos como projetos prioritários:

Obras de São Bernardo do Campo

- 1) Obra do Centro de Proteção Ambiental (Centro de Estudo e Experimentação Ambiental e Centro de Gerenciamento da Qualidade da Água)
- 2) Obra de asfalto ecológico
- 3) Construção do Parque do Alvarenga
- 4) Obra de remediação do antigo Lixão do Alvarenga
- 5) Sistema de purificação vegetal

Obras da SABESP

- 1) Obra de construção de sistema de esgoto em área urbana
- 2) Obra de construção de sistema de esgoto nas comunidades isoladas

Dentre estes, o **Centro de Estudo e Experimentação Ambiental e Centro de Gerenciamento da Qualidade da Água**, propostos inicialmente em projetos diferentes, foram sendo alterados durante os debates em São Bernardo do Campo e, de dois prédios originalmente separados, tornaram-se um único prédio. Devido a esta unificação teve o nome alterado para **Centro de Proteção Ambiental**.

Deve-se avaliar através de cada um dos seguintes aspectos: financeiro, socioeconômico, técnico, organizacional e ambiental.

30.1 Aspecto financeiro

(1) Obra de São Bernardo do Campo

Nenhuma das 5 obras do município de São Bernardo do Campo tem expectativas de ter receita. Assim, o custo total de investimento de 52,913 milhões de reais das 5 obras será financiado da seguinte forma: 13,550 milhões de reais (26%) através do recurso próprio de São Bernardo do Campo e 39,363 milhões de reais (2,05 bilhões de reais) (74%) pelo fundo do JBIC. O custo de manutenção e operação anual de 1 milhão 619 mil reais será totalmente coberto por recursos de São Bernardo do Campo. Entretanto, quanto à competência do empréstimo direto de São Bernardo do Campo, baseado na Lei de Responsabilidade Fiscal, já

foi verificado através dos dados de 2004. Assim, cumpre a condição básica para solicitar o empréstimo em ienes.

Quanto ao Centro de Proteção Ambiental, existe a possibilidade de ter receita, mas mesmo considerando isso normalmente seria difícil dizer que seja praticável. Contudo, através de um fundo de juros baixos, e se a administração for planejada, poder-se-á afirmar a proposta de projeto como exeqüível.

(2) Obra da SABESP

Entre as obras da SABESP, na de instalação de esgoto em área urbana, os valores de VPL e a Relação B/C são negativos. E com um TIRF de 2,6% dificilmente pode-se dizer que seja financeiramente praticável, mas é maior que os juros do empréstimo em ienes. É necessário empenho em aumentar a receita através do melhoramento do índice de arrecadação através da diminuição da inadimplência, e economizar com o custo de investimento e as despesas de operação e manutenção.

A obra de esgoto nas comunidades isoladas tem, mesmo comparando com o esgoto da zona urbana, uma lucratividade ruim. O TIRF é praticamente zero e o VPL é negativo. É necessária uma avaliação geral das medidas para aumentar o lucro tais como aumento do índice de arrecadação ou mudança na proporção da aplicação financeira, redução do custo da obra, redução do custo de manutenção e administração, etc.

O resultado da análise indica que, tanto na obra de construção do sistema de esgoto em área urbana como na obra de construção do sistema de esgoto nas comunidades isoladas, planejando o aumento da taxa de arrecadação, por exemplo, através da educação ambiental aos moradores aumenta-se a receita, melhorando a saúde financeira.

30.2 Aspecto socioeconômico

Este projeto visa proteger a Represa Billings de uma maior deterioração, e através da melhoria da qualidade de sua água, protege em particular a vida dos 1,6 milhões de pessoas que habitam a Grande São Paulo, e utilizam o manancial como fonte de água encanada. A execução dos empreendimentos propostos neste projeto, buscando uma "relação harmônica entre a água, o homem e o verde", além das vantagens óbvias de proteger a natureza, fornecer água segura para abastecimento e proporcionar locais de descanso através da melhoria ambiental da bacia do reservatório Billings, traz comodidades sócio-econômicas tais como:

	<u>Obras de SBC</u>	<u>Obras da SABESP</u>
Aumento das oportunidade de emprego	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diminuir o custo de tratamento	-	<input type="radio"/>
Diminuição do custo da eliminação das algas e plantas aquáticas	-	<input type="radio"/>
Aumento do valor do terreno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

30.3 Aspecto técnico

(1) Obra de São Bernardo do Campo

As obras relacionadas ao efluente doméstico, a maior fonte de poluentes na bacia do reservatório Billings, serão realizadas pela SABESP, que é a encarregada dos serviços de provimento de esgoto. Assim, o município de São Bernardo do Campo ficou encarregado das obras para assegurar o volume da água, fortalecer a relação entre a água, o homem e o verde, e estudar e pesquisar o reservatório. Como o município já realizou no passado obras parecidas com as de asfaltamento ecológico, construção do Parque do Alvarenga, remediação do antigo lixão e instituição do Centro de Proteção Ambiental, não haverá problemas quanto à realização das mesmas.

Para o implantar o sistema de purificação vegetal, é preciso juntar conhecimento tanto do país como do exterior e, com isso, planejar e projetar de forma adequada. Também é preciso que a obra seja realizada com todo o cuidado para que as plantas aquáticas não se espalhem pela extensão do reservatório.

(2) Obra da SABESP

À exceção de uma pequena área, o esgoto doméstico é lançado sem tratamento no reservatório Billings, causando um grande impacto sobre a qualidade da água. Para resolver este problema, as fontes de efluentes foram classificadas em área urbana e comunidades e isoladas, e foi verificada a compatibilidade entre as propostas dos projetos relacionados e com os de maior prioridade. Foi feito um estudo comparativo entre as várias propostas alternativas quanto à melhoria ambiental da bacia, incluindo local e exportação para fora da bacia (tratar na ETE ABC, na bacia do Tamanduateí), disposição da instalação e método de construção, tendo sido escolhida a melhor entre as propostas estudadas.

Quanto à construção de sistema de esgoto em área urbana, com a exportação para fora da bacia, a carga poluidora devido ao efluente doméstico se torna zero.

Quanto às comunidades isoladas, foi realizado um estudo comparando exportação do esgoto para fora da bacia, tratamento isolado por comunidade e tratamento local conjunto de algumas

comunidades. No caso do Riacho Grande e áreas vizinhas e do bairro de Santa Cruz, foi adotado o método de tratamento isolado. Sobre o método de tratamento, foi realizado um estudo quanto à qualidade da água almejada, custo das obras e custos de administração e manutenção, bem como o grau de dificuldade de administração e manutenção, em relação à água lançada no reservatório Billings, e no final foi escolhido método que utiliza tratamento secundário aliado à eliminação de Fósforo.

Foi verificado através de simulações com um modelo matemático, o estado de cumprimento da meta de preservação da qualidade da água através dessas ações. Como resultado foi verificado que, no reservatório Billings, será possível cumprir o padrão ambiental para a Classe 1 para os níveis de DBO₅, OD, NH₄-N; não será possível para os níveis de Clorofila-a e TP; seria possível cumprir as condições para a Classe 2 no caso da Clorofila-a e do TP caso não houvesse reversão. E ainda, quanto ao braço do Rio Grande, foi verificado que será possível cumprir o padrão ambiental Classe 1 para DBO₅, OD, NH₄-N e PT, e Classe 2 para Clorofila-a.

Assim, acredita-se que tal método seja tecnicamente apropriado no projeto proposto.

30.4 Aspecto organizacional

(1) Obra de São Bernardo do Campo

Quanto ao asfalto ecológico, construção do Parque do Alvarenga, remediação, administração e manutenção do antigo Lixão do Alvarenga, o município de São Bernardo do Campo já tem experiência e o sistema também está equipado. A administração do Centro de Proteção Ambiental e a pesquisa quanto sistema de purificação vegetal são projetos inéditos, sendo necessário assegurar uma equipe que acompanhe estes projetos. Como foi visto no "Seminário Billings 2002", várias pessoas se mostraram interessadas e, assim, uma vez sendo largamente divulgado será possível assegurar recursos humanos. Além disso, acredita-se ser possível obter cooperação de voluntários. Quanto à administração, é desejável que sejam coletadas muitas opiniões. Quanto à purificação da água através de plantas aquáticas, que será um dos temas de pesquisa do Centro de Proteção Ambiental, é necessário procurar uma pessoa experiente que conheça sobre qualidade da água e seres vivos.

(2) Obra da SABESP

O projeto de esgoto proposto neste estudo será realizado pela SABESP, que tem o Estado de São Paulo como acionista majoritário. A SABESP, apesar de seu tamanho, tem uma administração eficaz, não só em termos de Brasil, mas também internacionalmente, e está no mesmo nível de empresas do Japão e da Coréia. Assim sendo, não há problemas em termos

organizacionais.

30.5 Aspecto ambiental

Este projeto tem como objetivo a melhoria ambiental da bacia da Represa Billings, e a atividade de melhoria ambiental propõe uma cooperação entre os envolvidos incluindo a administração, moradores da região, grupos civis e escolas, tendo a administração como centro, e não é preciso dizer que deve-se empenhar para manter o impacto ambiental o menor possível.

Quanto ao projeto proposto neste estudo, foi realizada uma seleção segundo o Guia Ambiental da JICA, considerando os requisitos do sistema de avaliação do impacto ambiental brasileiro. Como resultado, os projetos não foram julgados como tendo impactos sócio-ambientais importantes (de Categoria A), sendo praticamente todos classificados como de pequeno impacto (Categoria B).

(1) Obra de São Bernardo do Campo

Na obra de remediação do antigo Lixão do Alvarenga, é necessário tomar cuidado com o desmoronamento de taludes durante as obras.

A instalação de pesquisa sobre o sistema de purificação vegetal tem, no momento, assuntos pendentes tais como: obter o consentimento do proprietário da área (EMAE), verificar a possibilidade de proliferação de mosquitos transmissores da dengue, verificar a possibilidade do aguapé se proliferar descontroladamente pelo lago e as medidas normalmente tomadas pela CETESB quanto a isto. É necessário verificar futuramente.

(2) Obra da SABESP

As obras do coletor-tronco de esgoto e das lagoas de regulação do Ribeirão dos Couros serão efetuadas desviando das construções existentes ao longo do curso do ribeirão, e no ponto onde o coletor-tronco muda sua rota para seguir sob a via pública será necessário utilizar um método de construção especial não-destrutivo, sendo a parte que necessitará maior cuidado. As construções de estações elevatórias e canos de esgoto podem ser classificados como obras normais.

Quanto à obra de modificação da ETE Riacho Grande, como a mesma opera com apenas um dos dois valos existentes, será possível executar a obra de modificação sem prejudicar o volume de tratamento atual.

30.6 Avaliação Geral

Ao analisar cada projeto proposto através de seus aspectos financeiros, sócio-econômicos, técnicos, organizacionais e ambientais, todos apresentam pequenas questões pendentes, mas nada que se possa classificar como vital. Julga-se apropriado executa-los tomando cuidado quanto aos itens indicados.

31 APOIO A EXECUÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

31.1 Requisitos e exigências das licenças ambientais dos projetos prioritários

31.1.1 Resumo do Projeto Prioritário

Tabela 31.1.1 Sumário dos projetos prioritários

Projeto	Área de projeto	Objetivo da instalação/ Sumário sobre a instalação/ Escala
Sistema de esgoto em área urbana	Região de Alvarenga/ Lavras na margem norte da Represa Billings	Transferência do esgoto para a ETE ABC. Coletor tronco: 4,4 km; coletores secundários: 4,4 km ($\Phi 400 \sim 1.000$ mm), 2,3 km ($\Phi 250 \sim 900$ mm), 21,8 km ($\Phi 250 \sim 500$ mm); instalações superficiais ($\Phi 200 \sim 600$ mm); estações elevatórias principais: 3
Sistema de esgoto nas comunidades isoladas	Bairro de Riacho Grande e Santa Cruz na margem sul da Represa Billings	Ampliação de ETE existente (Bairro de Riacho Grande), criação de nova ETE (bairro de Santa Cruz). 1) Bairro do Riacho Grande População beneficiada pelo projeto: 38.200 pessoas Volume de esgoto planejado: 7.330 m ³ /dia Método de tratamento: vala de oxidação+eliminação do fósforo através da adição de floculantes. Tratamento de lodo: após a desidratação, transportar a torta desidratada para a ETE ABC. 2) Bairro de Santa Cruz População beneficiada pelo projeto: 4.000 pessoas Volume de esgoto planejado: 780 m ³ /dia Método de tratamento: valo de oxidação+eliminação do fósforo através da adição de floculantes. Tratamento de lodo: transportar para a ETE Riacho Grande através de caminhões com aspiradores.
Asfalto ecológico	Margem norte da Represa Billings (Rodovia dos Imigrantes, bairro de Alvarenga) Margem sul da Represa Billings (bairro de Santa Cruz)	Contenção do escoamento devido à água da chuva, formação de lençol freático. Extensão da pavimentação: 29,2 km Recipiente para coletar água da chuva: 202 Caixa de visita: 24 Cano de efluentes: 2,5 km Cano de efluentes em zona residencial: 12,4 km
Instalação de parques e áreas verdes	Arredores do rio Alvarenga no bairro de Alvarenga, margem norte da Represa Billings.	Contenção do escoamento devido à água da chuva, formação de lençol freático. Vias para administração, obra de reflorestamento, iluminação. Área: 2,1 ha
Remediação do antigo aterro sanitário de Alvarenga	Bairro de Alvarenga na margem norte da Represa Billings	Obras de estabilização da superfície, aterros altos, instalações para efluentes, depósito de chorume, vias para administração, cerca, guarita de fiscalização, obra de reflorestamento, iluminação. Transportar o chorume para a ETE ABC após ser armazenado. Dimensão da área de projeto: 25 ha
Modelo / projeto baseado na Purificação Vegetal	Área sobre a água da Represa Billings (área da água em frente ao ETE Pinheirinho, em frente ao Parque do Estoril ~ área da água ao leste da Rodovia Anchieta)	Obter conhecimentos sobre a capacidade de purificação natural das plantas aquáticas para purificar a água. Instalações principais: passarela de aço, placa de aço para cobertura, cerca flutuante. Área da água em frente ao ETE Pinheirinho: 2.250 m ² Em frente ao Parque do Estoril ~ área da água ao leste da Rodovia Anchieta: 10 ha
Centro de Proteção Ambiental	Dependências do Parque do Estoril	Instalação para realizar as aulas práticas sobre o Meio Ambiente. Elementos da instalação: sala de exposição, sala de aulas vivenciais/práticas, sala de materiais para estudo, salas de aula, refeitório, dormitórios, atracadouro, laboratório de análise da água, laboratório de pesquisa, escritório administrativo. Equipamentos: equipamento para análise da água, barco para as aulas práticas, ônibus, veículo para o uso administrativo. Terreno: 1 ha Área construída: 2.500 m ² Área total dos pisos de cada andar: 2.700 m ²

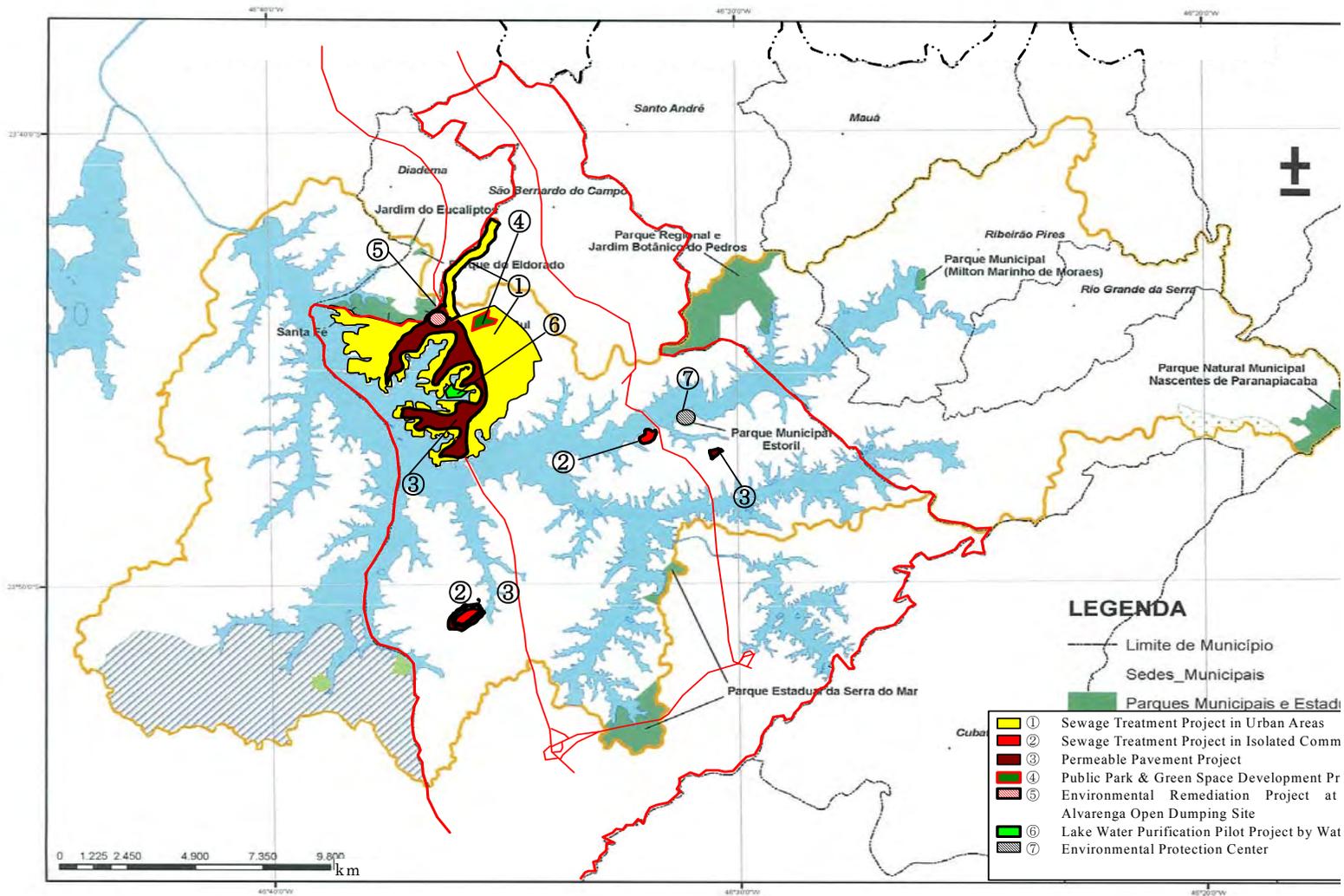


Figure 31.1.1 Sumario dos projetos prioritarios

31.1.2 Requisitos e exigências das licenças ambientais dos projetos prioritários

Para os projetos prioritários propostos no presente estudo, quanto a necessidade de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), baseado no sistema de avaliação do impacto sobre o Meio Ambiente do Estado de São Paulo, ou ainda, quanto aos outros requisitos no caso de não ser necessário um EIA/RIMA, após verificar com a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental (DAIA) e o Departamento de Licenciamento e Avaliação Ambiental da Secretaria da Habitação e Meio Ambiente do Município de São Bernardo do Campo (SHAMA), foram obtidos os resultados apresentados na **Tabela 31.1.2**.

Tabela 31.1.2 Requisitos para a licença ambiental dos projetos prioritários

Projeto	Requisito de EIA/RIMA	Requisitos além de EIA/RIMA
Instalação de esgoto em área urbana	Não requer EIA/RIMA.	Requer processos além da requisição da Licença de Instalação (LI). O empreendedor deve entregar os documentos necessários para os órgãos do governo do Estado de São Paulo CETESB, DUSM e DEPRAM.
Instalação de esgoto nas comunidades isoladas	Sem necessidade de EIA/RIMA.	Entregar o RAP para o DAIA ou a CETESB. O DAIA ou a CETESB emitirão a LP, a LI e a LO.
Asfalto ecológico	Sem necessidade de EIA/RIMA.	Solicitar ao DUSM do Estado de São Paulo e entregar os documentos necessários.
Instalação de parques e áreas verdes	Sem necessidade de EIA/RIMA.	Solicitar ao DUSM do Estado de São Paulo e entregar os documentos necessários.
Remediação do antigo Lixão do Alvarenga	Sem necessidade de EIA/RIMA.	A área de planejamento foi designada como uma das áreas contaminadas do Estado de São Paulo pela CETESB e requer um estudo baseado na gestão de áreas contaminadas designadas pelo órgão.
Modelo e projeto de purificação da água através de plantas aquáticas	Sem necessidade de EIA/RIMA.	Faz-se necessária a obtenção de LP, LI e LO. Além disso, é necessário obter a autorização de organismos tais como o EMAE, proprietário da represa.
Implantação de um Centro de Proteção Ambiental	Sem necessidade de EIA/RIMA.	Solicitar ao DUSM do Estado de São Paulo e entregar os documentos necessários.

Obs.:

1. LP: Licença Prévia
2. LI: Licença de Instalação
3. LO: Licença de Operação
4. DUSM: Departamento de Uso do Solo Metropolitano
5. RAP: Relatório Ambiental Preliminar

Tal como apresentado na **Tabela 31.1.2**, os projetos prioritários referidos neste item não impactam gravemente o Meio Ambiente, mas têm como objetivo a melhoria ambiental da bacia hidrográfica do reservatório e, assim, não necessitam de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). Entretanto, de acordo com o tipo de projeto pode requerer particularmente outros processos. Portanto para a execução deve ser seguido o requisito de

cada projeto, sendo necessário realizar os processos como a entrega dos documentos necessários para cada órgão de inspeção e obter a autorização à parte.

Os detalhes sobre o processo de cada projeto prioritário são descritos a seguir:

Projeto de instalação de esgoto na área urbana:

Segundo o DAIA, este projeto faz parte do Projeto Tietê (projeto de instalação de esgoto na Grande São Paulo executado pela SABESP). Quanto ao Projeto Tietê, o Plano Diretor foi elaborado na década de 1980, o EIA/RIMA foi elaborado em 1989, e a licença prévia (LP) foi autorizada em 1991. O presente projeto consiste em exportar o esgoto da área da bacia para a ETE ABC implantado pelo Projeto Tietê e, neste caso, não há necessidade de elaborar um EIA/RIMA ou obter uma LP, podendo iniciar o processo a partir da Licença de Instalação (LI).

Projeto de instalação de esgoto nas comunidades isoladas:

Este projeto consiste em tratar o esgoto instalando uma ETE em cada comunidade no lugar de conectá-los à rede de tratamento de esgoto existente. Neste caso, devido à Resolução SMA No. 42-29/12/94 que entrou em vigor a partir de 1994, deixou de ser necessário a elaboração de um EIA/RIMA, bastando entregar um Relatório Ambiental Preliminar (RAP). Além disso, de acordo com a Resolução SMA 19/96, no caso da população beneficiada pelo projeto ultrapassar 30.000 pessoas, o executor deve entregar o RAP para o DAIA e obter a licença da mesma. E caso a população beneficiada não atingir as 30.000 pessoas o executor deve entregar o RAP para a CETESB e obter um LI e LO da mesma. No caso do presente projeto, o bairro de Santa Cruz, como a população beneficiada pelo projeto é de cerca de 4.000 pessoas, o executor deve entregar o RAP e obter a LI e LO da CETESB. Mas no caso do bairro do Riacho Grande, a população beneficiada é de mais de 30.000 pessoas e o executor deve entregar e obter a LP, LI e LO do DAIA.

Projeto de asfalto ecológico:

Neste projeto também não é necessário elaborar um EIA/RIMA. Entretanto, como a área de planejamento se localiza em uma Área de Proteção aos Mananciais (APM), o executor deve requerer para o DUSM de São Paulo, que regulamenta o uso dos terrenos da APM, entregar o Memorial de Caracterização do Empreendimento (planta, objetivo do empreendimento, resumo do empreendimento, etc) e obter uma licença de empreendimento do DUSM.

Projeto de instalação de parques e áreas verdes:

Este projeto também, tal como no caso do projeto de introdução de asfalto ecológico, não requer um EIA/RIMA. Entretanto, como a área de projeto se localiza em uma Área de Proteção aos Mananciais (APM), o empreendedor deve solicitar e entregar um Memorial de Caracterização do Empreendimento (planta, objetivo do empreendimento, sumário do empreendimento, etc) ao DUSM, que administra a utilização do solo da APM, e precisa obter uma autorização do referido órgão.

Projeto de Remediação da área do antigo Lixão do Alvarenga:

A CETESB criou, em maio de 2002, uma lista com as áreas contaminadas do Estado de São Paulo, e 1.664 locais foram registrados como áreas contaminadas na ocasião. A área de planejamento deste projeto, foi designada como uma destas áreas contaminadas na lista, com os respectivos processos de remediação divididas em categorias, e para a execução do projeto é necessário requerer à CETESB, realizar um estudo baseado no manual de gerenciamento de áreas contaminadas da CETESB e obter uma autorização deste mesmo órgão.

Projeto-modelo do sistema de Purificação Vegetal:

Este projeto é planejado para uma Área de Preservação Permanente (APP), regulamentada pela Lei Federal 4.771/65, e onde, a princípio, não é permitido construir instalações. Entretanto, caso se entregue documentos que comprovem que este projeto tem como finalidade à melhoria ambiental da região e for autorizado, há possibilidade de prosseguir com o projeto. Mesmo assim, como este projeto tem como problemas ambientais o impacto sobre o ecossistema e problemas em relação ao tratamento e eliminação dos detritos, é necessário verificar com as agências pertinentes.

Centro de Proteção Ambiental:

Neste projeto também, da mesma forma que o projeto de asfalto ecológico, é necessário requisitar DUSM de São Paulo, entregar um Memorial de Caracterização do Empreendimento (planta, objetivo do empreendimento, resumo do empreendimento, etc) e obter uma licença de empreendimento do DUSM. Entretanto, no caso do Centro Ambiental, existem planos para a construção de um *pier* para os barcos utilizados durante o programa de aprendizado na área de planejamento. No caso, a instalação se localiza em uma Área de Preservação Permanente (APP) baseado no Decreto Lei 4.771/65 e a princípio não se pode construir um atracadouro, mas como este projeto tem como objetivo melhoria do Meio Ambiente, se for elaborado um documento que comprove que a construção não venha a causar erosão, entregar o documento

ao DUSM e obter uma autorização do órgão, a execução do empreendimento se torna possível.

31.1.3 Requisitos para a Licença Ambiental

Os requisitos necessários para o processo de cada projeto prioritário estão descritos a seguir:

Projeto de instalação de esgoto em área urbana:

No caso deste projeto é necessário obter um LI e verificar os seguintes requisitos:

- Verificação do terreno para as obras
- Verificar todas as instalações públicas subterrâneas
- Dependendo da necessidade, verificar a qualidade do solo das terras acumuladas ou escavadas
- Condição da flora do terreno de obras

Para as verificações descritas acima, é necessário elaborar os seguintes documentos por órgão de inspeção:

- CETESB: Memorial de Caracterização do Empreendimento (MCE)
- DUSM: Relatório das Áreas de Intervenção em Área de Proteção aos Mananciais
- Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais (DEPRAM): planos como o de plantio e corte de árvores e relatório relacionados ao efeito (Supressão de Vegetação).

Projeto de instalação de esgoto nas comunidades isoladas:

Quanto ao RAP, baseado na norma técnica NTS062 da SABESP que estipula os principais itens para verificação da qualidade ambiental do projeto de esgoto, é necessário realizar os seguintes exames e elaborar um RAP.

- Área de desapropriação do terreno
- Necessidade de transferência dos moradores

- Conflito quanto a utilização do terreno e da água
- Variação no corpo hídrico
- O impacto causado pelas águas despejadas
- Verificar se a qualidade das águas despejadas não ultrapassa o padrão
- Recuperação da flora que forem danificados com a execução do projeto
- Verificar se o projeto não viola leis federais, estaduais ou municipais
- Impacto sobre a Área de Proteção de Mananciais
- Colaboração da comunidade local
- Autorização da utilização do terreno como local para retirar e descarregar terra
- Impacto sobre a infra-estrutura existente
- Emissão de mau-cheiro ou ruídos

Projeto de asfalto ecológico:

O executor deve requerer ao DUSM de São Paulo, que regulamenta o uso dos terrenos da APM, entregar o Memorial de Caracterização do Empreendimento (planta, objetivo do empreendimento, resumo do empreendimento, etc) e obter uma licença de empreendimento do DUSM.

Projeto de implantação de parques e áreas verdes:

Tal como no caso do projeto do asfalto ecológico, o empreendedor deve solicitar e entregar um Memorial de Caracterização do Empreendimento (planta, objetivo do empreendimento, sumário do empreendimento, etc.) ao DUSM, que administra a utilização do solo da APM, e precisa obter uma autorização do referido órgão.

Projeto de remediação da área do antigo Lixão do Alvarenga:

Quanto a este projeto, cuja área de planejamento consta na lista das áreas contaminadas da CETESB, é necessário realizar os estudos abaixo, implantar instalações para remoção da poluição e monitorar o local para executar o processo de remediação das áreas contaminadas, apresentado no fluxograma da **Figura 31.1.2**.

- Detalhes do estudo (compreensão quantitativa como o da quantidade de poluentes, tamanho do local de impacto, substâncias poluentes, concentração da poluição)
- Avaliação do risco (avaliação qualitativa do risco para o ser humano, sistema ecológico, instalações públicas e produção agrícola)
- Estudo para um plano de remoção da poluição (opção por técnicas existentes ou por combinação destas)
- Definir a execução do plano de remoção da poluição (definição do plano para a remoção da poluição)
- Remover a poluição (remoção da poluição dos locais contaminados)
- Monitoramento (iniciar um monitoramento baseado em normas legais de gestão do Meio Ambiente).

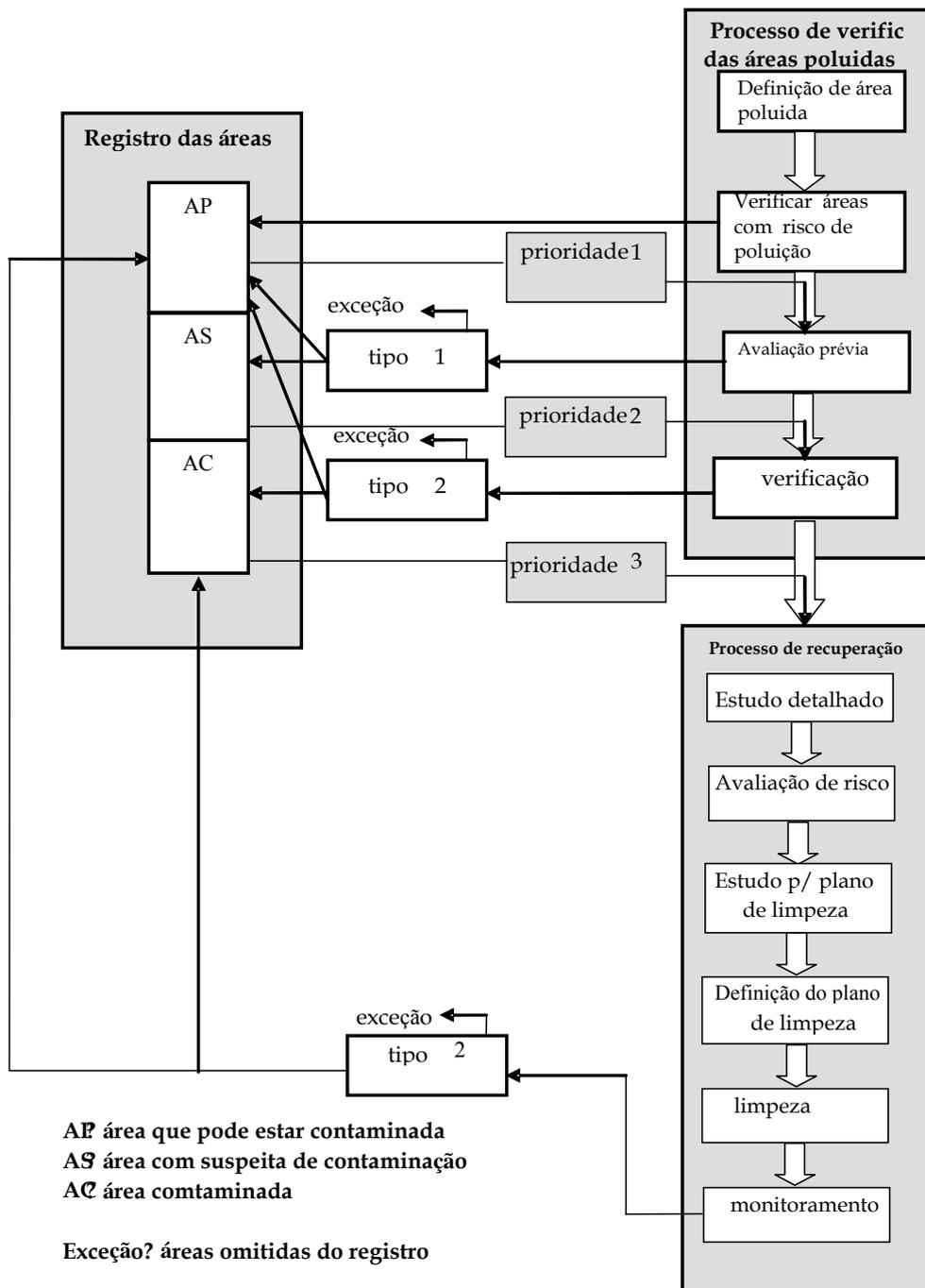


Figura 31.1.2 Fluxograma do processo de recuperação das áreas contaminadas

Projeto-modelo do sistema de Purificação Vegetal:

Acredita-se que seja necessário realizar o processo descrito para o projeto do asfalto ecológico, mas é preciso ser confirmado.

Centro de Proteção Ambiental:

Tal como previamente apresentado, é necessário requerer ao DUSM de São Paulo, entregar

um Memorial de Caracterização do Empreendimento (planta, objetivo do empreendimento, resumo do empreendimento, etc) e obter uma licença de empreendimento do DUSM. Entretanto, no caso do Centro de Proteção Ambiental, é necessário que este projeto tenha como objetivo a melhoria ambiental e, acima disso, elaborar e anexar um documento que comprove que o mesmo não cause erosão na região das margens do reservatório.

31.2 Escopo dos projetos prioritários

31.2.1 Repercussão sócio-ambiental pressuposta devido aos projetos prioritários

Como resultado do estudo ambiental original, apesar de não atingir o mesmo nível que da categoria A, pressupõe-se que os seguintes projetos prioritários causem repercussões sócio-ambientais tais como descritos na **Tabela 31.2.1**. E quanto ao Centro Proteção Ambiental, acredita-se que não causem grandes repercussões, não sendo alvo de verificação neste tópico.

Tabela 31.2.1 Repercussão sócio-ambiental pressuposta devido a execução dos projetos prioritários

Nº.	Projeto	Impactos sócio-ambientais		
		Antes da obra	Durante a obra	Na entrega da obra
1	Sistema de esgoto em área urbana (Alternativa 1)	<ul style="list-style-type: none"> • Transferência dos moradores / problemas com o terreno 	<ul style="list-style-type: none"> • Problema de trânsito/ infra-estrutura pública • Acidentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas econômicos • Ruídos
2	Sistema de esgoto nas comunidades isoladas	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas com o terreno 	<ul style="list-style-type: none"> • Acidentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas econômicos • Detritos • Mau cheiro
3	Asfalto ecológico		<ul style="list-style-type: none"> • Problema de trânsito/ infra-estrutura pública • Detritos 	
4	Parque do Alvarenga	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas com o terreno 		
6	Remediação do antigo Lixão do Alvarenga	<ul style="list-style-type: none"> • Transferência dos moradores / problemas com o terreno 	<ul style="list-style-type: none"> • Acidentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Acidentes
6	Projeto-modelo do sistema de Purificação Vegetal	<ul style="list-style-type: none"> • Direito de utilização da água 		<ul style="list-style-type: none"> • Proteção sanitária • Detritos • Fauna e flora/ ecossistema • Qualidade da água do poluída • Mau cheiro

(1) Projeto de instalação de esgoto em área urbana

1) Transferência dos moradores / problema do terreno

Quanto ao projeto de instalação de esgoto em área urbana, a proposta alternativa 1 foi adotada como projeto prioritário. Neste caso, tal como apresentado na **Figura 31.2.1**, o projeto de esgoto pode ter, em parte, problemas com o terreno devido à transferência dos moradores e desapropriação do terreno da área de planejamento. Os detalhes quanto a transferência dos moradores e desapropriação do terreno para a execução deste projeto estão apresentados na **Tabela 31.2.2** e **Figura 31.2.1**. Na área de planejamento, acredita ser necessário a transferência dos moradores das áreas apresentadas como A1, A2 e A5 na **Figura 31.2.1**, desapropriação do terreno na área A2 e desapropriação parcial do terreno das áreas A3 e A4. Nos terrenos A6 ~ A8, com projeto para a instalação de estações elevatórias, é necessária a desapropriação do terreno.

Tabela 31.2.2 Áreas onde se pressupõe transferência dos moradores e desapropriação do terreno com a execução do projeto

Código no mapa	Instalação projetada	Repercussão pressuposta	Situação do problema
A1	Coletor tronco	Transferência dos moradores e desapropriação do terreno	A área de planejamento se mistura com terreno baldio, fábrica, casa (2) e estacionamento. Pressupõe-se a transferência dos moradores, quanto às casas, e desapropriação do terreno (obter o direito de uso de uma parte do terreno ou de todo o terreno), quanto aos terrenos baldios e terrenos industriais.
A2	Coletor tronco	Transferência dos moradores	A área de planejamento se mistura casas (3) habitadas. Requer a transferência dos moradores.
A3	Coletor tronco	Desapropriação do terreno (usar parte do terreno)	A área de planejamento se mistura, em parte, com um estacionamento que é uma propriedade privada.
A4	Coletor tronco	Desapropriação do terreno (usar parte do terreno)	A área de planejamento se mistura, em parte, com um estacionamento que é uma propriedade privada.
A5	Coletor tronco (parte dos rios modificados)	Transferência dos moradores e desapropriação do terreno	A área de planejamento se mistura com propriedades privadas como casas com moradores, terreno agrícola e terreno industrial.
A6	Estação elevatória	Desapropriação do terreno	Não há casas na área de planejamento, mas é considerada propriedade privada no momento e é necessário obter a posse do terreno.
A7	Estação elevatória	Desapropriação do terreno	Não há casas na área de planejamento, mas é considerada propriedade privada no momento e é necessário obter a posse do terreno.
A8	Estação elevatória	Desapropriação do terreno	Não há casas na área de planejamento, mas é considerada propriedade privada no momento e é necessário obter a posse do terreno.

Finalmente, as áreas A9 ~ A12 não são áreas que sofrerão alguma consequência direta devido à execução deste projeto, mas inclui áreas ilegais ou irregulares do ponto de vista da área de

proteção de mananciais e da regulamentação de uso do terreno. O Município de São Bernardo do Campo deve desenvolver a urbanização voltada a regularização do local e, em parte, pressupõe-se a transferência dos moradores.

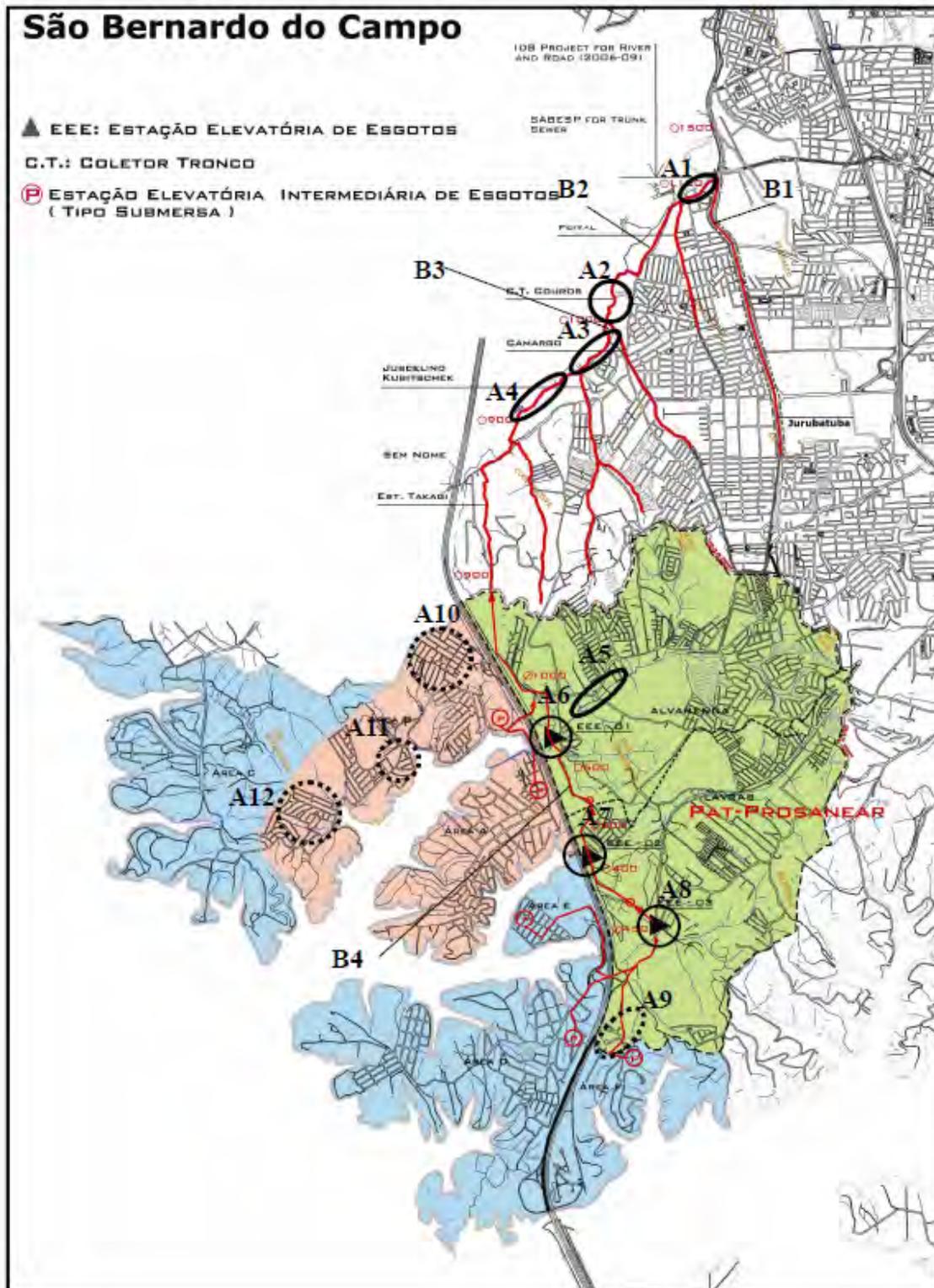


Figura 31.2.1 Área onde se pressupõe transferência dos moradores e problemas no terreno

2) Efeito econômico

Com a instalação do presente projeto a transferência e tratamento do esgoto da área almejada começará a ser executada, e em contrapartida com o benefício aos moradores, é criada uma taxa de esgoto. Como resultado de um estudo sobre a consciência social dos moradores, cerca de 60% dos moradores estudados responderam negativamente a arrecadação de uma nova taxa de esgoto. Para os moradores de baixa renda da área de planejamento, pressupõe-se que a arrecadação da taxa do esgoto tenha um impacto sobre as contas dos moradores.

3) Problemas com o trânsito/instalações públicas

Acredita-se que o coletor tronco possa principalmente prejudicar o fluxo de trânsito por utilizar o terreno das estradas. Quanto às estradas onde se pressupõe alguma consequência devido as obras projetadas, podemos apontar as estradas apresentadas na **Tabela 31.2.3** e previamente apresentada na **Figura 31.2.1**. Ainda, as instalações planejadas podem danificar a infra-estrutura pública como tubulações de gás, tubulações de água e cabos telefônicos. Tal como apresentado na **Tabela 31.2.3**, o volume de trânsito das estradas da área B1 é o maior, sendo necessário realizar as obras cuidando rigorosamente da segurança.

Tabela 31.2.3 Estradas onde se espera repercussões com a execução do projeto

Código no mapa	Instalação projetada	Estrada onde se espera repercussões	Volume de trânsito atual ¹⁾
B1	Coletor tronco	Avenida Robert Kennedy	3.943 veículos/dia
B2	Coletor tronco	Avenida Humberto de Alencar Castelo Branco	2.770 veículos/dia
B3	Coletor tronco	Avenida Juscelino Kubitschek	2.095 veículos/dia
B4	Coletor tronco	Estrada Samuel Aizemberg	1.100 veículos/dia

Obs)

1. Baseado em uma audição com o Município de São Bernardo do Campo (agosto de 2006)

4) Acidente (acidentes durante as obras)

O presente projeto, promovendo a construção e a escavação no terreno das vias, pode causar acidentes de trabalho durante as obras ou com o trânsito da vizinhança. A promoção dos métodos de construção programado no presente projeto consiste em escavar locais determinados do subsolo através de método-não-destrutivo, a partir da boca do poço, e em seguida conectar os canos enquanto que o mesmo é empurrado pelo poço. Diferente do método de escavação e construção convencional, para que a obra seja realizada de forma apropriada e com segurança, técnicas avançadas especializadas devem ser acrescentadas às

técnicas usuais. Sem um julgamento apropriado, o canteiro de obras não apenas gera acidentes de trabalho, mas poderá danificar as estruturas subterrâneas existentes (tubulação de gás, tubulação de água, fios de comunicação, etc...), as estradas, e as casas da vizinhança, causando graves acidentes sociais.

5) Ruídos

Este projeto inclui projetos de estações elevatórias, as quais se acredita que produzirão impacto de ruídos devido ao funcionamento das máquinas das estações elevatórias durante a operação. Quanto a situação da vizinhança das 3 estações elevatórias apresentada na **Figura 31.2.1** é tal como apresentado na **Tabela 31.2.4**. Como apresentado na **Tabela 31.2.4**, dentre as 3 estações elevatórias, acredita-se que a estação elevatória (EEE-02) localizada em A7 cause o maior impacto devido aos ruídos causados pelo funcionamento das máquinas.

Tabela 31.2.4 Ambiente nas vizinhanças das estações elevatórias projetadas

Código no mapa	Instalação projetada	Ambiente nas vizinhanças	Nível da repercussão pressuposta
A6	Estação elevatória (EEE-01)	A área de planejamento é próxima à Rodovia dos Imigrantes, com casas na vizinhança e carros correndo na Rodovia.	Apesar de existir casas na vizinhança, existe o impacto do ruído dos carros da Rodovia dos Imigrantes e, assim, estima-se que o nível de repercussão esteja entre o de A7 e A8.
A7	Estação elevatória (EEE-02)	A área de planejamento se localiza no terreno baldio a beira da Estrada da Cama Patente. Apesar da vizinhança incluir um campo de futebol e algumas casas não há instituições públicas como escolas e hospitais.	Existem casas na vizinhança e estima-se que o impacto do ruídos seja maior que na A8.
A8	Estação elevatória (EEE-03)	A área de planejamento se localiza no terreno baldio a beira da Estrada da Cama Patente. Na vizinhança existe um posto de gasolina, mas nenhuma casa.	Não existem casas, escolas e hospitais na vizinhança, e o efeito dos ruídos devido ao funcionamento das máquinas das estações elevatórias é pequeno.

(2) Projeto de instalação de esgoto nas comunidades isoladas

1) Transferência dos moradores e problemas com o terreno

No caso do projeto da ETE Riacho Grande, este é um projeto realizado dentro da área de uma ETE existente, não sendo necessário a transferência dos moradores nem a desapropriação do terreno. Todavia, no caso do bairro de Santa Cruz, sendo um projeto de uma nova ETE, a área de planejamento é atualmente uma propriedade particular e necessita ser desapropriada, mas a área de planejamento é atualmente um terreno baldio (campo de futebol) não sendo necessário transferir os moradores.



Foto 31.2.1 Área de planejamento da ETE Santa Cruz

2) Efeito econômico

Tal como a instalação de esgoto em área urbana, com as instalações projetadas se torna necessário arrecadar uma taxa de esgoto sobre os moradores beneficiados, e acredita-se que este projeto cause um impacto econômico sobre os moradores.

3) Acidente durante as obras

Comparando com a o esgoto nas áreas urbanas, a escala e a área da obra é pequena, mas pressupõe-se a possibilidade de acidentes de trabalho no canteiro de obras.

4) Detritos

No caso do ETE Riacho Grande, devido ao aumento do volume de tratamento, e no caso do ETE Santa Cruz, devido ao lodo do esgoto gerado pela nova instalação, pressupõe-se problemas gerados com o tratamento e eliminação do lodo do esgoto.

5) Mau-cheiro

No tratamento do lodo na ETE, a degradação do lodo avança, e odores ácidos como o de sulfureto de hidrogênio, metil mercaptana, metil-sulfeto, dimetil-sulfeto, ácido butírico, ácido valérico e odores alcalinos como de amônia, trimetilamino são liberados. A produção de tais gases não apenas piora as condições do ambiente de trabalho ou pode gerar motivo de queixa da vizinhança, mas no caso de uma alta concentração, pode haver risco de vida.

No ETE Riacho Grande, não foi verificado problemas com o mau-cheiro entre os moradores da vizinhança, mas com o aumento do volume de tratamento da ETE Riacho Grande e a instalação de uma nova ETE no bairro de Santa Cruz, espera-se repercussões causado pelo mau-cheiro.

(3) Projeto de asfalto ecológico

1) Problema de trânsito / infra-estrutura pública

A área de planejamento se situa em terreno de estradas existentes e em sua maioria são vias de zonas residenciais onde os efluentes domésticos são despejados diretamente. Portanto, o problema devido ao volume de trânsito durante a obra é menor que no caso do projeto de instalação de esgoto em área urbana (1), e estima-se que o impacto causado no trânsito durante a obra, apesar de existir, seja menor que no caso (1).

2) Detritos

O presente projeto consiste em arrancar o pavimento e escavar a camada externa, produzindo entulho. Deste modo estima-se um impacto causado durante o tratamento e eliminação destes entulhos.

(4) Projeto de Implantação de parques e áreas verdes

1) Mudança dos moradores/problemas do terreno

A área de projeto se situa sobre estacionamentos, terrenos baldios e margens de rio, entre o rio Alvarenga e estrada dos Alvarenga, no bairro de Alvarenga. Atualmente é uma propriedade particular que não requer transferência de moradores, mas necessita de um processo de desapropriação do terreno.



Fonte: Google Earth

Foto 31.2.2 Área de projeto para instalação de parques e áreas verdes

(5) Remediação da área do antigo Lixão do Alvarenga

1) Transferência dos moradores e problemas com o terreno

A área de planejamento tem algumas casas como mostrado na **Figura 31.2.2**. A área de planejamento era anteriormente um Lixão, apesar de estar desativada atualmente, os moradores das redondezas continuam a utilizar o local para atividades de coleta de lixo e reciclagem. Caso seja definida a execução do projeto será necessária a mudança dos moradores da área.. A área de planejamento era uma pedraira antes de se tornar um aterro sanitário e o título de propriedade continua a pertencer aos proprietários da pedraira. Para a execução do projeto é necessário um processo de desapropriação do terreno que inclua a transferência do título de propriedade destes proprietários.

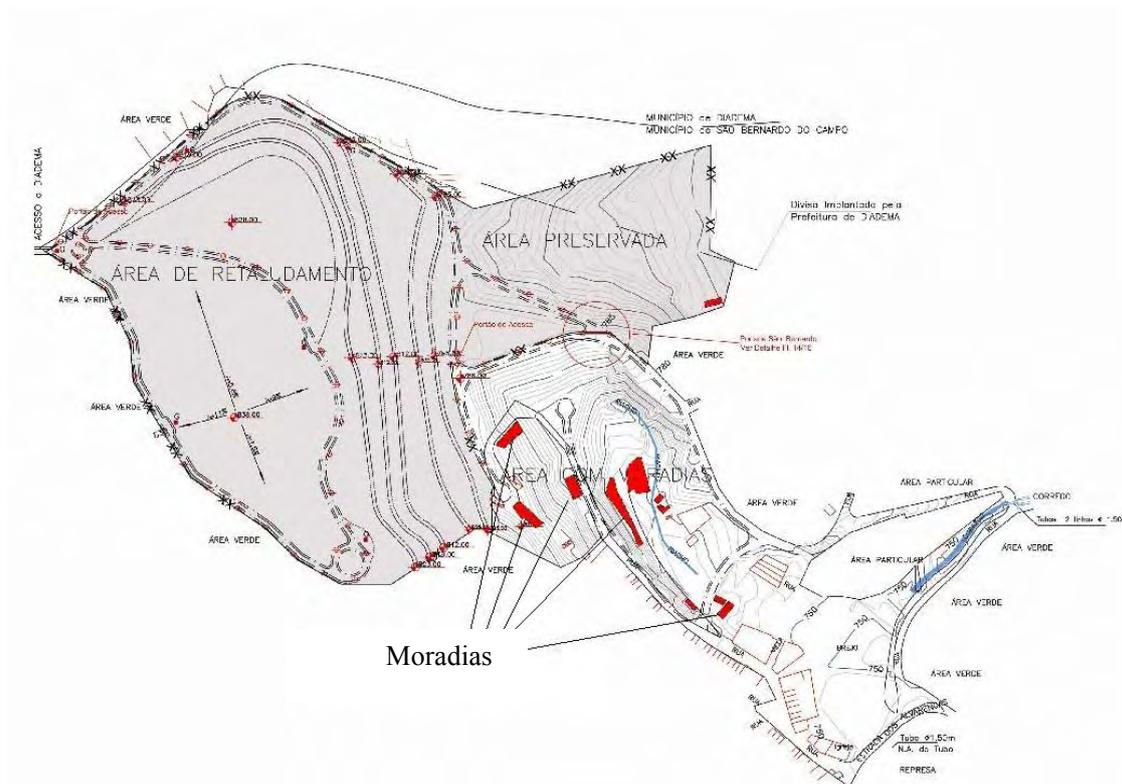


Figura 31.2.2 Habitações na região

2) Acidentes

Como a área de planejamento é solo sedimentado de lixo, há receio quanto a estabilidade do piso. Os terrenos possuem topografia de declives acentuados, pressupondo acidentes de trabalho durante as obras com o desmoronamento do piso e do solo em declive. Além disso, mesmo durante a operação, problemas no projeto e na construção e gerenciamento podem

causar acidentes.

(6) Projeto-modelo do sistema de Purificação Vegetal

1) Transferência dos moradores e problemas com o terreno

Como este projeto é executado dentro do lago não é preciso transferir os moradores. Mas como a Represa Billings está sob a jurisdição da EMAE, é necessário obter uma autorização para a utilização da área.

2) Proteção sanitária

As plantas planejadas para este projeto são plantas flutuantes da espécie do aguapé. O aguapé é natural da América do Sul e tem uma capacidade de proliferação extremamente grande, sendo necessário instalar cercas para que não se prolifere por toda a superfície do lago. Deste modo, são formadas áreas de água parada, com possibilidade de gerar problemas com a dengue, devido à proliferação de mosquitos.

3) Lixo

Para prevenir contra a grande capacidade de proliferação do aguapé, anteriormente mencionada, é necessário ceifar sempre o aguapé. Mas isto cria problemas com o tratamento e a eliminação do lixo gerado com a ceifa.

4) Fauna e flora, o ecossistema

A grande fecundidade do aguapé, já mencionada, faz com que ele se torne a espécie predominante e, ao excluir os outros elementos da fauna e flora, pode destruir o ecossistema da Represa Billings.

5) Qualidade de água poluída

Estima-se que a grande fecundidade do aguapé se torne um novo fator para a qualidade de água poluída, cobrindo a superfície da água em pouco tempo e causando uma deficiência de oxigênio nas regiões logo abaixo delas ou nas áreas vizinhas.

31.2.2 Exame das propostas alternativas e proposta de mitigação em relação ao impacto socioambiental pressuposto

(1) Exame das propostas alternativas

1) Projeto de instalação de esgoto na área urbana

O presente projeto consiste em exportar o esgoto da área de Alvarenga/Lavras, uma das áreas sem esgoto na zona urbana do Município de São Bernardo do Campo e que é uma das principais fontes de poluentes da Represa Billings, instalando coletores tronco e estações elevatórias exportando o esgoto para fora da bacia hidrográfica. Como é apresentado em **21.1.2**, no projeto de esgoto em área urbana (comparação das alternativas), a base do plano consiste em recolher o esgoto das áreas vizinhas nos coletores troncos, assegurando a rota dos coletores ao longo da topografia das margens do Ribeirão dos Couros. Para isso, o presente projeto (proposta alternativa 1) tenta dispor as instalações o mais próximo possível das margens do Rio Couros. Mas estas áreas não são todas constituídas de vias, misturando, em parte, a propriedades particulares e a terrenos industriais. Como alternativa para esta proposta foram sugeridas as propostas alternativas 2 ~ 4 , apresentado em **21.1.2**, mas com exceção da proposta alternativa 3, todos sofrem com o problema de transferência dos moradores e desapropriação do terreno. Sobre a proposta alternativa 3, dentre as propostas alternativas ela tem o menor efeito sobre a eliminação do efluente doméstico, a principal fonte de poluentes. Tendo uma contribuição pequena para a melhoria ambiental da Represa Billings, comparada com as outras alternativas, dificilmente será adotada.

Quanto a problemas de trânsito e infra-estrutura pública, acidentes durante as obras, efeito sobre a economia e problemas com ruídos, todas as propostas alternativas agem sobre terrenos de estradas, além de requerer a instalação de estações elevatórias, sofrendo com os mesmos tipos de impacto.

2) Projeto de instalação de esgoto nas comunidades isoladas

Este projeto não requer a transferência dos moradores, mas apenas da desapropriação do terreno no bairro de Santa Cruz. Esta área já era previamente planejada como candidata a instalação de tratamento de esgoto do Município de São Bernardo do Campo, e acredita-se que não haverá dificuldades em assegurar o terreno. Como proposta alternativa relacionada a problemas com o terreno pode se pensar em transferir o esgoto das comunidades para a margem Norte da Represa Billings, mas como previamente apresentado em **11.2**, acaba gerando outros problemas como o problema com a capacidade do coletor tronco existente no destino da transferência ou problemas das instalações essenciais como a de colocação de linhas de recalque.

Quanto a acidentes (acidentes durante as obras), é um problema gerado por todas as propostas no ato da execução. E quanto aos problemas econômicos dos moradores da bacia hidrográfica

na instalação do esgoto, ao instalar um sistema de esgoto é produzido um serviço extra, assim todas as alternativas geram o mesmo problema com a arrecadação da taxa do esgoto.

Em relação aos detritos (lodo do esgoto), contra a opção zero (caso em que nenhum projeto é executado), onde a água contaminada não-tratada é despejada diretamente na Represa Billings, e que não soluciona o problema ambiental do reservatório, todas as propostas alternativas do item **11.2** que tomam como base a transferência acabam aumentando no final o lodo da ETE.

Sobre o mau-cheiro, no caso da proposta alternativa baseada na transferência, apresentado em **12.2.2**, o mau-cheiro não é gerado, mas tal como previamente apresentado, gera outros problemas como o da capacidade do coletor tronco existente no destino da transferência ou colocação de instalações essenciais como de tubos pressurizados. No caso do ETE Riacho Grande, no momento não há reclamações da vizinhança quanto ao mau-cheiro, mas caso haja alguma reclamação, estima-se que pode diminuir o impacto através de medidas pelo lado da instalação.

3) Projeto de asfalto ecológico

Em relação ao problema com o trânsito e com o entulho durante a obra, componentes deste projeto que geram impacto no ambiente, não houve propostas alternativas e será omitido do presente exame.

4) Projeto de implantação de parques e áreas verdes

Esta área já estava sendo estudada, antes do presente projeto, como local para a construção de um parque pelo município de São Bernardo do Campo e, portanto, não há necessidade de ser estudado novamente para o presente projeto.

5) Remediação da área do antigo Lixão do Alvarenga

No presente projeto, para o tratamento da água que penetra no lixo do terreno, uma das fontes de poluentes da bacia da Represa Billings, e também para melhorar a segurança atual (prevenção de acidentes) a transferência dos moradores do local e a construção das instalações projetadas é indispensável. Assim, não se pode imaginar uma proposta alternativa.

6) Projeto-modelo do sistema de Purificação Vegetal

Quanto ao método que utiliza a capacidade de purificação natural das plantas, temos como proposta alternativa para este projeto a utilização das plantas emergentes como espécies de cana que espalham as suas raízes e tubérculos no fundo das águas para absorver nutrientes.

No caso deste método é necessário introduzir terra para a manutenção da profundidade da água e um tratamento preliminar (tratamento para diminuir o valor de DBO para até cerca de 20 ppm) para criar condições favoráveis para o desenvolvimento de plantas emergentes. Neste caso, é necessário drenar regularmente o fundo das águas, gerando novos problemas em relação ao tratamento, retirada e eliminação final.

(2) Exame da proposta de mitigação

1) Transferência dos moradores e problemas com o terreno

Projeto de instalação de esgoto na área urbana

Quanto a transferência dos moradores devido a obra, pode se imaginar as seguintes propostas de mitigação no momento em que a execução do projeto esteja definido.

- Definir um programa de diálogo com os moradores
- Formação de um canal de negociação com os moradores envolvidos
- Maneira da mudança, definição e execução do plano de transferência dos moradores assegurando habitações para a mudança, informar os moradores envolvidos e executar o plano.

O programa de diálogo com os moradores consiste dos itens apresentados na **Tabela 31.2.5**.

Tabela 31.2.5 Programa de diálogo com os moradores

Item	Conteúdo
Objetivo	<ul style="list-style-type: none">• Informar os moradores quanto ao conteúdo do projeto, característica do projeto e plano de preservação do Meio Ambiente.• Devidas respostas às requisições da comunidade local• Promover a comunicação com a comunidade local• Formação de um acordo com os moradores
Ponto	<ul style="list-style-type: none">• Divulgação do projeto• Construir uma relação de confiança• Integração de comunidade e grupos diferentes• Promover a educação ambiental• Resposta para situações de emergência

Também, o Município de São Bernardo do Campo realiza obras de habitações baseado no apoio financeiro em comparação a obra de habitação voltada as pessoas de baixa renda (de 1 a 10 salários mínimos, em particular, os que ganham de 1 a 3 salários mínimos) da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU), não havendo grandes objeções por parte dos moradores.

Além disso, o Município de São Bernardo do Campo tem um plano para a transferência dos moradores das margens do Ribeirão dos Couros, a área de planejamento. Quanto a transferência dos moradores do presente projeto, é um programa baseado neste projeto que procura oferecer as respostas adequadas.

Quanto as conseqüências dos problemas com o terreno, é necessário executar as seguintes proposta de mitigação:

- Definição e execução do programa de diálogo com os moradores
- Negociação de compensações adequadas e acordo com os moradores e proprietários

Além disso, com base no artigo 5º do Decreto Lei 3.365/41, nos casos de obras públicas que tenham grande apelo público como o da instalação de esgoto deste item, a desapropriação do terreno é possível.

O processo de aquisição do terreno, é apresentado na **Figura 31.2.3**. (1) Através da Administração Pública (governador/prefeito) é realizada uma declaração do objetivo da aquisição do terreno → (2) execução, mas caso não se obtenha um acordo com a pessoa interessada em (2), o valor da compensação é decidido em um tribunal.

Projeto de instalação de esgoto nas comunidades isoladas

No caso da instalação de esgoto no bairro de Santa Cruz, atualmente não existem habitações nem qualquer tipo de instalações, sendo mantida como um terreno baldio (campo de futebol), e é necessário um processo de desapropriação do terreno. Este terreno já estava planejado para ser adquirido como um terreno público pelo Município de São Bernardo do Campo. Entretanto, o título de propriedade do terreno ainda não foi transferido do proprietário para o Município de São Bernardo do Campo, sendo necessário o processo descrito na **Figura 31.2.3**.

Projeto de Remediação da área do antigo Lixão do Alvarenga

Tal como previamente apresentado, quanto à transferência dos moradores, é necessário

realizar as seguintes proposta de mitigação:

- Definição de um programa de diálogo com os moradores
- Formação de um canal de negociação com os moradores envolvidos
- Maneira da mudança, definição e execução do plano de transferência dos moradores assegurando habitações para a mudança, informar os moradores envolvidos e executar o plano.

O Estado de São Paulo, baseado no Programa Mananciais que é um programa do Banco Mundial, desenvolve planos de urbanização que inclui a mudança de moradores irregulares da bacia hidrográfica. Entre estes a SHAMA pretende deslocar os moradores dos 113 lares da vizinhança do antigo Lixão do Alvarenga, inclusive os moradores das áreas de instalações projetadas, para apartamentos em construção, e os moradores envolvidos também concordam com este plano de mudança. Os habitantes das áreas das instalações projetadas estão incluídos entre os moradores a serem transferidos, e se planeja concluir a mudança até o ano que vem.

Deste modo, no presente projeto, é necessário verificar as condições de execução do plano acima.

Sobre a desapropriação do terreno do presente projeto, precisa agir adequadamente de acordo com o processo de desapropriação do terreno apresentado na **Figura 31.2.3**.

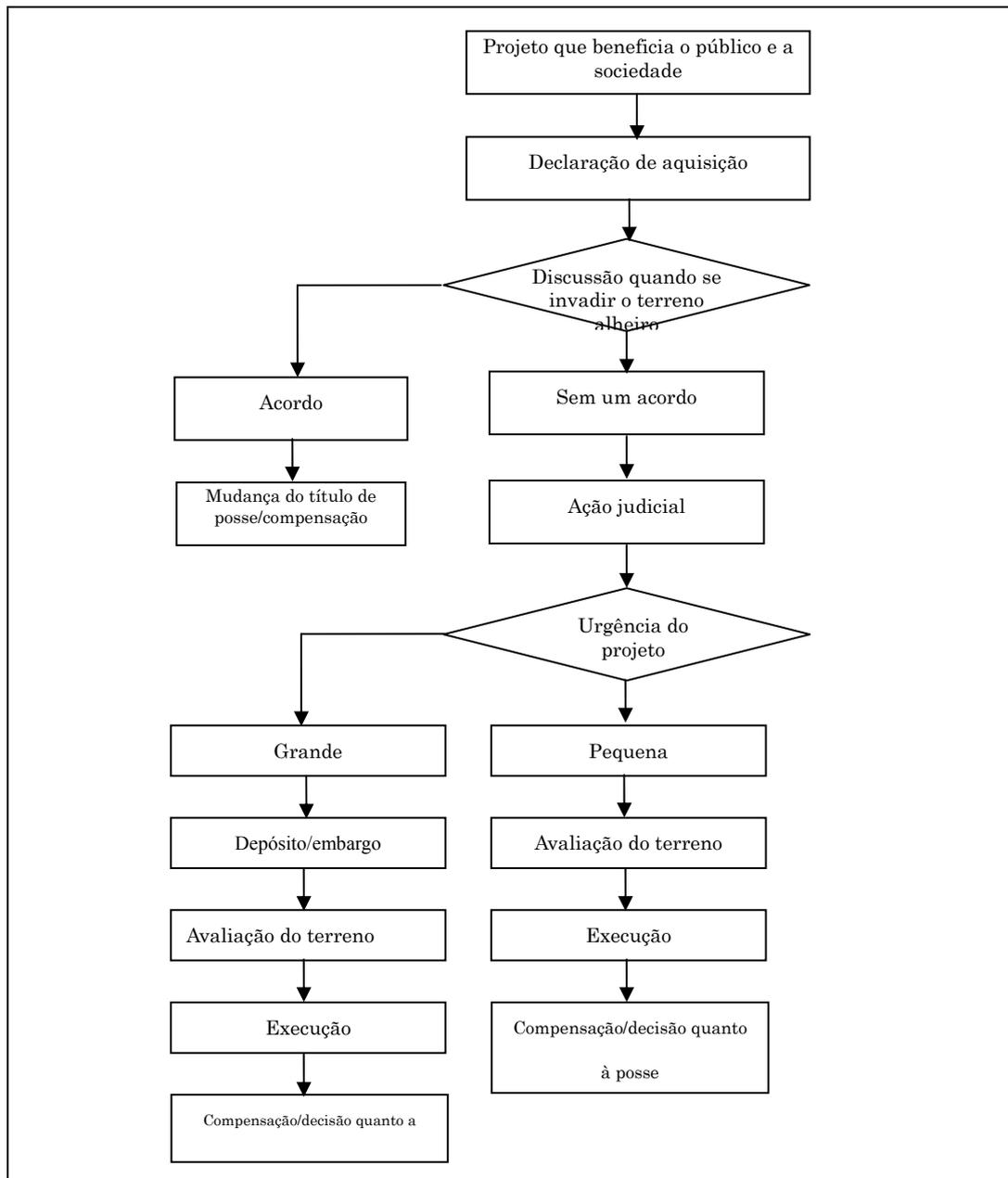


Figura 31.2.3 Processo de desapropriação do terreno

Projeto-modelo do sistema de Purificação Vegetal

Para que este projeto possa ser executado na Represa Billings é essencial obter o direito de uso sobre a área. Como os órgãos que controlam a Represa Billings são órgãos estaduais como a EMAE, para se utilizar esta área é necessário consultar estes órgãos e obter o seu consentimento e autorização. Ainda, espera-se que este projeto seja executado sob a iniciativa do município de São Bernardo do Campo como parte do programa de administração do Centro Ambiental. Mas devido a participação de vários outros órgãos como a Secretaria Estadual de Energia, Recursos Hídricos, Saneamento e Obras de São Paulo, o Conselho

Estadual de Recursos Hídricos, o Comitê de Bacia Hidrográfica do Estado de São Paulo e a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo na administração da Represa Billings, que inclui a proteção de mananciais e meio ambiente, é necessário coordenar ações com estes órgãos.

2) Problemas econômicos

Quanto a instalação de esgoto na área urbana nas comunidades isoladas, supões se que haja um impacto sobre os gastos domésticos dos moradores de baixa renda devido a arrecadação da taxa de esgoto, mas o executor (SABESP), como foi apresentado, dividiu a mesma em 3 espécies de acordo com a moradia: em moradias irregulares, moradias de baixa renda e moradias comuns. E entre estes, em relação às moradias irregulares e os de baixa renda, foi criado em janeiro de 2006 a **Tabela 31.2.6** tomando como fundamento a lei do Estado de São Paulo 41.446/96. Esta tabela, criada com os moradores do Município de São Bernardo do Campo em vista, propõe uma taxa de esgoto menor para camada de baixa renda e da área residencial irregular que são mais susceptíveis ao impacto. Para a realização do projeto, é necessário empregar um sistema de taxa baixa apresentado na **Tabela 31.2.6**. Além disso, através do previamente apresentado programa de diálogo com os moradores, é preciso educar os moradores quanto a necessidade da arrecadação da taxa e sobre o Meio Ambiente, e elevar a consciência dos moradores envolvidos.

**Tabela 31.2.6 Sistema de taxa da SABESP visando as moradias do
 Município de São Bernardo do Campo**

Quantidade de água utilizada por classe social (m ³ /mês)	Taxa da água (R\$/m ³ /mês)	Taxa do esgoto ²⁾ (R\$/m ³ /mês)
Moradias de baixa renda ¹⁾		
0 ~ 10	2.97	2.97
11 ~ 20	0.43	0.43
21 ~ 30	1.46	1.46
31 ~ 50	2.99	2.99
Mais de 50	3.30	3.30
Área de moradias irregulares		
0 ~ 10	2.62	2.62
11 ~ 20	0.29	0.29
21 ~ 30	0.99	0.99
31 ~ 50	2.99	2.99
Mais de 50	3.30	3.30
Moradias comuns		
0 ~ 10	9.17	9.17
11 ~ 20	1.16	1.16
21 ~ 50	2.70	2.70
Mais de 50	4.26	4.26

Obs)

1) Na lei estadual 41.446/96 é denominado de Residencial Social e tem a seguinte definição:

Lares que recebem até 3 salários mínimos e que pagam a conta de luz equivalente a menos de 170kWh/mês, ou ainda, lares cujos integrantes residiam originalmente em favelas e que foram transferidos a conjuntos habitacionais devido ao processo de urbanização.

2) É recolhido a mesmo valor (100%) que o da conta de água.

3) Problema de trânsito e infra-estrutura pública

Em relação a problema de trânsito e impacto sobre a infra-estrutura pública, como tubulação de gás ou tubulação de água, durante as obras, baseado no Decreto Lei 6.514/77, relacionado a segurança de trabalho e higiene, e a lei vigente 3.218/78, que trata deste assunto, o executor deve deixar claro a necessidade de requisitos como o de se elaborar um Plano Ambiental para Construção (PAC), no documento de licitação da obra para a construtora, e sobre as medidas de segurança durante as obras. Em relação ao impacto sobre o trânsito, o executor deve notificar previamente a Secretaria Municipal de Transporte do Município de São Bernardo do Campo (SMT), requerer e obter a autorização. Para a execução da obra, é necessário instalar placas de sinalização ou postar uma pessoa para controlar o trânsito e evitar problemas para o trânsito da vizinhança. Quanto ao impacto sobre a infra-estrutura pública existente, é necessário discutir previamente com os órgãos responsáveis (Comgás, EletroPaulo, etc) e verificar as condições das instalações subterrâneas na vizinhança da área de planejamento. Também, ao realizar a licitação para a obra, é preciso deixar claro os requisitos quanto aos problemas de trânsito e sobre compensações no caso de danificar alguma infra-estrutura pública subterrânea existente, no documento de licitação. É necessário deixar claro a extensão da responsabilidade.

4) Segurança de saneamento

Quanto a um modelo / projeto baseado na purificação por plantas, o projeto prevê apenas a execução experimental da purificação da água em uma área restrita, limitando o local através da instalação de cercas. Mas durante a sua execução é necessário um controle adequado sobre a manutenção, através da ceifa constante das plantas para prevenir a proliferação indiscriminada das mesmas. Ainda, é necessário medidas para prevenir contra a proliferação de mosquitos. Por exemplo, as criações de peixes que se alimentam das larvas dos mosquitos que se desenvolvem na Represa Billings. Além disso, como este projeto é um projeto piloto, caso provoque a proliferação de mosquitos, deve se pensar até em cancelar o mesmo.

5) Acidente (acidente durante as obras)

Para a execução da obra, tal como previamente apresentado, com base no Decreto Lei 6.514/77, relacionado a segurança de trabalho e higiene, e a lei vigente 3.218/78, que trata deste assunto, o executor, através de ações como fazer com que elabore um Plano Ambiental para Construção (PAC) através do documento de licitação, precisa garantir que a construtora tome medidas de segurança durante as obras. Além disso, deve registrar claramente no documento de licitação sobre as compensações no caso de um acidente, e deixar claro a

extensão das responsabilidades da construtora. A construtora, baseada nisto, deve aprimorar a segurança na obra através de manuais de segurança na obra, procedimentos na obra, elaborando um sistema de comunicação em situações de emergência, entre outros.

6) Fauna e flora / ecossistema

Quanto ao impacto sobre o ecossistema devido ao modelo / projeto baseado na purificação por plantas, como foi mencionada na proteção sanitária, a utilização do aguapé requer um controle adequado sobre a manutenção, como ceifar periodicamente o local, e prevenir contra a proliferação das plantas.

7) Detritos

Projeto de instalação de esgoto nas comunidades isoladas

Sobre o lodo do esgoto gerado, é necessário diminuir o ônus sobre as estações de tratamento do destino das transferências, diminuindo a quantidade de lodo através de medidas como desidratação e extração na própria instalação. Como destino da transferência temos a ETE do ABC. Esta estação de tratamento, que foi originalmente planejada pela SABESP para receber o esgoto da região do ABC, inclusive do Município de São Bernardo do Campo, atualmente trabalha com apenas 50% de sua capacidade máxima, e acredita-se que tenha folga suficiente para ser o destino de transferência do lodo do esgoto.

Projeto de asfalto ecológico

Quanto ao entulho (material do pavimento, da escavação, etc) que deve ser produzido durante a obra do projeto de instalação do asfalto ecológico, é necessário promover um tratamento adequado de acordo com a Resolução CONAMA, a norma federal relacionada ao tratamento de detritos industriais e apresentada na **Tabela 31.2.7**, e na norma NBR10004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sobre a separação de tipo de detritos. Além disso, quanto ao entulho de fato gerados é preciso obter uma solução adequada como descarregar o lixo no Aterro da Lara em Mauá, cerca de 20 km do centro de São Bernardo do Campo.

Tabela 31.2.7 Norma de tratamento e eliminação de entulho segundo a Resolução CONAMA

Número da Resolução	Norma
03/93	Norma NBR 10004 da ABNT que regula a classificação dos detritos sólidos
06/88	Norma relacionada à classificação dos detritos industriais
23/93	Norma NBR 10004 da ABNT que regula a classificação dos detritos sólidos
307/02	Norma relacionada ao entulho
313/02	Norma relacionada ao registro de nível nacional com o objetivo de coletar informações sobre quantidade gerada de detritos industriais, classificação e a sua eliminação final.

Projeto-piloto do sistema de Purificação Vegetal

Segundo os planos para o projeto, o aguapé será transportado para a ETE ABC após a ceifa, para a sua eliminação. Assim é necessário consultar e receber a devida autorização da SABESP que controla a ETE onde o aguapé será eliminado. Ainda, como o aguapé fixa dentro de si substâncias com nitrogênio (N) e fósforo (P) através de sua poderosa capacidade de absorção, espera-se que o mesmo possa ser utilizado como adubo orgânico. Portanto, é possível preparar um programa experimental que diminua o lixo gerado através da utilização do mesmo como adubo orgânico.

A seguir apresentamos alguns exemplos do emprego eficaz de aguapé.

① Formação de biomassa utilizando aguapé no Japão (província de Fukuoka)

O aguapé é recolhido com máquinas ou pela população local e, depois de seco e transformado em pó, é misturado a adubo animal e serragem para produzir fertilizantes. Após ser transformado em fertilizante é espalhado em solo agrícola.

② Fabricação de móveis utilizando aguapé na Tailândia

Apesar da Tailândia ter uma tradição de trançar cestos com plantas, não é tão fácil quando se tenta produzir móveis com a mesma técnica. Uma empresária da Tailândia desenvolveu, após vários anos, uma técnica para trançar utilizando aguapé, instruiu esta técnica aos moradores rurais e finalmente transformou em um produto comerciável. Estes móveis, além de serem vendidos para as redondezas, têm sido exportados para países da Europa como França e Alemanha, com muito sucesso.

8) Geração de poluentes

Como foi mencionado no item 6) sobre fauna e flora, o ecossistema, a proliferação

descomunal do aguapé do modelo / projeto baseado na purificação por plantas pode resultar na formação de massas de água com deficiência de oxigênio. Como solução, é preciso conter esta proliferação com um controle adequado sobre a manutenção, através de medidas como a ceifa regular do local. E com a execução deste projeto, é necessário fiscalizar para que não se formem áreas deficientes em oxigênio, controlando a qualidade da água através de seu monitoramento periódico. Além disso, como foi mencionado no item 4) em relação a proteção sanitária, existe também a opção de cancelar o projeto.

9) Ruídos

Quanto ao ruído das estações elevatórias de esgoto de áreas urbanas, onde se pressupõe impacto durante a operação, tal como apresentado na **Tabela 31.2.8**, é necessário seguir a norma NBR 10.151, o padrão da ABNT relacionado aos ruídos, e tomar cuidado durante o planejamento e operação. E ainda, requer monitoramento de ruídos durante a operação.

Tabela 31.2.8 Norma NBR 10151 sobre a avaliação de ruídos em um ambiente normal

(unidade: dB(A))

Área	Dia	Noite
Zona rural e de pastos	40	35
Áreas vizinhas a hospitais	45	40
Área residencial de uma zona urbana	50	45
Área mista com predominância de residências	55	50
Área mista com comércio e escritórios	60	55
Bairros mistos com área de recreação	65	55
Bairros mistos com áreas a menos de 40 m de locais com fluxo de trânsito	70	55
Área onde a proporção de fábricas é grande	70	60

10) Mau-cheiro

Quanto ao ETE Riacho Grande, não há queixas dos moradores da vizinhança em relação ao mau-cheiro, mas no caso de haver queixas é necessário tomar medidas adequadas como as descritas a seguir:

- Como medida pelo lado da instalação deve-se coletar os componentes do mau-cheiro com exaustor e impedir que vazem para as casas da vizinhança
- Para o mau-cheiro não vazar para as casas da vizinhança, instalar sistemas de contra-medidas suficientes.

11) Outros

Monitoramento ambiental

No caso do projeto de instalação de esgoto nas comunidades isoladas, por prever a construção de uma ETE, e do projeto-piloto do sistema de purificação vegetal, o executor precisa monitorar regularmente o tratamento do esgoto de acordo com a Resolução CONAMA20/86.

Execução do programa de remediação das áreas contaminadas

O antigo Lixão do Alvarenga é designado pela CETESB como área que requer um processo de remediação das áreas contaminadas. Caso a realização do projeto seja decidida, o executor precisa realizar um estudo adequado e tomar medidas para a recuperação das áreas contaminadas de acordo com um método previamente apresentado.

Urbanização do Município de São Bernardo do Campo

Não é uma área que sofre diretamente com a execução do presente projeto, mas os arredores da área de planejamento do projeto de instalação de esgoto em área urbana, inclui terrenos ilegais ou irregulares, pelo ponto de vista da regulamentação de uso de área de proteção de mananciais e terreno, e o Município de São Bernardo do Campo deve desenvolver a urbanização visando a regularização destes terrenos, em parte, através da transferência dos moradores. Para tanto, tal como previamente apresentado, é necessário que o executor possa responder de forma adequada através de medidas como definição de um programa de diálogo com os moradores, definir um plano de realocação dos moradores, ou assegurar o destino da mudança.

31.3 Reunião com Stakeholders

Nas Diretrizes sócio-ambientais da JICA, no caso de estudo sobre desenvolvimento como o este estudo, é sugerida a realização de uma reunião com Stakeholders (as partes envolvidas) de acordo com a necessidade. Assim foi realizada a reunião com os Stakeholders através de métodos descritos na **Tabela 31.3.1** apresentada abaixo. Nessa ocasião, foi explicado aos moradores os antecedentes e pormenores da execução do presente estudo, objetivo, condição atual dos poluentes da Represa Billings, apresentação dos projetos prioritários para a eliminação dos poluentes, repercussão sócio-ambiental devido à execução do projeto e sua mitigação, e foi ouvida a opinião dos moradores.

Tabela 31.3.1 Método para o desenvolvimento da reunião com os Stakeholders

Tópico	Conteúdo
Divulgação	Elaborar o convite e distribuir de porta em porta nas casas dos moradores envolvidos.
Área de divulgação	Nas comunidades na margem sul da Represa Billings (bairro de Riacho Grande e bairro de Santa Cruz em São Bernardo do Campo) e comunidades na margem norte da Represa Billings (bairro do Alvarenga e Jardim Laura em São Bernardo do Campo) onde acredita-se que venham a sofrer alguma repercussão com a execução do projeto.
Data	2 dias entre 28 a 29 de julho de 2006
Local	São Bernardo do Campo - EMPG Suzete Aparecida Campos (28 de julho, bairro do Riacho Grande em São Bernardo do Campo) , EMPG Francisco Beltran Batistini (29 de julho, bairro de Alvarenga em São Bernardo do Campo)
Alvo da divulgação	Área residencial, comunidade local e seus líderes, ONG e órgãos responsáveis, etc...
Método de prosseguimento	Com um slide preparado pelo coordenador da secretaria de informação e planejamento do Município de São Bernardo do Campo, o contraparte local da Equipe de Estudo, explicar sobre os antecedentes e pormenores do estudo, objetivo, condição atual de poluentes da Represa Billings, projeto prioritário para a eliminação de poluentes, repercussão socioambiental devido a execução do projeto e mitigação. Em seguida, ouvir as opiniões da platéia.

O resultado da discussão foi apresentado na **Tabela 31.3.2**. Tal como apresentado na tabela, surgiram várias opiniões desde problemas simples até sobre educação ambiental. Além disso, como na reunião de 29 de julho houve uma solicitação dos moradores para que houvesse um novo encontro com os representantes dos moradores no local, o encontro foi realizado junto com um funcionário do Município de São Bernardo do Campo à parte.

Tabela 31.3.2 Resultado da discussão na reunião com os envolvidos

Tópico	Principais opiniões
28 de julho	<ul style="list-style-type: none"> • Como os moradores do bairro de Alvarenga podem participar? • Quanto às fossas sépticas elas podem ser implantadas desde cedo nas áreas? Qual o órgão que pode instruir sobre isto? • Não se poderia incluir como matéria a educação ambiental das escolas primárias até a faculdade? • As algas que estão se desenvolvendo na Represa Billings são tóxicas? Gostaria de melhores explicações quanto o seu efeito no reservatório. • O grupo de estudo está pesquisando a repercussão da terra carregada, pelas chuvas, das estradas não asfaltadas para o reservatório? • Como as técnicas propostas pelo grupo de estudo podem ser difundidas? • Foi dito que a educação ambiental será oferecida nas escolas primárias, mas e quanto às escolas secundárias e faculdades? Ainda, como é o cronograma de execução? <p>(cerca de 40 participantes)</p>
29 de julho	<ul style="list-style-type: none"> • Entrar em contato com o presente grupo de estudo para poder encontrar com os representantes dos moradores. • Um cano de esgoto da proximidade está entupido. O que o Município pretende fazer? Gostaria de uma resposta. • O estudo do presente grupo (JICA), está incluso no Plano Diretor do Município de São Bernardo do Campo? <p>(cerca de 30 participantes)</p>



Bairro de Riacho Grande



Bairro de Alvarenga

Foto 31.3.1 Aspecto da reunião de Stakeholders

32 PROJETO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

32.1 Cronograma de execução e estimativa do custo das obras

(1) Cronograma de execução

O cronograma de execução da obra, tal como apresentado na **Figura 32.1.1**, terá início em 2007, com os processos do órgão financiador e do país, e no mesmo ano buscar-se-á concluir o L/A com o órgão financiador. Em 2008 será escolhido um consultor e no mesmo ano o projeto detalhado deverá ser concluído. Em 2009 será escolhida a construtora, iniciando a obra em 2010 e concluindo todas as obras até 2014.

Negociação quanto a um empréstimo junto ao órgão financiador:	12 meses
Aprovação do requerimento da COFIEX: (paralelamente à negociação do empréstimo com o financiador)	12 meses
Escolha do consultor:	6 meses
Projeto detalhado:	42 meses
Administração da obra: (em paralelo com o plano detalhado)	60 meses
Escolha da construtora:	12 meses
Obras de construção:	60 meses

O motivo de se gastar tanto tempo para o planejamento detalhado (42 meses) é que a área planejada para a execução das obras de esgoto em área urbana e pavimentação com asfalto ecológico, na região norte da bacia da Represa Billings, inclui bairros de assentamento irregular. A conclusão do plano detalhado é estimada para depois de um avanço no processo de regularização dessas áreas. Como o efeito da redução da carga poluente será dificilmente observado caso os assentamentos ilegais – que são muitos na bacia da Represa Billings – forem deixados como estão, é necessário promover a sua regularização. Nas áreas onde a regularização não for possível, São Bernardo do Campo e SABESP deverão discutir e decidir se irão iniciar as obras sem aguardar a regularização (cuja viabilidade estaria limitada a pontos onde a malha viária oferecesse condições), ou mesmo cancelar o plano de obras.

(2) Custo das Obras

As obras são divididas entre a parte de São Bernardo do Campo e a parte de SABESP conforme apresentado abaixo:

Obras de São Bernardo do Campo

- 1) Centro de Proteção Ambiental (Centro de Estudo e Experimentação Ambiental e Centro de Gerenciamento da Qualidade da Água)
- 2) Asfalto Ecológico (junto com sistema de drenagem de águas pluviais)
- 3) Parque do Alvarenga
- 4) Remediação do antigo Lixão do Alvarenga
- 5) Sistema de purificação vegetal

Obras da SABESP

- 1) Sistema de esgoto em área urbana
- 2) Sistema de esgoto nas comunidades isoladas

Figura 32.1.1 Cronograma de execução das obras

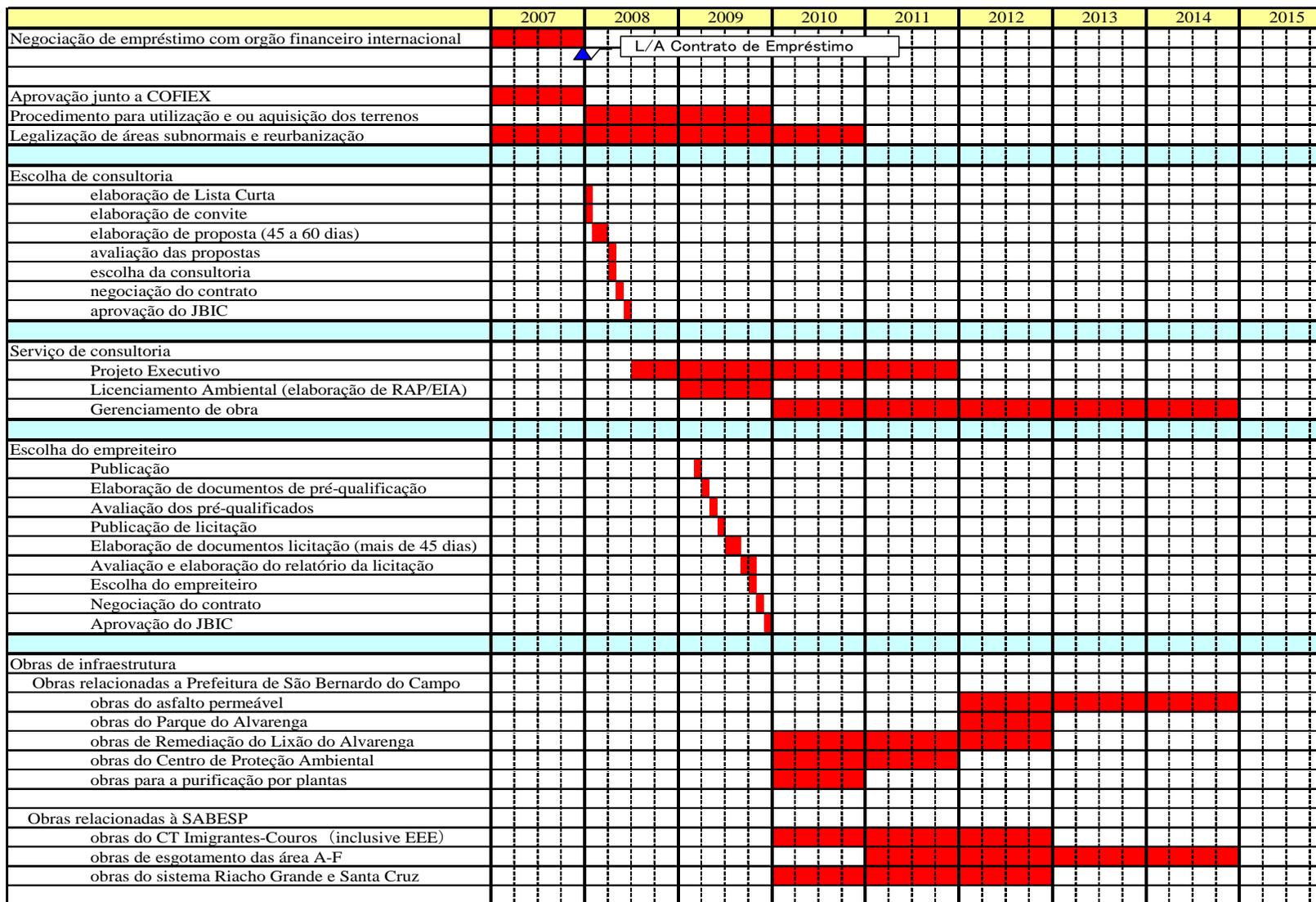


Tabela 32.1.1 Estimativa do custo da obra

Responsável	Empreendimento	R\$	Equivalent JY	R\$1=JY 52,11 câmbio
SBC	Pavimentação Permeável	25.879.000	1.348.500.000	
SBC	Remediação do Antigo Aterro Sanitário do Alvarenga	11.965.000	623.400.000	
SBC	Parque Linear do Alvarenga	1.168.000	60.800.000	
SBC	Centro de Proteção Ambiental	8.192.000	426.800.000	
SBC	Sistema de purificação vegetal	665.000	34.600.000	
SUB-TOTAL A		47.869.000	2.494.500.000	
SABESP	Esgotamento Sanitário em Área Urbana			
	Sistema de exportação de esgoto	54.571.000	2.843.600.000	
	EEE e linhas de recalque das Áreas A a F	21.660.000	1.128.700.000	
	Coletores das Áreas A a F	37.215.000	1.939.200.000	
	Sub-total	113.446.000	5.911.600.000	
SABESP	Esgotamento Sanitário das Áreas Isoladas			
	Sistema Riacho Grande	16.632.000	866.700.000	
	Sistema Santa Cruz	4.430.000	230.800.000	
	Sub-total	21.062.000	1.097.500.000	
SUB-TOTAL B		134.508.000	7.009.200.000	
SUB-TOTAL A + B		182.377.000	9.503.600.000	
Serviço de Consultoria		14.733.000	767.700.000	
Valor de contingência	Custo da Obra x 0,10	18.238.000	950.300.000	
Aquisição de terreno		3.388.000	176.500.000	não incluso no financiamento JBIC
TOTAL		218.736.000	11.398.300.000	
SBC	Custo de Obras	47.869.000	2.494.500.000	
	Serviço de Consultoria	3.352.000	174.700.000	
	Valor de contingência Custo das Obras x 0,10	4.787.000	249.500.000	
	Aquisição de terreno	1.692.000	88.200.000	
	Sub-total	57.700.000	3.006.700.000	
SABESP	Custo de Obras	134.508.000	7.009.200.000	
	Serviço de Consultoria	11.381.000	593.100.000	
	Valor de contingência Custo das Obras x 0,10	13.451.000	700.900.000	
	Aquisição de terreno	1.696.000	88.400.000	
	Sub-total	161.036.000	8.391.600.000	
TOTAL		218.736.000	11.398.300.000	

32.2 Método de execução

32.2.1 Pacote de contrato das obras

Para que um grande número de construtoras participe da licitação, é desejável que o número de pacotes de contrato seja pequeno, mas não há como não deixar de dividir o pacote de contrato em alguns tipos devido aos motivos abaixo:

- Divisão das obras entre parte de São Bernardo do Campo e parte da SABESP;
- Quanto à introdução de asfalto ecológico nas ruas de São Bernardo do Campo, como foi citado anteriormente, devido à necessidade de aguardar a regularização de áreas de assentamento irregular existentes em locais a serem beneficiados, não há outra opção senão adiar o início dessa obra em relação às de remediação do antigo Lixão do Alvarenga e construção do Centro de Proteção Ambiental;
- Quanto às obras da SABESP, tal como no caso de São Bernardo do Campo, é necessário aguardar a regularização de áreas de assentamento irregular existentes nos locais a serem beneficiados e, portanto, não há outra opção senão deixar iniciar pelo restante das obras.

Devido a estas situações temos os pacote de contrato abaixo:

Parte de São Bernardo do Campo

Pacote 1: Obra de remediação do antigo Lixão do Alvarenga + Obra do Centro de Proteção Ambiental + Sistema de Purificação Vegetal

Pacote 2: Obra de pavimentação permeável (asfalto ecológico) + Parque do Alvarenga

Parte da SABESP

Pacote 3: Esgoto em área urbana obra “Lot 1” (do coletor-tronco dos Imigrantes até coletor-tronco dos Couros, incluindo as três estações elevatórias principais)

Pacote 4: “Lot 2” + “Lot 3” (instalação de esgoto das áreas “A” a “F”)

Pacote 5: Obra de esgoto das comunidades isoladas

Como proposta alternativa temos o seguinte:

- 1) Incluir a obra de esgoto das comunidades isoladas do **Pacote 5** no **Pacote 3**;
- 2) Havendo consenso entre São Bernardo do Campo e SABESP, incluir as obras de asfalto ecológico e do Parque do Alvarenga do **Pacote 2** junto com as obras de instalações de esgoto das áreas A a F do **Pacote 4**.

Como as obras do item (2) tem áreas que se sobrepõe, é mais eficiente se uma única construtora realizar todo o trabalho.

Para o empréstimo de um órgão financiador internacional será aplicado um processo de "licitação internacional", mas no caso dos pacotes que se julgue não serem interessantes para construtoras internacionais, pode-se aplicar um processo de "licitação local" com um consentimento do órgão financiador internacional.

32.2.2 Processo de execução

A execução do projeto pode ser classificada nas 6 etapas seguintes:

- 1) Captação de recursos
- 2) Escolha do consultor
- 3) Edição dos documentos do planejamento detalhado e licitação
- 4) Escolha da construtora
- 5) Construção da instalação e mudança
- 6) Operação e administração

A escolha de um consultor e da construtora é normalmente realizada seguindo-se a orientação do guia do órgão financiador internacional.

32.3 Indicadores de utilização e de impacto

32.3.1 Indicador de utilização

(1) Índice de tratamento de esgoto (%)

Como a SABESP pode arrecadar a tarifa de esgoto quando há ligação com a rede de coleta, é contado no índice de tratamento. De fato, mesmo havendo residências que fazem lançamento de esgoto direto na bacia da Represa Billings, são contabilizadas como parte da população tratada pelo fato de estarem ligadas a uma tubulação de esgoto. Para compreender o quadro da utilização do sistema de esgoto proposto no projeto, será necessários um rigor maior em relação ao número de ligações atuais, novas localizações de ligação e o ano de ligação.

(2) Volume de esgoto total exportado para fora da bacia (m³/dia)

Este indicador demonstra o volume de esgoto coletado, entre o lançado na Represa Billings e o exportado graças à construção de um sistema de esgoto em área urbana. O mesmo é obtido através do registro do volume de água que passa por um hidrômetro instalado na estação

elevatória EEE0, em Alvarenga

(3) Qualidade da água do esgoto (DBO, DQO, TN, TP) que flui para a estação elevatória EEE01, em Alvarenga

Pode ser obtido examinando regularmente a qualidade da água de esgoto que escoa para as estações elevatórias de Alvarenga.

(4) Volume de esgoto que escoa para a ETE

Pode ser obtido através do registro do volume de água que passa por um hidrômetro nas ETEs Riacho Grande e Santa Cruz, ambas com a construção planejada como parte da obra do sistema de esgoto nas comunidades isoladas.

(5) Qualidade da água (DBO₅, DQO, NT, PT) que escoa para a ETE e efluente tratado

Pode ser obtida examinando regularmente a qualidade da água que flui para as ETEs Riacho Grande e Santa Cruz, e lançada das mesmas após tratamento.

32.3.2 Indicador de impacto

(1) Carga poluidora que escoa para o reservatório

Pode-se buscar a descarga de poluentes no reservatório a partir dos dados sobre o volume de água que flui para as ETEs Riacho Grande e Santa Cruz e a qualidade da água lançada pelas mesmas.

(2) Diminuição da carga poluidora para o reservatório

Pode-se buscar informações quanto à diminuição da carga poluidora do efluente doméstico lançado no reservatório, comparando-se o volume de esgoto e qualidade da água do esgoto exportados da bacia através da estação elevatória EEE01, e os mesmos dados nas ETEs Riacho Grande e Santa Cruz.

(3) Qualidade da água do reservatório

Além dos dados normais da CETESB e da SABESP, pode-se conhecer o estado da água do reservatório através dos testes realizados no Centro de Gerenciamento da Qualidade da Água, a ser construído.

33 CONCLUSÃO E PARECER

(1) Aumento do índice de tratamento de esgoto

A maior fonte geradora de poluentes na bacia da Represa Billings é o efluente doméstico, mas a taxa de tratamento de esgoto atualmente não passa de 8%, e a maior parte do esgoto escoava para a Represa Billings. Assim, o tratamento do esgoto da bacia da Represa Billings é o trabalho de maior prioridade e, para isso, para que se possa ligar prontamente o esgoto da área urbana e comunidades isoladas, ao cano de esgoto, caso requisitado pelos moradores, o alvo da obra se estende até as tubulações de drenagem instaladas nas vias em frente às casas. A tarefa depois da execução da obra depende de até quanto se pode aumentar o índice de conexões do esgoto. Segundo um estudo sobre a consciência sócio-ambiental, a consciência de que os próprios moradores da bacia estão sujando a Represa Billings é baixa, o que também resulta na baixa intenção de pagar a taxa de esgoto uma vez ligado a mesma. Por outro lado, há uma alta consciência quanto à participação em atividades ambientais. Isto demonstra a possibilidade de se mudar a consciência dos moradores se for oferecida a oportunidade e, para tanto, através de esclarecimento aos moradores e educação ambiental, ou ainda, através da "Associação pela limpeza da Represa Billings", é importante fazer com que eles se conscientizem que são os próprios responsáveis pela contaminação da Represa Billings e que deve se lançar os seus efluentes domésticos no sistema de esgoto o mais rápido possível.

Ainda, como será comentado posteriormente, às margens da Represa Billings há vários assentamentos irregulares aguardando regularização, e um método eficaz para tal é colocar o pagamento da taxa do esgoto como um dos requisitos para tal regularização.

O órgão que executa as obras de esgoto é a SABESP, mas estimular a ligação residencial com o sistema de esgoto é a tarefa do poder público. Assim, é desejável que a SABESP e São Bernardo do Campo se unam para a melhoria da qualidade da água da Represa Billings, criando campanhas e se empenhando em aumentar o índice de ligações de esgoto.

(2) Promover a regularização da área de assentamento irregular

Atualmente não é novidade que a maior fonte de poluentes da Represa Billings é o efluente doméstico. E enquanto as áreas de assentamento irregular, às margens do reservatório, continuarem a lançar efluente doméstico, mesmo com o sistema de esgoto proposto não será possível obter o efeito almejado. Deve-se estimular o pagamento da taxa de esgoto condicionando o pagamento como um dos requisitos para a regularização do local. O TAC, que é um acordo entre moradores, município e ministério público ambiental, determina que o ônus de um sistema de esgoto deve ser dividido entre os moradores e município, mas como as

instalações superficiais de esgoto da SABESP diminuem este mesmo ônus, buscar que os moradores paguem a ligação é suficientemente legítimo, e é uma solução relacionada diretamente com a melhoria do meio ambiente da bacia da Represa Billings.

(3) Funcionamento da "Associação pela limpeza da Represa Billings" em um curto espaço de tempo

A melhoria ambiental da bacia da Represa Billings não pode ser cumprida apenas com o empenho do município de São Bernardo do Campo. Sem a cooperação de todas as partes envolvidas, tanto no ônus como nas ações, dificilmente poderá cumprir suas metas. Para tanto é necessário fundar a "Associação pela limpeza da Represa Billings" o mais rápido possível, para que todos possam agir unidos. Espera-se que a associação das cidades da área – o Consórcio Intermunicipal do Grande ABC – possa servir de matriz para a "Associação pela limpeza da Represa Billings". Este Consórcio tem a adesão de 5 das 6 cidades da bacia, à exceção apenas São Paulo e, além disso, realiza fórum de debates quanto à maneira ideal de se operar a bacia da Represa Billings como área de proteção de mananciais. Ainda, a presidência do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC é exercida pelo prefeito de São Bernardo do Campo e pode-se dizer que a situação é favorável para se obter a sua cooperação.

O problema está em obter a adesão de São Paulo. São Bernardo do Campo tem a maior área administrativa e de superfície de água da bacia da Represa Billings, mas São Paulo tem 54,3% da população da bacia, sendo a maior fonte geradora de poluentes na bacia da Represa Billings e, sem a sua cooperação, o efeito é diminuído. Assim deve-se trabalhar ativamente para a sua adesão.

(4) Administração conjunta do Centro de Proteção Ambiental

Como nenhum dos 5 projetos propostos para o município de São Bernardo do Campo tem alguma forma de receita no momento, mesmo que a obra seja realizada com o financiamento de um órgão de auxílio estrangeiro, o município de São Bernardo do Campo terá que arcar com "ônus próprio do custo de investimento" + "custo de amortização da parte do empréstimo do custo de investimento" + "custo de operação e manutenção" por um longo tempo. Entre estes, o custo de operação e manutenção do Centro de Proteção Ambiental ocupa 64% de todo o custo de operação e manutenção. Este Centro de Proteção Ambiental pode apresentar receita, dependendo da forma de administração. Por exemplo, liberando a sua utilização para os moradores da bacia, acredita-se que a despesa, uma vez que a administração é conjunta, possa ser dividida entre as cidades que compõem a administração do Centro. Espera-se que com essa administração conjunta nasça uma consciência solidária pela melhoria da bacia entre as cidades pertinentes e que o Centro de Proteção Ambiental aumente as suas chances de

continuar existindo como uma entidade simbólica.

(5) Experimentos no Sistema de purificação vegetal

Segundo a experiência japonesa quanto à limpeza de lagos e charcos, mesmo que um sistema de esgoto seja implantado, chega a um ponto em que a purificação dos lagos e charcos não se desenvolve como esperado. Apesar das opiniões de que construir instalações de estudo e pesquisa sobre tratamento de água com plantas aquáticas ainda seja algo prematuro, pelo fato da bacia da Represa Billings ainda ter uma taxa de tratamento de esgoto muito baixa (apenas 8%), a pesquisa sobre o sistema de purificação vegetal de água não está sendo desenvolvida no Brasil. Foi planejado para que o Centro de Proteção Ambiental possa iniciar tal pesquisa o mais breve possível e juntar conhecimentos. O Centro terá como tema de pesquisa: o motivo pelo qual não há uma proliferação descontrolada do aguapé, a possibilidade do aguapé servir de viveiro para mosquitos transmissores da dengue, a sua velocidade de absorção do nitrogênio e fósforo, o volume de colheita do aguapé e métodos de eliminação.

(6) Pesquisa detalhada sobre a eluição do lodo poluído sedimentado no fundo da Represa Billings

É conhecido o fato de haver grande quantidade de lodo poluído sedimentado no fundo da Represa Billings. No entanto, ainda são desconhecidos muitos dos elementos que são liberados na água da represa em consequência do processo de eluição do lodo. Um dos fatores é a carência de pesquisas no Brasil sobre eluição do lodo sedimentado em lagos e reservatórios, o que dificulta a determinação precisa da quantidade de cargas poluentes provenientes do lodo. Também é possível que mesmo com as obras de esgotamento sanitário, não se consiga cumprir os níveis do padrão ambiental de parâmetros como Nitrogênio e Fósforo, por exemplo, em virtude do processo de eluição do lodo acumulado. Por essa razão, é necessário desenvolver pesquisas específicas para entender o processo específico de eluição desse lodo e a quantidade de cargas poluentes liberadas. Uma vez que o processo de dragagem do lodo demanda enorme quantidade de tempo e investimento, é necessário avaliar a utilização de tal processo somente após uma detalhada análise do comportamento do lodo.

(7) Importância da Educação Ambiental e do Esclarecimento dos Moradores

Uma vez poluídos, a recuperação de lagos e reservatórios não é nada simples. Mesmo executando-se os empreendimentos de infra-estrutura, é necessário incentivar uma conscientização da população residente na Bacia da Billings quanto à importância do reservatório. É aconselhável o desenvolvimento de atividades que alimentem na população um forte desejo de preservação, aliado ao sentimento de “não gerar efluentes, não poluir a

represa”. Para isso, é necessário pensar sobre como, doravante, realizar a Educação Ambiental e esclarecer os moradores, fazendo uso de canais de comunicação tais como escolas, mídia, associações de moradores, etc.