

## **9 PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS**

O Plano de Monitoramento de um Empreendimento deve ter como objetivo fundamental o acompanhar e assegurar a qualidade dos recursos naturais envolvidos, além do bem estar da população do entorno, considerando as atividades a serem desenvolvidas em sua área de intervenção.

Com o acompanhamento dos resultados do monitoramento, é possível diagnosticar com antecedência eventuais ocorrências e adotar medidas preventivas e corretivas, referentes aos efeitos ambientais adversos causados pelo Empreendimento.

Os programas de monitoramentos serão realizados de forma integrada e sustentável durante toda a vida útil do aterro e após seu encerramento, para assegurar que o maciço esteja devidamente consolidado, uma vez que um aterro sanitário somente é considerado encerrado quando estiver devidamente estabilizado nos aspectos bioquímicos, geotécnicos e quando a área utilizada para a disposição estiver devidamente recuperada e apta para uma nova ocupação e aproveitamento.

Para a determinação das atividades previstas nos Programas de Monitoramento em questão foi considerada a natureza das atividades do Empreendimento, bem como o dimensionamento dos dispositivos de funcionamento e a quantidade de resíduos a ser disposta.

Convém salientar que os programas apresentados neste capítulo enfatizaram o aterro sanitário objeto deste licenciamento, uma vez que a TMB – Piracicaba já foi objeto de Licenciamento Ambiental Prévio e de Instalação junto à Agência Ambiental de Piracicaba conforme especificado em outros capítulos deste estudo. Assim, neste capítulo adaptou-se as especificações contidas no Termo de Referência relativas aos programas de monitoramento.

Ressalta-se que todos os registros do Plano de Monitoramento permanecerão conservados nas dependências do Empreendimento, à disposição das autoridades.

## 9.1 Programa de Comunicação e Participação Social

### ▪ Apresentação e Justificativa

O Programa de Comunicação será realizado com intuito de manter a comunidade interessada sempre informada sobre as atividades a serem desenvolvidas no Empreendimento.

Além disso, as ações de comunicação e relacionamento com a comunidade deve propiciar condições para que esta desenvolva um senso crítico para opinar sobre o Empreendimento, apresentar sugestões, reclamações e críticas.

Com intuito de manter o programa atualizado e focado nos seus objetivos, o mesmo deverá ser permanentemente avaliado e poderá ser ajustado ao longo de sua realização, de forma a buscar sempre acompanhar os principais aspectos ambientais do Empreendimento.

### ▪ Objetivos e Metas

Esclarecer a população sobre o Empreendimento, sua localização, sua importância ambiental e social e sua forma de operação, quais as medidas de proteção ambiental serão adotadas e, assim, conhecer a opinião da população sobre o Empreendimento e verificar se há rejeição sobre a implantação do mesmo no local.

**Objetivo Específico:** Obter o maior número de informações que permitam que o empreendedor tenha uma avaliação adequada do que a população considera como fatores positivos e negativos em relação ao Empreendimento, bem como sobre as soluções e alternativas que a comunidade identifica como ações mitigatórias, contando com:

- Conhecer os anseios e necessidades da Comunidade;
- Fornecer informações sobre a implantação e operação do Empreendimento;
- Estabelecer um Canal de Comunicação com a população;
- Manter a comunidade sempre informada e interessada nas atividades desenvolvidas no local;
- Propiciar condições para que a população desenvolva um senso crítico sobre o Empreendimento; e
- Obter subsídios para a Elaboração do programa de Educação Ambiental.

#### ▪ Público-Alvo

As ações de comunicação deverão prever o seguinte público alvo:

- ❖ Interno: Funcionários em geral;
- ❖ Externo: Comunidade, governo, imprensa, entidades não governamentais e órgãos públicos das áreas de meio ambiente, saneamento, educação, etc.;

#### ▪ Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)

O Plano de Comunicação em questão será desenvolvido em 4 (quatro) etapas distintas, quais sejam:

1ª ETAPA: Planejamento, que contemplará as seguintes atividades:

- Informações Gerais do Município;
- Formas de Uso e Ocupação do Solo no Município (zonas residenciais, comerciais, industriais e etc.);
- Conhecimento da Área reservada para o Empreendimento;
- Análise dos projetos e estudos ambientais já realizados;
- Identificação e diagnóstico da população residente no entorno; e
- Identificação de lideranças existentes no município.

2ª ETAPA: Definição da Amostra Representativa, visando:

- Conhecer a percepção da população em relação às condições de vida e ambientais da região; e
- Realização de levantamento da percepção da população em relação ao Empreendimento.

3ª ETAPA: Resultado das pesquisas de opinião junto à população e lideranças locais.

4ª ETAPA: Desenvolvimento do Plano de Comunicação, contemplando:

- Realização de Publicações nos jornais para informar sobre a emissão da Licença de

Operação por parte da CETESB.

- Atendimento às solicitações e dúvidas da imprensa sobre o Empreendimento;
- Levantamento de entidades e associações representativas existentes no município de Piracicaba.
- Inclusão de informações sobre o Empreendimento na página eletrônica da Ambiental Piracicaba S/A na da Internet, bem como de um “fale conosco” para esclarecimentos sobre o Empreendimento; e
- Visita aos órgãos de comunicação da cidade para apresentação do Empreendimento;
- Produção de material de comunicação voltado a segmentos diferenciados para divulgação do Empreendimento, suas características, e cuidados exercidos na preservação ambiental. O material deverá ser apresentado:
  - o No site da empresa;
  - o Em folders a ser distribuído para a comunidade; e
  - o Através de gibis e material educativo direcionado ao público infantil.
- Divulgação do Empreendimento e sua integração no meio ambiente a serem apresentadas à população residente no bairro onde as atividades são desenvolvidas, através da promoção de encontros e palestras, com objetivo de esclarecer todas as dúvidas da população e deixar clara a forma de implantação e operação do aterro, suas medidas de controle ambiental e ainda o compromisso do Empreendedor em mitigar eventuais impactos decorrentes do Empreendimento e efetivar as medidas propostas no estudo;
- Apresentações do projeto para entidades e associações destacadas do município;
- Atendimento às solicitações e dúvidas de imprensa dos municípios envolvidos sobre o Empreendimento.

#### ▪ **Indicadores Ambientais de Eficiência e Eficácia**

A eficácia deste Programa será medida a partir da análise e acompanhamento de respostas à pesquisas realizadas junto ao público alvo. Sempre que necessário serão feitos ajustes e reformulações de objetivos.

- **Atendimento aos Recursos Legais**

Este Programa de Comunicação será desenvolvido de acordo com os critérios estabelecidos pela RESOLUÇÃO SMA 75/08.

- **Inter-Relação com Outros Programas**

Este Programa associa-se aos Programas de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra, Recomposição Vegetal, Gestão Ambiental das Obras, Controle e Prevenção de Acidentes, Educação ambiental, Controle de Vetores.

- **Cronograma e Execução**

As ações de comunicação deverão estender-se por toda a vida útil do Empreendimento, de forma a manter toda a comunidade informada sobre as ações a serem adotadas pelo Empreendimento. Todas as ações e procedimentos a serem desenvolvidos tanto em relação às atividades operacionais, quanto aos cuidados com os aspectos socioambientais estarão disponíveis na página eletrônica da empresa, o qual será atualizado trimestralmente. Todas as palestras e eventos a serem realizados também deverão estar disponibilizados no site, contendo as datas, locais e público alvo.

- **Responsável pela Implementação do Programa**

O programa de Comunicação e Participação Social será desenvolvido pela Ambiental Piracicaba S/A.

- **Sistemas de Registro**

Os resultados de cada atividade de comunicação deverão ser apresentados em forma de relatórios resumidos, os quais ficarão arquivados nas dependências do Empreendimento por um prazo mínimo de 5 anos.

## **9.2 Programa de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra**

### **▪ Apresentação e Justificativa**

A capacitação profissional é importante para criar oportunidades para os trabalhadores locais adquirirem uma qualificação profissional que possa ser aproveitada para a implantação e operação do Empreendimento.

O Programa deverá fornecer oportunidades profissionais assim como desenvolvimento pessoal e social aos trabalhadores, a partir da sua inserção no mercado e do exercício da cidadania. O perfil da mão de obra que será contratada incluirá os especializados, semiespecializados e não especializados, dependendo da necessidade.

### **▪ Objetivos e Metas**

Este Programa tem por objetivo principal proporcionar a capacitação da mão de obra não qualificada nas Áreas de Influência do Empreendimento.

São metas a serem alcançadas por este Programa:

- Absorver o máximo possível da mão de obra local na implantação do futuro aterro;
- Capacitar os trabalhadores selecionados para torná-los aptos a competir com as vagas disponibilizadas para a região, vinculadas à implantação do Empreendimento e trabalhos afins; e
- Treinar todos os trabalhadores contratados nas Normas de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SMS) e no Código de Conduta do Trabalhador.

### **▪ Público-Alvo**

O público-alvo deste Programa é formado pela mão de obra não qualificada, principalmente das áreas de influência do Empreendimento.

### **▪ Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)**

Este programa envolve as seguintes atividades:

- Divulgação das vagas: As novas vagas de emprego na implantação e operação do aterro devem ser divulgadas junto à população local;

- Cadastramento da mão de obra que poderá trabalhar na implantação e operação do Empreendimento;
- Seleção dos trabalhadores, com prioridade para aqueles que habitem as proximidades do Empreendimento;
- Oferecimento de qualificação voltada a atividades necessárias nas obras de implantação e na operação do Empreendimento, e deve ser oferecida na forma de cursos e treinamentos aos trabalhadores; e
- Os cursos serão ministrados por profissionais qualificados para as respectivas áreas. As providências quanto às estruturas físicas para os cursos (salas de aulas, galpões e oficinas, entre outros).

#### ▪ **Recursos Materiais e Humanos**

Todos os recursos desse programa serão fornecidos pelo empreendedor e suas subcontratadas. O departamento destinado à administração de pessoas e funcionários poderá ser encarregado de promover a indicação ou a contratação de profissionais qualificados nas diversas de capacitação.

Os recursos materiais para os cursos de capacitação envolvem entre outros, materiais de apoio, apostilas, salas de aulas, galpões e oficinas, além do de lanches/refeições para os participantes.

#### ▪ **Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos**

Os trabalhadores capacitados através deste Programa serão orientados a seguir as Normas Regulamentadoras (NR) específicas para cada função, conforme estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

#### ▪ **Inter-relação com Outros Planos e Programas**

Programa associa-se aos Programas Comunicação e Participação Social e Educação Ambiental, Recomposição Vegetal, Monitoramento e de Minimização de Incômodos à Fauna, Gestão Ambiental das Obras, Monitoramento Geotécnico, Controle e Prevenção de Acidentes, Gerenciamento de Resíduos, Programa de Controle e Manutenção, Educação ambiental, Controle de Vetores.

#### ▪ **Cronograma de Execução**

Este Programa deve ter início durante a fase de implantação do Empreendimento, com a divulgação das vagas abertas à população local e seleção dos candidatos que podem ocupar tais vagas, e prolongar-se ao longo da operação do Empreendimento com treinamento e capacitação da mão de obra contratada conforme demanda.

#### ▪ **Responsável pela Implementação do Programa**

O responsável pela implantação do Programa será o empreendedor, envolvendo os cursos de capacitação e o deslocamento dos trabalhadores/participantes inscritos, bem como o fornecimento de lanches/refeições e materiais de apoio.

Os cursos serão ministrados por profissionais qualificados para as respectivas áreas. As providências quanto às estruturas físicas para os cursos (salas de aulas, galpões e oficinas, entre outros), também serão de responsabilidade do empreendedor.

#### ▪ **Sistemas de Registros**

Todos os trabalhadores que passarem pelos cursos de formação, mesmo que não sejam contratados, serão cadastrados e estas informações deverão constar no relatório a ser enviado ao órgão ambiental, que conterà ainda todos os que foram contratados, com cópia do contrato/ Carteira de Trabalho.



### **9.3 Plano de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas, Superficiais e de Líquidos Percolados**

O Programa de Monitoramento tem como objetivo principal assegurar a qualidade dos recursos naturais envolvidos, além do bem estar da população do entorno. Com os resultados do monitoramento, é possível adotar medidas preventivas e corretivas, referentes aos efeitos ambientais adversos detectados, assegurando a integridade dos recursos e a promoção do desenvolvimento sustentável.

Para a determinação das atividades previstas no Programa de Monitoramento em questão foi considerada a natureza das atividades do Empreendimento, bem como o dimensionamento dos dispositivos de funcionamento e a quantidade de resíduos dispostos.

#### **9.3.1 Plano de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas**

O monitoramento das águas subterrâneas na área do futuro aterro será realizado através de poços de monitoramento instalados à jusante e à montante do referente maciço, sendo que os resultados das amostragens serão encaminhados periodicamente à CETESB.

O plano de monitoramento em questão tem por objetivo documentar e sistematizar o monitoramento das águas subterrâneas no local destinado ao novo aterro, de modo a permitir uma concisa avaliação e consequentemente o controle da qualidade ambiental das águas do sistema aquífero que engloba o Empreendimento, conforme especificado a seguir.

#### **▪ Apresentação e Justificativas**

O monitoramento fundamenta-se em critérios preventivos, procurando estabelecer um mecanismo que permita identificar eventuais ocorrências de alterações nos padrões de qualidade ambiental das águas, para que medidas preventivas e/ou corretivas possam ser adotadas, antes que qualquer eventual contaminação possa atingir as águas subterrâneas.

O monitoramento da qualidade ambiental das águas subterrâneas deve permitir uma avaliação integrada da qualidade dos líquidos percolados no maciço da área do Empreendimento com a das águas superficiais das coleções hídricas, e das águas subterrâneas, dos sistemas aquíferos livre e sedimentar, por meio da coleta e análise físico-química e microbiológica de amostras de água nos pontos de amostragem selecionados e poços de monitoramento instalados.

Diante disto, a concepção do plano é norteadada através da análise periódica das águas subterrâneas coletadas em poços de monitoramento instalados à montante e à jusante do local da área do Empreendimento como um todo, em relação ao sentido dos fluxos superficiais e subterrâneos.

Os resultados das análises das amostras de água coletadas nos pontos de amostragem de jusante são comparados aos de montante e aos parâmetros de referência utilizados, procurando-se identificar a ocorrência de eventuais alterações nos padrões de qualidade ambiental das águas.

A seguir, será apresentado o detalhamento do Plano de Monitoramento para os recursos hídricos subterrâneos, cabendo frisar que este programa será executado pela própria empresa que será apoiada por empresas e profissionais especializadas em análises laboratoriais e monitoramento ambiental.

Vale destacar ainda, que o presente Plano deverá ser permanentemente avaliado e poderá ser ajustado ao longo de sua realização, de forma a buscar sempre acompanhar os principais aspectos ambientais do Empreendimento.

#### ▪ **Objetivos e Metas**

O presente Programa de Monitoramento tem como objetivo estabelecer diretrizes para implantação de procedimentos de monitoramento e propor medidas que reduzam os impactos sobre esses ambientes do meio físico, bem como assegurar a implementação de possíveis ações corretivas durante a fase de operação dos Empreendimentos. Para isso, são propostas medidas tanto para evitar os impactos de ordem física quanto de contaminação química e/ou bacteriológica.

#### ▪ **Público Alvo**

Funcionários e colaboradores dos Empreendimentos, em suas diferentes funções (coordenadores, gerentes, analistas e técnicos) sob a responsabilidade de um departamento específico de meio ambiente a ser implantado no Empreendimento.

## ▪ Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)

### a) Localização dos Poços de Monitoramento

Para o monitoramento das águas subterrâneas na área do futuro aterro serão utilizados 10 (dez) poços de monitoramento, sendo 4 (quatro) à montante e 7 (sete) à jusante da área selecionada.

A partir da Planta 736-16 de monitoramento ambiental inserida no projeto básico (**Anexo II**) é possível observar a localização dos poços de monitoramento de água subterrânea para o aterro pretendido. A localização dos poços foi definida com base nos fluxos preferenciais de escoamento das águas subterrâneas, considerando toda a gleba do aterro.

Os poços deverão ser implantados conforme o estabelecido na Norma Técnica NBR 15495-1:2007 Versão Corrigida 2:2009 “Poços de Monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados. Parte 1: Projeto e construção”. Da ABNT (ABNT NBR, 2007).

### b) Parâmetros Analíticos

Os parâmetros selecionados para análise físico-química e bacteriológica da qualidade ambiental das águas subterrâneas são aqueles estabelecidos pela Portaria nº 518 de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde e que coincidem com os parâmetros da antiga Portaria 36/GM/MS de 19/01/90.

Dentre os parâmetros estabelecidos na Portaria 36/GM/MS de 19/01/90 (Ministério da Saúde, 1990), recomenda-se que sejam priorizados aqueles constantes da listagem completa fornecida pela CETESB mais especificamente pelo Setor de Resíduos Domésticos e Resíduos de Serviços de Saúde (ESRD), conforme pode ser visualizado no **Quadro 9.3.1-1** a seguir.

PARÂMETROS	LISTAGEM COMPLETA		LISTAGEM MÍNIMA
Características Físicas e Organolépticas	Condutividade elétrica Sólidos totais dissolvidos Dureza total PH	Óleos e graxas Cor aparente Turbidez	Condutividade elétrica Sólidos totais dissolvidos pH Óleos e graxas
Componentes Inorgânicos	Alumínio Arsênio Bário Cádmio Cobre Chumbo Cloretos Cromo total Ferro Total Fosfato total	Magnésio Manganês total Mercúrio Nitrogênio nitrito Nitrogênio nitrato Nitrogênio Kjeldahl Potássio Selênio Sódio Zinco	Alumínio Arsênio Cádmio Chumbo Cromo total Ferro Total Manganês total Mercúrio
Componentes Orgânicos	BTX Fenol Diclorometano Tricloroetileno Cloreto de Metileno Cloreto de Vinila		BTX Fenol Diclorometano Tricloroetileno Cloreto de Vinila
Bacteriológicos	Coliformes totais Coliformes fecais Pseudomonas aeruginosa Salmonella		Coliformes totais Coliformes fecais

Quadro 9.3.1-1 Parâmetros propostos para análise da qualidade ambiental das amostras de águas subterrâneas, subdivididos em listagem completa e mínima.

### c) Coleta

A metodologia e os procedimentos para a coleta de amostras de água subterrânea para análise dos parâmetros de monitoramento são os estabelecidos na Norma Técnica NBR 15847:2010 "Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento – Métodos de Purga" da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (ABNT NRB, 2010) e no "Guia Técnico de Coleta e Preservação de Amostras de Água", editado pela CETESB e ANA. (CETESB/ANA, 2011).

### d) Análises

As análises deverão seguir à metodologia básica descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water – 20 th Edition – 1998 (APHA, 1998), ou Normas Técnicas CETESB, quando existentes.

Observações:

- As metodologias de análises, para os parâmetros assinalados acima, são aquelas contidas em Normas e/ou procedimentos consagrados para tal, nas suas versões

vigentes;

- Os resultados analíticos deverão ser comparados com os valores orientadores estabelecidos na Decisão de Diretoria da CETESB nº. 045/2014/E/C/I de 20/02/2014 (CETESB, 2014) e com os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria do Ministério da Saúde nº. 518/04, de 25/03/2004.

#### **e) Frequência das Amostragens**

As análises das águas subterrâneas deverão ser realizadas com a seguinte periodicidade:

- Monitoramento anual das águas subterrâneas para a Listagem Completa: Abril e Setembro;
- Monitoramento anual das águas subterrâneas para a Listagem Mínima: Julho.

#### **▪ Indicadores Ambientais de Eficiência e Eficácia**

Os indicadores ambientais da qualidade das águas serão os parâmetros definidos previamente, que serão monitorados semestralmente, nas estações secas e chuvosas. Poderão ser usados indicadores de resultados constando o número de parâmetros amostrados fora do padrão estabelecido em lei, entre outros.

#### **▪ Inter-Relação com Outros Programas**

Este Programa está intrinsecamente associados aos Programas de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Líquidos Percolados, Programas de Gerenciamento de Resíduos e de Líquidos Percolados. A qualidade das águas subterrâneas também se relaciona com os Programas de Controle de Erosão e Assoreamento, Recomposição Vegetal, Capacitação de Mão de Obra, e Controle e Manutenção.

#### **▪ Cronograma de Execução**

As amostragens em questão deverão ser realizadas por um período mínimo de 20 anos. Após este período deverá ser reavaliada a necessidade de se manter ou não este monitoramento, dependendo das condições da estabilidade nos aspectos bioquímicos e geotécnicos.

#### ▪ **Responsável pela Implementação do Programa**

O monitoramento da qualidade das águas subterrâneas deverá envolver os seguintes responsáveis pelo Empreendimento, os quais deverão ter conhecimento das análises, amostragens, resultados e providências a serem tomadas:

- Gerente Operacional; e
- Encarregado Técnico do aterro.

Além dos responsáveis da empresa, a equipe do laboratório devidamente credenciado junto à CETESB também deverá se responsabilizar pela coleta e análise das amostras.

#### ▪ **Sistemas de Registros**

Os resultados de cada campanha de amostragem e análise deverão ser apresentados em relatórios de monitoramento contendo as observações obtidas por ocasião da coleta das amostras, tais como data e horário da coleta, parâmetros físico-químicos e dados do ponto de amostragem.

### **9.3.2 Plano de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais**

#### ▪ **Apresentação e Justificativas**

A gleba selecionada para a implantação do aterro objeto do estudo é delimitada ao leste pelo Córrego Nova Divisa que deságua no Ribeirão Palmeiras.

Propõe-se que o aterro Piracicaba realize o monitoramento das águas superficiais nos cursos d'água que delimitam a propriedade, mais especificamente em pontos localizados à montante e jusante do lançamento das águas pluviais do aterro, sendo que os resultados das amostragens deverão ser periodicamente encaminhados à CETESB.

Diante disto, a apresentação do presente Plano visa documentar, sistematizar e aprimorar os procedimentos já adotados no monitoramento das águas superficiais do aterro, de modo a permitir uma concisa avaliação e consequentemente o controle da qualidade ambiental das coleções hídricas presentes na bacia hidrográfica que engloba o Empreendimento.

O monitoramento fundamenta-se em critérios preventivos, procurando estabelecer um mecanismo que permita identificar a ocorrência de alterações nos padrões de qualidade ambiental das águas, decorrentes da operação do aterro, para que medidas preventivas

e/ou corretivas possam ser adotadas, antes que qualquer eventual contaminação possa se propagar além da área do aterro.

#### ▪ **Objetivos e Metas**

O objetivo do monitoramento das águas superficiais em pontos definidos é verificar, em uma base contínua, respectivamente a qualidade ambiental das águas superficiais e do local do aterro, por meio da coleta e análise físico-química e microbiológica de amostras de água nos pontos de amostragem selecionados.

#### ▪ **Público Alvo**

Funcionários e colaboradores dos Empreendimentos, em suas diferentes funções (coordenadores, gerentes, analistas e técnicos) sob a responsabilidade de um departamento específico de meio ambiente a ser implantado no Empreendimento.

#### ▪ **Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)**

A concepção do plano baseou-se na análise periódica das águas superficiais, em amostras coletadas nos cursos d'água que delimitam a área do Empreendimento, em 2 (dois) pontos situados à montante e à jusante do ponto de lançamento das águas superficiais do aterro, em relação ao sentido dos fluxos superficiais.

Os resultados das análises das amostras de água coletadas nos pontos de amostragem de jusante são comparados aos de montante e aos parâmetros de referência utilizados, procurando-se identificar a ocorrência de eventuais alterações nos padrões de qualidade ambiental das águas.

Segundo o relatório “Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo” (CETESB, 2007) realizado pela CETESB, a área selecionada para a implantação do Empreendimento é pertence à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 05 – Piracicaba, Capivari, Jundiaí.

Segundo o Decreto Estadual 10.755/77, que dispõe sobre o enquadramento dos corpos d'água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e dá providências correlatas, o Córrego Nova Divisa, afluente do Ribeirão Palmeiras, que que delimita a gleba do Empreendimento ao leste está enquadrado como classe 2.

#### **a) Localização dos Pontos de Monitoramento**

Os pontos de amostragem das águas superficiais foram selecionados com base nos resultados dos levantamentos dos pontos de água cadastrados, que foram analisados de acordo com a sua distribuição espacial e representatividade do comportamento da qualidade ambiental dos recursos hídricos superficiais.

Para o monitoramento do presente curso hídrico, selecionou-se quatro pontos a montante e a jusante do empreendimento.

A localização em planta dos pontos de monitoramento pode ser visualizada a partir da Figura 7.2.5.1-5 apresentada no capítulo 7.

#### **b) Parâmetros Analíticos**

As atividades de monitoramento da qualidade ambiental das águas superficiais compreenderão a coleta de amostras de água do curso d'água, para posterior realização de análises físico-químicas e microbiológicas e a verificação de sua qualidade ambiental.

Para caracterização da qualidade ambiental dos corpos de água superficial serão utilizados os valores de referência estabelecidos na Resolução CONAMA Nº 357 de 17.03.05, bem como na Resolução CONAMA Nº 430/2011 que dispõem sobre condições e padrões de lançamento de efluentes.

#### **c) Coleta**

A metodologia e os procedimentos para a coleta de amostras de água superficiais para análise dos parâmetros de monitoramento estão no "Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras - Água, Sedimento, Comunidade Aquática e Efluente I", editado pela CETESB e ANA (CETESB/ANA, 2011).

#### **d) Análises**

As análises deverão seguir à metodologia básica descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water – 20 th Edition – 1998, (APHA, 1998) ou Normas técnicas CETESB, quando existentes.



#### **e) Frequência das Amostragens**

As análises serão realizadas com periodicidade semestral.

##### **▪ Indicadores Ambientais de Eficiência e Eficácia**

Os indicadores ambientais da qualidade das águas serão os parâmetros definidos previamente, que serão monitorados semestralmente, nas estações secas e chuvosas. Poderão ser usados indicadores de resultados constando o número de parâmetros amostrados fora do padrão estabelecido em lei, entre outros.

##### **▪ Inter-Relação com Outros Programas**

Este Programa está intrinsecamente associados aos Programas de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas, Líquidos Percolados, Programas de Gerenciamento de Resíduos e de Líquidos Percolados. A qualidade das águas superficiais também se relaciona com os Programas de Controle de Erosão e Assoreamento, Recomposição Vegetal, Capacitação de Mão de Obra, e Controle e Manutenção.

##### **▪ Cronograma de Execução**

As amostragens em questão deverão ser realizadas por um período mínimo de 20 anos. Após este período deverá ser reavaliada a necessidade de se manter ou não este monitoramento, dependendo das condições da estabilidade nos aspectos bioquímicos e geotécnicos.

##### **▪ Responsável pela Implementação do Programa**

O monitoramento da qualidade das águas subterrâneas deverá envolver os seguintes responsáveis pelo Empreendimento, os quais deverão ter conhecimento das análises, amostragens, resultados e providências a serem tomadas:

- Gerente Operacional; e
- Encarregado Técnico do aterro.

Além dos responsáveis da empresa, a equipe do laboratório devidamente credenciado junto à CETESB também deverá se responsabilizar pela coleta e análise das amostras.

#### ▪ **Sistemas de Registros**

Os resultados de cada campanha de amostragem e análise deverão ser apresentados em relatórios de monitoramento contendo as observações obtidas por ocasião da coleta das amostras, tais como data e horário da coleta, parâmetros físico-químicos e dados do ponto de amostragem.

### **9.3.3 Plano de Monitoramento e de Líquidos Percolados**

#### ▪ **Apresentação e Justificativas**

O Empreendimento deverá realizar o monitoramento dos líquidos percolados a partir de coleta realizada no reservatório de acúmulo.

Diante disto, a apresentação do presente Plano visa documentar, sistematizar e aprimorar os procedimentos já adotados, de modo a permitir uma concisa avaliação e consequentemente o controle da qualidade ambiental destes efluentes que deverão ser encaminhados para o tratamento na ETE pertencente à SEMAE.

#### ▪ **Objetivos e Metas**

O monitoramento dos líquidos percolados tem por objetivo estabelecer um mecanismo que permita identificar a ocorrência de alterações nos padrões de qualidade ambiental destes efluentes, para que os mesmos possam ser tratados numa ETE convencional.

#### ▪ **Público Alvo**

Funcionários e colaboradores dos Empreendimentos, em suas diferentes funções (coordenadores, gerentes, analistas e técnicos) sob a responsabilidade de um departamento específico de meio ambiente a ser implantado no Empreendimento.

#### ▪ **Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)**

##### a) Localização dos Pontos de Monitoramento

Para o monitoramento dos líquidos percolados será coletada uma amostra no reservatório de acúmulo de líquidos percolados.

##### b) Parâmetros Analíticos

As atividades de monitoramento dos líquidos percolados compreenderão a coleta de amostras de água dos líquidos percolados acumulados na lagoa de acúmulo, para posterior realização de análises físico-químicas e a verificação de sua qualidade ambiental.

Para caracterização do líquido percolado são utilizados os valores de referência estabelecidos no artigo 19 A do Decreto Estadual 8468/76, uma vez que tais efluentes serão tratados em uma ETE da SEMAE.

##### c) Coleta

A metodologia e os procedimentos para a coleta de amostras de água superficiais para análise dos parâmetros de monitoramento seguirão o estabelecido no "Guia Técnico de Coleta e Preservação de Amostras de Água", editado pela CETESB.

##### d) Análises

As análises deverão seguir à metodologia básica descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water – 20<sup>th</sup> Edition – 1998, ou Normas técnicas CETESB, quando existentes.

##### e) Frequência das Amostragens

As análises serão realizadas com periodicidade semestral.

#### ▪ **Prazo para a Realização das Amostragens**

As amostragens em questão deverão ser realizadas por um período mínimo de 20 anos. Após este período deverá ser reavaliada a necessidade de se manter ou não este monitoramento, dependendo das condições de geração do líquidos percolados

#### ▪ Indicadores Ambientais de Eficiência e Eficácia

Os indicadores ambientais da qualidade dos líquidos percolados serão os parâmetros definidos previamente, que serão monitorados semestralmente.

#### ▪ Inter-Relação com Outros Programas

Este Programa está intrinsecamente associados aos Programas de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas, Superficiais, Programas de Gerenciamento de Resíduos. Este Programa também se relaciona com os Programas de Controle de Erosão e Assoreamento, Recomposição Vegetal, Capacitação de Mão de Obra, e Controle e Manutenção.

#### ▪ Cronograma de Execução

As amostragens em questão deverão ser realizadas por um período mínimo de 20 anos. Após este período deverá ser reavaliada a necessidade de se manter ou não este monitoramento, dependendo das condições da estabilidade nos aspectos bioquímicos e geotécnicos.

#### ▪ Responsável pela Implementação do Programa

O monitoramento da qualidade das águas subterrâneas deverá envolver os seguintes responsáveis pelo Empreendimento, os quais deverão ter conhecimento das análises, amostragens, resultados e providências a serem tomadas:

- Gerente Operacional; e
- Encarregado Técnico do aterro.

Além dos responsáveis da empresa, a equipe do laboratório devidamente credenciado junto à CETESB também deverá se responsabilizar pela coleta e análise das amostras.

#### ▪ Sistemas de Registros

Os resultados de cada campanha de amostragem e análise deverão ser apresentados em relatórios de monitoramento contendo as observações obtidas por ocasião da coleta das amostras, tais como data e horário da coleta, parâmetros físico-químicos e dados do ponto de amostragem.

## 9.4 Programa de Compensação Ambiental

### ▪ Apresentação e Justificativa

O Programa de Compensação Ambiental configura medida compensatória por danos ambientais causados pelos empreendimentos, conforme estabelecido na legislação em vigor: Lei nº 9.998/2000, Decreto Federal nº 4.340/2002, Decreto Federal nº 6.848/2009, e instruções da Câmara de Compensação Ambiental – CCA da SMA, com atribuições definidas pela Resolução SMA nº 24 de 2012.

O artigo 36 da Lei 9985 de 2000 estabelece que no caso de Empreendimentos com fundamento em EIA-RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção da unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral.

Segundo o Art. 8 da Lei Federal no 9.985, de 2000, o grupo das Unidades de Conservação de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação:

- I - Estação Ecológica;
- II - Reserva Biológica;
- III - Parque Nacional;
- IV - Monumento Natural; e
- V - Refúgio de Vida Silvestre.

### ▪ Objetivos e Metas

O Programa objetiva estabelecer as diretrizes necessárias ao atendimento da compensação previstas na legislação ambiental em vigor, especificamente no que se refere à destinação de recursos visando atender as necessidades de Unidade de Conservação situada próxima a área de influência do empreendimento.

### ▪ Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)

As ações aqui propostas referem-se à identificação das áreas de Unidade de Conservação situada próxima a área de influência do Empreendimento, que poderiam receber recursos advindos da compensação ambiental.

Conforme apresentado no diagnóstico, na AI do Empreendimento são encontradas apenas quatro Unidades de Conservação, sendo duas de Proteção Integral (**Tabela 9.4-1**).

Assim, nesse programa estão apresentadas duas Unidades de Conservação de Proteção Integral que se encontram próxima ao Empreendimento, que poderiam receber os referidos.

UC	CNUC	Distância (Km)	Município	Área (ha)	Categoria	Domínio	Criação
Estação Ecológica Ibicatu	0000.35.0819	32	Piracicaba	76,40	Proteção Integral	Estadual	Decreto Estadual nº 26.890/87
Parque Natural Municipal de Santa Terezinha	Não Consta	15	Piracicaba	39,71	Proteção Integral	Municipal	Lei Municipal nº 10.845/04

**Tabela 9.4-1** Unidades de Conservação de Proteção Integral localizadas na AI do Empreendimento.

#### ▪ Seleção e Justificativa de Escolha da Unidade de Conservação a ser Investida

Ao se levantar as UCs situadas na área de influência do Empreendimento ora em análise, conforme apresentado no diagnóstico de Unidades de Conservação (item 7.4.2 deste Estudo), verificou-se que estas eram em número reduzido e representam amostras dos mesmos ambientes naturais que originalmente existiam na gleba em que se pretende implantar o CTR-Palmeiras, a saber Floresta Estacional Semidecidual.

Destas Unidades, apenas a Estação Ecológica Estadual Ibicatu pertence à categoria de Proteção Integral, dentro dos sistemas nacional e estadual de unidades de conservação.

O Art. 11 da Lei 9985 de 2000, estabelece que os Parques Nacionais tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Além disso, as unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

O Parque Natural Municipal de Santa Terezinha, embora possua características que o enquadrem nesta categoria de uso integral, ainda não está cadastrado no Sistema Nacional Unidade de Conservação – SNUC.

Considerando que a Lei 9985 de 2000 estabelece que os investimentos podem ser aplicados em qualquer Unidade de Conservação Integral existente no Estado de São Paulo,

inicialmente buscou-se a identificação das carências existentes na Estação Ecológica de Ibicatu, por ser a única devidamente cadastrada nos sistemas nacional e estadual de unidades de conservação e por verificar que esta unidade possui um patrimônio natural de valor inestimável representada por majestosos exemplares de jequitibás (*Cariniana legalis*), remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual do interior do Estado, e outras espécies como a carrapateira (*Metrodorea nigra*), a laranjeira-do-mato (*Actinostemon concolor*), o guarantã (*Esombeckia leiocarpa*) e a peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*).

Tem ainda grande importância para a regularização climática, para manutenção dos recursos hídricos, para a estabilidade do solo, para abrigo e alimentação da fauna e como fonte de diversos recursos vegetais da região. Além disso, esta unidade necessita de investimentos para atingir seus objetivos gerais e específicos.

Por esses motivos, foi feita a opção de desenvolver o Programa de Compensação voltado para a consolidação Estação Ecológica Estadual Ibicatu, unidade de conservação de uso integral já existente, favorecendo sua estruturação e consequente cumprimento dos objetivos de sua criação.

#### ▪ **Montante de Recursos a serem Destinados**

Conforme estabelece o artigo 31 do Decreto 4340 de 2002, a fixação da compensação ambiental deverá ser estabelecida pelo órgão ambiental licenciador, o qual estabelecerá o grau de impacto a partir dos estudos ambientais realizados quando do processo de licenciamento ambiental. Já o artigo 36, § 1º e 2º estabelecem que o órgão licenciador deverá considerar as propostas apresentadas no EIA/RIMA, sendo que o montante nunca deverá ser inferior a 0,5% (meio por cento) dos custos totais previstos para a implantação do Empreendimento.

De acordo com o orçamento realizado para o Empreendimento, apresentado no Capítulo 6 deste Estudo, a implantação do aterro e da infraestrutura de apoio totalizará a quantia de R\$24.954.790,53. Assim, propõe-se o investimento de 0,5% da quantia total estimada na Unidade de Conservação selecionada, ou seja, R\$124.773,95.

#### ▪ **Aplicação dos Recursos**

Segundo o Art. 33 do Decreto 4340 de 2002, a aplicação dos recursos da compensação ambiental de que trata o artigo 36 da Lei 9985, deverá obedecer a seguinte ordem de prioridade:

- I. regularização fundiária e demarcação de terras;
- II. elaboração, revisão ou implantação de Programa de Manejo;
- III. aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;
- IV. desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e
- V. desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

A Estação Ecológica Estadual Ibicatu é administrada pelo Instituto Florestal, mas a fiscalização e manutenção estão a cargo da Estação Experimental de Tupi e da Prefeitura Municipal de Piracicaba, sendo seu responsável o Sr. Eduardo Meira Campos.

#### ▪ **Cronograma**

Este programa deverá ser iniciado concomitantemente à implantação do Empreendimento e deverá se estender até a avaliação do sucesso do programa pelo do órgão ambiental.

#### ▪ **Responsabilidade**

A responsabilidade pela execução do programa é do empreendedor.



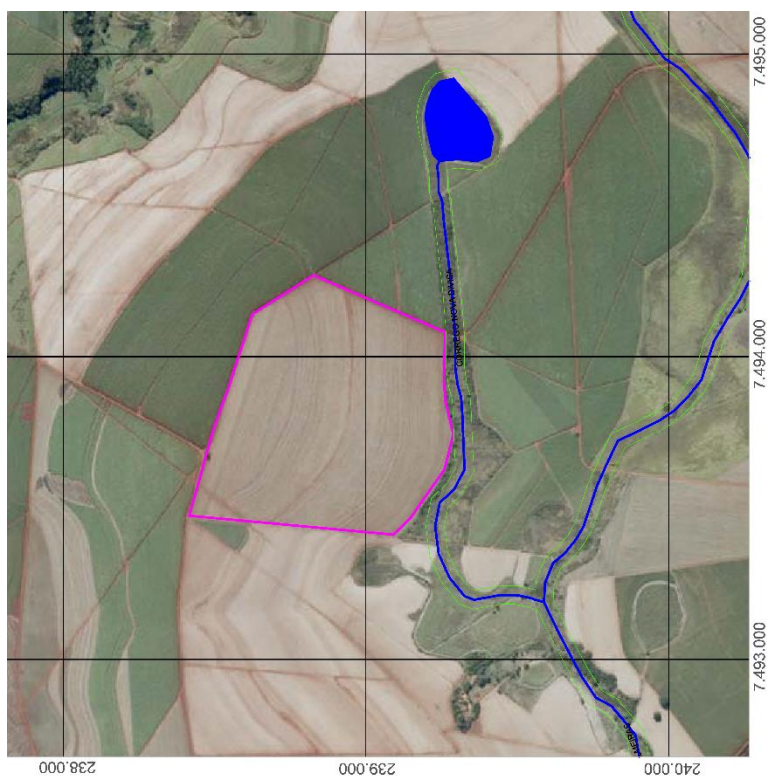
## 9.5 Programa de Recomposição Vegetal

### ▪ Apresentação e Justificativa

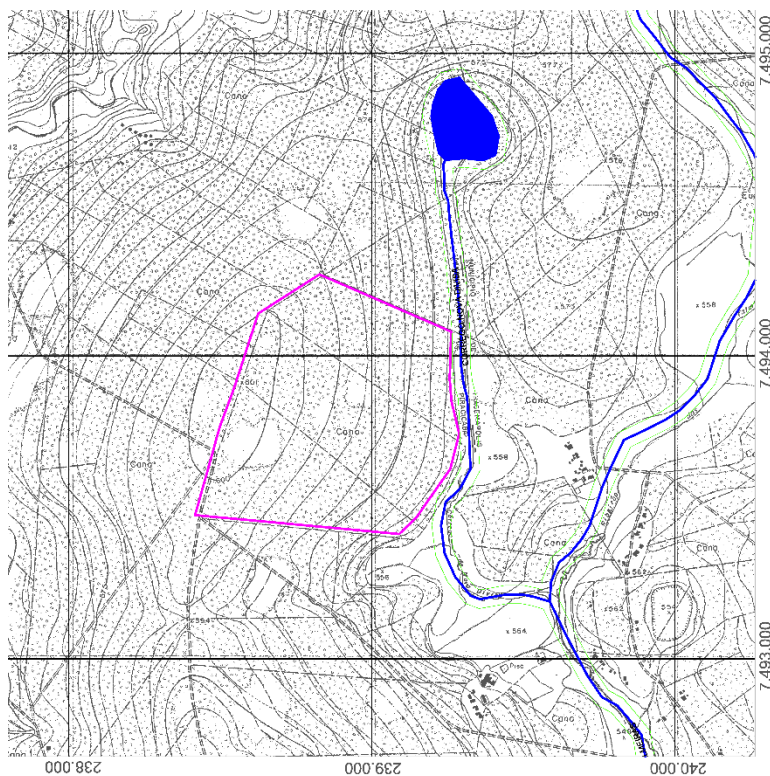
O Programa de Recomposição Vegetal, contempla o projeto de reflorestamento da área destinada a averbação de reserva Legal nos termos do artigo 12 da Lei Federal nº 2.651 de 25 e Maio de 2012, e a implantação de uma barreira vegetal no entorno do empreendimento, de acordo com o estabelecido no item 9.5 do Parecer Técnico Nº058/13/IPSR emitido em 20.09.2013 pela CETESB no âmbito do Processo Nº194/2013, visando à implantação do futuro aterro sanitário, integrante da Central de Tratamento de Resíduos de Piracicaba (CTR-Palmeiras).

A gleba onde se pretende instalar o aterro sanitário (CTR-Palmeiras) está localizada na porção nordeste do município de Piracicaba, mais especificamente no Bairro Palmeiras, nas proximidades do KM 130 da Rodovia Deputado Laércio Corte. A área central da gleba selecionada possui a seguinte coordenada geográfica 238.913,22E e 7.493.740,08S conforme demonstra a **Figura 9.5-1**. O entorno imediato da CTR-Palmeiras é marcado pelo predomínio de áreas agrícolas ocupadas predominantemente pelo cultivo de cana de açúcar. Os fragmentos de vegetação no local são reduzidos e desconectos e normalmente estão associados às margens de corpos d'água (matas ciliares).

Conforme apresentado no Capítulo 7 – Diagnóstico Ambiental deste estudo, a área está localizada no bioma Mata Atlântica – Floresta estacional semidecidual e sua cobertura vegetal atual é composta em sua totalidade por rebrotas e resquícios da monocultura de cana-de-açúcar, finalidade a qual se destinava anteriormente. A leste da propriedade, em sua divisa é possível observar um pequeno fragmento contínuo de vegetação reflorestada. É possível afirmar com base nos termos do artigo 4 da Lei Federal nº 12.651 de 25 e Maio de 2012, que não há incidência de áreas de preservação permanente no interior da propriedade conforme se pode observar na **Figura 9.5-2**.



**Figura 9.5-1** Localização do Empreendimento (Imagem Aérea)



**Figura 9.5-2** Localização do Empreendimento (Reprodução Carta Topográfica ICG)

#### ▪ **Objetivos e Metas**

Este programa tem como objetivo a recomposição vegetal do perímetro a ser averbado como reserva legal através do plantio de árvores nativas promovendo a restauração do ambiente natural degradado, e a implantação de uma barreira vegetal para reduzir a ação dos ventos e evitar a propagação de possíveis odores e contribuir para o paisagismo local.

São metas a serem alcançadas por este Programa:

- Restaurar 20% (110.793,46m<sup>2</sup>) da cobertura vegetal da propriedade através do plantio de 18.466 mudas de árvores nativas no perímetro destinado a averbação da reserva legal no prazo de 2 anos;
- Realizar as manutenções florestais periódicas em no mínimo 2 anos para contribuição ao desenvolvimento satisfatório do plantio, bem como identificar as necessidades do projeto durante sua execução;
- Elaborar relatórios periódicos de acompanhamento durante 2 anos para registro das informações e apresentação a CETESB;
- Promover a estabilização do solo;
- Contribuir para a redução da carga sólida carregada pelas chuvas para o Córrego da Nova Divisa e consequente melhoria da qualidade das águas superficiais de toda a Microbacia;
- Contribuir com a ventilação e insolação da área servindo como zona de amortecimento, reprodução, abrigo e alimento para fauna.
- Reduzir a ação dos ventos;
- Evitar a propagação de possíveis odores; e
- Contribuir para o paisagismo local.

#### ▪ **Público-Alvo**

Os beneficiários deste programa serão o empreendedor, a Prefeitura Municipal, a população local e proprietários de terras vizinhas.

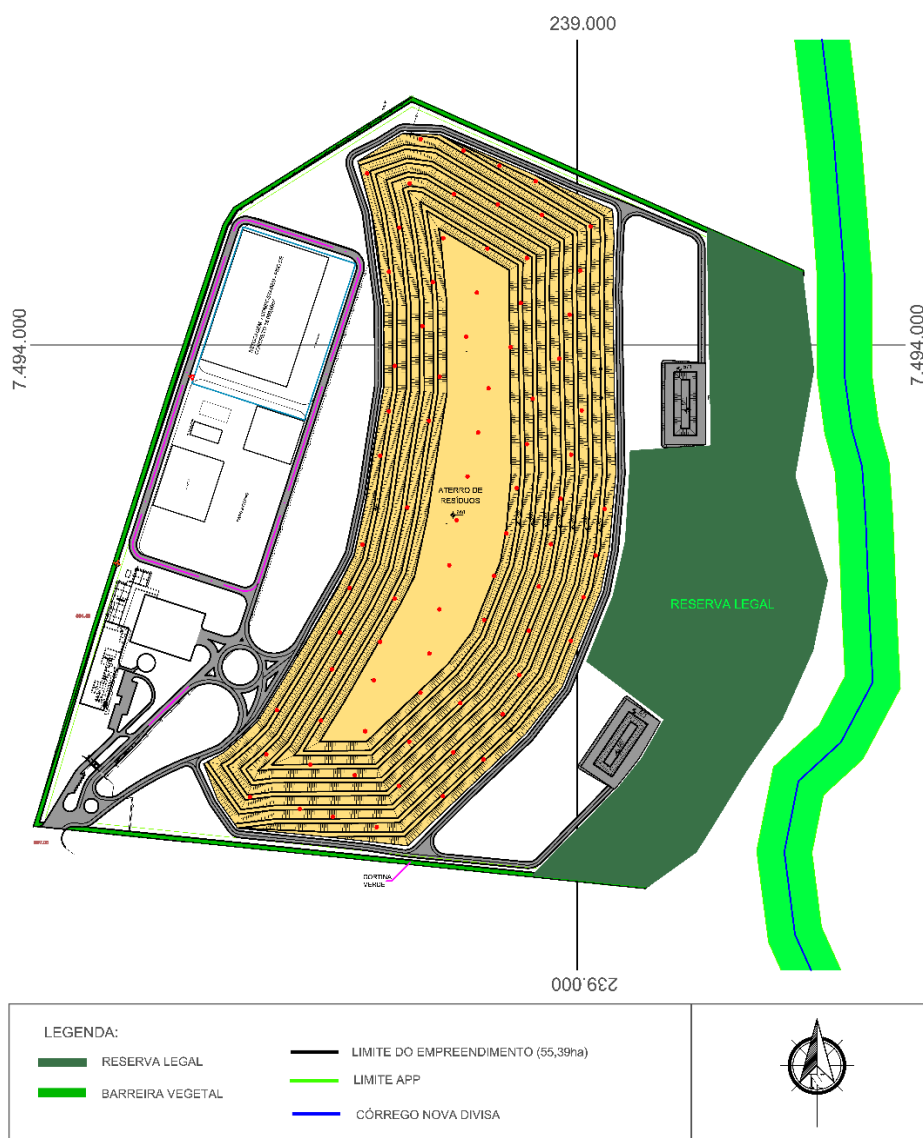
## ▪ Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)

### ❖ Delimitação Topográfica e Isolamento das Áreas de interesse

As áreas de interesse relacionadas abaixo devem ser demarcadas topograficamente, os limites deverão ser piqueteados a cada 10m e referenciadas com fitas plásticas ou réguas, logo após deverá ser realizado o isolamento da área com mourões e arames lisos para que durante o processo de execução deste programa sejam respeitadas as diretrizes dos projetos e legislação aplicável.

- Delimitação e Isolamento das Áreas de Preservação Permanente – APP's (Área Vizinha);
- Delimitação da Barreira Vegetal (Cinturão verde);
- Delimitação e Isolamento da Área de Reserva Legal;
- Delimitação do aterro sanitário (Todas as Fases).

A **Figura 9.5-3** apresenta o layout do Empreendimento, onde é possível visualizar as áreas de interesse.



**Figura 9.5-3** Layout do Empreendimento

## ❖ **Recomposição Vegetal – Reserva Legal**

### **A) Quantificação e Caracterização das Espécies Propostas**

Os processos de reflorestamento podem se desenvolver com diversos métodos, mas sempre se deve diagnosticar primeiramente a área degradada a ser recuperada para planejar qual melhor método a ser utilizado para o restabelecimento ecológico da área desejada.

Prioritariamente se adotará sempre como referência os processos naturais de recuperação e regeneração florestal e deve-se desassimilar que a recuperação florestal necessariamente é apenas obtida com o plantio de exemplares arbóreos nativos. De fato, não há um modelo universal de recomposição para as áreas de domínio das florestas tropical, mas sim princípios universais a serem obrigatoriamente seguidos em todo e qualquer projeto, como: a diversidade de espécies, a raridade das espécies, a interação entre plantas e animais, a sucessão secundária e o uso de espécies nativas de ocorrência regional; o referencial deve ser sempre a dinâmica da floresta tropical, ajustada às peculiaridade de cada local.

As recomendações a cerca da quantificação e caracterização das espécies baseou-se no Anexo III – Orientação Técnica para plantio em área Total, RESOLUÇÃO SMA Nº 32/2014 que estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas descritas a seguir:

- 1) Em áreas de ocorrência das formações de floresta ombrófila, de floresta estacional semidecidual e de savana florestada (cerradão), sugere-se que o projeto de restauração ecológica que empregar a técnica de plantio em área total utilize, no período previsto em projeto, no mínimo 80 (oitenta) espécies florestais nativas de ocorrência regional, dentre aquelas elencadas na lista oficial do Instituto de Botânica e/ou identificadas em levantamentos florísticos regionais, podendo ser computadas todas as formas de vida presentes na floresta. Contudo, sugere-se que o número de espécies arbustivas e arbóreas represente no mínimo 70% (setenta por cento) do número total de espécies utilizadas.
- 1.1) Em relação à proporção de espécies a ser utilizada nas situações de plantio em área total, sugere-se:
  - a. a utilização de, no mínimo, 40% (quarenta por cento) de espécies zoocóricas nativas da vegetação regional;



- b.** a utilização de, no mínimo, 5% (cinco por cento) de espécies nativas da vegetação regional, enquadradas em alguma das categorias de ameaça (vulnerável, em perigo, criticamente em perigo ou presumivelmente extinta);
- c.** a escolha de espécies de modo a contemplar o plantio dos dois grupos ecológicos: pioneiras (pioneiras e secundárias iniciais) e não pioneiras (secundárias tardias e climáticas), considerando-se o limite mínimo de 40% (quarenta por cento) para qualquer dos grupos, exceto para a savana florestada (cerradão).

**1.2)** Em relação à proporção de indivíduos a ser utilizada nas situações de plantio em área total, sugere-se que:

- a.** o total dos indivíduos pertencentes a um mesmo grupo ecológico (pioneiro e não pioneiro) não exceda 60% do total dos indivíduos do plantio;
- b.** nenhuma espécie pioneira ultrapasse o limite máximo de 10% (dez por cento) de indivíduos do total do plantio;
- c.** nenhuma espécie não pioneira ultrapasse o limite máximo de 5% (cinco por cento) de indivíduos do total do plantio;
- d.** 10% (dez por cento) das espécies implantadas, no máximo, tenham menos de 6 (seis) indivíduos por hectare.”

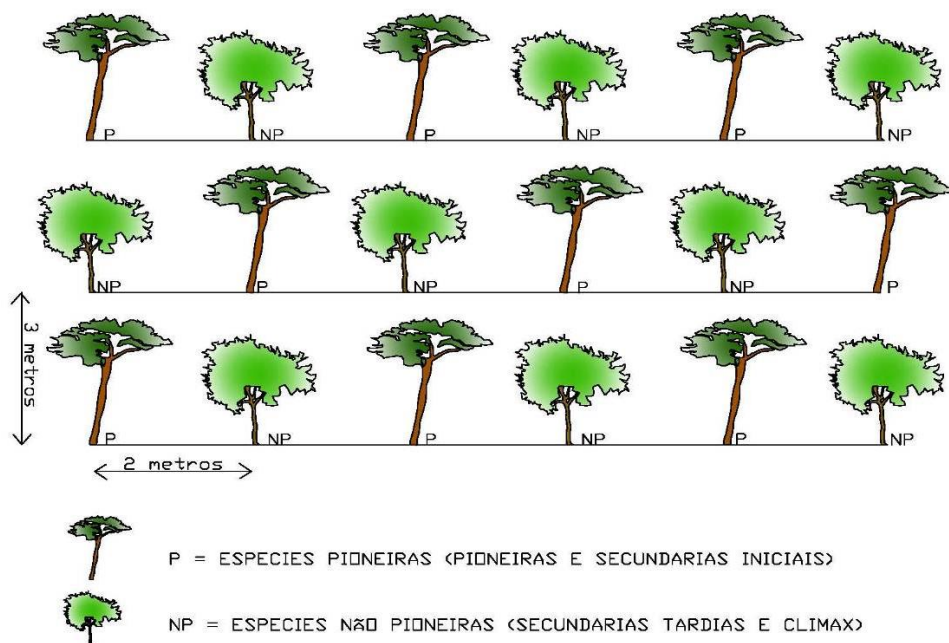
Portanto recomenda-se, para uma área de 110.793,46m<sup>2</sup>, seguindo a metodologia de implantação de reflorestamento em áreas degradadas com plantio de espécies pioneiras e não pioneiras alternadas na mesma linha (CRESTANA, 2004), adotando-se um espaçamento de 3x2 metros, o plantio total de 18.466 mudas de árvores nativas sendo;

- 7.387 Mudas de Classe pioneira, utilizando no mínimo 50 espécies;
- 11.079 Mudas de Classe não pioneira, utilizando no mínimo 120 espécies;
- 40% (quarenta por cento) das espécies selecionadas sejam zoocóricas; e
- 5% (cinco por cento) das espécies selecionadas estejam enquadradas em alguma das categorias de ameaça (vulnerável, em perigo, criticamente em perigo ou presumivelmente extinta).

## B) Croqui da Disposição das Mudas em Campo

O método de Reflorestamento em áreas degradadas com plantio de espécies pioneiras e não pioneiras alternadas na mesma linha (CRESTANA, 2004) pode ser observado na **Figura 9.5-4** e apresenta as seguintes características:

- pioneiras e não pioneiras alternadas na linha de plantio, alternando-se a ordem na linha seguinte;
- Distribuição das plantas ao acaso ou sistemática nas linhas de plantio, respeitando os termos do Anexo III – Orientação Técnica para plantio em área Total da Resolução SMA nº 32/2014.



**Figura 9.5-4** - Croqui de Disposição de Mudas Pioneiras e Não-Pioneiras

## C) Aquisição das Mudas

As mudas devem ser adquiridas de viveiros idôneos da região. As mudas devem ser bem formadas, apresentar porte de 30 a 100 cm, sistema radicular bem desenvolvido, bom estado fitossanitário e torrão livre de ervas daninhas.



Poderão ser utilizadas mudas em tubetes grandes, que, no entanto deverão ser plantadas rapidamente e/ou em saquinhos plásticos, as quais podem permanecer mais tempo em viveiro de espera.

#### **D) Limpeza da Área, Preparo do Solo, Calagem e Adubação**

Após a delimitação topográfica das áreas de preservação permanente, a limpeza da área deve ser realizada utilizando equipamentos mecânicos tais como trator, arado, caminhão e retroescavadeira.

As covas podem ser abertas de forma mecanizada ou manual e devem ter no mínimo as seguintes dimensões: 30x30x30 centímetros, devendo ser feita a calagem (aplicação de calcário dolomítico na cova na proporção de 150 gramas por cova), realizar adubação orgânica com esterco de curral curtido utilizando 3,0 Kg por cova e adubação mineral com adubo mineral sulfato de amônia na proporção de 200 g por cova. Esta operação deve ser feita com pelo menos trinta dias antes do plantio.

#### **E) Plantio das Mudas**

O plantio deverá ser efetuado nos meses conforme cronograma, aproveitando a estação chuvosa, para facilitar a pega das mudas com o solo. As covas deverão ser estaqueadas com estacas de bambu ou madeira (mais durável).

#### **F) Capinas**

Com relação às capinas, as mudas devem ser coroadas num raio de 50 centímetros e deve ser realizada a limpeza de toda área, nos primeiros dois anos até a efetiva pega das mudas em campo, principalmente nos meses chuvosos.

### **G) Controle de Formigas**

Deverá ser realizado o controle pelo menos a cada sessenta dias, com o objetivo de prevenir e/ou detectar a presença desta praga.

A inspeção da área de plantio e identificação de formigueiros e cupinzeiros deverá ser feita de forma contínua durante todo o período de condução dos plantios, para definição do método mais adequado de tratamento, caso seja necessário.

No caso das formigas cortadeiras e saúvas os porta-isca deverão ser utilizados apenas nos períodos secos. Na época chuvosa é recomendável o polvilhamento das entradas dos formigueiros.

### **H) Adubações de Cobertura**

Adubação Mineral/Orgânica: Conforme cronograma, a adubação mineral deve ocorrer no mínimo uma vez por ano, utilizando sulfato de amônia na proporção de 200 gramas por planta e, ao final da adubação, realizar irrigação.

### **I) Irrigação**

Utilizar nos períodos de plantio, estiagens prolongadas e após as adubações.

## **❖ Barreira Vegetal (Cinturão/Cortina Verde)**

### **A) Caracterização das Espécies propostas**

A formação de uma barreira Vegetal será realizada com a introdução de espécies exóticas como o Sansão do Campo (*Mimosa caesalpineafolia*) e o Eucalipto sp., que reduzirá a ação dos ventos evitando a propagação de possíveis odores.

A largura da barreira vegetal é de 5m e área de implantação compreende um total de 10.316,67m<sup>2</sup>, e foi estrategicamente delimitada no entorno do complexo do CTR-Palmeiras conforme demonstrado na **Figura 9.5-5**.

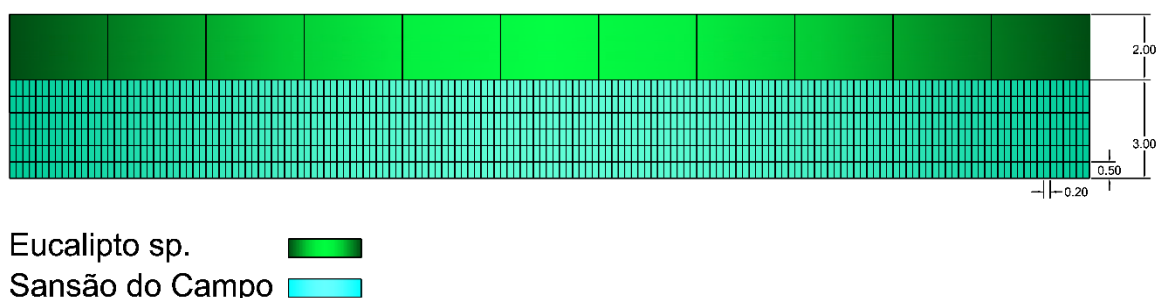


**Figura 9.5-5 - Disposição da Barreira Verde.**

## **B) Disposição das Mudas em Campo**

As espécies deverão ser distribuídas seguindo um gradiente de altura crescente, da face externa para a face interna do aterro conforme descrito abaixo e demonstrado na **Figura 9.5-6**.

- Na face externa da barreira vegetal, deverão ser plantadas 6 linhas de mudas de Sansão do Campo.
- Na face interna do aterro deverá ser plantada 1 linha de mudas de Eucalyptos sp.
- Serão utilizados espaçamentos diferenciados, em função do porte das espécies quando adultas:
- Sansão do Campo: 0,20m (entre plantas) x 0,5m (entre linhas);
- Eucalyptos sp.: 3m (entre plantas) x 2m (entre linhas).



**Figura 9.5-6 - Croqui de Disposição das Mudas no Campo**

### **C) Aquisição das Mudas**

As mudas devem ser adquiridas de viveiros idôneos da região. As mudas devem ser bem formadas, apresentar porte de 20 a 100 cm, sistema radicular bem desenvolvido, bom estado fitossanitário e torrão livre de ervas daninhas.

Poderão ser utilizadas mudas em tubetes grandes, que, no entanto deverão ser plantadas rapidamente e/ou em saquinhos plásticos, as quais podem permanecer mais tempo em viveiro de espera.

### **D) Limpeza da área, Preparo do Solo, Calagem e Adubação**

Após a delimitação topográfica das áreas de preservação permanente, a limpeza da área deve ser realizada utilizando equipamentos mecânicos tais como trator, arado, caminhão e retroescavadeira.

As covas podem ser abertas de forma mecanizada ou manual e devem ter no mínimo as seguintes dimensões: 30x30x30 centímetros, devendo ser feita a calagem (aplicação de calcário dolomítico na cova na proporção de 150 gramas por cova), realizar adubação orgânica com esterco de curral curtido utilizando 3,0 Kg por cova e adubação mineral com adubo mineral sulfato de amônia na proporção de 200 g por cova. Esta operação deve ser feita com pelo menos trinta dias antes do plantio.

### **E) Plantio das Mudas**

O plantio deverá ser efetuado nos meses conforme cronograma, aproveitando a estação chuvosa, para facilitar a pega das mudas com o solo. As covas deverão ser estaqueadas com estacas de bambu ou madeira (mais durável).

### **F) Capinas**

Com relação às capinas, as mudas devem ser coroadas num raio de 50 centímetros e deve ser realizada a limpeza de toda área, nos primeiros dois anos até a efetiva pega das mudas em campo, principalmente nos meses chuvosos. Observar que para as mudas de Sansão do Campo esta atividade não deve ser realizada.

### **G) Controle de Formigas**

Deverá ser realizado o controle pelo menos a cada sessenta dias, com o objetivo de prevenir e/ou detectar a presença desta praga.

A inspeção da área de plantio e identificação de formigueiros e cupinzeiros deverá ser feita de forma contínua durante todo o período de condução dos plantios, para definição do método mais adequado de tratamento, caso seja necessário.

No caso das formigas cortadeiras e saúvas os porta-isca deverão ser utilizados apenas nos períodos secos. Na época chuvosa é recomendável o polvilhamento das entradas dos formigueiros.

### **H) Adubações de Cobertura**

Adubação Mineral/Orgânica: Conforme cronograma, a adubação mineral deve ocorrer no mínimo uma vez por ano, utilizando sulfato de amônia na proporção de 200 gramas por planta e, ao final da adubação, realizar irrigação.

### **I) Irrigação**

Utilizar nos períodos de plantio, estiagens prolongadas e após as adubações.

## ▪ Indicadores Ambientais

De acordo com o artigo 16 da Resolução SMA nº 32 de 03 de Abril de 2014 que “Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas” o restaurador deverá monitorar periodicamente as áreas em restauração, até que a recomposição tenha sido atingida, por meio dos seguintes indicadores ecológicos:

I - cobertura do solo com vegetação nativa, em porcentagem;

II - densidade de indivíduos nativos regenerantes, em indivíduos por hectare;

III - número de espécies nativas regenerantes.

O restaurador deverá informar os valores encontrados a partir dos dados obtidos em campo para os indicadores ecológicos nos prazos de 3 (três), 5 (cinco), 10 (dez), 15 (quinze) e 20 (vinte) anos, ou até que a recomposição tenha sido atingida, desde que em prazo inferior.

Os valores aferidos para cada um dos indicadores ecológicos, a partir dos dados obtidos em campo e informados pelo restaurador, serão comparados, com os valores intermediários de referência e classificados em 3 (três) níveis de adequação conforme elencado abaixo e de acordo com a **Tabela 9.5-1, a seguir.**:

		Florestas Ombrófilas e Estacionais ** / Restinga Florestal ** / Mata Ciliar em região de Cerrado **									
		Indicador	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)*			Densidade de indivíduos nativos regenerantes (ind./ha)***			No. de espécies nativas regenerantes (n° spp.) ***		
			Nível de adequação	crítico	mínimo	adequado	crítico	mínimo	adequado	crítico	mínimo
Valores intermediários de referência	3 anos	0 a 15	15 a 80	acima de 80	-	0 a 200	acima de 200	-	0 a 3	acima de 3	
	5 anos	0 a 30	30 a 80	acima de 80	0 a 200	200 a 1000	acima de 1000	0 a 3	3 a 10	acima de 10	
	10 anos	0 a 50	50 a 80	acima de 80	0 a 1000	1000 a 2000	acima de 2000	0 a 10	10 a 20	acima de 20	
	15 anos	0 a 70	70 a 80	acima de 80	0 a 2000	2000 a 2500	acima de 2500	0 a 20	20 a 25	acima de 25	
Valores utilizados para atestar recomposição	20 anos	0 a 80	-	acima de 80	0 a 3000	-	acima de 3000	0 a 30	-	acima de 30	

- I. adequado: quando foram atingidos os valores esperados para o prazo determinado;
- II. mínimo: quando os valores estão dentro da margem de tolerância para o prazo determinado e cumprem as exigências mínimas, porém os valores são inferiores ao esperado, o que indica a necessidade da realização de ações corretivas para não comprometer os resultados futuros.
- III. crítico: quando não foram atingidos os valores mínimos esperados no prazo determinado e será exigida a readequação do projeto por meio da realização de ações corretivas.

**Tabela 9.5-1** - Valores intermediários de referência para monitoramento dos projetos de restauração ecológica, para cada tipo de vegetação (Fonte: Anexo I - SMA 32/2014)

#### ▪ Recursos Materiais e Humanos

A mão de obra empregada deve ser qualificada e treinada conforme orientação deste programa, bem como as atividades devem ser supervisionadas por um Eng.<sup>o</sup> Agrônomo, Florestal ou Biólogo, visando minimizar erros de execução e identificar a necessidade de paralisação dos serviços caso necessário.

A limpeza e preparação da área deve ser realizada utilizando equipamentos mecânicos tais como trator, arado, caminhão e retroescavadeira.

Deverão ser providenciadas ferramentas manuais como enxadas e cavadeiras a todos os funcionários que realizarão os trabalhos de plantio.

Todos os colaboradores deverão receber os Equipamentos de Proteção Individual de acordo com a atividade que será executada e após avaliação de um Técnico de Segurança.

#### ▪ Atendimento à Requisitos Legais e/ou Outros

Este programa foi elaborado seguindo as seguintes legislações e normas, apresentadas na **Tabela 9.5-2**, a seguir.

FEDERAL	
<b>Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012.</b>	Institui o Novo Código Florestal. Estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.
ESTADUAL	
<b>Resolução SMA nº 32 de 03 de Abril de 2014.</b>	Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.
<b>Parecer Técnico Nº058/13/IPSR</b>	Emitido em 20.09.2013 pela CETESB no âmbito do Processo Nº194/2013, visando à implantação do futuro aterro sanitário, integrante da Central de Tratamento de Resíduos de Piracicaba (CTR-Palmeiras).

**Tabela 9.5-2 - Legislação Aplicável**

#### ▪ Inter-Relação com Outros Planos e Programas

O presente Programa de Recomposição Vegetal se inter-relaciona com os Programas de Comunicação e Participação Social; Programa de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra, Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas e Líquidos percolados, Monitoramento e de Minimização de Incômodos à Fauna e ao Plano de Gestão Ambiental das Obras.

#### ▪ Cronogramas de Execução

##### - Delimitação Topográfica

Mês	Delimitações Topográficas			
	Empreendimento	APPs	Barreira Vegetal	Reserva Legal
01	x			
02		x		
03			x	
04				x

##### - Execução e Manutenção do Reflorestamento da Reserva Legal

Cronograma de Implantação									
Mês	Preparo da Área	Abertura de Covas	Calagem	Adubação	Aquisição das Mudas	Plantio das Mudas	Adubação Cobertura	Controle Formigas e Capinas	Irrigação
01	X	x	x	x					
02	X	x	x	x				x	
03	X	x	x	x	x	x	x		x
04	X	x	x	x	x	x	x	x	x
05	X	x	x	x	x	x	x		x
06		x	x	x	x	x	x	x	x
07			x	x	x	x	x		x
08				x	x	x	x	x	x
09					x	x	x		x
10					x	x	x	x	x
11					x	x	x		
12						x	x	x	



Cronograma de Manutenção								
Semestre	Reposição de Mudanças	Abertura de Covas	Calagem	Adubação	Aquisição das Mudanças	Plantio das Mudanças	Adubação Cobertura	Controle Formigas e Capinas
01	x	x	x	x	x	x	x	x
02								
03								
04	x	x	x	x	x	x	x	x
05								
06								
07	x	x	x	x	x	x	x	x
08								
09								
10	x	x	x	x	x	x	x	x
11								
12								
13	x	x	x	x	x	x	x	x
14								
15								
16	x	x	x	x	x	x	x	x
17								
18								
19	x	x	x	x	x	x	x	x
20								
21								
22	x	x	x	x	x	x	x	x
23								
24								
25								
26	x	x	x	x	x	x	x	x
27								
28								
29	x	x	x	x	x	x	x	x
30								
31								
32	x	x	x	x	x	x	x	x
33								
34								
35								
36	x	x	x	x	x	x	x	x
37								
38								
39	x	x	x	x	x	x	x	x
40								

- **Cronogramas de Execução e Manutenção da Barreira Vegetal**

Cronograma de Implantação									
Mês	Preparo da Área	Abertura de Covas	Calagem	Adubação	Aquisição das Mudas	Plantio das Mudas	Adubação Cobertura	Controle Formigas e Capinas	Irrigação
01	X	x	x	x					
02	X	x	x	x				x	
03	X	x	x	x	x	x	x		x
04	X	x	x	x	x	x	x	x	x
05	X	x	x	x	x	x	x		x
06		x	x	x	x	x	x	x	x
07			x	x	x	x	x		x
08				x	x	x	x	x	x

Cronograma de Manutenção									
Semestre	Reposição de mudas	Abertura de covas	Calagem	Adubação	Aquisição das Mudas	Plantio das Mudas	Adubação Cobertura	Controle Formigas e Capinas	Irrigação
01	x	x	x	x	x	x	x	x	x
02									
03									
04	x	x	x	x	x	x	x	x	x

- **Validade e Aplicação dos Cronogramas**

Os cronogramas descritos nos itens acima, somente serão aplicados após a emissão da licença de Instalação e inscrição no CAR – Cadastro Ambiental Rural.

O Cronograma de Delimitação Topográfica deve ser concluído antes do início dos Cronogramas de Execução e Manutenção do Reflorestamento da Reserva Legal e Cronogramas de Execução e Manutenção da Barreira Vegetal.

▪ **Responsável pela Implementação do Programa**

O responsável pela implantação deste programa em sua totalidade é a Piracicaba Ambiental S.A.

▪ **Sistemas de Registros**

As informações deverão ser registradas em relatórios específicos que deverão atender no mínimo o levantamento das informações estabelecidas no item 9.4.6 Indicadores Ambientais. Todos os relatórios deverão ser submetidos a análise e aprovação da CETESB.

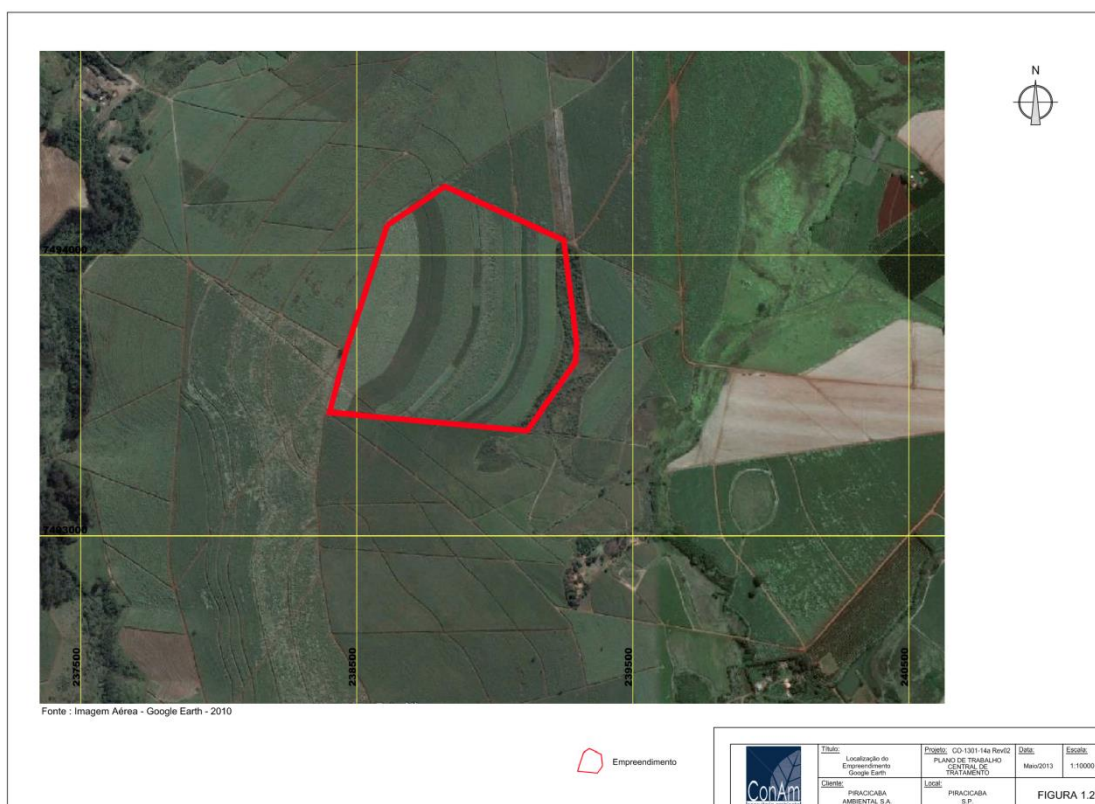
## 9.6 Programa de Monitoramento e de Minimização de Incômodos à Fauna

### ▪ Apresentação e Justificativa

Sabe-se que um gerenciamento adequado da disposição de resíduos finais em aterros sanitários reduz sensivelmente os danos à comunidade faunística. Nesse sentido, o monitoramento e controle da fauna permitem avaliar antecipadamente possíveis impactos ambientais sobre a área de um aterro sanitário, nesse sentido o presente documento visa fornecer as diretrizes básicas para a execução de monitoramento sazonal e controle da fauna presente na área de influência do Empreendimento.

### ▪ Objetivos e Metas

O Programa de Monitoramento e Controle de Fauna tem por objetivo recomendar os procedimentos que devem ser observados para viabilizar o processo de controle da fauna, na área de influência do Empreendimento localizada nas proximidades do km 130 da Rodovia Deputado Laércio Corte, bairro Palmeiras, município de Piracicaba (**Figura 9,6-1**).



**Figura 9.6-1** - Área de influência direta do (contorno em vermelho) e áreas adjacentes. Imagem obtida do Google Earth em maio de 2013.

### ❖ **Espécies Indicadoras da Fauna para Monitoramento**

Como parte da elaboração do EIA e do RIMA referentes ao aterro sanitário, foram realizados levantamentos faunísticos abrangendo os grupos avifauna, herpetofauna, e matofauna (mamíferos de médio e grande porte). O resultado geral destes estudos mostra que a área de influência do empreendimento caracteriza-se por uma paisagem na qual a cobertura florestal original encontra-se significativamente reduzida. O fragmento florestal presente, além de pequeno (cerca de 14 ha de área), configura-se como uma mata secundária resultante de projetos de reflorestamento no passado (ver maiores detalhes no capítulo 7 Diagnóstico Ambiental ), e ainda encontra-se completamente isolado na matriz agrícola acima mencionada. Nesse sentido, pode-se afirmar que os processos de redução, degradação e fragmentação do habitat marcaram o histórico de modificação da paisagem em questão.

Como resultado de tal contexto ambiental, o levantamento faunístico realizado na área indicou que as comunidades de avifauna, de herpetofauna e de grandes mamíferos encontram-se consideravelmente reduzidas às espécies altamente generalistas e abundantes por todo o bioma. Desse modo, a lista de espécies presentes na área, geradas por meio destes estudos faunísticos, tem como meta servir de parâmetro para fins de monitoramento e minimização de danos adicionais à fauna no local.

#### ▪ **Metodologia e Procedimentos**

Será necessário o monitoramento e controle da fauna durante a construção e operação do Empreendimento e deverá ser realizado em áreas sujeitas à incidência dos impactos, com a respectiva avaliação dos habitats que ocorrem nas áreas de influência. O monitoramento deverá ser anual, com campanhas de três a cinco dias para cada grupo faunístico. Dados sobre presença/ausência e abundância das espécies deverão ser obtidos seguindo protocolos metodológicos semelhantes àqueles já utilizados neste estudo e que estão especificados no capítulo 7, diagnóstico ambiental. os quais estão descritos a seguir, de forma sintetizada.

#### **a) Avifauna**

Os levantamentos deverão ser realizados nos períodos de maior atividade das aves, i.e., no início da manhã (6h30 – 10h30) e final da tarde (16h30-19h00), sendo este último prolongado ao começo da noite para o registro de espécies crepusculares e noturnas.

Devido à pequena área de amostragem, deverá ser percorrida toda a área em todos os períodos de amostragem. A ocorrência das espécies de aves na área de estudo (de influência direta e indireta) serão realizadas de forma qualitativa, por meio de busca ativa, observação direta e técnicas de playback (descrita abaixo), e quantitativa, através do método de listas de espécies, ou listas de MacKinnon (descrito abaixo). Ambos os métodos deverão ser aplicados de forma simultânea visando registrar as espécies que ocorrem na área em estudo, bem como as que se deslocam nas proximidades.

Para os levantamentos deverão ser utilizados binóculos, gravador e microfone direcional para gravação da vocalização das aves, câmera fotográfica, caixa de som portátil e cadernetas de campo para anotação. A técnica de playback consiste na utilização de vocalizações pré-gravadas de aves reproduzidas com auxílio de Ipod e caixas de som portátil, com o intuito de estimular espécies presentes na área, mas ainda não registradas visualmente ou auditivamente pelo observador. As aves utilizam-se de vocalizações (cantos, chamados, apelos, etc.) para comunicação intra- e interespecíficas, no que se refere a defesa de território, procura de pares para acasalamento, coesão de bandos específicos e mistos, entre outras funções. Ao escutar a vocalização de sua espécie sendo reproduzida nas proximidades de seu território, as aves idealmente se aproximam e/ou vocalizam, permitindo então a confirmação de sua presença na área. Dessa forma, a utilização da técnica de playback se apresenta extremamente útil para levantamentos de aves em ambientes florestais, particularmente em épocas não-reprodutivas (como a presente), quando as aves são pouco vistas e não cantam com frequência. Além disso, a técnica é especialmente importante para registro alguns grupos de aves nos quais o contato visual direto é relativamente difícil, como ralídeos (sanãs e saracuras), strigídeos (corujas) e caprimulgídeos (bacuraus e curiangos). Com base na experiência prévia dos pesquisadores sobre a provável ocorrência de espécies na área de estudo, vocalizações pré-gravadas devem ser reproduzidas em casos em que a ocorrência da espécie é esperada e não tenha sido registrada até o momento; em habitats específicos (p.ex. áreas alagadas) a fim de registrar espécies crípticas, tais como Ralídeos; e também para registro de espécies de hábitos noturnos.

#### ❖ **Lista de MacKinnon**

Esta metodologia fornece dados bastante confiáveis e fornece uma medida precisa de abundância relativa de muitas espécies. Ao longo do tempo diversos pesquisadores perceberam desvantagens no uso das redes de captura, como o ato de evitá-las por parte das aves, condições climáticas desfavoráveis à abertura das redes, a ineficiência de

capturar espécies ausentes no sub-bosque, local onde as redes ficam limitadas, ou a subestimação de espécies de grande porte, pois estas não ficam presas nas malhas desenvolvidas para capturar aves pequenas. Outras desvantagens incluem a grande demanda de pessoal para montagem, anilhamento de aves e logística (impossibilidade de carregar este material para regiões de relevo acidentado) e a pouca eficiência de captura em relação ao esforço amostral, o qual exige muito tempo de amostragem (geralmente menos de três dias não estimam a riqueza ou abundâncias das espécies eficazmente).

Em busca de metodologias capazes de complementar as falhas das redes de neblina, BLONDEL *et al.* (1981) desenvolveram o bastante divulgado método de pontos de escuta. Este método baseia-se na detecção visual e auditiva das espécies de aves, de modo que o observador deve permanecer em um ponto por alguns minutos (geralmente 10 ou 20) anotando as aves que cantam ou passam ao seu redor. Ao amostrar um grande número de pontos, que devem estar separados em no mínimo 200 m um do outro para garantir independência amostral, é possível gerar uma listagem das aves de uma localidade, ao mesmo tempo em que são fornecidos valores de abundância para cada espécie. No entanto, dentro da metodologia de pontos de escuta, espécies detectadas durante o deslocamento não são consideradas para análises quantitativas. Outra premissa importante é a eficiência deste método para registros auditivos, ao passo que em áreas abertas, sem predominância de vegetação arborícola, as espécies de aves são mais facilmente visualizadas, o observador deve estar preparado para identificá-las visualmente. Dentro de florestas, especialmente as tropicais, as aves são mais comumente ouvidas. Uma porcentagem muito pequena (25%; BREWSTER & SIMONS 2009) dos registros nessas ocasiões é visual, exigindo do observador um excelente conhecimento dos cantos das aves.

Inventários em regiões tropicais são mais complexos do que aqueles conduzidos em regiões temperadas, onde o número de espécies é significativamente menor, e para onde o método foi inicialmente proposto. O intenso desmatamento (muitas vezes em regiões ainda sem sua biodiversidade detalhada) que países sul-americanos têm sido alvo, levou T. A. Parker e colaboradores a idealizarem os chamados *Rapid Assessment Program* (RAP), nos quais uma grande quantidade de dados deveria ser gerada num intervalo de tempo relativamente curto em áreas de importante diversidade biológica e pouco conhecidas até então. Dentro desse contexto, a falta de padronização com respeito ao método empregado, qualificação do observador, área, tempo, condições climáticas e estações, impedem comparações quantitativas.

Embora pontos de escuta gerem dados confiáveis e com protocolos de amostragem bem estabelecidos, eles apresentam diversas desvantagens para RAPs: (1) é geralmente difícil ou mesmo impossível de utilizá-los em condições de campo de regiões tropicais (por exemplo, florestas montanas íngremes ou pouco acessíveis), (2) permitem que deslocamentos entre pontos ignorem a abundância de espécies, o que reduz a quantidade já limitada de dados a serem obtidos, (3) requerem qualificação alta por parte do observador e (4) tendem a subestimar riqueza e abundância de alguns grupos de aves, como espécies noturnas.

Listas de “n” espécies, mais conhecidas no Brasil por listas de MacKinnon (MACKINNON & PHILIPS 1993), trata-se de uma metodologia na qual o esforço amostral baseia-se em número de observações, e não tempo (como pontos de escuta) ou área. O observador segue por um transecto e anota as espécies vistas ou ouvidas em sequência até o número de, por exemplo, 10 espécies. Esta lista de 10 espécies inicialmente não deve conter espécies repetidas. Uma espécie já registrada nessa lista só poderá entrar na lista seguinte após o término dos 10 primeiros registros. Dessa maneira dada espécie aparece apenas uma vez numa lista. É possível determinar o número de espécies por lista (10, 15, 20) de acordo com a área. O número de listas é o esforço amostral; espécies não prontamente identificadas podem ser gravadas, identificadas a posteriori, e incluídas na análise original. Pontos de escuta levam o tempo como esforço amostral, de modo que não é possível “perder tempo” identificando vocalizações de difícil identificação ou espécies de plumagem críptica, já que dentro dos minutos utilizados durante as contagens, o observador deve permanecer sempre atento. Além disso, observadores com experiências diversas não são comparáveis entre si, e a obtenção de ornitólogos que tenham o exato mesmo conhecimento da avifauna de qualquer localidade é, obviamente, utópica.

Devido ao método relacionar o número de espécies com o número de listas ao invés de tempo ou área, permite comparações de dados obtidos por diferentes observadores ou condições diversificadas de campo. Similarmente aos pontos, as listas acumulam valores de abundância específica, os quais somados e divididos pelo número de listas, geram o Índice de Frequência de Listas (IFL).

O uso das listas permite o fiel registro da avifauna de ambientes abertos e florestados, incluindo a abundância de todas as espécies de todos os ambientes, o que não ocorreria com a utilização dos pontos de escuta, utilizados para ambientes unicamente florestados e que desconsideram a abundância de indivíduos entre deslocamentos entre pontos. Estudos conduzidos com esta metodologia testaram sua eficiência e concluíram que o método é



adequado para julgar (a) quando um local é adequadamente inventariado, (b) a magnitude do número de espécies e (c) a abundância relativa de cada espécie (POULSEN *et al.* 1997, HERZOG *et al.* 2002, RIBON 2010, CAVARZERE *et al.* 2012). Também, para a caracterização qualitativa e quantitativa da comunidade de aves, a combinação das listas com a estimativa estatística da riqueza é, sem dúvida, muito mais “padronizável” que qualquer outra metodologia (HERZOG *et al.* 2002).

No caso do monitoramento aqui proposto, deverão ser utilizadas listas de 10 espécies, conforme sugerido por HERZOG *et al.* (2002) e CAVARZERE *et al.* (2012). O censo da avifauna deverá proporcionar uma estimativa da abundância relativa das espécies para o fragmento de estudo, a qual poderá ser apresentada através do Índice de Frequência em Listas (IFL), e comparada às estimativas obtidas no levantamento prévio do EIA na área (**Tabela 9.6-1**). Conforme descrito nos métodos acima, esse índice considera a frequência na qual uma dada espécie aparece nas diferentes listas de 10 espécies. Além disso, para cada espécie registrada são apresentados dados referentes a hábitat preferencial, sensibilidade a perturbação e abundância relativa, de acordo com a literatura pertinente (STOTZ *et al.* 1996), bem como os graus de ameaça de acordo com as listas nacional e global de aves ameaçadas de extinção (SILVEIRA & STRAUBE 2008, IUCN 2013)



Nome do Táxon	Nome em português	St	IUC N	MMA	S	R	Hab	Ev	IFL
TINAMIFORMES									
Tinamidae									
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó	R	LC	NA	B	C	C,A,ms	o	0.12
PELECANIFORMES									
Ardeidae									
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	R	LC	NA	B	C	Aq,Cp	v	-
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	E	LC	NA	B	C	Aq,Cp	v	0.04
CATHARTIFORMES									
Cathartidae									
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	R	LC	NA	B	C	A,Cp,Md,Ms	f	0.25
ACCIPITRIFORMES									
Accipitridae									
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	R	LC	NA	B	C	A,C,Ms	v,o	0.04
GRUIFORMES									
Rallidae									
<i>Laterallus viridis</i>	Sanã-castanha	R	LC	NA	B	R	Cp	o	0.04
CHARADRIIFORMES									
Charadriidae									
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	R	LC	NA	B	C	A,Cp	v,o	0.25
COLUMBIFORMES									
Columbidae									
<i>Columbina minuta</i>	Rolinha-de-asa-canela	R	LC	NA	B	R/P	A,Cp	f	0.12
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	R	LC	NA	B	C	Ms,Cp	v	0.04
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão	R	LC	NA	M	C	G,Cp,A	v,o	0.67
<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando	R	LC	NA	B	C	Cp,Ms	v	0.12
CUCULIFORMES									
Cuculidae									
<i>Playa cayana</i>	Alma-de-gato	R	LC	NA	B	C	Md,Ms	f	0.16
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	R	LC	NA	B	C	A,Cp	v,o	0.04
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	R	LC	NA	B	C	A,Cp	v	0.04
STRIGIFORMES									
Strigidae									
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	R	LC	NA	M	R/P	A,Cp	f	0.08
<i>Asio clamator</i>	Coruja-orelhuda	R	LC	NA	B	I/P	A,Cp,Ms	g,f	0.08
CAPRIMULGIFORMES									
Caprimulgidae									
<i>Hydropsalis albicollis</i>	Bacurau	R	LC	NA	B	C	A,Cp,Ms	v	0.08
APODIFORMES									
Trochilidae									
<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	R	LC	NA	B	C	A,Md,Ms	v	0.20
<i>Colibri serrirostris</i>	Beija-flor-de-orelha-violeta	R	LC	NA	B	C	C,Md,Ms	f	0.25
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho	R	LC	NA	B	C	Md,Ms	f	0.29
<i>Hylocharis cyanus</i>	Beija-flor-roxo	R	LC	NA	B	R	Md,Ms	f	0.04
PICIFORMES									
Picidae									
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	R	LC	NA	B	C	Cp,C,A	v,o	0.33
CARIAMIFORMES									
Cariamidae									
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	R	LC	NA	M	R	C,A,Cp	o	0.08
FALCONIFORMES									
Falconidae									
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	R	LC	NA	B	C	A,Cp	v	0.25
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	R	LC	NA	B	C	A,Cp	v	0.16
<i>Falco sparverius</i>	Quiri-quiri	R	LC	NA	B	B	C,A,Cp	v	0.04
PSITTACIFORMES									
Psittacidae									
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Maritaca	R	LC	NA	B	C	M,G,A	v,o	0.04
PASSERIFORMES									
Thamnophilidae									
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-barrada	R	LC	NA	B	C	Md,Ms,C	g,f	0.16
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	Choca-de-chapéu-vermelho	R	LC	NA	B	R	Md,Ms	v,o	0.08
Furnariidae									
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	R	LC	NA	B	C	A,Cp	v,o	0.04
<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim	R	LC	NA	B	R	Md,Ms	v,o	0.12
<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném	R	LC	NA	B	C	Md,Ms	v,o	0.25
Rhynchocyclidae									
<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho-relógio	R	LC	NA	B	C	A,Md,Ms	f	0.20

Nome do Táxon	Nome em português	St	IUCN	MMA	S	R	Hab	Ev	IFL
Tyrannidae									
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-da-barriga-amarela	R	LC	NA	B	C	A,Cp,C,Ms	o	0.20
<i>Serpophaga subcristata</i>	Alegrinho	R	LC	NA	B	R	Md,Ms	v	0.04
<i>Myiarchus ferrox</i>	Maria-cavaleira	R	LC	NA	B	R	C,Md,Ms	o	0.04
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-cavaleira-de-rabo-ferrugem	R	LC	NA	B	R/C	Md,Ms,C	o	0.08
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	R	LC	NA	B	C	A,Ms	v,o	0.54
<i>Megarhynchus pitangua</i>	Neinei	R	LC	NA	B	R	A,Md,Ms	v,o	0.04
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Filipe	R	LC	NA	B	R	Md,Ms	g	0.29
<i>Xolmis cinereus</i>	Primavera	R	LC	NA	B	I/P	A,Md,Ms	g,f	0.12
Corvidae									
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Gralha-do-campo	R	LC	NA	M	R	C,Ms	v	0.08
Hirundinidae									
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	R	LC	NA	B	C	A,Cp	v,o	0.12
Troglodytidae									
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	R	LC	NA	B	C	A,Cp	v,o	0.33
Turdidae									
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	R	LC	NA	B	C	Md,Ms	v,o	0.37
Mimidae									
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	R	LC	NA	B	C	A,Cp,Ms	f	0.12
Passerellidae									
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	R	LC	NA	B	C	A,Cp,Ms	g,f	0.83
<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo	R	LC	NA	B	C	A,Cp	o	0.12
Parulidae									
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra	R	LC	NA	B	C	A,Ms,Cp	v,g	0.08
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	R	LC	NA	M	C	Md,Ms	g,f	0.08
<i>Myiothlypis flaveola</i>	Canário-do-mato	R	LC	NA	M	R	C,Ms	v,g	0.20
Thraupidae									
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	R	LC	NA	B	C	A,Ms	v,o	0.08
<i>Thlypopsis sordida</i>	Sai-canário	R	LC	NA	B	R	Md,Ms	v,g	0.08
<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha	R	LC	NA	B	C	A,Ms	v	0.04
<i>Lanio cucullatus</i>	Tico-tico-rei	R	LC	NA	B	C	Md,Ms	v	0.04
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento	R	LC	NA	B	C	A,Ms	v	0.45
<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela	R	LC	NA	M	R	A,Ms	v	0.08
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra	R	LC	NA	B	C	Cp	v	0.04
<i>Sporophila plumbea</i>	Patativa	R	LC	NA	M	I/P	Cp	v	0.04
<i>Sporophila caerulea</i>	Coleirinho	R	LC	NA	B	C	Cp	F	0.12
Estrildidae									
<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	R	LC	NA	B	C	A,Cp	v,o	0.04

**Tabela 9.6-1** - Lista das espécies de Aves registradas na área de estudo durante o levantamento feito para o EIA. Nomenclatura científica e popular de acordo com CBRO (2014).

**Legenda:**

Ordem (-iformes)

Família (-idae)

**Status:** R= residente

**IUCN:** Grau de ameaça de acordo com **International Union of Conservation** (IUCN 2013): **LC** – Least concern;

**MMA:** Grau de ameaça de acordo com a lista nacional de espécies ameaçadas (Silveira & Straube *In*: Drummond et al. 2008):

**NA** – Nenhum grau de ameaça

**S:** Sensibilidade a alterações ambientais, de acordo com Stotz *et al.* 1996

**B** - baixa; **M** – média

**R:** Abundância relativa, de acordo com Stotz et al. 1996

**C**- comum; **R** – Relativamente comum; **I** – Incomum; **P** – Distribuição naturalmente fragmentada

**Hab.:** Habitat preferencial

**A:** Áreas abertas naturais, clareiras ou áreas antropizadas; **Aq:** Ambientes aquáticos; **C:** Cerrado; **Cp:** Campos abertos, de gramíneas e/ou campos alagados; **G:** Matas de galeria; **Ms:** Mata secundária; **Md:** Mata decídua e semidecídua;

**Ev.:** tipo de registro/evidência: **v** - visto; **o** - ouvido; **g** - vocalização gravada; **f** - fotografado

**IFL:** Índice de frequência em listas

## **b) Herpetofauna**

A metodologia a ser empregada no monitoramento de anfíbios e répteis é a de Busca Ativa e Procura Visual (*Visual Encounter Surveys*, Crump e Scott, 1994; Blomberg e Shine, 1996), um método bastante generalista para amostragem de vertebrados nos períodos diurno e noturno. O método consiste em caminhar lentamente ao longo dos transectos estabelecidos na área. São vistoriados a serrapilheira, troncos em decomposição, cavidades de troncos, a vegetação dentro de buracos no solo, e outros locais que possam servir de abrigo para a herpetofauna.

O levantamento deverá ser realizado ao longo de, no mínimo, três dias, totalizando cinco horas diárias (duas no período diurno e três no noturno). Três transectos ao longo da área amostrada serão estabelecidos, cada um com 100-120 metros. Adicionalmente, também deverá ser realizada a Busca Ativa Auditiva a partir de cantos de anuros (dia e noite) em ambientes próximos a corpos d'água, como as poças e a área de várzea presente no fragmento estudado. As vocalizações dos anuros são gravadas quando possível. Embora não haja um desenho amostral específico para esta técnica, deve-se buscar distribuir o esforço amostral entre os diferentes tipos de habitat encontrados dentro da área estudada.

Durante os levantamentos para o EIA na área, das 71 espécies da herpetofauna com potencial de ocorrência na região estudada, apenas sete foram registradas no fragmento que se encontra sob influência das obras de implantação do Empreendimento. Tais espécies deverão servir de base para os monitoramentos que se seguirão na área (**Tabela 9.6-2**).

Classe	Ordem	Subordem	Família	Espécie	Nome comum
Amphibia	Anura		Brachycephalidae	<i>Ischnocnemajuipoca</i> (Sazima& Cardoso, 1978)	rã pequena
			Bufonidae	<i>Rhinellaiaicterica</i> (Spix, 1824)	sapo
				<i>Rhinellaschneideri</i> (Werner, 1894)	sapo-cururu
				<i>Rhinellaornata</i> (Spix, 1824)	sapo-cururuzinho
			Cycloramphidae	<i>Odontophrynusamericanus</i> (Duméril&Bibron, 1841)	
				<i>Proceratophrysboiei</i> (Wied-Neuwied, 1824)	
			Hylidae	<b><i>Dendropsophus minutus</i>(Peters, 1872)</b>	perereca
				<b><i>Dendropsophus nanus</i>(Boulenger, 1889)</b>	perereca
				<i>Dendropsophussanborni</i> (Schmidt, 1944)	perereca
				<i>Hypsiboasalbopunctatus</i> (Spix, 1824)	perereca-araponga
				<b><i>Hypsiboas pardalis</i>(Spix, 1824)</b>	
				<b><i>Hypsiboas prasinus</i>(Burmeister, 1856)</b>	
				<i>Hypsiboasfaber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-ferreiro
				<i>Hypsiboaslundii</i> (Burmeister, 1856)	perereca
				<i>Scinaxfuscmarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	perereca
				<i>Scinaxfuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-de-banheiro
				<b><i>Scinax gr. ruber</i></b>	perereca
				<i>Scinaxhiemalis</i> (Haddad & Pombal, 1987)	perereca
				<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	perereca
				<i>Trachycephalustyphoni</i> us(Linnaeus 1758)	
			Hylodidae	<i>Hylodessazimai</i> Haddad &Pombal, 1995	
			Leiuperidae	<i>Physalaemuscuvieri</i> Fitzinger, 1826	rã-cachorro
				<i>Pseudopaludicolasp</i>	
			Leptodactylidae	<i>Leptodactylusbokermanni</i> Heyer, 1973	rã
				<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider,1799)	rã-assobiadora
				<i>Leptodactyluslabyrinthicus</i> (Spix, 1824)	rã-pimenta
				<i>Leptodactyluslatrans</i> (Steffen, 1815)	rã-crioula
				<b><i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)</b>	rã
				<i>Leptodactylusnotoaktites</i> Heyer, 1978	
			Microhylidae	<i>Elachistocleiscesarii</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	
	Testudines	Cryptodira	Emydidae	<i>Trachemysscriptaelegans</i> (Thunberg in Schoepff, 1792)	tartaruga-de-ouvido-vermelha, tigre-d'água
		Pleurodira	Chelidae	<i>Hydromedusatectifera</i> Cope, 1869	cágado-pescoço-de-cobra
	Crocodylia	Eusuchia	Alligatoridae	<i>Phrynosgeoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	cágado-de-barbicha
				<i>Caimanlatirostris</i> (Daudin, 1802)	jacaré
	Squamata	Amphisbaenia	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758	cobra-de-duas-cabeças
				<i>Amphisbaena dubia</i> Müller, 1924	cobra-de-duas-cabeças
				<i>Amphisbaena mertensi</i> Strauch, 1881	cobra-de-duas-cabeças
				<i>Amphisbaena roberti</i> Gans, 1964	cobra-de-duas-cabeças

Classe	Ordem	Subordem	Família	Espécie	Nome comum
		Sauria	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnès, 1818)	lagartixa-de-parede
			Scincidae	<i>Aspronema dorsivittatum</i> (Cope, 1862)	calango
			Teiidae	<i>Salvator merianae</i> (Duméril&Bibron, 1839)	teiú
			Tropiduridae	<i>Tropidurus itambere</i> Rodrigues, 1987	calango
		Ophidia	Anomalepididae	<i>Liothyphlopsschubarti</i> Vanzolini, 1948	cobra-cega
			Boidae	<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	jibóia
			Colubridae	<i>Chironius bicarinatus</i> Wied (1820)	cobra-cipó
				<i>Chironius quadricarinatus</i> (Boie, 1827)	cobra-cipó
				<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820)	jararaca-do-banhado, falsa-jararaca
				<i>Simophisrhinostoma</i> (Schlegel, 1837)	falsa-coral
				<i>Spilotes pullatus</i> Linnaeus, 1758	caninana
				<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-preta, cobra-da-terra
			Dipsadidae	<i>Apostolepis dimidiata</i> (Jan, 1862)	cobra coral
				<i>Boiruna maculata</i> (Boulenger, 1896)	mussurana
				<i>Dipsas indica</i> Laurenti, 1768	dormideira
				<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1758)	falsa-coral
				<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied-Neuwied, 1825)	cobra-de-capim
				<i>Erythrolamprus reginae</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-de-capim
				<i>Helicospogomesi</i> Amaral, 1921	cobra-d'água
				<i>Helicopsmodestus</i> Günther, 1861	cobra-d'água
				<i>Oxyrhophusguibei</i> Hoge& Romano, 1977	falsa-coral
				<i>Phalotris mertensi</i> (Hoge, 1955)	cobra-de-colar, cobra-coral
				<i>Philodryas olfersii</i> (Lichstenstein, 1823)	cobra-verde, cobra-cipó
				<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	cobra-cipó
				<b><i>Sibynomorphus mikanii</i>(Schlegel, 1837)</b>	dormideira
				<i>Sibynomorphus neuwied</i> (Ihering, 1911)	dormideira
				<i>Tomodondorsatus</i> Duméril, Bibron&Duméril, 1854	cobra-espada, corre-campo
				<i>Xenodonneuwiedii</i> Günther, 1863	falsa-jararaca
			Elapidae	<i>Micrurus corallinus</i> (Merrem, 1820)	coral-verdadeira
				<i>Micrurus frontalis</i> (Duméril, Bibron&Duméril, 1854)	coral-verdadeira
			Viperidae	<i>Bothrops alternatus</i> (Duméril, Bibron&Duméril, 1854)	jararaca
				<i>Bothrops itapetiningae</i> (Boulenger, 1907)	jararaca
				<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	jararaca
				<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	cascavel

Tabela 9.6-2 - Lista de espécies de anfíbios e répteis com possível ocorrência para a região de Piracicaba, Rio Claro, Limeira e Campinas, baseada em dados secundários (Toledo et al., 2003; Ribeiro et al., 2005; Vasconcelos & Rossa-Feres, 2005; Araujo et al., 2009; Prado et al., 2009; Rossa-Feres et al., 2011; Marchini, 2014; www.spcieslink.org.br). Espécies em negrito foram visualizadas na área de interesse durante o levantamento prévio para o EIA (dados primários)

### c) Mamíferos de Médio e grande Porte

O monitoramento da mastofauna de médio e grande porte na área da CRT-Palmeiras deverá utilizar, preferencialmente, a técnica de armadilhamento fotográfico combinada ao registro de pegada das espécies na área. O armadilhamento fotográfico consiste na utilização de máquinas fotográficas de disparo automático acopladas a sensores de infravermelho sensíveis a movimento e calor (Srbek-Araújo e Chiarello 2005). Em caso de utilização de armadilhas fotográficas no interior do fragmento de mata estudado, as mesmas deverão ser dispostas ao longo de toda a sua extensão (no mínimo quatro equipamentos). Preferencialmente, duas armadilhas fotográficas deverão ser instaladas na porção norte do fragmento (mais alta e seca), e outras duas na sua porção sul (mais baixa e sob maior influência de uma área de várzea presente na área). Com tal distribuição das máquinas, essas duas principais feições ambientais presentes ao longo do fragmento poderão ser amostradas (Feisinger 2001), a exemplo do que foi realizado durante os levantamentos na área para o EIA.

Isca também deverão ser utilizadas visando uma maior eficiência dos registros ao aumentar a atração dos mamíferos para a frente das máquinas fotográficas. Como iscas podem ser utilizados, para cada armadilha fotográfica, um conjunto composto por vários frutos, raízes e legumes (principalmente banana, laranja, mexerica, mamão, jaca, mandioca, batata e abóbora). Este tipo de isca deverá ser posicionado a cerca de 2 metros à frente do equipamento fotográfico, visando a atração de espécies frugívoras e onívoras. Para a atração de carnívoros em geral e de felinos poderá ser utilizado algodão embebido em líquido feito à base de amônia e uréia, comumente comercializado em lojas de *Petshop* para adestramento de cães e gatos. As armadilhas fotográficas deverão permanecer ativas por, no mínimo, cinco dias consecutivos (24 horas por dia), totalizando 20 câmeras.dia de esforço amostral (5 dias x 4 armadilhas).

Também deverão ser realizadas caminhadas diurnas visando o registro de pegadas e vestígios da mastofauna no entorno imediato do fragmento estudado. As pegadas deverão ser medidas com uma trena, fotografadas e identificadas com base em Becker e Dalponte (1991), ou outra referência reconhecida na academia. O registro indireto por pegadas no entorno do fragmento terá o objetivo de potencializar o registro de animais que têm como hábito deslocar-se com maior frequência no entorno de fragmentos florestais e/ou em trilhas ou estradas já abertas do que pelo interior das matas, como é o caso dos felinos em geral e também de canídeos. Durante o levantamento prévio na área para a elaboração do EIA, apenas quatro, das 43 espécies nativas com distribuição original na área foram registradas, além de uma espécie exótica. Este registro deverá ser o parâmetro para o monitoramento aqui proposto (**Tabelas 9.6-3 e 9.6-4**).



<b>CINGULATA:</b> Dasypodidae: Dasypodinae: <i>Dasypus</i> : <i>D. novemcinctus</i> ; <i>D. septemcinctus</i> . Euphractinae: <i>Euphractus</i> : <i>E. sexcinctus</i> . Tolypeutinae: <i>Cabassous</i> : <i>C. tatouay</i> .
<b>PILOSA:</b> Bradypodidae: <i>Bradypus</i> : <i>B. variegatus</i> . Myrmecophagidae: Myrmecophaga: <i>M. tridactyla</i> . <i>Tamandua</i> : <i>T. tetradactyla</i> .
<b>PRIMATES:</b> Cebidae: Callitrichinae: <i>Callithrix</i> : <i>C. aurita</i> ; <i>C. penicillata</i> . Cebinae: <i>Cebus</i> : <i>C. libidinosus</i> ; <i>C. nigratus</i> . Pitheciidae: Callicebinae: <i>Callicebus</i> : <i>C. nigrifrons</i> . Atelidae: Alouattinae: <i>Alouatta</i> : <i>A. caraya</i> ; <i>A. clamitans</i> . Atelinae: <i>Brachyteles</i> : <i>B. arachnoides</i> .
<b>LAGOMORPHA:</b> Leporidae: <i>Sylvilagus</i> : <i>S. brasiliensis</i> .
<b>CARNIVORA:</b> Felidae: Felinae: <i>Leopardus</i> : <i>L. pardalis</i> ; <i>L. tigrinus</i> ; <i>L. wiedii</i> . Puma: <i>P. concolor</i> ; <i>P. yagouaroundi</i> . Pantherinae: <i>Panthera</i> : <i>P. onca</i> . Canidae: <i>Cerdocyon</i> : <i>C. thous</i> . <i>Chrysocyon</i> : <i>C. brachyurus</i> . <i>Lycalopex</i> : <i>L. vetulus</i> . <i>Speothos</i> : <i>S. venaticus</i> . Mustelidae: Lutrinae: <i>Lontra</i> : <i>L. longicaudis</i> . <i>Pteronura</i> : <i>P. brasiliensis</i> . Mustelinae: <i>Eira</i> : <i>E. barbara</i> . <i>Galictis</i> : <i>G. cuja</i> . Mephitidae: <i>Conepatus</i> : <i>C. semistriatus</i> . Procyonidae: <i>Nasua</i> : <i>N. nasua</i> . <i>Procyon</i> : <i>P. cancrivorus</i> .
<b>PERISSODACTYLA:</b> Tapiridae: <i>Tapirus</i> : <i>T. terrestris</i> .
<b>ARTIODACTYLA:</b> Tayassuidae: <i>Pecari</i> : <i>P. tajacu</i> . <i>Tayassu</i> : <i>T. pecari</i> . Cervidae: Capreolinae: <i>Mazama</i> : <i>M. americana</i> ; <i>M. gouazoubira</i> . <i>Ozotoceros</i> : <i>O. bezoarticus</i> : MZUSP 19988.
<b>RODENTIA:</b> Erethizontidae: Erethizontinae: <i>Coendou</i> : <i>C. prehensilis</i> ; Hydrochoerinae: <i>Hydrochoerus</i> : <i>H. hydrochaeris</i> . Dasyproctidae: <i>Dasyprocta</i> : <i>D. azarae</i> . Cuniculidae: <i>Cuniculus</i> : <i>C. paca</i> .

Tabela 9.6-3 Lista taxonômica de 43 espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte com potencial de ocorrência na região estudada. Quadro adaptado a partir da lista de espécies da Classe Mammalia do Estado de São Paulo presente em De Vivo et al. (2011).

Espécie	Nome Comum	Registro	Status
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá	foto	nativa
<i>Nasua nasua</i>	Quati	foto	nativa
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	foto	nativa
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	rastro	nativa
<i>Sus scrofa</i>	Javali	rastro	exótica

Tabela 9.6-4 - Espécies registradas na área de estudo durante o levantamento do EIA.

#### ▪ Medidas Preventivas e Recomendações

Salienta-se a importância da execução de medidas preventivas e corretivas por equipe multidisciplinar formada com profissionais habilitados. Sabe-se que os principais focos de atração de espécies de fauna são relacionados à oferta de alimentos e abrigos.

Considerando-se que o aterro recebe restos de resíduos domiciliares e/ou industriais, os operadores terão fundamental participação no gerenciamento ambiental adequado através da disposição correta dos resíduos.

O manejo dos resíduos deverá ser realizado em frente única de trabalho reduzindo a área total de exposição de matéria orgânica. A eficiência do manejo se faz com a concentração de pessoal e equipamentos nas operações de disposição, compactação e cobertura dos resíduos, evitando a exposição prolongada de matéria orgânica. Portanto a compactação e cobertura do lixo de forma contínua visam à diminuição da exposição dos resíduos e a emissão de odor característico, evitando a atração e permanência de animais no local. Quando ocorrer elevada precipitação pluviométrica, recomenda-se cobrir o lixo com manta de sacrifício de PVC com ancoragem nas bordas. A manta impede a exposição e a putrefação que poderiam atrair a fauna, além de favorecer a redução da produção de chorume na área. Recomenda-se também a permanência de barreiras físicas (com manutenção periódica) ao redor do aterro, visando coibir a entrada de animais nativos e exóticos nas dependências do Empreendimento.

Tais medidas preventivas deverão evitar uma situação em que as espécies generalistas de avifauna, herpetofauna e da mastofauna, já abundantes e dominantes na comunidade zoológica do local, encontrem condições ainda mais favoráveis à sua proliferação, ocasionando um desequilíbrio ainda mais pronunciado do que aquele já vigente na área para esses três grupos faunísticos aqui considerados.

Uma preocupação ainda maior deve ser direcionada ao controle da população do javali (*Sus scrofa*) na área. Esta é uma espécie exótica e híbrida, resultante do cruzamento entre o javali (originário da África, Ásia e Europa) e o porco doméstico. É um animal generalista e de dieta onívora, e sua distribuição vem se expandindo por várias regiões do Brasil (Reis 2006), incluindo São Paulo e a própria região de Piracicaba (Marchini e Ferraz 2014). Dada suas grandes populações e sua dieta generalista tem o potencial de impactar negativamente a fauna e a flora, inclusive por meio da transmissão de doenças às espécies nativas.

#### ▪ Indicadores Ambientais

A lista de espécies presentes na área, geradas por meio destes estudos faunísticos, servirá como parâmetro indicador para fins de monitoramento e minimização de danos adicionais à fauna no local.



- **Inter-Relação com Outros Programas**

Este Programa tem relação direta com os Programas de Capacitação de Mão de Obra, Recomposição Vegetal, e Programa de Controle e Manutenção.

- **Cronograma e Execução**

O monitoramento deverá ser anual, com campanhas de três a cinco dias para cada grupo faunístico.

- **Recursos Materiais e Humanos**

Todos os recursos desse programa serão fornecidos pelo empreendedor e suas subcontratadas. Para a execução do Programa, será necessária a contratação de uma equipe multidisciplinar formada com profissionais habilitados para efetuar o monitoramento e emitir relatórios das espécies identificadas.

- **Responsável pela Implementação do Programa**

Os responsáveis pela implementação serão os operadores, o Gerente Operacional, o Encarregado Técnico do aterro e os profissionais da equipe multidisciplinar responsável pela execução do Programa.

- **Sistemas de Registros**

Os resultados dos monitoramentos serão apresentados em relatórios.

## **9.7 Plano de Gestão Ambiental das Obras**

### **▪ Apresentação e Justificativa**

Este Plano é composto por diferentes Subprogramas que abrangem um conjunto de diretrizes e técnicas básicas recomendadas para serem empregadas previamente e durante a implantação do Empreendimento, destinadas a evitar ou minimizar os impactos ambientais potenciais e permitir o correto desenvolvimento ambiental das obras.

### **▪ Objetivos e Metas**

O objetivo principal deste Plano é adoção de práticas operacionais ambientalmente adequadas que permitam o correto desenvolvimento ambiental das obras de forma a garantir que as intervenções necessárias ocorram de forma a evitar ou reduzir possíveis impactos ambientais negativos. Estas práticas operacionais se darão através da implementação das medidas preventivas, mitigadoras e monitoramentos.

### **9.7.1 Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos**

#### **▪ Apresentação e Justificativa**

Este programa visa apresentar as diretrizes que nortearão as medidas preventivas e/ou corretivas que deverão ser adotadas, a fim de evitar o início de processos erosivos, bem como preservar as instalações existentes na região e o próprio Empreendimento de possíveis acidentes.

#### **▪ Objetivos e Metas**

O objetivo principal deste Programa é localizar as áreas com maior fragilidade, ao longo da área de implantação do Empreendimento. A proposição de medidas de prevenção/monitoramento para a época das obras e/ou para as fases de operação dos empreendimentos também são atividades vinculadas a este Programa.

#### **▪ Público-Alvo**

O público-alvo deste programa abrange o empreendedor e demais colaboradores e empresas sub-contratadas para a realização das obras, estradas de acesso, e a população circunvizinha à Área de Influência do futuro Empreendimento. Os órgãos governamentais, estaduais ou municipais e os órgãos ambientais também compõem o público-alvo deste Programa.

#### ▪ Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)

Este Programa deverá ser executado segundo as ações básicas listadas a seguir.

- ❖ Quantificação e cadastramento do número de focos erosivos ao longo das vias internas de acesso e outros focos que necessitem de monitoramento e/ou medidas corretivas;
- ❖ Verificação do transporte de sedimentos para os cursos d'água e/ou talvegues receptores e estabilização das áreas impactadas;
- ❖ Localização de áreas críticas (trechos de maior fragilidade física);
- ❖ Monitorar para evitar a instalação, em áreas de alta suscetibilidade à erosão, de estruturas de apoio às obras e aquelas destinadas à empréstimo ou bota-fora;
- ❖ Definição das obras especiais nos trechos de maior fragilidade, no que se refere à estabilidade de taludes;
- ❖ Implantação de revestimento vegetal nos trechos mais susceptíveis à erosão;
- ❖ Execução de drenagem eficiente a fim de assegurar o bom escoamento das águas. Deverá ser executado, também, um sistema de drenagem permanente e/ou provisório (calhas, calhas de crista, canaletas e saídas laterais), minimizando as erosões superficiais nas áreas terraplenadas e encostas. Durante as obras deve-se evitar que o material escavado interfira com o sistema de drenagem;
- ❖ Construção de caixas de decantação e sedimentação;
- ❖ Sistema de contenção com barreira de manta de geotêxtil nos taludes ainda desprovidos de proteção vegetal, para evitar o carreamento de sedimento ao longo da saia do aterro (ou do corte) e à jusante do local, bem como evitando o assoreamento das canaletas das bermas;
- ❖ Proteção de talude com mangueira flexível é uma outra alternativa para locais com taludes ainda desprotegidos de cobertura vegetal;
- ❖ Outras soluções poderão ser utilizadas como linhas de sacaria para contenção dos níveis de turbidez, utilização de rachão nas diversas formas como gabião com manta geotêxtil para contenção de sedimentos, diques de rachão entre outras;
- ❖ Monitoramento ao longo das rampas de maiores declividades e nos terrenos mais suscetíveis à erosão, visando detectar a formação de sulcos erosivos, fraturas no solo, principalmente onde houver vegetação mais nova, ausente ou alterada, que indique terrenos instáveis sujeitos à formação de ravinas, voçorocas ou escorregamentos;

- ❖ Conservação e observação do comportamento das obras de contenção realizadas, verificando as deficiências que possam ocorrer no sistema de drenagem, vegetação plantada, obstrução de drenos, etc., evitando novas instabilizações e, ao mesmo tempo, contribuindo para a manutenção dos sistemas instalados;
- ❖ Estabelecer um calendário de obras que evite a abertura de frentes em períodos de chuvas;
- ❖ Durante as inspeções do sistema de drenagem, verificação, constantemente, da limpeza das canaletas pluviais;
- ❖ Aplicação e recomposição periódica de material de preenchimento nos sulcos de erosão porventura formados;
- ❖ Acompanhamento do desenvolvimento da vegetação implantada.

#### ▪ **Indicadores Ambientais e de Desempenho**

Os indicadores ambientais e de desempenho são:

- ❖ Mensuração e acompanhamento, durante as obras e ao longo dos anos, da execução das medidas preventivas implantadas;
- ❖ Número de feições erosivas encontradas;
- ❖ O resultado do monitoramento das águas superficiais, também será um indicador da prevenção da erosão já que uma das consequências da erosão é o transporte do solo e assoreamento.

#### ▪ **Recursos Materiais e Humanos**

Todos os recursos desse programa serão fornecidos pelo empreendedor e suas subcontratadas. Serão necessários um coordenador com formação em engenharia agrônoma ou florestal e técnicos agrícolas para execução e supervisão dos serviços.

#### ▪ **Atendimento a Requisitos Ambientais e/ou Outros Requisitos**

Os executores deste Programa seguirão as recomendações da ABNT referentes aos procedimentos para controle de processos erosivos.

- **Inter-Relação com Outros Planos e Programas**

Este Programa tem relação direta com o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas e Programa de Recomposição Vegetal e Capacitação de Mão de Obra.

- **Cronograma**

Este Programa será planejado desde o início das obras e sua implementação deve estar atrelado ao cronograma das atividades.

- **Responsáveis pela Implementação do Programa**

Este Programa será desenvolvido pelo empreendedor e estará associado aos estudos geológicos e geotécnicos do projeto de fundações e obras associadas, bem como das obras de drenagens necessárias.

- **Sistemas de Registros**

Todo procedimento de Controle de Processos Erosivos será devidamente registrado por relatórios periódicos internos, integrando ao relatório de atendimento às condicionantes que será encaminhado ao órgão ambiental.

### 9.7.2 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

#### ▪ Apresentação e Justificativa

A recomposição de áreas degradadas, pós-obras, é obrigatória, necessária e de fundamental importância, pois evita que sejam instalados processos erosivos, possibilita a retomada de uso e impede que materiais poluentes, porventura descartados, possam prejudicar o meio ambiente.

#### ▪ Objetivos e Metas

A recuperação das áreas degradadas pela construção do Empreendimento tem como objetivos principais evitar o carreamento de sólidos aos corpos hídricos, consequência de processos erosivos nas áreas trabalhadas, a reintegração de elementos da paisagem e das Áreas de Preservação Permanente (APPs) eventualmente atingidas.

Este Programa deverá fornecer diretrizes gerais para:

- ❖ Restabelecer a relação solo/água/planta nas áreas atingidas pelas obras do Empreendimento e recompor o equilíbrio em zonas porventura desestabilizadas;
- ❖ Controlar os processos erosivos e minimizar o possível carreamento de sedimentos e a degradação ambiental;
- ❖ Contribuir para a reconstituição da vegetação em suas condições originais, nas áreas impactadas pelas obras, que não venham a interferir com a operação do Empreendimento;
- ❖ Recompôr a paisagem tanto quanto possível; e
- ❖ Desassoreamento de corpos hídricos, que porventura não puderam ser evitados.

A principal meta deste Programa é permitir que ao final da obra os aspectos ambientais da área estejam próximos aos iniciais sem comprometimento da qualidade ambiental local.

#### ▪ Público-Alvo

O público-alvo deste programa abrange o empreendedor e a empreiteira responsável pelas obras e a população circunvizinha às Áreas de Influência do futuros Empreendimento. Os órgãos governamentais, estaduais ou municipais e os órgãos ambientais também compõem o público-alvo deste Programa.

#### ▪ **Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)**

Os procedimentos básicos para execução deste Programa são:

- ❖ Delimitação das áreas a serem recuperadas;
- ❖ Remoção, armazenamento e manejo do material vegetal e do horizonte superficial;
- ❖ Adequação da rede de drenagem e proteção de taludes;
- ❖ Reafeição e sistematização do terreno;
- ❖ Incorporação de adubos e corretivos;
- ❖ Seleção e implantação da vegetação a ser utilizada;
- ❖ Acompanhamento e avaliação.

#### ▪ **Indicadores Ambientais e de Desempenho**

Os indicadores ambientais e de desempenho são:

- ❖ Quantitativo de área recuperada/reabilitada;
- ❖ Efetividade do processo de recuperação e reabilitação funcional da área degradada pela implantação do Empreendimento;
- ❖ Sistemas de drenagem implantados;
- ❖ Índice de satisfação do público-alvo.

#### ▪ **Recursos Materiais e Humanos**

Todos os recursos desse programa serão fornecidos pelo empreendedor e suas subcontratadas. Serão necessários um coordenador com formação em engenharia agrônoma ou florestal e técnicos agrícolas para execução e supervisão dos serviços.

#### ▪ **Atendimento a Requisitos Ambientais e/ou Outros Requisitos**

Os executores deste Programa seguirão as recomendações da ABNT referentes aos procedimentos para controle de processos erosivos.

- **Inter-Relação com Outros Planos e Programas**

Este Programa deverá ter uma relação direta com o Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos, considerando as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas para serem empregadas durante a construção e montagem do Empreendimento.

- **Cronograma**

Este Programa abrangerá toda a fase de implantação e o início da etapa de operação.

- **Responsáveis pela Implementação do Programa**

Este Programa será executado pelo empreendedor, devendo observar os resultados dos estudos geotécnicos do projeto de fundações e obras correlatas, bem como das obras de drenagens necessárias.

- **Sistemas de Registros**

Todo procedimento de Recuperação de Áreas Degradadas será devidamente registrado por relatórios periódicos internos, integrando ao relatório de atendimento às condicionantes que será encaminhado ao órgão ambiental.



### 9.7.3 Programa de Monitoramento de Ruídos

#### ▪ Apresentação e Justificativa

A movimentação de máquinas, de veículos e materiais, bem como a execução das atividades relacionadas às obras civis e operacionalização do aterro poderão causar aumento dos níveis de ruído, ocasionando desconforto e incômodo aos trabalhadores e aos moradores das proximidades das áreas vinculadas ao Empreendimento.

Os incômodos poderão ocorrer, principalmente, nos serviços de instalação dos canteiros, limpeza superficial do terreno, escavações e contenções, fundações, implantação de redes enterradas ou aéreas, terraplenagem, pavimentação e drenagem superficial.

Caso não sejam tomadas medidas adequadas, a emissão de ruídos poderá provocar poluição sonora, interferências na fauna local, alterações das condições de saúde dos trabalhadores e das comunidades vizinhas (perda de audição e estresses, por exemplo), que poderão, assim, se sentir incomodadas.

#### ▪ Objetivos e Metas

O objetivo deste Programa é adotar medidas que minimizem os incômodos provocados pelos ruídos resultantes das atividades de obras tendo como metas:

- ❖ O bem estar dos trabalhadores;
- ❖ Manter um bom relacionamento com a população do entorno;
- ❖ Executar as atividades de obras sem extrapolar os limites de emissões de ruídos estabelecidos em Legislação.

#### ▪ Público Alvo

Trabalhadores, população do entorno, empreendedor e empreiteiras.

#### ▪ Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)

Dentre as principais medidas que poderão ser adotadas, destacam-se:

- ❖ Reduzir a circulação de veículos, equipamentos e máquinas, tanto fora quanto nos canteiros, minimizando, portanto, a poluição sonora e economizando combustível;
- ❖ Para atenuar os incômodos à população residente nas vizinhanças, as atividades das

obras deverão ser restringidas ao período diurno (7h00 às 19h00);

- ❖ Os equipamentos deverão ter especificações técnicas rigorosas com relação à emissão de ruídos, adotando-se, sempre que possível, a melhor tecnologia disponível;
- ❖ As máquinas, equipamentos e veículos deverão passar por serviços de revisão, manutenção e regulagem periódicas, para verificação dos níveis de ruídos;
- ❖ Observar 85dB (A) como limite inicial de restrição à exposição prolongada de trabalhadores conforme estabelece a Norma Reguladora NR-15 do Ministério do Trabalho,
- ❖ Exigir e fiscalizar que os trabalhadores usem os EPIs (Equipamentos de Proteção Individual), em especial protetores auditivos apropriados, como os do tipo concha, mesmo que as exposições aos ruídos sejam de pouca duração;
- ❖ Deverão ser realizadas campanhas de medições para avaliar a condição dos níveis de ruído e Vibração em período a ser definido ou caso haja registros de incômodo por parte da população.

#### ▪ **Indicadores Ambientais**

Serão indicadores ambientais a existência de queixas da população do entorno e dos colaboradores da obra quanto a qualidade do ar, a existência de deposição de poeira na flora ou corpos d'água próximos às vias de circulação.

#### ▪ **Inter-Relação com Outros Planos e Programas**

Este Programa tem relação direta com os Programas de Capacitação de Mão de Obra, Monitoramento e de Minimização de Incômodos à Fauna.

#### ▪ **Responsável pela Implementação do Programa**

Este plano de monitoramento poderá ser implantado pelo empreendedor, com apoio de consultoria especializada, caso necessário.

#### ▪ **Sistema de Registros**

Emissão de Relatórios em periodicidade a ser definida posteriormente. Ou quando houver necessidade por conta de registro de incômodo.

#### **9.7.4 Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar**

##### **▪ Apresentação e Justificativa**

As atividades relacionadas às obras de implantação de um aterro poderão causar emissões de poluentes atmosféricos decorrentes da circulação de veículo em vias não asfaltadas, da emissão de gases de motores a combustão e ainda pela dispersão de poeiras através da ação dos ventos nas áreas de corte e bota-espera ocasionando desconforto e incômodo aos trabalhadores, aos moradores das proximidades das áreas vinculadas ao Empreendimento.

##### **▪ Objetivos e Metas**

Preservar a qualidade do ar da região do entorno, estabelecendo ações de mitigação dos impactos identificados e implantando medidas preventivas para evitar a degradação de sistemas ambientais bem como diminuir o incômodo à população.

São metas deste Programa:

- ❖ Manter as áreas de execução de serviços em condições agradáveis para colaboradores e população do entorno,
- ❖ Evitar a degradação da flora presente na área por conta de deposição de poeira.
- ❖ Evitar agravos de saúde dos colaboradores por excesso de poeira e emissão de fumaça acima de padrões estabelecidos.

##### **▪ Público Alvo**

População do entorno, trabalhadores, empreendedor e empreiteiras.

##### **▪ Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)**

- ❖ A velocidade dos veículos em vias não pavimentadas será limitada a 60km/h;
- ❖ As carrocerias ou caçambas dos caminhões usados para o transporte de materiais de construção e de resíduos fora do terreno da obra serão sempre cobertas com lona;
- ❖ Periodicamente, deverão ser molhadas as vias e áreas sujeitas a fortes ventos que possam gerar e transportar poeiras, em especial fora da época das chuvas, nas proximidades de escolas e hospitais e nas vias internas dos canteiros;

- ❖ Para materiais armazenados que possam emitir partículas, será prevista sua cobertura ou molhagem;
- ❖ Os equipamentos e veículos utilizados no transporte de materiais e pessoas e nos serviços das obras deverão ser periodicamente submetidos à regulagem de motores e manutenção, de acordo com as exigências da legislação pertinente;
- ❖ Não poderá ser permitida a queima de materiais combustíveis, lixo e matéria orgânica.

#### ▪ **Indicadores Ambientais**

Serão indicadores ambientais a existência de queixas da população do entorno e dos colaboradores da obra quanto à qualidade do ar, a existência de deposição de poeira na flora ou corpos d'água próximos às vias de circulação.

#### ▪ **Inter-Relação com Outros Planos e Programas**

Este Programa tem relação direta com os Programas de Capacitação de Mão de Obra, Programa de Controle e Manutenção.

#### ▪ **Recursos Materiais e Humanos**

Todos os recursos materiais e humanos serão fornecidos pelo empreendedor em conjunto com as empreiteiras.

#### ▪ **Cronograma de Execução**

O Empreendimento deverá monitorar as emissões e exigir documentações que comprove o controle de emissões durante toda a fase de implantação.

#### ▪ **Responsável pela Implementação do Programa e Instituições Envolvidas**

Este plano de monitoramento poderá ser implantado pelo empreendedor, com apoio de consultoria especializada, caso necessário.

#### ▪ **Sistema de Registros**

Emissão de Relatórios em periodicidade a ser definida posteriormente. Ou quando houver necessidade por conta de registro de incômodo.

### **9.8 Programa de Monitoramento Geotécnico**

O Programa de Monitoramento Geotécnico do Maciço do Empreendimento em questão tem por objetivo acompanhar e analisar o comportamento deformacional do maciço formado pela disposição de resíduos sólidos e identificar feições e evidências que revelem anomalias, alterações e situações de risco quanto a eventual ocorrência de processos de instabilização e de degradação do maciço e de seus taludes, analisando suas causas e propondo medidas.

#### **▪ Apresentação e Justificativa**

Os aterros sanitários, normalmente, apresentam deformabilidades elevadas, tanto verticais quanto horizontais, decorrentes do alto índice de vazios dos resíduos sólidos, mesmo quando compactados, além da presença de matéria orgânica degradável por microorganismos.

As elevadas deformações verticais e horizontais, normalmente associadas ao desempenho desses maciços, podem conduzir à instabilização de seus taludes ou, em situações menos críticas, afetar os sistemas de drenagem superficial, provocando desarranjo ou quebra dos dispositivos implantados para captação e condução disciplinada das águas pluviais.

A saturação do maciço por infiltração das águas de chuva provoca uma elevação dos níveis piezométricos, com conseqüente redução das forças resistentes, podendo reativar processos de rastejo, acelerando seus movimentos e, no limite, o desencadeamento de escorregamentos.

As deformações e processos de instabilização do maciço e de seus taludes, quando identificados em seu início, permitem reparos ou medidas corretivas apenas localizadas, sem necessidade de grandes intervenções.

Em muitas situações é possível estabelecer um diagnóstico e antecipar as ocorrências dos fenômenos de instabilização por meio de um monitoramento sistemático e periódico do comportamento deformacional do maciço, dos níveis piezométricos e das feições de instabilização.

O presente Programa de Monitoramento visa permitir a identificação de eventuais feições de instabilidade e de situações de risco quanto à estabilidade global do maciço formado e de seus taludes e, conseqüentemente, a adoção de medidas preventivas e corretivas das áreas

afetadas, em tempo hábil, prevenindo o seu desenvolvimento em áreas potencialmente instáveis e conservando os taludes que se encontram estáveis.

#### ▪ **Objetivos e Metas**

O objetivo do presente Programa é acompanhar o comportamento deformacional do maciço que será analisado por meio de observações de vistorias periódicas e dos resultados de leituras de uma rede básica de instrumentação geotécnica, constituída por piezômetros e marcos superficiais de deslocamentos (verticais e horizontais) distribuídos em alinhamentos ao longo de seções transversais aos taludes do aterro.

O monitoramento compreende os exames visuais do comportamento deformacional e das condições de preservação do corpo do aterro e de seus taludes, associados às medições dos instrumentos que integram uma rede básica de instrumentação geotécnica, realizados de forma sistemática e periódica.

Os marcos superficiais de deslocamentos permitem acompanhar, ao longo do tempo, a ocorrência e a magnitude dos deslocamentos verticais e horizontais registrados no maciço. Os piezômetros permitem acompanhar os valores ou níveis de pressões neutras no interior do maciço do aterro.

A utilização de instrumentos geotécnicos (piezômetros e marcos superficiais de deslocamentos) está prevista apenas nos locais do aterro que tenham atingido as cotas e formas finais de projeto. Nas demais áreas, e, em particular, naquelas, cujos maciços se encontram em operação, o monitoramento geotécnico será realizado por meio de vistorias sistemáticas e periódicas e, eventualmente, por leituras topográficas de marcos superficiais auxiliares.

A análise integrada dos resultados das leituras e dos dados acumulados por meio do monitoramento sistemático dos níveis piezométricos e dos deslocamentos verticais e horizontais, associados às feições e ocorrências identificadas e caracterizadas durante as vistorias, permitirão estimar uma tendência de evolução dos deslocamentos e definir, em tempo hábil, os tipos de ações e as medidas de controle, prevenção, correção e contenção necessárias e adequadas a cada situação, de modo a garantir a estabilidade global e a segurança do maciço do aterro e de seus taludes.

#### ▪ **Público-Alvo**

O público-alvo deste programa abrange o empreendedor e demais colaboradores e empresas sub-contratadas para a realização das obras.

#### ▪ Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)

A rede de instrumentação geotécnica proposta para o presente Programa de Monitoramento é constituída por marcos superficiais de deslocamento e por piezômetros instalados em seções transversais e longitudinais dos taludes do aterro. A localização da rede de instrumentação geotécnica pode ser visualizada na apresentada anteriormente.

#### ❖ Marcos Superficiais de Deslocamentos

Os marcos superficiais de deslocamentos são instrumentos instalados e solidarizados aos horizontes superficiais dos maciços do aterro, que permitem medir os deslocamentos verticais (recalques) de toda a massa aterrada subjacente e os deslocamentos horizontais resultantes das movimentações do maciço e manifestados em suas camadas superficiais, por meio de medidas das coordenadas e cotas realizadas por equipamentos topográficos de precisão. Eles são instalados em alinhamentos ao longo de seções transversais aos taludes dos maciços formados, estendendo-se a partir da base até a superfície do seu topo.

#### Análises

O cálculo dos deslocamentos horizontais dos marcos superficiais é feito com base na direção e sentido de deslocamento que evidencie uma possível situação de instabilidade do aterro. Esta direção e sentido são caracterizados pelo ângulo formado entre a coordenada Norte, locada em planta, e a perpendicular à reta tangente ao talude no ponto onde se encontra o marco superficial em estudo. A partir destes valores é feito o cálculo, por diferença, do deslocamento parcial. A velocidade de deslocamento horizontal é calculada como sendo a razão entre o deslocamento horizontal parcial e o número de dias transcorridos entre os valores em questão.

O cálculo de deslocamento vertical (recalque) é feito tomando-se a diferença entre os valores de leitura do dia em análise e o valor caracterizado na instalação do marco superficial. Os cálculos dos recalques parciais e velocidades verticais seguem o mesmo critério apresentado no cálculo dos deslocamentos horizontais parciais e velocidades de deslocamento horizontal, respectivamente.

As mesmas considerações apresentadas para o cálculo de deslocamentos verticais servem para o cálculo dos recalques observados através dos medidores de recalque. O ângulo apresentado na **Figura 9.8-1** é um indicativo do comportamento do marco em termos de movimentação tridimensional, uma vez que a movimentação horizontal é uma composição das coordenadas Norte e Este e é determinado através do arco tangente da divisão entre o deslocamento horizontal parcial e o deslocamento vertical parcial. Estima-se que se este

ângulo de deslocamento for menor que  $45^\circ$ , (deslocamento vertical maior que o deslocamento horizontal), a movimentação resultante deste marco tende a deslocamentos aceitáveis em termos de estabilidade do aterro sanitário.

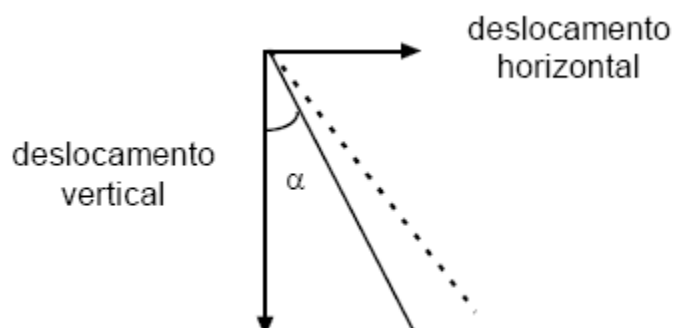


Figura 9.8-1 - Apresentação do ângulo de deslocamento.

A análise e a interpretação dos resultados das leituras destes marcos e dos gráficos gerados permitem acompanhar o comportamento deformacional do maciço e verificar a possibilidade de desenvolvimento de deformações anômalas que possam levar à sua ruptura.

Os critérios para a análise das Velocidades dos Deslocamentos Horizontais dos Marcos Superficiais estão apresentados no **Quadro 9.8-1**, a seguir:

Velocidade de Deslocamento (cm/dia)	Periodicidade das Leituras Recomendadas	Níveis de Decisão/Ações Preventivas
$V \leq 2,5$	Semanal	Nível Aceitável
$2,5 < V \leq 10$	2 Dias	Intervenções Localizadas
$10 < V \leq 35$	Diária	Paralisação das Operações no Aterro e Intervenção localizada. (Drenagens)
$V > 35$	Diária	Definição de Estado de alerta, Paralisação das Operações, Acionamento da Defesa Civil para Remoção da População Existente nas Áreas à Jusante.

Quadro 9.8-1 Critérios para análise das velocidades dos deslocamentos horizontais dos Marcos Superficiais.



Os piezômetros constituem instrumentos que permitem conhecer e determinar valores ou níveis de pressões neutras no interior do aterro, devido à presença de percolados, fornecendo importante subsídio para a análise de estabilidade dos taludes e de sua influência na estabilidade global do maciço. Os piezômetros permitem ainda verificar a eficiência dos sistemas de drenagens implantados.

### **Análises**

O cálculo da carga piezométrica é feito subtraindo-se da cota atual do nível piezométrico o nível da cota de instalação do instrumento. Estas cotas têm como base de cálculo a cota de boca do tubo.

As cotas das bocas dos piezômetros estão sendo re-niveladas a cada leitura. Para o cálculo das cotas piezométricas, foi adotada a mesma variação das cotas das bocas para as respectivas câmaras piezométricas.

### **❖ Vistorias Sistemáticas e Periódicas**

As vistorias compreendem exames visuais realizados de forma sistemática, por profissional treinado, que percorre a área do maciço do aterro sanitário e suas imediações, procurando identificar a presença de qualquer evidência de comportamento anômalo que possa comprometer o seu desempenho.

As feições e ocorrências identificadas durante as vistorias são analisadas e interpretadas com base nas suas características e localizações, procurando-se reconhecer as suas origens e causas e caracterizar a sua fenomenologia.

Esse processo compreende não apenas as condições de estabilidade do maciço formado, como também o desempenho de suas estruturas associadas (por exemplo, os dispositivos de drenagem superficial com as respectivas saídas d'água).

Os aspectos a serem observados nas vistorias do maciço formado, de suas estruturas e dos dispositivos de drenagens, compreendem no mínimo: trincas, rachaduras, abatimentos ou deformações no corpo do maciço formado; feições de erosão (laminares e lineares) nas superfícies dos taludes, plataformas e topo do corpo do aterro; manchas de umidade e/ou surgências de água ou chorume no corpo, superfícies e pé dos taludes do aterro; condições de funcionamento dos dispositivos de drenagem superficial etc.

O registro visual sistemático e periódico permite identificar a formação de novas ocorrências, o desenvolvimento e a reativação, ao longo do tempo, das áreas instáveis e feições anômalas já cadastradas, além de permitir avaliar a eficiência das medidas preventivas,

corretivas ou de contenção adotadas, bem como a necessidade de soluções alternativas ou complementares.

#### ▪ **Indicadores Ambientais de Eficiência e Eficácia**

Durante todo o período em que o aterro se encontrar em operação, as vistorias serão realizadas a cada quinze dias.

Nos períodos correspondentes às estações chuvosas, a periodicidade das vistorias poderá ser reduzida, visto que os episódios de chuva intensa desempenham um papel importante no desenvolvimento das pressões de líquidos e gases, no comportamento deformacional dos maciços e na formação e desenvolvimento dos processos erosivos e de instabilização.

Quanto à rede básica de monitoramento, as leituras tanto dos piezômetros, como das medições dos deslocamentos horizontais e verticais dos marcos superficiais de deslocamentos são realizadas semanalmente, sendo que os dados são compilados a partir de relatórios mensais.

#### ▪ **Inter-Relação com Outros Programas**

Este Programa tem relação direta com os Programas de Capacitação de Mão de Obra, Gestão Ambiental das Obras e Programa de Controle e Manutenção.

#### ▪ **Recursos Materiais e Humanos**

Todos os recursos desse programa serão fornecidos pelo empreendedor e suas subcontratadas. Para a execução do Programa, será necessária a contratação de uma empresa para efetuar as amostragens e emitir laudos e análises laboratoriais. Um supervisor interno irá acompanhar os procedimentos e será responsável pela manutenção dos sistemas de efluentes.

#### ▪ **Cronograma de Execução**

As amostragens em questão deverão ser realizadas por um período mínimo de 20 anos. Após este período deverá ser reavaliada a necessidade de se manter ou não este monitoramento, dependendo das condições da estabilidade nos aspectos bioquímicos e geotécnicos, por um período de pelo menos três anos (ou três ciclos hidrológicos completos).

#### ▪ **Responsável pela Implementação do Programa**

O monitoramento geotécnico deverá envolver os seguintes responsáveis pelo empreendimento, os quais deverão ter conhecimento das análises, amostragens, resultados e providências a serem tomadas:

- ❖ Gerente Operacional; e
- ❖ Encarregado Técnico do aterro.

Além dos responsáveis da empresa, a equipe de empresas especializadas também deverá se responsabilizar pela coleta e análise das amostras.

#### ▪ **Sistemas de Registros**

Os resultados das vistorias e do acompanhamento do comportamento deformacional do maciço serão apresentados em relatórios mensais de monitoramento contendo as observações dos exames visuais do aterro, devidamente documentadas através de fotografias, e as leituras dos piezômetros e marcos superficiais de deslocamentos verticais (recalques) e horizontais, com os respectivos gráficos individualizados, e a análise e interpretação das leituras dos níveis piezométricos e dos resultados do comportamento deformacional, além da avaliação da evolução do ciclo biológico do aterro.

## **9.9 Plano de Controle e Prevenção de Acidentes**

### **❖ Apresentação e Justificativa**

Este Plano visa apresentar medidas de controle e prevenção de acidentes, assim como a correção de possíveis ocorrências durante o transporte de resíduos para o futuro aterro sanitário.

A maioria das causas dos acidentes relacionados ao transporte de resíduos acontece em função de:

- Falta de treinamento dos colaboradores envolvidos;
- Má conservação das vias de circulação;
- Falta de Manutenção Preventiva e Corretiva dos Veículos de Coleta;
- Desrespeito às regras de trânsito e procedimentos operacionais;
- Falta de fiscalização do poder público e do empreendedor.

As principais consequências dos acidentes são:

- Acidentes fatais com perda de vidas;
- Impactos ambientais aos meios físico e biótico;
- Danos à saúde humana;
- Prejuízos econômicos;
- Efeitos psicológicos na comunidade afetada;
- Aplicação de sanções e multas;
- Comprometimento da imagem dos envolvidos.

Devido à grande importância da melhoria da qualidade ambiental e sanitária, o presente plano será desenvolvido visando apresentar medidas que possam inibir as causas e minimizar as consequências dos acidentes relacionados ao transporte de resíduos urbanos no Município de Piracicaba/SP.

### **❖ Objetivos e Metas**

O objetivo deste Plano é definir metodologia para identificar possíveis impactos ambientais e apresentar respectivas medidas preventivas e corretivas, visando a minimização de

acidentes oriundos da atividade de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos no município de Piracicaba/SP, tendo como metas:

- Registrar 100% dos acidentes e incidentes relacionados a atividade de coleta e transporte de resíduos;
- Treinar 100% dos colaboradores;
- Executar 100% das manutenções preventivas;
- Determinar, a partir dos dados registrados as principais ocorrências e estabelecer metas de redução específicas, bem como, ações de corretivas e preventivas;
- Reduzir quantitativamente os acidentes relacionados ao transporte de resíduos sólidos urbanos;
- Estabelecer os procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados em situações de emergências; e
- Elaborar relatórios semestrais de acompanhamento para registro das informações.

#### ❖ **Público-Alvo**

Os beneficiários deste programa serão o empreendedor, os colaboradores, a Piracicaba Ambiental SA, a Prefeitura Municipal e a população local.

#### ❖ **Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)**

O plano de Controle e prevenção de acidentes foi desenvolvido através do planejamento das ações abaixo relacionadas.

##### LEVANTAMENTO DE DADOS HISTÓRICOS RELACIONADOS AO TRANSPORTE DE RESÍDUOS

Deverá ser realizado um levantamento do histórico de acidentes através dos registros de ocorrência de acidentes e incidentes, possibilitando a determinação dos principais tipos de ocorrência, causas específicas, ações corretivas e preventivas e medição de eficiência e eficácia.

Os dados deverão ser planilhados, descrevendo na medida do possível a maior quantidade de informações disponíveis, tais como data e hora da ocorrência, local, causas, tipo de sinistro, pessoas envolvidas e respectiva capacitação, tombamento ou vazamento de carga e etc.

## AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS RELACIONADOS

As ocorrências históricas deverão ser submetidas à avaliação dos aspectos e impactos decorrentes de cada atividade relacionada ao transporte de resíduos. A **Tabela 9.9-1** deverá ser utilizada no levantamento dos aspectos ambientais relacionados ao transporte de resíduos sólidos.

Probabilidade de Ocorrência			
1	Improvável	Pode causar danos em função da coincidência de vários eventos improváveis. Pouco frequente, e se ocorrer será um evento inesperado.	
2	Provável	Pode causar danos de modo direto. Existem registros de ocorrência frequentes. Se ocorrer, não será inesperado.	
3	Altamente Provável	Existe uma correlação direta entre uma situação e a ocorrência do dano. Existem evidências dessa correlação. O resultado do dano já é esperado.	
Gravidade do Dano			
1	Leve	Acidente com rápida recuperação do dano com efeito leve e reversível.	
2	Média	Acidente com recuperação, porém é necessário maior tempo e, paralisação parcial da operação, sendo o dano reversível.	
3	Grave	Acidente com sequelas graves e permanentes, danos irreversíveis.	
Matriz de Avaliação			
	1	2	3
1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6

Tabela 9.9-1 Matriz de Avaliação de aspectos ambientais.

A matriz de avaliação de considera a soma de probabilidade e gravidade, tendo a seguinte classificação:

- **2 e 3:** Risco e Impacto Baixo
- **4:** Risco e Impacto Médio
- **5 e 6:** Risco e Impacto Alto

## MAPEAMENTO DE ROTAS COM FRACIONAMENTO DOS TRECHOS DE RISCO

O mapeamento das rotas com fracionamento de trecho de risco serve para determinar quais vias tem maior ou menor grau de risco de acidentes, em função do traçado, condição de conservação da via como a cobertura asfáltica ou a falta dela, iluminação e sinalização,

urbanização e densidade demográfica incidente no trecho, evolução do tráfego, velocidade permitida e equipamentos públicos de segurança viária entre outros.

Um mapa de risco deverá ser elaborado por trecho e todos os motoristas deverão receber treinamento específico sobre o trecho em que irá atuar, deverá ser disponibilizada uma cópia física do mapa para os condutores. Os trechos deverão ser classificados como alto, médio e baixo risco e deverão ser hachurados com cores diferentes.

Os itens mapeados considerados críticos e que tenham grande probabilidade de ocorrer acidentes, deverão ser comunicados formalmente aos responsáveis pela via (Concessionárias e/ou Prefeitura).

#### CAPACITAÇÃO DOS MOTORISTAS E DEMAIS COLABORADORES

A capacitação de todos os funcionários envolvidos na atividade de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos é a principal ferramenta de efeito preventivo que deverá ser adotada.

Para que os colaboradores possam desenvolver suas atividades em segurança, evitando assim, possíveis acidentes que possam interferir diretamente nos meios físicos e bióticos, é necessário desenvolver um programa de treinamento, que inclua pelo menos os seguintes itens:

- Direção defensiva;
- Riscos relacionados à operação;
- Utilização de Equipamentos de Segurança – EPI's;
- Cuidados com o manuseio dos materiais;
- Ações preventivas e corretivas;
- Ficha de Emergência;
- Curso de Movimentação Operacional de Produtos Perigosos - MOPP.

Todos os treinamentos deverão ser registrados através de lista de presença a qual deverá ser assinada por todos, evidenciando a execução e participação dos envolvidos nos cursos.

#### MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Conforme exposto no capítulo 6 deste documento os resíduos chegarão na CTR-Palmeiras através de caminhões coletores. Tais veículos realizam em média 47 viagens por dia típico no sentido da CTR-Palmeiras, o que equivale a cerca de 4 veículo por hora em ambos os sentidos.

Portanto deverá ser elaborado um check-list individual para cada veículo, que deverá ser preenchido pelo motorista diariamente, sempre ao iniciar o seu turno, observando as condições gerais de segurança do veículo, como luzes e lanternas, pneus, equipamentos de segurança e sinalização, e limpeza/higiene do veículo.

Deverá ainda ser realizado o teste de coloração da fumaça utilizando a escala de Ringelmann, conforme **Figura 9.9-1** e caso estejam fora do padrão o veículo deverá ser encaminhado para manutenção.

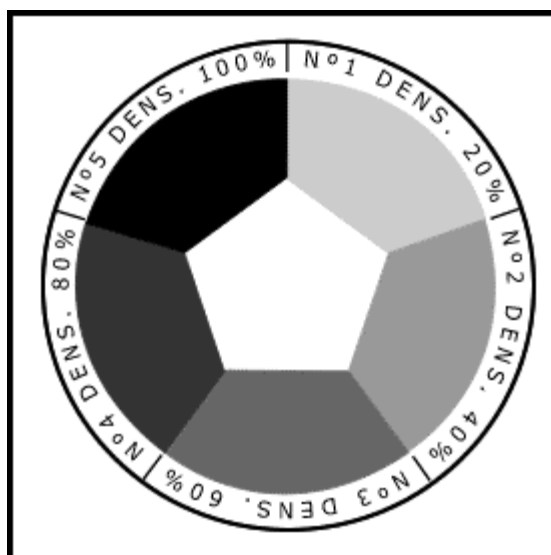


Figura 9.9-1 – Escala de Ringelmann

Além disso, os veículos deverão passar por todas as manutenções preventivas periódicas tais como alinhamento e balanceamento, trocas de óleos e fluídos e etc., deverão ser objeto de cronograma específico a ser elaborado pela equipe de manutenção, observando cada tipo e modelo de veículo e as recomendações de fábrica. Deverão ser incorporadas ainda as medidas especificadas no Programa de Controle e Manutenção.

COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL



As coletas devem seguir os cronogramas específicos para cada bairro/região definidos em contrato, respeitando os dias e horários definidos. Os coletores deverão utilizar todos os EPI's indicados pelo técnico de segurança responsável e somente deverão coletar os resíduos que estiverem devidamente acondicionados.

Campanhas específicas de orientação à população deverão ser realizadas para que todos os envolvidos possam contribuir para prevenção e minimização dos acidentes relacionados à coleta e transporte.

Os resíduos que não estiverem devidamente acondicionados ou que contiverem quantidades ou materiais não compatíveis, não deverá ser coletado, sendo a ocorrência registrada em ficha específica.

Para o carregamento, os coletores deverão manusear os produtos com cuidado, de forma a evitar possível rompimento da embalagem.

Durante o transporte dos resíduos, o motorista deve observar rigidamente as regras de trânsito e obedecer aos critérios de direção defensiva, e considerando os riscos relacionados ao trecho e ao material transportado, o motorista deve respeitar os limites de velocidade.

Ao chegar na CTR-Palmeiras, o veículo transportador de resíduos será obrigado a parar na portaria para sua devida identificação pela equipe de vigilância e, caso não esteja cadastrado, seu acesso somente será permitido após a devida autorização pelo responsável pela unidade ou elemento por ele indicado.

Liberado pela portaria, o veículo será encaminhado para o posto de pesagem e então os resíduos serão encaminhados para o TMB-Piracicaba para efetuar o tratamento, sendo que após a remoção dos materiais passíveis de tratamento e reaproveitamento, o restante, considerado rejeito, será encaminhado ao aterro sanitário objeto do presente licenciamento.

## ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA

Todo acidente ocorrido durante o desenvolvimento da atividade de transporte de resíduos, deverá ser tratada como emergência, independente da gravidade do mesmo. As ocorrências devem ser comunicadas imediatamente ao encarregado do turno, e as ações que possibilitem a minimização ou que possam restringir os danos deverão ser colocadas em prática coordenadamente com os serviços de emergência públicos na medida do possível.

Tais ações serão apresentadas considerando cenários hipotéticos os quais deverão ser revisados periodicamente a fim de se ter um documento sempre atualizado.

### **Hipótese I: Colisão de Veículos**

O motorista, se possível, deverá:

- Sinalizar o local do acidente imediatamente;
- Verificar se existe alguma vítima, se houver o serviço de emergência deverá ser acionado;
- Verificar a dimensão do acidente e verificar se existe a possibilidade de vazamento de carga ou combustível, eliminado qualquer fonte de ignição se houver;
- Comunicar o encarregado do turno.

O Encarregado deverá:

- Promover o registro do acidente junto a Polícia militar no caso de acidente envolvendo terceiros;
- Comunicar o Gerente de Operações do CTR-Palmeiras;
- Verificar as condições físicas e psíquicas do motorista;
- Elaborar um registro fotográfico do acidente e descrever os acontecimentos de forma detalhada;
- Verificar os danos ao patrimônio, incluindo terceiros;
- Providenciar a remoção do veículo e destinação da carga.

O Gerente de Operações deverá:

- Investigar as causas do acidente e definir as medidas preventivas e corretivas ou adequação das mesmas se existentes;
- Providenciar veículo reserva para continuidade das operações;
- Disponibilizar auxílio médico às vítimas e aos colaboradores envolvidos no acidente caso necessário;
- Providenciar a recuperação do patrimônio, se possível.

### **Hipótese II: Tombamento e/ou Vazamento de Carga**

O motorista, se possível, deverá:

- Sinalizar o local do acidente imediatamente;
- Isolar a área e acionar o serviço de emergência;

- Verificar a dimensão do acidente e eliminar qualquer fonte de ignição se houver;
- Comunicar o encarregado do turno.

O Encarregado deverá:

- Promover o registro do acidente junto a Polícia militar no caso de acidente envolvendo terceiros;
- Comunicar o Gerente de Operações do CTR-Palmeiras;
- Verificar as condições físicas e psíquicas do motorista;
- Elaborar um registro fotográfico do acidente e descrever os acontecimentos de forma detalhada;
- Verificar os danos ao patrimônio, incluindo terceiros;
- Providenciar a remoção do veículo, limpeza da área e destinação da carga.

O Gerente de Operações deverá:

- Investigar as causas do acidente e definir as medidas preventivas e corretivas ou adequação das mesmas se existentes;
- Providenciar veículo reserva para continuidade das operações, se necessário;
- Providenciar a recuperação do patrimônio, se possível;
- Comunicar a CETESB e a Secretaria de Defesa de Meio Ambiente de Piracicaba, apresentando um relatório contendo informações e registros fotográficos do acidente bem como relatando todas as medidas mitigatórias tomadas.

### **Hipótese III: Fogo/Explosão do Veículo**

O motorista, se possível, deverá:

- Sinalizar o local do acidente imediatamente;
- Isolar a área e acionar o serviço de emergência;
- Verificar a dimensão do acidente;
- Comunicar o encarregado do turno;

O Encarregado deverá:

- Promover o registro do acidente junto a Polícia militar e no caso de acidente envolvendo terceiros;

- Promover o registro do acidente junto ao Corpo de Bombeiros;
- Comunicar o Gerente de Operações do CTR-Palmeiras;
- Verificar as condições físicas e psíquicas do motorista;
- Elaborar um registro fotográfico do acidente e descrever os acontecimentos de forma detalhada;
- Verificar os danos ao patrimônio, incluindo terceiros;
- Providenciar a remoção do veículo, limpeza da área e destinação da carga.

O Gerente de Operações deverá:

- Investigar as causas do acidente e definir as medidas preventivas e corretivas ou adequação das mesmas se existentes;
- Providenciar veículo reserva para continuidade das operações, se necessário;
- Providenciar a recuperação do patrimônio, se possível;
- Comunicar a CETESB e a Secretaria de Defesa de Meio Ambiente de Piracicaba, apresentando um relatório contendo informações e registros fotográficos do acidente bem como relatando todas as medidas mitigadoras tomadas.

#### ▪ **Órgãos Públicos de Atendimento à Emergências**

Os órgãos públicos são fundamentais no para realização do atendimento as emergências relacionadas ao transporte de resíduos e deverão sempre ser comunicados para que possam contribuir com a minimização dos impactos decorrentes das ocorrências, abaixo elencamos os principais:

- Defesa Civil
- CETESB
- CB - Corpo de Bombeiros
- Polícia Rodoviária
- SEDEMA - Prefeitura Municipal de Piracicaba/SP
- SEMAE Piracicaba: Serviço Municipal de Água e Esgoto
- Polícia Militar do Estado de São Paulo

### ❖ Indicadores Ambientais

Deverão ser definidos indicadores de eficiência e eficácia para gerenciamento deste plano e verificação de alcance das metas definidas, eles devem ser claros e objetivos, tendo bem definidos as formas de cálculo, as metas, os índices atuais, a frequência de medição, a forma de apresentação e os responsáveis.

Abaixo apresentamos alguns dos indicadores que podem ser adotados, porém por se tratar de índices eles deverão ser avaliados conforme necessidade e poderão ser alterados, suprimidos ou incluídos ao decorrer da implantação do plano.

#### QUANTIDADE DE DIAS TRABALHADOS SEM ACIDENTES RELACIONADOS AO TRANSPORTE

Cálculo: Dias sem acidente (Ex: 120 dias sem nenhuma ocorrência)

Meta: Sempre 30 dias a mais que a última

Índice Atual: em fase de levantamento

Frequência de Medição: Diária

Responsável: Técnico de Segurança

#### QUANTIDADE DE COLABORADORES TREINADOS

Cálculo: Percentual de funcionários treinados (Ex: 50% dos funcionários treinados)

Meta: 100%

Índice Atual: em fase de levantamento

Frequência de Medição: Mensal

Responsável: Técnico de Segurança

#### MULTAS POR INFRAÇÕES DE TRÂNSITO

Cálculo: Multas/mês (Ex: 5 multas/mês)

Meta: 0 multa

Índice Atual: em fase de levantamento

Frequência de Medição: Mensal

Responsável: Encarregado

#### REALIZAÇÃO DE MANUTENÇÕES PREVENTIVAS PROGRAMADAS

Cálculo: Manutenções Programadas/ Manutenções Realizadas (Ex: 60% realizado)

Meta: 100%

Índice Atual: em fase de levantamento

Frequência de Medição: Mensal

Responsável: Encarregado

#### RECLAMAÇÕES DA COMUNIDADE

Cálculo: Número de Reclamações relacionadas a coleta (Ex: 2/mês)

Meta: 0

Índice Atual: em fase de levantamento

Frequência de Medição: Mensal

Responsável: Gerente de Operações

#### ❖ Recursos Materiais e Humanos

A mão de obra empregada deve ser qualificada e treinada conforme orientação deste programa, bem como as atividades devem ser supervisionadas pelo gerente operacional do CTR Palmeiras, visando minimizar erros de execução e identificar a necessidade de paralisação dos serviços caso necessário.

Todos os colaboradores deverão receber os Equipamentos de Proteção Individual de acordo com a atividade que será executada e após avaliação de um Técnico de Segurança.

#### ❖ Atendimento à Requisitos Legais e/ou Outros

Este programa foi elaborado seguindo as seguintes legislações e normas:

- Decreto 96.044/88 – Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências;

- Decreto Federal nº 5.098/04 - Dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, e dá outras providências;
- Decreto Lei nº 2.063/83 - Dispõe sobre multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 6.938/81 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.;
- Lei Federal nº 9.605/98 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.;
- Lei Federal nº 9.966/2000 - Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.;
- Lei Federal nº 12.619/12 – Dispõe sobre o exercício da profissão de motorista.
- NBR 7.500 – Identificação para o Transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de Produtos;
- Resolução 420/04 ANTT – aprova as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos e alterações;
- NBR 7.501 – Transporte Terrestre de Produtos Perigosos - Terminologia;
- NBR 7.503 – Ficha de Emergência e Envelope para o Transporte terrestre de Produtos Perigosos - Características, Dimensões e Preenchimento;
- NBR 10.007 – Resíduos classe I e II, orgânicos e infectantes;
- NBR 10.271 – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de ácido fluorídrico;
- NBR 13.221 – Transporte terrestre de resíduos;
- NBR 14.064 – Atendimento de Emergência no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos;
- NBR 14.095 – Área de Estacionamento para veículos Rodoviários de Transporte de Produtos Perigosos;
- NBR 14.619 – Transporte Terrestre de Produtos Perigosos - Incompatibilidade Química;
- NBR 14.725 – FISPQ – Ficha de Identificação e Segurança do Produto Químico;
- NBR 15.480 – Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Plano de Ação de Emergência (PAE);
- NBR 15.481 – Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Requisitos Mínimos de Segurança.

#### ❖ **Inter-Relação com outros Planos e Programas**

O presente Programa se inter-relaciona com os seguintes planos e programas integrantes deste EIA/RIMA:

- Programa de Comunicação e Participação Social;
- Programa de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra; e
- Programa de Controle e Manutenção

#### ❖ **Responsável pela Implementação do Programa**

O responsável pela implantação deste programa em sua totalidade é a Piracicaba Ambiental S.A.

#### ❖ **Sistemas de Registros**

As informações deverão ser registradas em relatórios específicos que deverão atender no mínimo o levantamento das informações estabelecidas no item Indicadores Ambientais descrito acima.

Todos os relatórios ficarão arquivados nas dependências da empresa e estarão disponibilizados para eventuais consultas ou apresentações aos órgãos governamentais competentes.



## 9.10 Plano de Gerenciamento de Resíduos

### ▪ Apresentação e Justificativa

O Plano de Gerenciamento de Resíduos visa garantir o efetivo controle qualitativo e quantitativo do resíduo a ser recebido no aterro bem como de sua origem buscando a excelência nas atividades de operação do Empreendimento.

### ▪ Objetivos e Metas

O plano de controle de resíduos proposto para a CTR-Piracicaba tem os seguintes objetivos:

- Identificar e quantificar os resíduos a serem tratados;
- Impedir o recebimento de resíduos não autorizados; e
- Controlar a quantidade de resíduos previstos em projeto.

Tais objetivos proporcionarão que a operacionalização ocorra de maneira harmônica e adequada.

### ▪ Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)

Este Plano é composto por um conjunto de procedimentos para serem empregados durante a operação do Empreendimento, destinados a evitar ou minimizar os impactos ambientais potenciais e permitir a adequada operacionalização do Empreendimento.

Convém ressaltar que os procedimentos de controle aqui apresentados foram elaborados apenas para o aterro sanitário objeto deste licenciamento, uma vez que a TMD – Piracicaba já foi objeto de Licenciamento Ambiental Prévio e de Instalação.

O Plano de Controle de Resíduos da Unidade será composto por quatro procedimentos, a saber: Controle de Recebimento de Resíduos; Controle de Encaminhamento de Massa de Resíduos Tratados e Rejeitos ao aterro sanitário; Controle de Encaminhamento de Resíduos Perigosos ao Tratamento e/ou Destinação Adequada; e Controle de Encaminhamento de Materiais Recicláveis à Cooperativas situadas no município. Tais procedimentos estão descritos a seguir.

#### ❖ **Controle de Recebimento de Resíduos**

Tendo em vista que a carga de resíduos a ser recebida na unidade será composta de resíduos domiciliares, presume-se que sua origem seja conhecida, o que permite que se aplique apenas uma inspeção visual durante a operação de descarga. A presença de resíduos perigosos caracteriza a ocorrência de uma não conformidade. Para tanto, deverá ser atendido o procedimento adequado para a devida segregação e destinação, descrito a seguir:

##### ➤ **Identificação do Veículo**

Os veículos coletores ao chegarem na Unidade, deverão passar pela portaria para sua devida identificação pela equipe de vigilância.

Na portaria, também serão identificados e verificados as seguintes informações:

- Placa do Veículo;
- Verificação se o veículo de transporte é cadastrado e pertencente à frota de caminhões coletores do município;
- Nome do Motorista.

Após a checagem de todas as informações necessárias, verificando que o veículo está cadastrado e apto, o mesmo está liberado para adentrar no Empreendimento.

O transporte dos resíduos dos locais geradores (residências, empreendimentos situadas no município de Piracicaba) será realizado através de caminhões compactadores com capacidade média individual de transporte de aproximadamente 7,0 toneladas.

##### ➤ **Pesagem dos Veículos na entrada**

Liberado pela portaria, os veículos (caminhões coletores) deverão ser encaminhados para a pesagem onde serão pesados na balança do tipo rodoviária. Esta pesagem na chegada equivalerá à somatória da tara do veículo e equipamento com o peso do resíduo.

### ➤ **Verificação Visual da Carga**

Após a pesagem, o veículo deverá ser direcionado ao Pátio de Descarregamento. Considerando a origem conhecida dos resíduos, durante a operação de descarga haverá a necessidade apenas de uma inspeção visual, a fim de, se necessário, segregar os resíduos perigosos, sendo que tal segregação será feita em um sistema combinado de forma manual e mecânica através de uma pá-carregadeira.

Deverão ser segregados todos os resíduos que poderão comprometer a operação e eficiência do sistema de tratamento. Tais resíduos, identificados como rejeitos, serão segregados e encaminhados para a destinação final adequada em aterro sanitário devidamente aprovado e licenciado.

Para o caso da identificação de resíduos sólidos perigosos, enquadrados como Classe I (ABNT, 2004), juntamente com os rejeitos, será disponibilizado próximo a área de descarga um contêiner devidamente identificado para o correto armazenamento para encaminhamento à destinação final adequada.

### ➤ **Pesagem dos Veículos após a Descarga dos Resíduos**

Após o descarregamento dos veículos coletores diretamente no Pátio de Descarregamento, os mesmos voltarão para a balança onde serão novamente pesados para se tirar a tara, tendo-se desta forma a quantidade de lixo efetivamente transportado pelo caminhão. Este dado deverá ser armazenado para que se produzam relatórios diários de pesagem e controle.

Portanto, o peso isolado da carga somente será conhecido após a pesagem do veículo vazio na saída, através da diferença entre os valores das duas pesagens, devendo ser registrado para efeito de controle.

#### ❖ **Controle de Encaminhamento de Rejeitos ao Aterro Sanitário**

Os caminhões basculantes que removerão os resíduos tratados da TMB-Piracicaba para o aterro sanitário, assim como os caminhões com os resíduos identificados como rejeitos, oriundos da primeira etapa do Pátio de Armazenamento também deverão ser pesados, antes e após o carregamento, conforme procedimento já especificado de maneira a obter todo o balanço das operações na Unidade. Estes dados de controle deverão ser compilados em planilhas que ficarão armazenadas na unidade e compiladas em forma de relatórios mensais, e estarão disponíveis para eventuais consultas ou solicitação por parte da CETESB.

#### ❖ **Controle de Encaminhamento de Resíduos Perigosos ao Tratamento e/ou Destinação Adequada**

Os resíduos identificados como resíduos sólidos perigosos enquadrados como Classe I (ABNT, 2004), será disponibilizado próximo a área de descarga um contêiner devidamente identificado para o correto armazenamento até o encaminhamento à destinação final adequada.

Após o acúmulo de resíduos, os mesmos deverão ser destinados para locais apropriados para o recebimento de resíduos Classe I.

A movimentação desses resíduos, desde a sua entrada até ao local de destinação deverá ser registrado na Planilha de Movimentação de Resíduos, informando todos os respectivos dados da coleta e destinação.

As informações obtidas com os registros das ocorrências de não conformidades, devoluções de carga e a Planilha de Movimentação de Resíduos Perigosos alimentarão os relatórios periódicos a serem encaminhados para os órgãos de fiscalização.

#### ❖ **Controle de Encaminhamento de Materiais Recicláveis à Cooperativas Situadas no Município**

Os caminhões basculantes que removerão os materiais recicláveis segregados, serão pesados, antes e após o carregamento, conforme procedimento já especificado, de maneira a obter todo o balanço das operações na Unidade.

Estes dados de controle deverão ser compilados em planilhas que ficarão armazenadas na unidade e compiladas em forma de relatórios mensais. Estes dados de controle serão compilados em planilhas que ficarão armazenadas na unidade e compiladas em forma de relatórios mensais, e estarão disponíveis para eventuais consultas ou solicitação por parte da CETESB.

#### ▪ **Formas de Registro**

Os registros deverão ser efetuados diariamente em formato de planilhas, sendo que os mesmos deverão ser compilados em forma de relatórios mensais que deverão permanecer arquivados nas dependências do empreendimento por um período mínimo de cinco anos.

Os relatórios mensais terão diversas serventias, sendo as principais:

- ❖ Informar os órgãos de controle ambiental sobre toneladas e origens de resíduos recebidos na unidade, por período;
- ❖ Efetuar medições das toneladas de resíduos para efeito da cobrança dos serviços transportes;
- ❖ Acompanhar e programar, em tempo hábil, a operacionalização do transbordo, de modo a assegurar a forma adequada de funcionamento do mesmo.

### 9.11 Plano de Encerramento do Aterro

#### ▪ Apresentação e Justificativa

Após o encerramento do recebimento de resíduos, o aterro ainda necessita de monitoramento, sobretudo em seus efluentes líquidos e gasosos, que continuam sendo gerados e lançados no meio ambiente.

Feito os devidos monitoramentos, a área está preparada a ser devolvida à população em condições de uso parcial, uma vez que a sua liberação total está vinculada ao seu acompanhamento e monitoramento durante 20 anos.

Diante disto, mesmo com toda a preocupação técnica e ambiental com a área, existem muitas restrições com relação a sua utilização antes do prazo de 20 anos, onde consideramos que somente após esse tempo, os resíduos ali confinados estarão totalmente mineralizados e incorporados ao solo e ao ambiente como um todo.

Após o encerramento do aterro, a área hoje ocupada pela infraestrutura administrativa poderá ser utilizada para o aprimoramento de atividades relacionadas à educação ambiental, voltada especialmente para a realização de palestras e treinamentos relacionados à educação ambiental e disposição final de resíduos sólidos.

Após a comprovação obtida pelos sistemas de monitoramento realizados de uma condição de normalidade do maciço de resíduos (estabilização geotécnica e ambiental), poderão ser implantados no local sistemas de lazer, como áreas de contemplação, áreas verdes, quadras de esportes, parques e outros equipamentos de lazer compatíveis. A implantação de tais sistemas de lazer deverá ser devidamente avaliada e aprovada pela CETESB, mediante a comprovação dos dados de monitoramento.

Não será permitido em nenhuma hipótese a escavação ou perfuração da camada de cobertura final do aterro.

#### ▪ Objetivos e Metas

Este programa tem como objetivo orientar que o encerramento das atividades operacionais de um aterro não finalizam os processos de geração de gases, percolados dos maciços, geração de efluentes, entre outros. Portanto, os monitoramentos constantes, a fim de remediar a área para posterior utilização para outros fins, são de extrema importância.

Este programa tem como metas monitorar:

- Recalques verticais e horizontais (10 anos);
- Eficiência de tratamento do líquido percolado (10 anos);
- Águas superficiais e subterrâneas (20 anos).

Feito isto, a área está preparada a ser devolvida à população em condições de uso parcial, uma vez que a sua liberação total está vinculada ao seu acompanhamento e monitoramento durante 20 anos.

#### ▪ **Público-Alvo**

O público-alvo desse Programa é composto pelo empreendedor, pelos trabalhadores, e órgãos ambientais.

#### ▪ **Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)**

Conforme descrito no Capítulo 6 deste EIA, logo após o encerramento do aterro deverão ser aplicadas ações rotineiras que deverão se estender por um determinado período, adotado usualmente, para fins de planejamento, da ordem de 20 anos, até que se tenham evidências suficientes que demonstrem que os resíduos atingiram a estabilidade física e química.

As ações de pós encerramento devem ser definidas com base nos planos de gerenciamento e controle da operação aplicáveis e seus resultados, sendo então os planos já mencionados em geral continuados para a situação de pós encerramento.

A superfície final do aterro terá conformação em bermas e taludes. Esta situação aliada às condições de ocorrência de recalques, pouco suporte de fundação e possibilidade de emissões de percolado e gases, não recomenda a utilização das áreas de disposição de resíduos para instalação de equipamentos de lazer ou outros usos.

Devido a estas características, a diretriz de pós uso prevista é a de reintegrar as áreas o mais próximo possível na paisagem natural da região onde está inserido, através de programa de revegetação e paisagismo, sem prejuízo a manutenção e operação dos elementos de proteção ambiental e demais sistemas do aterro.

No longo prazo, conforme os resultados obtidos poderá vir a ser avaliado a possibilidade de outros usos para o local.

### **9.12 Plano de Inspeção e Manutenção**

Da mesma forma que ocorre com o programa de monitoramento, a manutenção e inspeção de todas as instalações e sistemas inseridos no aterro precisa ser realizado até que haja a estabilização geotécnica e biológica do maciço.

Diante disto, foi preconizado um plano de inspeção e manutenção do maciço a ser realizado por um período mínimo de 20 anos ou até que seja comprovada a sua estabilidade, que foi estruturado a partir do estabelecimento de rotinas de inspeção, com uma periodicidade específica para a cada sistema do aterro, visando detectar eventuais problemas e anomalias, para propiciar subsídios e condições para o desenvolvimento da próxima etapa, que consiste na correção dos problemas detectados.

A manutenção permanente do aterro sanitário visará a garantia de um encerramento seguro das atividades, mesmo em épocas de chuvas intensas, dentro dos requisitos da boa técnica da Engenharia Sanitária, assegurando os aspectos técnicos exigidos nos estudos e projetos.

Assim sendo, este subitem contempla a proposição de ações a serem realizadas no aterro visando sua manutenção durante a fase de encerramento.

Para tanto, serão abordados aqui os seguintes aspectos técnicos:

- Plano de Inspeção de Manutenção;
- Manutenção do Sistema de Drenagem Superficial;
- Manutenção do Sistema de Drenagem do Percolado;
- Manutenção do Sistema de Drenagem de Gases;
- Forma de Correção dos Recalques, dos Caimentos, dos Taludes e Bermas
- Manutenção da Cobertura Vegetal Sobre Células de Lixo;
- Manutenção do Sistema de Monitoramento Ambiental;
- Manutenção de Acessos, Cercas e Portões; e
- Manutenção das Instalações Administrativas e Operacionais.



### 9.12.1 Plano de Inspeção

O plano de inspeção e manutenção em questão consiste na implantação de uma sistemática de vistoria e checagem dos diversos dispositivos existentes no aterro através da observação visual programada para cada tipo de dispositivo. Após a vistoria, caso seja constatada alguma anomalia, o referente reparo ou substituição que se faça necessário, será prontamente providenciado.

Semanalmente será feito relatório de ocorrências pelo Encarregado da Manutenção e Monitoramento do Aterro. O plano de inspeção proposto para a realização das atividades de manutenção e monitoramento do aterro encontra-se sintetizado através do quadro apresentado a seguir.

No quadro que se segue, apresenta-se um plano de rotinas de inspeção a ser estabelecido no aterro, com a frequência designada e os potenciais problemas a serem investigados em cada sistema.

Componente	Problemas Potenciais	Frequencia	Ações de Controle
Cerca	Danificações no arame farpado ou mourões	Semanal	Reparo ou Reposição
Drenagem superficial	Acúmulo de detritos, tubulações quebradas	Semanal	Limpeza de canaletas
	Danos, erosão ou interrupção da seção	Após chuva	Reparos
	Danos, erosão ou interrupção da seção	Semanal	Reparos
	Danos, erosão ou interrupção da seção	Semanal	Reparos
Drenagem de líquido percolado	Ineficiencia no sistema, bombas inoperantes, tubos entupidos	Semanal	Reparos
	Assoreamento ou obstrução	Semanal	Limpeza de canaletas
Drenagem de gás	Odores, equipamentos inoperantes, tubulações quebradas	Semanal	Reparos
Camada de cobertura final	Erosões e escorregamentos	Uma vez ao mês e apos chuva torrencial	Reparos
Declividade de platôs	Pontos de acúmulo de água	Semanal	Reparos
Poços de Monitoramento	Danos no sistema de proteção	Semanal	Reparos
	Dificuldade de Acesso	Semanal	Reparos
Acessos Internos, Cercas e Portões	Danos, buracos, erosões e vegetação nas vias	Diária	Reparos
Edificações	Falhas no sistema hidráulico e elétrico, danos na pintura e na estrutura do prédio	Semanal	Reparos
Cobertura vegetal	Plantas mortas	Mensal	Replanteio / substituição
	Danos na grama	Mensal	Irrigação

Quadro 9.12-1 -Plano de Rotinas de Inspeção.

### **9.12.2 Manutenção do Sistema de Drenagem Superficial**

Em função de recalques naturais do aterro, as meia-canais poderão ter sua declividade alterada, podendo inclusive causar ruptura de junções com o conseqüente aparecimento de bolsões d'água, assim sendo, sempre que esta situação for verificada, deverão ser executadas as devidas correções.

Nos períodos de chuvas mais intensas, poderá ocorrer o carreamento de materiais que poderão ficar retidos nas canaletas. Estes materiais deverão ser prontamente retirados a fim de que a funcionalidade do sistema permaneça intacta.

Atenção especial será dada aos sistemas de drenagem das vias de acesso, procurando mantê-los sempre em adequada condição de trabalho (desobstrução de bueiros, canaletas etc.).

### **9.12.3 Manutenção do Sistema de Drenagem e Acúmulo do Percolado**

São duas as formas de se detectar alguma falha no sistema de drenagem de líquidos percolados, são elas: a diminuição excessiva e abrupta da vazão costumeira e o aparecimento de águas nos taludes.

Em caso de ocorrência de qualquer uma das possibilidades citadas acima, deverão ser tomadas providências imediatas para se conseguir interromper ou minimizar a ação imediata do fato.

A proposta prevê a execução de um plano de manutenção geral do sistema de drenagem do percolado gerado, através das operações a seguir listadas:

1. Realização semanal de inspeções visuais em todo o sistema de drenagem e de recalque do percolado. A partir dos resultados obtidos nas inspeções, serão identificadas e programadas as ações necessárias a manutenção do sistema existente;
2. Avaliação semanal das condições físicas e operacionais das caixas de passagem e da lagoa de contenção, identificando-se a necessidade de reparos civis em todos os componentes do sistema de drenagem de percolado;
3. Determinação da necessidade de manutenção do sistema de retenção de sedimentos e de resíduos sólidos a montante das caixas de passagem, e execução das dragagens periódicas do material; e
4. Avaliação dos recalques e identificação de eventuais deslizamentos que possam ter comprometido o sistema de drenagem e execução da sua manutenção.

#### **9.12.4 Manutenção do Sistema de Drenagem de Gases**

Não é possível realizar a manutenção do sistema de drenagem dos gases, uma vez que esta se encontra imersa na massa de resíduos e em condições de difícil acesso. É importante destacar que estes dispositivos de exaustão e drenagem são constituídos por elementos rígidos instalados em um corpo flexível (resíduos).

Apenas o último trecho estará em condições de ser inspecionado detalhadamente e substituído, se for o caso, mediante a troca dos últimos anéis, quando danificados.

Em relação à manutenção do sistema como um todo, a principal forma de se detectar alguma falha no sistema de drenagem de gases é a observação de escape de gases.

Em caso de ocorrência escape de gases, deverão ser tomadas providências imediatas, especialmente através da implantação de novos coletores nos pontos de escape.

#### **9.12.5 Forma de Correção dos Recalques, dos Caimentos, dos Taludes e Bermas**

Tendo em vista o elevado recalque que todo aterro apresenta, é possível que ocorram problemas com os greides de terraplenagem, com as inclinações de bermas, de taludes etc. Por tal motivo, deverão ser feitas inspeções semanais em todos os platôs, terraços, bermas, taludes etc., procurando detectar onde se apresentou qualquer problema de subsidência. Tais locais podem se transformar em pontos de acumulo de água na superfície do aterro, o que é extremamente desaconselhável. Nestes locais, será imediatamente feito um reaterro, procurando restabelecer as condições locais anteriores. No caso dos taludes, quando for observado algum abatimento que esteja prejudicando os serviços (estreitamento de bermas etc.), será providenciado o seu retaludamento e nova cobertura com solo vegetal, restituindo-se a inclinação original.

#### **9.12.6 Manutenção da Cobertura Vegetal Sobre as Células de Lixo**

As atividades de manutenção básica da cobertura vegetal sobre as células de lixo englobará:

- Irrigação;
- Replantio;
- Poda; e
- Despraguejamento.

A medida que ocorrerem erosões em regiões onde for plantada a cobertura vegetal, (fato que apresenta-se com certa frequência enquanto a grama não se enraíza), serão replantadas placas de grama, juntamente com solo misturado com composto orgânico.

Feitos os reparos na cobertura vegetal será procedido o seu constante acompanhamento com o estabelecimento de um programa de rega periódico. A esse respeito cabe mencionar que a cobertura vegetal será cuidadosamente acompanhada no que tange a necessidade de regas, atividade imprescindível para obtenção do resultado esperado.

#### **9.12.7 Manutenção do Sistema de Monitoramento Ambiental**

A manutenção do sistema de monitoramento ambiental do Aterro deverá compreender 5 (cinco) atividades principais:

1. Realização de análises físico-químicas periódicas em amostras de percolado (chorume) coletadas nas lagoas de estabilização;
2. Realização de medições das pressões internas verificadas através dos piezômetros instalados no aterro;
3. Determinação dos recalques da massa de resíduos através de medições de deslocamentos dos marcos superficiais instalados nas bermas do aterro;
4. Realização de análises físico-químicas esporádicas em amostras de águas coletadas no lençol freático, a partir dos poços de monitoramento.
5. Realização de análises físico-químicas esporádicas em amostras de águas superficiais coletadas em dois pontos do Córrego Nova Divisa.

Para que os programas de monitoramento sejam realizados adequadamente é de fundamental importância que todos os equipamentos e instrumentos permaneçam em perfeitas condições de operação, zelando para que eles não se danifiquem. Entre as principais medidas a serem tomadas para preservar tais instrumentos, é possível destacar a revisão visual e verificação de obstrução interna mensal dos poços de monitoramento do lençol freático e dos piezômetros.

#### **9.12.8 Manutenção de Acessos, Cercas e Portões**

Os acessos em geral terão um sistema de manutenção visando principalmente manter as características de largura, declividade longitudinal e transversal da via, pavimentação e drenagem existentes quando da implantação.

Deverão ser desenvolvidos trabalhos de inspeção ao longo dos acessos (uma vez por semana), procurando detectar a ocorrência de algum dano. Caso se detecte qualquer anomalia, serão executados todos os serviços necessários a recompor as características da via, tais como re-execução da base (subleito), troca de solo, re-execução do pavimento, reconformação de declividades transversais, desobstrução de bueiros, canaletas etc.

No que tange as cercas, e de fundamental importância que elas sejam mantidas sempre em perfeitas condições, impedindo assim o acesso de pessoas não autorizadas e animais para dentro do aterro. Para tanto, elas serão inspecionadas em todo o seu desenvolvimento, pelo menos uma vez por semana. Serão verificados o estado dos fios, dos mourões de concreto etc., e reparados imediatamente quaisquer defeitos encontrados.

#### **9.12.9 Manutenção das Instalações Administrativas e Operacionais**

Os serviços de manutenção a serem executados nas instalações administrativas e operacionais são aquelas comumente utilizadas para a manutenção predial convencional, ou seja, limpeza, conservação, pintura, sistema hidráulico e sistema elétrico que deverão ter inspeções mensais

### 9.13 Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação ambiental visa sensibilizar a comunidade em relação à mudança urgente no atual cenário em relação aos resíduos sólidos e para tanto propõe ações de cunho socioeducacional.

O Programa de Educação Ambiental deverá envolver a comunidade em atividades voltadas para a formação de valores, atitudes e habilidades para a conservação ambiental, com intuito de reforçar a atuação nas comunidades para diminuir a quantidade de lixo descartado e incentivar a separação do lixo e a coleta seletiva.

Além disso, o Programa de Educação Ambiental tem como base esclarecer e informar a população sobre os trabalhos realizados no empreendimento.

#### ▪ **Objetivos e Metas**

O principal objetivo do programa que está sendo elaborado é o de conscientizar a população sobre a questão dos resíduos sólidos, sua geração incessante e a necessidade de rever conceitos e atitudes.

Como objetivos específicos tem-se o esclarecimento sobre o processo de implantação, operação do empreendimento, estabelecendo conexão com os princípios abaixo:

- Estimular, prioritariamente, a prática da separação do lixo gerado e da coleta seletiva;
- Trabalhar com a gestão de resíduos pautados nos 3 R's da minimização: redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos urbanos;
- Manter a comunidade sempre informada e interessada nas atividades desenvolvidas no local; e
- Reforçar a necessidade da participação da população na minimização da geração de resíduos e na separação por tipos de resíduos.

#### ▪ **Público-Alvo**

Comunidade interna e externa

#### ▪ Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)

A metodologia do programa será totalmente desenvolvida com base na necessidade de sensibilizar a comunidade em se preocupar com a problemática dos resíduos gerados, podendo ser utilizadas diferentes metodologias para atingir os objetivos propostos, ou seja, disseminar conceitos e demonstrar a importância de cada pessoa para a qualidade ambiental do meio em que vive.

O programa deverá integrar as comunidades num programa de educação ambiental participativo, assim como as escolas do município. Cogita-se também a parceria com a Secretaria Municipal de Educação, Saúde, além de entidades não governamentais.

Os Programas de Educação Ambiental deverão:

- ❖ Estimular a participação ativa nas atividades teóricas e práticas, com forma de estabelecer os problemas, objetos e soluções;
- ❖ Assumir a co-responsabilidade de cada indivíduo para promover um novo tipo de desenvolvimento;
- ❖ Capacitar agentes de Educação Ambiental (multiplicadores) ou contratar profissionais especializados no assunto; e
- ❖ Trabalhar com dinâmicas de grupo/vivências com o objetivo de estimular a própria comunidade a se organizar para identificação das ações prioritárias e formulação de propostas, em busca de recursos para a solução dos problemas ambientais detectados.

#### ▪ Recursos Materiais e Humanos

Todos os recursos desse programa serão fornecidos pelo empreendedor, que poderá contratar empresas que possuem equipes especializadas, as quais adotam procedimentos adequados para garantir a eficácia do programa.

#### ▪ Indicadores Ambientais de Eficiência e Eficácia

Com base nas atividades previstas, os indicadores ambientais de aferição que irão auxiliar no monitoramento do Programa, e que poderão sugerir ajustes e reformulações de objetivos serão embasados na análise e acompanhamento de respostas à pesquisas realizadas junto ao público alvo, bem como observações sobre a mudanças de comportamento e atitudes dos trabalhadores sobre os procedimentos ambientalmente adequados.

▪ **Inter-Relação com Outros Programas**

Este Programa associa-se aos Programas Comunicação e Participação Social, Capacitação e Treinamento de Mão de Obra.

▪ **Cronograma e Execução**

O Programa de Educação Ambiental deverá ter início na fase de implantação do Empreendimento e deverá se estender durante a fase de operação.

▪ **Responsável pela Implementação do Programa**

Para conscientizar e capacitar a comunidade em questão, o Programa de Educação Ambiental será desenvolvido pela própria empresa que poderá ser apoiada por empresas e profissionais especializados em comunicação e educação ambiental.

▪ **Sistemas de Registro**

Os resultados de cada atividade desenvolvida no Programa deverão ser apresentados em forma de relatórios resumidos, os quais ficarão arquivados nas dependências do Empreendimento por um prazo mínimo de 5 anos.

▪ **Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos**

- Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei nº 9795/1999
- Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), Lei nº 12.300/2006
- Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/ 2007
- Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/ 2010



#### **9.14 Programa de Controle de Vetores**

##### **▪ Apresentação e Justificativa**

O Programa de Controle de Vetores tem como finalidade eliminar ou limitar vetores que transmitem patógenos causadores de doenças.

O controle de vetores é de fundamental importância para a saúde humana, atendendo as exigências de um ambiente limpo, saudável, aliado com o bem-estar dos colaboradores na medida em que previnem as doenças causadas e danos por eles causados.

##### **▪ Objetivos e Metas**

Com o objetivo de manter as instalações do Empreendimento com o controle de criadouros de larvas e espécies adultas de insetos, roedores e quaisquer outros vetores transmissores de doenças, um sistema de controle de vetores será implantado.

##### **▪ Público-Alvo**

O público-alvo deste programa abrange os funcionários do Empreendimento, demais colaboradores e empresas sub-contratadas para a realização das obras, estradas de acesso, e a população circunvizinha às Áreas de Influência do futuro Empreendimento.

##### **▪ Metodologia e Descrição das Ações (Procedimentos)**

O sistema a ser aplicado permitirá a integração de vários métodos diferentes de controle: químico, físico, mecânico, biológico e comportamental, etc. Visando maior controle e reduzindo riscos de impacto ambiental, esta metodologia é compatível com todos os programas, processos e sistemas de melhoria de qualidade, principalmente no atendimento às necessidades e exigências de indústrias e empresas e proporcionará os seguintes benefícios:

- ❖ Diminuição da incidência de intervenções químicas e biológicas;
- ❖ Controle e redução de focos de proliferação das pragas;
- ❖ Eliminação dos riscos de contaminações ambientais e humanas;
- ❖ Prevenção antecipada de possíveis infestações de insetos; e
- ❖ Aumento do custo/benefício quando comparado aos métodos tradicionais.

##### **▪ Recursos Materiais e Humanos**

Todos os recursos desse programa serão fornecidos pelo empreendedor. Essa atividade deverá ser realizada empresas que possuem equipes especializadas, as quais adotam

procedimentos adequados para garantir a qualidade e segurança dos serviços prestados, bem como a redução de impactos causados ao meio ambiente.

▪ **Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos**

Conforme Resolução - RDC nº 52, de 22 de outubro de 2009:

Art. 1º Fica aprovado o regulamento técnico para funcionamento de empresas especializadas na prestação de serviço de controle de vetores e pragas urbanas.

Art. 2º Este regulamento possui o objetivo de estabelecer diretrizes, definições e condições gerais para o funcionamento das empresas especializadas na prestação de serviço de controle de vetores e pragas urbanas, visando o cumprimento das Boas Práticas Operacionais que são procedimentos a fim de garantir a qualidade e segurança do serviço prestado e minimizar o impacto ao meio ambiente, à saúde do consumidor e do aplicador de produtos saneantes desinfestantes.

Os executores deste programa deverão seguir as recomendações das Boas Práticas Operacionais, conforme a resolução citada acima.

▪ **Inter-Relação com Outros Planos e Programas**

Este programa possui inter-relação com o Programa de Capacitação e Treinamento de Mão de Obra e com o Plano de Gerenciamento de Resíduos.

▪ **Cronograma de Execução**

O controle dos vetores deverá ser realizado desde o início da implantação (obras) até o encerramento do aterro, com periodicidade trimestral.

▪ **Responsável pela Implementação do Programa**

O controle de vetores deverá ser realizado por empresa especializada que atenda a todas as normas e leis ambientais. As atividades deverão ser acompanhadas pelo Encarregado Técnico da Unidade.

▪ **Sistemas de Registros**

As atividades relacionadas ao controle de vetores deverão ser registradas e apresentadas nos relatórios semestrais.