

8. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação de impactos ambientais é um instrumento de política ambiental formado por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos efeitos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados.

A identificação, análise e avaliação dos impactos ambientais são embasadas em metodologia e parâmetros específicos, estabelecidos pela Resolução CONAMA 001/86.

De acordo com esta Resolução, “considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, e a qualidade dos recursos ambientais”.

Apresenta-se a seguir a avaliação dos impactos ambientais relativos à ampliação do **Aterro Sanitário de Bragança Paulista**.

8.1. Metodologia de Avaliação de Impactos

A avaliação dos impactos ambientais compreende um conjunto de procedimentos desenvolvidos de forma sistemática, desde o início do processo de estudo de alternativas tecnológicas e locacionais de um empreendimento, com o objetivo de:

- Verificar a correlação existente entre as diversas atividades e ações inerentes à implantação do empreendimento e o ambiente (natural e antrópico);
- Avaliar sua viabilidade ambiental;
- Subsidiar a indicação das medidas mitigadoras pertinentes; e
- Apresentar, de forma adequada, os resultados do Estudo de Impacto Ambiental ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão.

A elaboração deste capítulo desenvolveu-se em três etapas, compreendendo:

- Identificação das principais interfaces do empreendimento com o meio ambiente, baseada na correlação estabelecida entre os aspectos ambientais e o elenco das ações geradoras de impactos ambientais;
- Elaboração de uma matriz dos impactos potenciais; e

- Análise, mensuração e avaliação dos impactos, para cada aspecto ambiental afetado.

8.1.1. Interfaces do Empreendimento com o Meio Ambiente

8.1.1.1. Aspectos Ambientais

Os aspectos ambientais sobre os quais ocorrerão os impactos são distinguidos segundo os meios físico, biótico e socioeconômico, podendo haver impactos que afetem a mais de um aspecto ambiental ao mesmo tempo.

Os componentes do *meio físico*, mais suscetíveis aos efeitos da ampliação do aterro sanitário da **Embralixo**, em Bragança Paulista, são:

- **Solo, Subsolo e Relevo:** Devido às alterações provocadas na estrutura superficial e subsuperficial dos solos e aos riscos de contaminação por disposição inadequada de efluentes e resíduos das obras;
- **Recursos Hídricos:** Devido aos riscos de contaminação da água por aporte de sedimentos gerados no local das obras, por disposição inadequada de substâncias poluentes (resíduos sólidos e efluentes domésticos e industriais) e por infiltração do percolado;
- **Atmosfera:** Devido aos riscos de poluição pela geração de poeiras e emissão de gases dos motores dos equipamentos, material particulado resultante dos serviços de terraplenagem e da movimentação de veículos utilizados na fase das obras de ampliação e pela emissão de odores e queima de biogás, na fase de operação do aterro;
- **Ruídos e Vibrações:** Devido à movimentação de caminhões e equipamentos.

Com relação aos componentes do *meio biótico*, destaca-se:

- **Vegetação:** Devido à necessidade de remoção da cobertura vegetal existente nas áreas de intervenção da ampliação do empreendimento.

No que se refere ao *meio socioeconômico*, os aspectos mais suscetíveis às interferências diretas da ampliação do aterro sanitário referem-se a:

- **População:** Relacionadas à proliferação de vetores, emissão de odores e eventuais riscos ambientais;
- **Paisagem e Uso do Solo:** Devido à alteração da paisagem e adequação ao uso do solo urbano;
- **Tráfego e Sistema Viário:** Devido ao fluxo de veículos transportadores de resíduos nas vias de acesso;

- **Equipamentos e Serviços Urbanos:** Na medida em que amplia a capacidade de destinação de resíduos sólidos para o médio prazo;
- **Economia Local:** Devido manutenção da oferta de empregos por uma maior duração, pela variação no valor dos imóveis nas imediações, pela arrecadação de tributos e possibilidade de geração de créditos de carbono.

8.1.1.2. Ações Geradoras de Impactos

As ações geradoras de impactos correspondem aos serviços e obras realizados durante as fases de planejamento, instalação e operação de um determinado empreendimento. A amplitude e intensidade dos impactos resultantes delas são variáveis, dependendo da natureza e do porte do empreendimento analisado.

No caso do aterro da **Embralixo**, a identificação das ações geradoras de impacto relacionadas à sua ampliação baseou-se na caracterização dos novos componentes e estruturas a serem implantadas e, conforme experiência vivenciada pela equipe técnica em projetos similares.

Para melhor condução das análises, essas ações foram organizadas segundo cada fase da implantação do empreendimento, apresentadas sinteticamente no **Quadro 8.1** a seguir.

Quadro 8.1. - Ações Geradoras de Impactos

Fases	Ações Geradoras de Impactos
Planejamento/ Atividades Iniciais	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgação do projeto de ampliação.
Execução das Obras de Ampliação	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação / circulação de máquinas, equipamentos e veículos; • Preparo do terreno (supressão de vegetação, limpeza de terreno e regularização do solo, remoção de grandes rochas existentes); • Formação do aterro de base; • Implantação da camada de impermeabilização com manta PEAD e solo de proteção; • Implantação do sistema de drenagem de percolados da base (incluindo estação elevatória e linha de recalque); • Implantação do sistema de drenagem superficial; • Melhoria da cerca e implantação de faixa de isolamento arbóreo; • Implantação de poços de monitoramento; • Melhoria da via interna de acesso existente; • Melhoria nas instalações de apoio existentes.
Operação	<ul style="list-style-type: none"> • Circulação de caminhões coletores de resíduos; • Disposição, cobertura e decomposição dos resíduos; • Escavação e exploração de fontes de materiais (áreas de empréstimo) de solo; • Implantação e operação dos dispositivos de drenagem – drenos superficiais e profundos e sistema de drenagem; • Escoamento e tratamento externo do percolado; • Captação e queima dos gases.
Encerramento	<ul style="list-style-type: none"> • Execução de camada final de cobertura (incluindo plantio de grama); • Conclusão dos sistemas de drenagem superficial e drenagem de biogás; • Manutenção do aterro - células, acessos, drenos superficiais, drenos de biogás; • Monitoramento geotécnico; • Monitoramento ambiental.

8.1.2. Matriz de Impactos Ambientais

Após a definição das ações geradoras de impacto e a identificação dos principais fatores ambientais, a segunda etapa consistiu na elaboração da Matriz de Identificação de Impactos.

A Matriz de Identificação de Impactos é um instrumento por meio do qual se verifica a interação das ações necessárias à implantação e operação do empreendimento (ações geradoras de impacto) com os componentes da dinâmica ambiental (naturais - antrópicos - legais), permitindo a identificação de potenciais alterações no meio ambiente. Nesta análise é possível identificar, na relação causa-efeito, as ações responsáveis por alterações no meio ambiente, segundo suas fases de desenvolvimento.

Assim, a Matriz de Identificação de Impactos (**Quadro 8.2**) foi estruturada dispondo-se nas linhas o conjunto das ações do empreendimento geradoras de impactos, segundo as fases de planejamento/projeto, implantação, operação e encerramento; e nas colunas, os componentes do meio ambiente mais relevantes identificados para o meio físico, biótico e socioeconômico. No cruzamento de linhas e colunas foram assinaladas as possibilidades de ocorrência dos impactos ambientais.

Esta matriz não estabelece nenhum critério de avaliação do impacto, nem em termos absolutos nem comparativos, apenas identifica que ação geradora poderá causar alterações sobre qual fator ambiental.

Observe-se que não ocorrerão impactos sobre o patrimônio arqueológico, uma vez que já foi atestado que não existem vestígios de ocupação pretérita na área.

Quadro 8.2. - Matriz de Identificação de Impactos

8.1.3. Critérios para Avaliação dos Impactos Ambientais

Após a identificação das possibilidades de ocorrência de impactos, esses foram analisados e avaliados quanto às repercussões no ambiente, incorporando-se à ponderação dos resultados, a indicação de medidas mitigadoras destinadas à prevenção, correção e compensação dos impactos negativos, como também, a potencialização dos efeitos positivos, tendo em vista resguardar a qualidade ambiental da área de influência do **Aterro Sanitário de Bragança Paulista**.

Para a avaliação dos impactos ambientais identificados foram utilizados os seguintes critérios de avaliação:

- **Localização:** Corresponde ao posicionamento espacial do impacto nas áreas de influência do empreendimento;
- **Fase de Ocorrência:** Corresponde às etapas do empreendimento em que o impacto ocorre, sendo estas as fases de planejamento, implantação, operação e encerramento do empreendimento;
- **Mensuração:** Corresponde, quando possível, à medida ou quantificação do impacto em números absolutos;
- **Natureza do Impacto:** Corresponde à avaliação dos efeitos sobre o ambiente, podendo ser classificado como positivo (+) quando resultar em melhoria da qualidade ambiental; ou negativo (-) quando resultar em dano, ou perda ambiental;
- **Ordem:** Corresponde à forma como decorre da ação geradora, podendo ser direto (D) resultante de uma simples relação de causa e efeito da ação geradora; ou indireto (In) quando consequência de outro impacto, sendo desencadeado como reação secundária;
- **Duração:** Corresponde à permanência no tempo dos efeitos do impacto, podendo ser temporário (T) quando o impacto ocorre em período de tempo definido, cessando após a realização de determinada ação; ou permanente (P) quando, uma vez desencadeado atua no horizonte do projeto;
- **Espacialização:** Refere-se à abrangência espacial do impacto, que pode ser localizada (L) de abrangência espacial restrita; ou dispersa (Ds) quando ocorre de forma difusa na área de influência;
- **Ocorrência:** Corresponde ao período em que se desencadeará o impacto, podendo ser imediato (I) quando decorre simultaneamente à ação geradora; ou de médio e longo prazos (ML) quando sua ocorrência perdura além do tempo de duração da ação impactante;
- **Reversibilidade:** Corresponde à possibilidade do ambiente das áreas de influência retornar às condições pré-existentis, podendo assim o impacto ser classificado como reversível (R) quando é possível a realização de ações que restaurem o

equilíbrio ambiental próximo ao pré-existente; ou irreversível (Ir) quando a alteração ocorrida não pode ser revertida por ações de recuperação ou mitigação;

- **Magnitude:** Indica a intensidade do impacto em face de um determinado fator ambiental ou área de ocorrência, sendo classificada de modo qualitativo em pequena (P), média (M) e grande (G);
- **Relevância:** É resultante da relação estabelecida entre a magnitude ecológica e social do impacto e a possibilidade de sua resolução (reversibilidade). A relevância é classificada de modo qualitativo em baixa (b), média (m) ou alta (a).

Esta avaliação encontra-se sintetizada no **Quadro 8.3** de Avaliação dos Impactos Ambientais, sendo apresentada em ordem seqüencial por fase da implantação do empreendimento, abrangendo desde as ações iniciais (fase de planejamento e implantação) até as ações da fase de operação e encerramento do aterro ampliado, complementada com a indicação das medidas ambientais propostas para a mitigação dos impactos negativos ou a potencialização dos impactos classificados como positivos.

A descrição e avaliação dos impactos identificados em cada fase de execução do empreendimento são apresentadas a seguir.

Quadro 8.3. – Quadro de Avaliação de Impactos Ambientais

8.2. Avaliação dos Impactos Ambientais

8.2.1. Fase de Planejamento / Atividades Iniciais

8.2.1.1. Expectativas da População

a) Fator Gerador do Impacto

Divulgação do empreendimento.

b) Aspecto Ambiental Impactado

População e valor dos imóveis.

c) Caracterização do Impacto

A implantação ou ampliação de empreendimentos para a disposição final de resíduos costumam gerar grandes expectativas na população, bem como manifestações contrárias à sua implantação. As expectativas da população, em geral, se restringem à vizinhança imediata do empreendimento e estão associadas à possível degradação do ambiente, seja pela emissão de odores ou proliferação de vetores, seja pela desvalorização imobiliária associada.

No entanto, no caso da ampliação do **Aterro Sanitário de Bragança Paulista**, dado que este já se encontra operando desde 1984, as expectativas da população do entorno e de sua área de influência devem-se à falta de informações e à indefinição das obras de ampliação e suas repercussões. Destaque-se que a vizinhança é tipicamente rural, não tendo limites diretos com áreas residenciais.

A ampliação do aterro, na verdade, vem de encontro à diretriz posta pelo Plano Diretor da cidade no sentido de que seja encontrada nova área para a disposição de resíduos dado que o atual aterro já se encontra com a vida útil quase concluída.

d) Avaliação do Impacto

Trata-se de um impacto negativo, direto, localizado no entorno imediato do empreendimento, de duração temporária e ocorrência imediata, passível de ser revertido. No presente caso sua magnitude é muito pequena, porém de elevada relevância.

e) Medidas Mitigadoras

Tendo em vista as possíveis reações contrárias à ampliação será desenvolvido um programa de comunicação social com a comunidade, abrindo um canal de diálogo para eventuais esclarecimentos, informações e recebimento de reclamações sobre o empreendimento.

8.2.2. Fase de Implantação

Os impactos relativos à fase de implantação decorrem das atividades de supressão de vegetação, limpeza do terreno, terraplenagem e preparo da área para início da operação, bem como a instalação de acessos e infra-estruturas. Esta fase não contempla a disposição de resíduos e a exploração de jazidas de solos para sua cobertura.

8.2.2.1. Alteração da Qualidade do Ar pela Emissão de Gases e Particulados

a) Fator Gerador do Impacto

Movimentação/circulação de máquinas, equipamentos e veículos.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Atmosfera, população e qualidade de vida.

c) Caracterização do Impacto

Na limpeza do terreno e escavação para retirada de material de empréstimo, o efeito dessas atividades na qualidade do ar está praticamente limitado à poeira suspensa, que provém principalmente do movimento de máquinas e caminhões no local. Paralelamente à implantação do novo aterro, permanecerão as atividades atuais de escavação, compactação e recobrimento dos resíduos, com a operação de até duas escavadeiras, cujos impactos sobre a qualidade do ar também se restringem à emissão de poeira.

O componente predominante, nestas condições, é o material particulado, essencialmente a terra, que é inerte e, portanto, não trará problemas de intoxicação à população que eventualmente receba essa carga de pó, havendo apenas a possibilidade de problemas de menor gravidade a pessoas alérgicas. Além disso, o diâmetro médio dessas partículas é predominantemente grande, o que reduz bastante a sua agressividade à saúde. A poeira suspensa tem um alcance bastante limitado, tendendo a se depositar rapidamente no solo, dependendo das condições climáticas. Considerando a distância entre o local do aterro e as residências mais próximas, a poeira gerada na operação do aterro não atingirá as residências, vindo a prejudicar a população vizinha.

Como as características do empreendimento não exigem o transporte de volumes de terra para pontos distantes de “bota-fora” (uma vez que o material escavado deverá ser utilizado em outras áreas do próprio aterro), pode-se concluir que o impacto da movimentação dos veículos de serviço será de pequena importância ambiental, não trazendo incômodos à população do entorno.

Visto que na condição atual esta atividade não constitui problema ambiental, ou seja, os equipamentos em atividade no aterro não emitem gases e partículas que atinjam as áreas vizinhas, pode-se concluir que a implantação do novo aterro, com mais uma ou

duas escavadeiras, também não implicará na geração de poluentes em quantidades suficientes para vir a atingir pontos receptores.

d) Avaliação do Impacto

Este impacto é negativo, localizado, além de muito pequena magnitude e relevância, é minimizado pelo fato desta condição ser temporária e de curta duração, havendo rapidamente um retorno às condições anteriores, tão logo cessem as atividades de escavação e movimento de máquinas.

e) Medidas Mitigadoras

Para mitigação desse impacto, são indicadas medidas de controle das emissões atmosféricas, conforme detalhado no Programas de Controle Ambiental das Obras.

8.2.2.2. Geração de Ruídos e Vibrações

a) Fator Gerador do Impacto

Movimentação/circulação de máquinas, equipamentos e veículos.

b) Aspecto Ambiental Impactado

População.

c) Caracterização do Impacto

As medições de ruído realizadas junto aos equipamentos em operação indicaram um nível de ruído da ordem de 75 dB(A) a uma distância de 20 m; a 100 m de distância, a medição indicou um decaimento sonoro para um nível resultante de 53 dB(A). Considerando que a residência receptora mais próxima do aterro está a uma distância de 200 m, estima-se que o nível de ruído máximo a atingir este ponto, na situação atual, seja da ordem de 47 dB(A).

As diversas fontes de ruído e vibrações decorrentes das obras serão equivalentes às hoje existentes na sua operação. Se dobrarem os equipamentos em operação, haveria um acréscimo, na pior condição, de 3 dB(A) neste valor, resultando em 50 dB(A).

d) Avaliação do Impacto

Portanto, trata-se de impacto ambiental negativo, localizado, reversível, temporário, imediato, de pequena magnitude e baixa relevância.

e) Medidas Mitigadoras

Como medida mitigadora recomenda-se restringir as atividades ao período diurno, entre as 7 h e as 22 h, reduzindo o efeito negativo no período mais sensível.

8.2.2.3. Alterações no Escoamento Superficial

a) Fator Gerador do Impacto

Preparo do terreno (supressão de vegetação, limpeza e regularização do solo), formação da base do aterro e melhorias no acesso.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Relevo, solo e subsolo.

c) Caracterização do Impacto

Durante as atividades de limpeza e regularização do terreno e preparação da superfície do aterro serão dispostas pilhas de resíduos e de materiais de cobertura, de forma temporária ou definitiva.

A remoção da cobertura vegetal seguida de terraplenagem, com a conseqüente exposição dos solos, irá reduzir o tempo de retenção das águas pluviais e de sua infiltração, aumentando o escoamento superficial e promovendo a instalação de processos erosivos. Com o aumento do escoamento e da energia de transporte a ele associada, os materiais oriundos da erosão irão se concentrar nos pontos baixos, representados pelas drenagens, bacia de sedimentação e ribeirão do Tabuão, promovendo assoreamentos.

A disposição inadequada dos resíduos e das pilhas de solo – de forma provisória – irá promover obstruções no escoamento superficial, criando novos focos de erosão e depósitos secundários de material sedimentado, agravando os assoreamentos.

d) Avaliação do Impacto

Esse impacto é negativo, direto e localizado, por se restringir às áreas de intervenção, e irá promover alterações definitivas na superfície do terreno e drenagem, que será adequada às novas configurações das áreas do aterro, seu entorno, estradas de acesso e de serviço, e jazidas, sendo irreversível.

Sua ocorrência será imediata, desde o início dos trabalhos de movimentação de terra. Pela pequena extensão das áreas afetadas, apresenta pequena magnitude, sendo baixa sua relevância para o meio ambiente físico.

e) Medidas Mitigadoras

Esse impacto deverá ser mitigado pela adoção de medidas de controle do escoamento superficial, tais como construção e manutenção de sistemas de drenagem superficial das águas pluviais no aterro de resíduos, áreas das jazidas de solo exploradas e estradas de acesso e serviço.

Além das medidas de controle deverá ser realizado o monitoramento dos sistemas de drenagem, de forma a se detectar possíveis obstruções que possam comprometer sua eficiência.

Essas medidas estão detalhadas no Programa de Controle Ambiental das Obras Ambientais, no *Capítulo 9 de Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Plano de Monitoramento*.

8.2.2.4. *Indução de Processos Erosivos*

a) Fator Gerador do Impacto

Preparo do terreno (supressão de vegetação, limpeza e regularização do solo), formação da base do aterro e melhorias no acesso.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Solo e subsolo.

c) Caracterização do Impacto

Os processos erosivos irão se instalar sobre as superfícies expostas do aterro de resíduos, dos cortes e aterros dos acessos, das jazidas e do terreno natural, quando desprovidos de cobertura vegetal.

Esses processos têm efeito mais pronunciado nos terrenos constituídos por solos de composição predominantemente granular e de baixa coesão, representados por siltes e areias presentes nos solos residuais de granitos, e camadas arenosas dos depósitos aluviais.

Dependendo das extensões das áreas expostas, das declividades e do escoamento superficial, a erosão poderá ser laminar ou linear. A erosão laminar ocorrerá em toda a superfície exposta do solo, provocada pelo escoamento superficial sem concentração de fluxo, mobilizando maior ou menor quantidade de material em função das extensões atingidas. A erosão linear se processará ao longo das faixas onde ocorrerem concentrações de fluxo das águas superficiais, formando ravinas e grotas, vindo a comprometer a estabilidade do talude afetado e até promover sua ruptura.

As erosões laminares poderão gerar material que irá se encaminhar para a várzea e o leito do ribeirão do Tabuão, formando depósitos de assoreamento de caráter disperso. As erosões lineares – instaladas nos locais de fluxo concentrado de água – promoverão a formação de depósitos de material de caráter localizado em canaletas, caixas e bacia de sedimentação, facilmente correlacionáveis aos processos erosivos que lhes deu origem, e poderão evoluir para rupturas.

As áreas terraplenadas para a implantação dos cortes em solo e aterros dos acessos estarão submetidas à ação mecânica das águas das chuvas ficando sujeitos, portanto, à instalação de processos erosivos e conseqüentes assoreamentos.

d) Avaliação do Impacto

Esse impacto é negativo, direto e irá se manifestar de forma imediata, desde o início dos trabalhos de limpeza do terreno e terraplenagem sendo, no entanto, temporário. Por se

restringir às áreas das intervenções, será localizado e poderá ser facilmente revertido. Como as áreas suscetíveis à sua instalação são limitadas pelas condições geomorfológicas locais, sua magnitude será pequena, sendo baixa sua relevância para o meio físico.

e) Medidas Mitigadoras

Como medidas mitigadoras, prevêm-se a implantação de sistemas de controle do escoamento superficial, conforme detalhado Programa de Controle Ambiental das Obras Ambientais, no *Capítulo 9 de Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Plano de Monitoramento*.

8.2.2.5. Assoreamento de Drenagens

a) Fator Gerador do Impacto

Aporte de sedimentos originados pelos processos erosivos ou pela disposição inadequada de resíduos sólidos e materiais diversos.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Águas superficiais.

c) Caracterização do Impacto

Esse impacto depende, principalmente, dos processos erosivos, estando sempre associado a estes e, em menor escala, à ocorrência de escorregamentos e disposição inadequada de resíduos e materiais.

Poderá se instalar nos sistemas de drenagem superficial – a jusante das erosões e instabilidades, na bacia de sedimentação, na várzea do ribeirão do Tabuão e no seu leito. O assoreamento da bacia de sedimentação, da várzea do ribeirão do Tabuão e de seu leito poderá estar associado a processos de erosão laminar e com isso terá caráter generalizado.

Nos taludes dos cortes dos acessos, os assoreamentos poderão decorrer de erosões laminares, erosões lineares e escorregamentos, tendo caráter localizado nos sistemas de drenagem superficial e generalizado na várzea do ribeirão do Tabuão.

d) Avaliação do Impacto

Esse impacto é considerado indireto – por estar relacionado aos processos erosivos – e poderá ser localizado, se restrito aos elementos hidráulicos dos sistemas de drenagem superficial, ou disperso, caso atinja a várzea do ribeirão do Tabuão e o seu leito. Sua ocorrência deverá se dar a médio e longo prazo, e pelo seu caráter cumulativo se torna um impacto permanente.

No entanto, é facilmente mitigável, sendo, portanto reversível, e devido às relativamente pequenas extensões e distâncias envolvidas, é de pequena magnitude, com baixa relevância para o meio ambiente.

e) Medidas Mitigadoras

As medidas de controle e proteção contra a erosão devem minimizar as ocorrências de assoreamento. No caso de ocorrência deste impacto serão adotadas medidas corretivas para recuperação das áreas erodidas e desassoreamento dos locais afetados, conforme detalhado no Programa de Controle Ambiental das Obras.

8.2.2.6. Alterações na Qualidade das Águas Superficiais por Aporte de Sedimentos

a) Fator Gerador do Impacto

Movimentação e circulação de máquinas, equipamentos e veículos pesados, melhoria do acesso, e preparação do terreno.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Águas superficiais.

c) Caracterização do Impacto

A fase das obras de ampliação do aterro irá requerer a circulação de máquinas e veículos pesados para escavação e aterros, limpeza e regularização da morfologia da área, implantação do sistema de drenagem, implantação do sistema de coleta de percolado, implantação do sistema de impermeabilização de base, execução do sistema de armazenamento de percolado e implantação do sistema de drenagem.

Essas atividades alteram a estrutura superficial dos terrenos, deixando o solo exposto o que favorece o desprendimento de partículas de solo e a sua suspensão na atmosfera. Em época de chuvas essas partículas podem ser carregadas para os cursos de água, afetando a qualidade da água do corpo receptor. Nele, as partículas carregadas podem alterar os parâmetros sólidos totais, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, condutividade, série do fósforo, série do nitrogênio, óleos e graxas, DBO e metais. A lagoa de sedimentação poderá atenuar esse impacto.

Nessa fase também existem os esgotos gerados pelos trabalhadores. Para atender as demandas sanitárias e de higiene dos trabalhadores contratados para a ampliação será utilizada a infra-estrutura existente no aterro, onde os esgotos são conduzidos para um sistema de fossa/filtro.

d) Avaliação do Impacto

As alterações na qualidade das águas superficiais constituem um impacto de natureza negativa, pois representará uma perda para o sistema natural local, de ordem indireta, pois primeiro seus efeitos se manifestarão na lagoa para em seguida (de forma indireta)

atingir o curso de água; de duração temporária (durante a ocorrência de chuvas); de incidência localizada (nas atividades e na lagoa), reversível (pois ao terminarem as atividades os impactos cessarão). No horizonte da fase de implantação, sua ocorrência depende das chuvas que podem ocorrer não imediatamente.

A magnitude do impacto será média (visto que as obras potencializam valores elevados de sólidos suspensos, turbidez, cor, condutividade entre outros), bem como sua relevância (visto que a lagoa deverá ser um bom filtro e atualmente as concentrações já se encontram próximos aos padrões legais, que visam à manutenção da vida e permitir diversos usos da água).

e) Medidas Mitigadoras

Para o controle e mitigação desse impacto são indicadas as medidas de controle de erosão e de assoreamento detalhadas no Programa de Controle Ambiental das Obras.

8.2.2.7. Redução da Recarga do Aquífero Freático

a) Fator Gerador do Impacto

Implantação da camada de impermeabilização.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Águas subterrâneas.

c) Caracterização do Impacto

A recarga do aquífero superficial ou freático é feita a partir das precipitações pluviométricas locais, com a infiltração da água no perfil de solo e seu acúmulo em meio poroso, podendo aflorar naturalmente à superfície do terreno na forma de nascentes, ou nos rios e ribeirões. A recarga do aquífero profundo – que se dá, preferencialmente, pelas fraturas instaladas no maciço rochoso – também recebe contribuição das chuvas incidentes nas bacias hídricas, em escala regional, com retenção de água pelo manto de solo.

A impermeabilização da área a ser ocupada pelo aterro sanitário – pela aplicação de mantas de PEAD e camadas isolantes de solo argiloso compactado na sua base e cobertura – irá promover a redução da infiltração das águas das chuvas e o aumento da evapotranspiração, com a conseqüente redução da recarga do aquífero freático.

Pelas condições hidrogeológicas locais, não haverá alteração no padrão de fluxo, observando-se, apenas, um rebaixamento pouco significativo da superfície livre do aquífero freático e da franja capilar, e alguma eventual redução, ainda que imperceptível, da vazão do ribeirão do Tabuão.

Pelas condições geomorfológicas da AID, não haverá qualquer rebaixamento do nível do lençol freático nas áreas onde estão localizadas nascentes.

d) Avaliação do Impacto

Esse impacto é negativo e será direto, localizado e permanente, pois estará restrito à ADA, irá ocorrer de forma imediata e será irreversível. Considerando-se que o aquífero profundo recebe contribuição de bacias e fraturas regionais, o mesmo não será impactado. Pelo seu caráter local e pequeno efeito, portanto, sua magnitude será pequena, com baixa relevância e significância para o meio físico.

e) Medidas Mitigadoras

Como medida mitigadora, prevê-se a manutenção de áreas verdes e áreas permeáveis no entorno do aterro, de forma a garantir menor escoamento superficial e evapotranspiração, e a promover a infiltração das águas das chuvas, contribuindo para a recarga do aquífero freático.

O monitoramento do comportamento do freático durante a operação do aterro será feito por meio de poços de monitoramento.

8.2.2.8. Supressão de Vegetação Antrópica

a) Fator Gerador do Impacto

Limpeza do terreno.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Flora.

c) Caracterização do Impacto

Para a execução das obras será necessária a limpeza do terreno, que inclui a retirada de espécies herbáceas e arbóreas. No presente caso, a área a ser ocupada pelo empreendimento está revestida por uma cobertura vegetal com pouca expressividade do ponto de vista de conservação biológica e processos ecológicos. No entanto, com a regeneração recente no terreno, algumas partes atingem os estágios iniciais de regeneração, ainda que com pouca diversidade e importância ecológica. Desta forma, é previsto que seja atingido pela ampliação, 9.529,54 m² de vegetação em estágio inicial e 7.434,07 m² de vegetação em estágio pioneiro.

A APP na condição atual, como indicada no diagnóstico, não deverá ser atingida pela ampliação prevista, ou seja, não há impacto em APP pelo projeto em licenciamento.

d) Avaliação do Impacto

Trata-se de um impacto negativo, direto, permanente, reversível, localizado na área de intervenção direta, de pequena magnitude e baixa relevância.

e) Medidas Mitigadoras

No projeto de paisagismo ou de recuperação poderão ser utilizadas espécies arbóreas nativas. As espécies serão selecionadas de acordo com as recomendações básicas para arborização urbana. Devem ser contempladas espécies que sejam capazes de fornecer abrigo e recursos alimentares à fauna.

8.2.2.9. Supressão de Habitats Terrestres

a) Fator Gerador do Impacto

Limpeza do terreno.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Flora.

c) Caracterização do Impacto

A ocupação de qualquer área implica na remoção da vegetação existente e afeta a fauna presente, quer ela seja composta por espécies raras ou não. O efeito da supressão de ambientes será tanto maior quanto maior for a área afetada, seu grau de conservação, as populações animais envolvidas e o grau de exigência ecológica de uma dada espécie.

No presente caso, a área ser atingida pela expansão do aterro sanitário está ocupada por vegetação nativa não desenvolvida, não consolidada, sem diversidade. Tal vegetação de origem antrópica é pouco expressiva do ponto de vista de conservação da fauna, pois é habitada basicamente por poucas espécies animais, todas elas comuns, generalistas e oportunistas, com populações numerosas por todo o Estado de São Paulo.

d) Avaliação do Impacto

Trata-se de um impacto negativo, direto, permanente, reversível, localizado na área de intervenção direta, de pequena magnitude e baixa relevância.

e) Medidas Mitigadoras

Recomposição de APPs, enriquecimento vegetal do fragmento florestal já existente e inclusão de espécies vegetais atraentes à fauna na cortina vegetal a ser plantada no perímetro da propriedade.

8.2.2.10. Alteração da Paisagem

a) Fator Gerador do Impacto

Preparo do terreno e formação do aterro de base.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Paisagem e uso do solo.

c) Caracterização do Impacto

As intervenções relacionadas à implantação do empreendimento causarão alterações na paisagem na medida em que suas feições são alteradas. No terreno onde será ampliado o aterro sanitário haverá a modificação da paisagem com a transformação das características rurais para de uma área com uso urbano, como é caracterizado este equipamento.

É importante salientar que estas alterações ocorrerão na fase de implantação e terão continuidade na fase de operação do empreendimento. Destaca-se, no entanto, que a alteração da paisagem refere-se a um projeto de ampliação do aterro sanitário, inserido em zona considerada urbana, com a previsão de ampliação de uma área com cerca de 95.000 m² para 233.500 m².

d) Avaliação do Impacto

A alteração da paisagem é um impacto de caráter negativo, direto e sua ocorrência é imediata. Pelo fato das intervenções se circunscreverem à área diretamente afetada o impacto é considerado localizado, sendo permanente e irreversível. Tanto a magnitude como a relevância são pequenas.

e) Medidas Mitigadoras

Não se aplica.

8.2.3. Fase de Operação

8.2.3.1. Alteração na Qualidade do Ar por Emissões relacionadas à Decomposição dos Resíduos

a) Fator Gerador do Impacto

Decomposição de resíduos.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Atmosfera.

c) Caracterização do Impacto

A principal fonte de poluição do ar na operação do empreendimento é o aterro sanitário, com suas emanações decorrentes do processo de digestão anaeróbia dos resíduos sendo, portanto, o principal objeto deste estudo.

No processo bioquímico de decomposição de resíduos sólidos, são produzidos basicamente 3 gases: CH₄ (metano), na proporção aproximada de 60%; CO₂ (gás carbônico), na proporção de cerca de 35%; e H₂S (gás sulfídrico), com cerca de 0,2 %, além de mais 5 % de outros contribuintes de menor importância.

Destes, o gás carbônico e o metano são substâncias que não apresentam toxicidade, não demandando, portanto, maiores preocupações neste ponto. A principal importância ecológica destes dois elementos está na sua contribuição para o efeito estufa.

O H₂S, entre os gases produzidos no aterro, é o que merece maior atenção, não tanto pela sua toxicidade (que não é significativa nas concentrações esperadas no empreendimento), mas com relação ao odor. Trata-se de uma das substâncias de odor mais acentuado e desagradável em mínimas concentrações. Níveis da ordem de 1 µg/m³ de H₂S, já são perceptíveis ao olfato humano, havendo o potencial de ocorrerem reclamações devido a este odor desagradável.

Cumpra ressaltar que, embora o odor nestas baixas concentrações seja bem perceptível, não há riscos à saúde pública, o qual só ocorreria em concentrações muitas vezes mais altas (o padrão para ambiente de trabalho, com exposição de 8 horas diárias, é de 8 ppm, que equivale aproximadamente a 12.000 µg/m³). Com relação ao odor do H₂S, é interessante se observar que, em altas concentrações, acima de 20 ppm, as células olfativas ficam anestesiadas pela substância, não sendo perceptível mais o seu odor, justamente nestas concentrações em que a substância já adquire níveis tóxicos de risco à saúde humana.

Cada tonelada de lixo decomposto produz, em média, 130m³ de biogás, em um período de 20 anos. Esta produção de gases de decomposição não se dá de maneira homogênea, sendo que leva cerca de 3 anos para que a produção de biogás atinja seu

valor máximo, e após 15 anos, a produção de gás cai substancialmente. Logo, é razoável se assumir que, em um dado momento, os resíduos depositados nos últimos 15 anos estarão ativos, gerando gases, na razão de 130m³ de gás por tonelada de lixo, no período de decomposição, que pode ser assumido como concentrado em 15 anos (a uma taxa média de 8,7 kg/ano).

Do total de biogás gerado, cerca de 16% fica retido no aterro, não atingindo a atmosfera. O restante (84%) seria todo lançado ao ar, caso não seja implantado um sistema de captação e queima dos gases. Com o recolhimento dos gases e sua queima antes do lançamento à atmosfera, é válido assumir – em um sistema convencional de captação e tratamento de gases – que somente uma parcela de 4% do total de biogás gerado atingirá a atmosfera.

O aterro em análise, na sua condição atual, está em operação desde 1982, recebendo desde 1990 uma carga diária média de 150 t/dia, que corresponde a aproximadamente 56.000 toneladas de lixo ao ano.

O **Quadro 8.4** a seguir apresenta as estimativas de formação de biogás e a respectiva totalização de resíduos recebidos anualmente, desde a inauguração do aterro, em 1982. No quadro, está prevista a ampliação ora em estudo, indicando uma vida útil do aterro até o final de 2023.

São, portanto, consideradas duas hipóteses: a condição atual do aterro, com uma carga estimada até 2012, quando deverá ocorrer a sua saturação, sem a captação dos gases; e a condição em análise, com ampliação da área de aterro e carga prevista crescente conforme a previsão de crescimento demográfico da área atendida, com a implantação de sistema de captação e queima de gases, em operação desde 2008, e vida útil adicional da ordem de 10 anos.

Observa-se, no quadro, que a emissão de gases caiu significativamente a partir de 2008, com a implantação do sistema de captação destes, sendo que na hipótese de ampliação do aterro, sendo mantida a captação de gases, inclusive na área de expansão, este importante ganho ambiental é mantido.

Observa-se, no quadro, que até 2007 o aterro encontra-se na condição máxima de formação de biogás, com o lançamento de cerca de 6.300.000 t/ano de biogás, com significativa redução a partir de 2008, pela implantação do sistema de aproveitamento de biogás, com uma emissão limitada a menos de 5% do que ocorria até então. Na sua condição atual, após a finalização da operação do aterro, sem carga adicional de resíduos, a emissão de biogás deverá cair gradativamente, por 15 anos, até cessar inteiramente.

Quadro 8.4. - Estimativas de Formação de Biogás e a Respectiva Totalização de Resíduos Recebidos Anualmente (1982-2037)

Ano	Condição Atual				Com Ampliação				Diferença biogás emitido (m3)
	t lixo lançada / ano	t lixo acumulada	Biogás produzido (m3)	Biogás emitido (m3)	t lixo lançada / ano	t lixo acumulada	Biogás produzido (m3)	Biogás emitido (m3)	
1982	17.295	17.295	149.889	125.906	17.295	17.295	149.889	125.906	0
1983	17.882	35.176	304.862	256.084	17.882	35.176	304.862	256.084	0
1984	18.484	53.660	465.056	390.647	18.484	53.660	465.056	390.647	0
1985	19.102	72.762	630.604	529.708	19.102	72.762	630.604	529.708	0
1986	19.735	92.497	801.643	673.380	19.735	92.497	801.643	673.380	0
1987	20.384	112.881	978.304	821.776	20.384	112.881	978.304	821.776	0
1988	21.049	133.930	1.160.726	975.010	21.049	133.930	1.160.726	975.010	0
1989	21.729	155.658	1.349.040	1.133.193	21.729	155.658	1.349.040	1.133.193	0
1990	53.177	208.836	1.809.910	1.520.325	53.177	208.836	1.809.910	1.520.325	0
1991	50.899	259.735	2.251.035	1.890.870	50.899	259.735	2.251.035	1.890.870	0
1992	50.445	310.180	2.688.225	2.258.109	50.445	310.180	2.688.225	2.258.109	0
1993	44.164	354.344	3.070.980	2.579.623	44.164	354.344	3.070.980	2.579.623	0
1994	41.554	395.898	3.431.114	2.882.136	41.554	395.898	3.431.114	2.882.136	0
1995	54.418	450.316	3.902.737	3.278.299	54.418	450.316	3.902.737	3.278.299	0
1996	47.316	497.632	4.312.809	3.622.760	47.316	497.632	4.312.809	3.622.760	0
1997	56.919	554.551	4.656.219	3.911.224	56.919	554.551	4.656.219	3.911.224	0
1998	55.470	610.021	4.981.985	4.184.868	55.470	610.021	4.981.985	4.184.868	0
1999	68.491	678.512	5.415.380	4.548.919	68.491	678.512	5.415.380	4.548.919	0
2000	62.330	740.842	5.790.025	4.863.621	62.330	740.842	5.790.025	4.863.621	0
2001	69.187	810.029	6.218.607	5.223.630	69.187	810.029	6.218.607	5.223.630	0
2002	79.167	889.196	6.728.059	5.651.570	79.167	889.196	6.728.059	5.651.570	0
2003	71.065	960.261	7.161.533	6.015.688	71.065	960.261	7.161.533	6.015.688	0
2004	54.824	1.015.085	7.448.360	6.256.622	54.824	1.015.085	7.448.360	6.256.622	0
2005	62.677	1.077.762	7.530.690	6.325.780	62.677	1.077.762	7.530.690	6.325.780	0
2006	52.975	1.130.737	7.548.686	6.340.896	52.975	1.130.737	7.548.686	6.340.896	0
2007	47.451	1.178.188	7.522.738	6.319.100	47.451	1.178.188	7.522.738	6.319.100	0
2008	40.100	1.218.288	7.487.519	299.501	40.100	1.218.288	7.487.519	299.501	0
2009	49.275	1.267.563	7.554.434	302.177	49.275	1.267.563	7.554.434	302.177	0
2010	50.019	1.317.582	7.516.310	300.652	50.019	1.317.582	7.516.310	300.652	0
2011	50.774	1.368.357	7.546.282	301.851	50.774	1.368.357	7.546.282	301.851	0
2012	51.541	1.419.898	7.499.673	299.987	51.541	1.419.898	7.499.673	299.987	0
2013	-	1.419.898	7.018.933	280.757	52.319	1.472.217	7.472.367	298.895	18.137
2014	-	1.419.898	6.425.345	257.014	53.109	1.525.326	7.339.059	293.562	36.549
2015	-	1.419.898	5.885.151	235.406	53.911	1.579.238	7.266.097	290.644	55.238
2016	-	1.419.898	5.285.531	211.421	54.725	1.633.963	7.140.763	285.631	74.209
2017	-	1.419.898	4.599.417	183.977	55.552	1.689.515	6.936.097	277.444	93.467
2018	-	1.419.898	3.983.522	159.341	56.391	1.745.905	6.808.920	272.357	113.016
2019	-	1.419.898	3.508.381	140.335	57.242	1.803.147	6.829.876	273.195	132.860
2020	-	1.419.898	2.965.180	118.607	58.106	1.861.254	6.790.264	271.611	153.003
2021	-	1.419.898	2.506.059	100.242	58.984	1.920.237	6.842.336	273.693	173.451
2022	-	1.419.898	2.094.817	83.793	59.874	1.980.112	6.950.005	278.000	194.208
2023	-	1.419.898	1.747.282	69.891	60.779	2.040.890	7.129.217	285.169	215.277
2024	-	1.419.898	1.320.232	52.809	-	2.040.890	6.702.167	268.087	215.277
2025	-	1.419.898	886.733	35.469	-	2.040.890	6.268.669	250.747	215.277
2026	-	1.419.898	446.689	17.868	-	2.040.890	5.828.625	233.145	215.277
2027	-	1.419.898	-	-	-	2.040.890	5.381.936	215.277	215.277
2028	-	1.419.898	-	-	-	2.040.890	4.928.502	197.140	197.140
2029	-	1.419.898	-	-	-	2.040.890	4.468.221	178.729	178.729
2030	-	1.419.898	-	-	-	2.040.890	4.000.990	160.040	160.040
2031	-	1.419.898	-	-	-	2.040.890	3.526.704	141.068	141.068
2032	-	1.419.898	-	-	-	2.040.890	3.045.256	121.810	121.810
2033	-	1.419.898	-	-	-	2.040.890	2.556.538	102.262	102.262
2034	-	1.419.898	-	-	-	2.040.890	2.060.440	82.418	82.418
2035	-	1.419.898	-	-	-	2.040.890	1.556.852	62.274	62.274
2036	-	1.419.898	-	-	-	2.040.890	1.045.659	41.826	41.826
2037	-	1.419.898	-	-	-	2.040.890	526.747	21.070	21.070
Total		1.419.898	184.586.707	86.030.842		2.040.890	265.315.741	89.260.003	3.229.161

Na hipótese de implantação da ampliação em análise, embora a carga de lixo depositada por ano aumente em função do crescimento populacional, se estendendo por mais 10 anos e, na mesma proporção a produção total de biogás, como no projeto de ampliação está prevista a instalação de um sistema de captação e queima do biogás, o

total emitido será mantido aproximadamente nos mesmos níveis atuais, sendo que a única alteração será a extensão desta emissão por mais 10 anos, levando a um aumento do total a ser emitido de biogás, até o final da vida útil do aterro ampliado, apenas 4% superior ao total a ser emitido pelo aterro em sua condição atual.

Logo, considerando que até 2007, em condições de dispersão atmosférica desfavoráveis, eventualmente ocorriam queixas de odor do aterro na vizinhança, e que com a implantação do sistema de captação de gases, que será mantido no projeto em análise a emissão de gases cairá a menos de 5% dos níveis atuais, podendo-se concluir que os efeitos do odor passarão a ser muito mais restritos, dificilmente chegando a causar novos incômodos na vizinhança.

d) Avaliação do Impacto

Trata-se de um impacto ambiental não significativo, pois a taxa anual de emissão será de mesma ordem de grandeza dos níveis atuais, já muito inferiores ao que ocorria antes da implantação do sistema de captação de gases, e com uma emissão total, até o final da vida útil do aterro, apenas 4% superior ao que seria emitido sem a ampliação em análise.

e) Medidas Mitigadoras

Captação e queima de biogás.

8.2.3.2. Emissão de Gases e Particulados

a) Fator Gerador do Impacto

Circulação de caminhões coletores de lixo e demais equipamentos de apoio.

b) Aspecto Ambiental Impactado

População residente no entorno e atmosfera.

c) Caracterização do Impacto

Atualmente, o aterro opera com um fluxo médio de 20 caminhões por dia, que representam 40 passagens diárias (ida e volta) pela vias de acesso. Estima-se que esta via tenha um fluxo diário da ordem de 900 veículos, no trecho até o bairro de São Miguel. A partir daí, até o ponto do aterro, o fluxo é de cerca de 260 veículos por dia. Portanto, os caminhões de lixo representam cerca de 15% do fluxo total.

A emissão de gases e partículas do escapamento dos veículos, em uma via com tão limitado fluxo, não tem o menor potencial de provocar alterações mensuráveis na qualidade do ar na vizinhança imediata e, portanto, o aumento de cerca de 15% no fluxo total tampouco traria alterações mensuráveis na concentração de poluentes.

Neste caso, a única questão a ser considerada é a suspensão de partículas – terra – pelo tráfego em uma estrada não pavimentada. Com o aumento do fluxo de caminhões

de lixo, que deverá chegar a cerca de 27 veículos/dia, aumentará na mesma proporção o levantamento de poeira. Porém, no trecho não pavimentado da via de acesso não há receptores muito próximos, apenas algumas casas no bairro São Miguel, onde o fluxo de caminhões de lixo deverá representar cerca de 10% do total.

Como a poeira suspensa trata-se de material inerte e tende a se depositar a poucos metros de distância do ponto de ressuspensão, aliado à ausência de receptores próximos à via de acesso, este impacto perde muito de sua significância.

d) Avaliação do Impacto

Portanto, trata-se de impacto negativo, localizado, temporário, reversível, de baixa significância e pequena magnitude.

e) Medidas Mitigadoras

Como medida de atenuação do impacto, recomenda-se a adoção de medidas de controle da emissão de poeiras e gases, conforme detalhado no *Capítulo 9 de Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Plano de Monitoramento*.

8.2.3.3. Emissão de Ruídos e Vibrações

a) Fator Gerador do Impacto

Circulação de veículos coletores de lixo e de máquinas e equipamentos pesados na operação do aterro sanitário.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Ruído ambiente e população.

c) Caracterização do Impacto

As diversas fontes de ruído e vibrações decorrentes da operação do aterro, tais como fluxo de caminhões de transporte de lixo, equipamentos de apoio e máquinas em geral, deverão continuar os mesmos atuais, com um pequeno acréscimo do fluxo de caminhões de lixo em função do crescimento da população e dos volumes de lixo gerados.

d) Movimentação de Caminhões

Em medição de ruído realizada junto à casa de propriedade rural localizada a cerca de 200 m da entrada do aterro (ponto 3 da **Figura 7.4**), no horário de passagem dos caminhões destinados ao aterro, foi verificado um nível de ruído ambiente de 40 dB(A), sem considerar o intervalo de tempo sob influência acústica da passagem dos caminhões, que se elevou para 42,5 dB(A) com a passagem destes.

Considerando a soma logarítmica de ruído, conclui-se que o ruído de passagem dos caminhões seria da ordem de 39 dB(A) (que somado ao nível ambiente, de 40 dB(A), resultaria em 42,5 dB(A), medido), descontado o ruído ambiente.

Cada passagem de caminhão é audível neste ponto, em média, por 1,5 minutos. Considerando que, atualmente há uma média de 40 passagens de caminhões de lixo por dia (ida e volta), assumindo-se o nível de 44 dB(A) – muito acima do atual – durante a passagem dos caminhões e de 40 dB(A) no restante do tempo, resulta em um nível equivalente de cerca de 40,3 dB(A). Até o final da vida útil da ampliação proposta para o aterro, o fluxo total de caminhões não deverá chegar a pouco menos que 60 passagens de caminhões por dia, considerando ida e volta destes, resultando em uma elevação do nível equivalente sonoro para 40,5 dB(A), portanto com um aumento dificilmente mensurável e não significativo.

No trecho da estrada de acesso anterior ao bairro São Miguel, onde o fluxo de veículos alheios ao aterro é bem mais intenso, a influência da passagem dos caminhões de lixo é ainda menos significativa, não constituindo impacto ambiental considerável.

e) Operação do Aterro

As medições de ruído realizadas junto aos equipamentos em operação indicaram um nível de ruído da ordem de 75 dB(A) a uma distância da ordem de 20 m destes. Outra medição, desta vez a 100 m de distância, já indicou um decaimento sonoro para um nível resultante de 53 dB(A). Considerando que a residência receptora mais próxima do aterro está a uma distância de 200 m, estima-se que o nível de ruído máximo a atingir este ponto, na operação do aterro, seja da ordem de 47 dB(A). Se dobrarem os equipamentos em operação, haveria um acréscimo, na pior condição, de 3 dB(A) neste valor, resultando em 50 dB(A).

Portanto, o ruído resultante da operação do aterro, junto ao receptor mais próximo, não deverá ultrapassar 50 dB(A). No bairro São Miguel, a uma distância da ordem de 700 m do aterro, o nível resultante já seria bem inferior, de no máximo 38 dB(A), portanto praticamente inaudível neste ponto, por ser de mesma ordem de grandeza do ruído ambiente atual.

Logo, o único ponto receptor do ruído de operação do aterro é a casa de propriedade rural localizada a cerca de 200 m da entrada do aterro, avaliada no diagnóstico como ponto 3.

Com relação às vibrações, foi verificado, no diagnóstico, um nível de vibração sensível à distância de 20 m dos equipamentos em operação. No entanto, à distância de 100 m os níveis de vibração já estavam abaixo do limiar de percepção. Portanto, como todos os pontos receptores estão localizados a distâncias superiores a esta da área do aterro, nenhuma vibração terá o potencial de ser perceptível nos pontos receptores, podendo-se concluir que tal impacto será inexistente.

f) Avaliação do Impacto

A emissão de ruídos em decorrência da operação do aterro e movimentação de caminhões de lixo é um impacto negativo, direto, localizado, cíclico, temporário, reversível, de pequena magnitude e baixa significância.

g) Medidas Mitigadoras

Para mitigação do aumento dos níveis de ruído, recomenda-se a adoção de medidas de controle de geração de ruídos, detalhadas no Programa de Controle Ambiental das Obras.

8.2.3.4. Alterações no Escoamento Superficial

a) Fator Gerador do Impacto

Disposição de resíduos, escavação e exploração de fontes de materiais.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Relevo, solo e subsolo.

c) Caracterização do Impacto

O alteamento e a operação do aterro e a utilização de jazidas de solos para a obtenção de material para sua cobertura promoverão alterações nos atuais sistemas de escoamento das águas superficiais nessas áreas.

As atividades a ser desenvolvidas compreendem a limpeza e regularização do terreno e da superfície do aterro. Durante esses trabalhos, na área das obras e nas jazidas de solo, serão dispostas pilhas de resíduos e de materiais de cobertura do aterro, de forma temporária ou definitiva.

A remoção da cobertura vegetal seguida de terraplenagem, com a conseqüente exposição dos solos, irá reduzir o tempo de retenção das águas pluviais e de sua infiltração, aumentando o escoamento superficial e promovendo a instalação de processos erosivos. Com o aumento do escoamento e da energia de transporte a ele associada, os materiais oriundos da erosão irão se concentrar nos pontos baixos, representados pelas drenagens, bacia de sedimentação e ribeirão do Tabuão, promovendo assoreamentos.

d) Avaliação do Impacto

Esse impacto é negativo, direto e localizado, por se restringir às áreas de intervenção, e irá promover alterações definitivas na superfície do terreno e drenagem, que será adequada às novas configurações das áreas do aterro e seu entorno, sendo irreversível.

Sua ocorrência será imediata, desde o início dos trabalhos de movimentação de terra e disposição dos resíduos no aterro, e permanente. Pela pequena extensão das áreas afetadas, apresenta pequena magnitude e baixa relevância para o meio ambiente físico.

e) Medidas Mitigadoras

Esse impacto deverá ser mitigado pela adoção de medidas de controle do escoamento superficial, tais como construção e manutenção de sistemas de drenagem superficial das águas pluviais no aterro de resíduos, áreas das jazidas de solo exploradas e estradas de acesso e serviço.

Além das medidas de controle deverá ser realizado o monitoramento dos sistemas de drenagem, de forma a se detectar possíveis obstruções que possam comprometer sua eficiência.

8.2.3.5. Indução de Processos Erosivos

a) Fator Gerador do Impacto

Escavação e exploração de fontes de materiais (áreas de empréstimo) e exposição do solo.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Solo e subsolo.

c) Caracterização do Impacto

Os processos erosivos irão se instalar sobre as superfícies expostas do aterro de resíduos, dos cortes e aterros das jazidas e do terreno natural, quando desprovidos de cobertura vegetal.

Esses processos têm efeito mais pronunciado nos terrenos constituídos por solos de composição predominantemente granular e de baixa coesão, representados por siltes e areias presentes nos solos residuais de granitos, e camadas arenosas dos depósitos aluviais.

Conforme já exposto anteriormente, dependendo das extensões das áreas expostas, das declividades e do escoamento superficial, a erosão poderá ser laminar ou linear. A erosão laminar não compromete a estabilidade dos taludes. A erosão linear se processará ao longo das faixas onde ocorrerem concentrações de fluxo das águas superficiais, formando ravinas e grotas, podendo vir a comprometer a estabilidade do talude afetado e até promover sua ruptura.

A percolação de água no interior dos taludes dos cortes e aterros, quando os mesmos se apresentarem saturados, poderá, também, promover a instalação de erosão tubular regressiva ou *piping*. Pode ser iniciado ou agravado pela presença de estruturas geológicas reliquias presentes nos cortes em solo residual, e outras fragilidades, sendo mais comum nos materiais de natureza granular.

As erosões laminares irão gerar material que irá se encaminhar para a várzea e o leito do ribeirão do Tabuão, formando depósitos de assoreamento de caráter disperso. As erosões lineares – instaladas nos locais de fluxo concentrado de água – promoverão a formação de depósitos de material de caráter localizado em canaletas, caixas, escadas e bacia de sedimentação, facilmente correlacionáveis aos processos erosivos que lhes deu origem, e poderão evoluir para rupturas. As erosões tubulares profundas poderão promover a rápida deterioração do talude e sua ruína.

As áreas terraplenadas para a implantação a superfície do aterro de resíduos, os solos das jazidas e os taludes das pilhas de solos e resíduos estarão submetidos à ação mecânica das águas das chuvas ficando sujeitos, portanto, à instalação de processos erosivos. Os taludes com surgências de água, quando não adequadamente drenados, além de erosão superficial, também poderão apresentar ocorrências de *piping*.

Esse impacto estará diretamente associado às ocorrências de assoreamento, pois representa a principal fonte de fornecimento de material para aquele processo.

d) Avaliação do Impacto

Esse impacto é negativo, direto e irá se manifestar de forma imediata, desde o início dos trabalhos de limpeza do terreno e terraplenagem, disposição dos resíduos no aterro, e extração de solo nas jazidas, para sua cobertura.

Por se restringir às áreas das intervenções, será localizado e poderá ser facilmente revertido, embora permanente. Como as áreas suscetíveis à sua instalação são limitadas pelas condições geomorfológicas locais, sua magnitude será pequena, sendo baixa sua relevância para o meio físico.

e) Medidas Mitigadoras

Como medidas mitigadoras, prevêem-se medidas de proteção dos taludes, bermas e outras superfícies; implantação de sistemas de controle do escoamento superficial e monitoramento periódico das superfícies e taludes, conforme detalhado no *Capítulo 9 de Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Plano de Monitoramento*.

8.2.3.6. Rupturas e Escorregamentos de Taludes

a) Fator Gerador do Impacto

Disposição de resíduos em alturas e inclinações inadequadas dos taludes em relação aos parâmetros de resistência do material; falta ou deterioração da proteção superficial; deficiências no sistema de drenagem; erosões, e oscilações do nível do lençol freático.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Solo e subsolo.

c) Caracterização do Impacto

Rupturas e escorregamentos de taludes poderão ocorrer no aterro de resíduos e nos cortes em solo das áreas das jazidas. Entende-se por ruptura, a instalação de um processo de instabilização em que o talude passa a apresentar trincas e deslocamentos, até o escorregamento da massa de material rompido, com a exposição parcial ou total da superfície por onde se deu o deslizamento.

Sua ocorrência estaria relacionada a alturas e inclinações inadequadas dos taludes em relação aos parâmetros de resistência do material; deformações e pressão de gases no aterro de resíduos; saturação por chorume; pluviosidade, e ocorrência de estruturas geológicas desfavoráveis remanescentes nos solos residuais jovens. As instabilidades relacionadas a estruturas geológicas ocorrem por mergulhos desfavoráveis de planos ou cunhas formadas pela intersecção de duas ou mais estruturas; contatos geológicos e litológicos, e contato solo-rocha.

Podem ocorrer a curto ou médio prazo, em função de falta ou deterioração da proteção superficial; deficiências no sistema de drenagem; erosões, e oscilações do nível do lençol freático.

Escorregamentos nos cortes e aterro de resíduos poderão prejudicar ou até interromper sua operação; criar obstruções nos sistemas de drenagem superficial; deflagrar processos de erosão e assoreamento; comprometer acessos e vias de serviço e, eventualmente, agravar outras eventuais instabilidades já instaladas. Poderão, também, oferecer riscos e gerar acidentes para pessoas e equipamentos.

d) Avaliação do Impacto

Esse impacto é direto e localizado, podendo ser revertido com medidas de estabilização, proteção e, eventualmente, com medidas de contenção. Sua ocorrência seria imediata, durante a ampliação e operação do aterro, pela instalação de processos erosivos nos taludes, episódios de chuvas intensas, saturação, pressões, estruturas geológicas desfavoráveis, etc.

A pequena abrangência das áreas afetadas – compreendendo, tão-somente, os taludes dos cortes e do aterro de resíduos – confere pequena magnitude a esse impacto, com baixa relevância para o meio físico.

e) Medidas Mitigadoras

Para se evitar rupturas e escorregamentos nos taludes do aterro e dos cortes, os mesmos serão projetados com inclinações adequadas às características dos materiais e, no caso dos cortes, serão consideradas as estruturas reliquias eventualmente presentes nos solos residuais.

Também será procedida à implantação de sistemas eficientes de drenagem do chorume e das águas pluviais, associados a medidas de controle e proteção contra erosão, e de eliminação dos gases formados.

Completa o rol de medidas mitigadoras, o monitoramento de possíveis instabilidades, conforme detalhado no *Capítulo 9 de Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Plano de Monitoramento*.

8.2.3.7. Assoreamento de Drenagens

a) Fator Gerador do Impacto

Aporte de sedimentos originados pelos processos erosivos ou pela disposição inadequada de resíduos sólidos e materiais diversos.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Águas superficiais.

c) Caracterização do Impacto

Esse impacto depende, principalmente, dos processos erosivos, estando sempre associado a estes e, em menor escala, à ocorrência de escorregamentos e disposição inadequada de resíduos e materiais.

Poderá se instalar nos sistemas de drenagem superficial – a jusante das erosões e instabilidades, na bacia de sedimentação, na várzea do ribeirão do Tabuão e no seu leito.

O assoreamento da bacia de sedimentação, da várzea do ribeirão do Tabuão e de seu leito poderá estar associado a processos de erosão laminar e com isso terá caráter generalizado. No médio e longo prazos, a conseqüente redução do escoamento das águas, dificultado pelos volumes de material depositados, poderá promover alagamentos e a progressiva saturação dos solos no seu entorno.

Nos taludes dos cortes e do aterro de resíduos, os assoreamentos poderão decorrer de erosões laminares, erosões lineares e escorregamentos, tendo caráter localizado nos sistemas de drenagem superficial e generalizado na várzea do ribeirão do Tabuão.

O assoreamento de canaletas, de caixas, escadas hidráulicas e, em última instância, da várzea e do ribeirão também pode ser provocado pela erosão laminar ou profunda das pilhas de resíduos e de solo e por eventuais rupturas de taludes.

As obstruções provocadas nos sistemas de drenagem superficial poderão criar novos focos de erosão pelas concentrações de fluxo e instabilidades associadas, tendendo a agravar o processo de assoreamento.

d) Avaliação do Impacto

Esse impacto é considerado indireto – por estar relacionado aos processos erosivos – e poderá ser localizado, se restrito aos elementos hidráulicos dos sistemas de drenagem superficial, ou disperso, caso atinja a várzea do ribeirão do Tabuão e o seu leito. Sua ocorrência será imediata e permanente, caso não seja controlado.

Por ser facilmente mitigável é considerado reversível, e devido às relativamente pequenas extensões e distâncias envolvidas, seria de pequena magnitude, com relevância baixa para o meio ambiente.

e) Medidas Mitigadoras

A construção e manutenção de sistemas eficientes de drenagem das águas pluviais, associadas a medidas de controle e proteção contra a erosão, deverão evitar ou minimizar as ocorrências de assoreamento. No caso de ocorrência deste impacto serão adotadas medidas corretivas para recuperação das áreas erodidas e desassoreamento dos locais afetados.

Adicionalmente serão realizadas inspeções periódicas em várzeas e cursos d'água para verificação de evidências de turbidez e ocorrências de depósitos anteriormente inexistentes.

8.2.3.8. Contaminação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

a) Fator Gerador do Impacto

Aporte de substâncias contaminantes oriundas dos resíduos ou do chorume pelas águas pluviais ou infiltração do percolado no subsolo.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Águas superficiais e subterrâneas.

c) Caracterização do Impacto

Os recursos hídricos superficiais e subterrâneos da ADA poderão receber contaminantes provenientes dos resíduos ou de seu chorume, caso estes entrem em contato com as águas pluviais, ou o percolado venha a se infiltrar no subsolo.

O contato das águas superficiais com os resíduos poderá ocorrer quando os mesmos se encontrarem expostos por falta da camada de cobertura, pela sua erosão ou pela presença de pilhas provisórias na superfície do aterro, antes de sua disposição.

O chorume poderá atingir a rede pluvial caso ocorram erosões profundas no aterro, ou o mesmo se encontre saturado por ineficiência do sistema de drenagem profunda, ou por transbordamento das caixas de coleta de percolado. Nesses casos, os contaminantes presentes na água atingiriam o ribeirão do Tabuão.

No caso das águas subterrâneas, as soluções contaminadas e o chorume eventualmente infiltrados no subsolo, pelas razões descritas anteriormente, irão se encaminhar para o aquífero superficial, que se encontra mais próximo da superfície do terreno, atingindo o topo da superfície freática.

d) Avaliação do Impacto

Esse impacto é negativo, direto e disperso, pela possibilidade de migração de contaminantes pelo aquífero, e se manifestaria de imediato no caso das águas superficiais e no médio e longo prazos nas águas subterrâneas, considerando-se as baixas velocidades de percolação das soluções no subsolo. Entretanto, seria temporário e reversível por meio de monitoramento e medidas mitigadoras adequadas.

As condições hidrogeológicas da ADA são restritivas com relação ao fluxo das águas subterrâneas, porém considerando-se a possibilidade de migração de contaminantes pelas águas superficiais para além da área do aterro, atingindo a AID, a magnitude desse impacto pode ser considerada média. Sua relevância para o meio ambiente é considerada alta, pela importância dos recursos hídricos para a região, em especial os superficiais.

e) Medidas Mitigadoras

As medidas mitigadoras previstas compreendem, principalmente: impermeabilizações da base e do topo do depósito de resíduos, de forma a impedir o contato das águas pluviais com os mesmos; medidas de controle de erosão e de controle do escoamento superficial, inspeções sistemáticas do estado de proteção superficial, de conservação do sistema de drenagem e monitoramento das águas subterrâneas.

No caso de detecção de eventuais contaminantes nas águas subterrâneas, as medidas para remediação adotadas poderão compreender bombeamentos, infiltrações para inertização, barreiras de contenção, barreiras reativas e outras, definidas em função da área atingida, tipo de contaminante e grau de contaminação.

8.2.3.9. Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

Por Aporte de Sedimentos

a) Fator Gerador do Impacto

Operação de transporte de resíduos - fluxo de caminhões coletores.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Águas superficiais.

c) Caracterização do Impacto

A atividade de operação de transporte dos resíduos - fluxo de caminhões coletores poderá conduzir a uma alteração na qualidade da água do corpo receptor, ribeirão do Tabuão, devido à ressuspensão de material particulado do leito carroçável ou, caso ocorra, à queda do material transportado.

d) Avaliação do Impacto

Esse impacto será de natureza negativa, pois representará uma perda para o sistema hídrico local; indireta, pois só ocorrerá no caso das partículas serem levantadas e atingirem os cursos de água; de duração permanente (ocorrerão durante toda a operação) visto que o aterro funcionará de forma contínua. Sua manifestação é dispersa, pois poderá ocorrer em diversos locais, podendo se classificar como reversível. Terá ocorrência em médio e longo prazo porque seu efeito pode demorar a se manifestar nos cursos de água.

A magnitude do impacto será pequena (visto que os agentes impactantes serão minorados ao longo de seu caminho até o curso de água), a relevância será baixa.

e) Medidas Mitigadoras

No que concerne à operação do aterro, para o controle desse impacto deverão ser adotadas medidas de controle no transporte de resíduos, para evitar espalhamento de material ao longo do percurso, e de monitoramento, de acordo com o programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais.

Pelos Sistemas de Drenagem e Esgotos Sanitários

a) Fator Gerador do Impacto

Operação do sistema de drenagem de águas superficiais e de esgotamento sanitário.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Águas superficiais.

c) Caracterização do Impacto

Durante a operação do aterro, as emissões líquidas se restringirão às águas de escoamento superficial e aos esgotos gerados pelos trabalhadores. O solo e a cobertura das células estarão sujeitas à ação erosiva do escoamento superficial, o que poderá causar aumento da turbidez e dos teores de sólidos suspensos na água drenada. As águas pluviais, que drenarão a área da bacia local, serão conduzidas por gravidade para a lagoa de sedimentação e daí lançadas no ribeirão do Tabuão, praticamente isentas de sólidos sedimentáveis.

Para atender as demandas sanitárias e de higiene dos trabalhadores será utilizada a infra-estrutura existente no aterro, onde os esgotos são conduzidos para um sistema de fossa/filtro. Na operação da ampliação, as águas pluviais continuarão a ser conduzidas à lagoa de sedimentação e daí ao ribeirão. O sistema de drenagem (canaletas) será ampliado na medida em que avança a operação do aterro.

Após o encerramento do aterro as emissões líquidas se restringirão às águas pluviais. As áreas drenadas serão protegidas por cobertura vegetal, que minimizará o efeito erosivo do escoamento superficial. A lagoa de sedimentação será mantida em operação.

d) Avaliação do Impacto

O impacto das alterações na qualidade das águas superficiais será de natureza negativa, de ordem direta, de duração permanente (durante a operação) visto que as obras são definitivas, reversível, pois após o encerramento e estabelecida a cobertura vegetal esse impacto deverá se extinguir.

Esse impacto pode ser considerado de manifestação localizada (lagoa e ponto a jusante), de ocorrência imediata porque a operação do aterro deve se refletir prontamente no ribeirão do Tabuão. A magnitude do impacto será pequena (visto que a operação do sistema de controle dos lançamentos deverá se adequar à legislação e com isso as concentrações no corpo receptor não poderão ser muito superiores as atuais), a relevância será média, visto que atualmente as concentrações já se encontram próximos aos padrões legais.

e) Medidas Mitigadoras

Como medida de mitigação é indicada o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Sistema de Águas Pluviais

Pelo Sistema de Coleta do Percolado

a) Fator Gerador do Impacto

Operação do sistema de coleta de percolado.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Águas superficiais.

c) Caracterização do Impacto

O percolado gerado no aterro será captado pelo sistema específico de coleta e direcionado para o sistema de armazenamento de onde será removido e levado para fora da área do aterro, para tratamento na ETE de Jundiá.

Caso haja algum vazamento nesse sistema de coleta e transporte (ainda dentro da área do aterro) o líquido poderá infiltrar novamente no maciço do aterro ou cair no sistema de drenagem de águas superficiais. No primeiro caso ele se tornará novamente percolado e

no segundo caso ele irá para a lagoa de sedimentação, cujos efluentes poderão alterar a qualidade da água do corpo receptor para os seguintes parâmetros: sólidos, fósforo, nitrogênio, DBO e metais. Observa-se que para pequenas perdas do sistema de coleta de percolados a lagoa será um bom filtro e os efeitos não deverão ser perceptíveis a jusante do lançamento.

d) Avaliação do Impacto

Esse impacto será de natureza negativa, indireto, pois primeiro atingirá a lagoa para então ser liberado para o corpo d'água a ser impactado, de duração temporária visto que só ocorrerá por acidente ou má operação do sistema. A manifestação do impacto será localizada (na lagoa) e ele poderá ser considerado reversível, pois contida a causa cessará o efeito; terá ocorrência imediata, pois em seguida a um vazamento do sistema de coleta de percolados os efeitos serão observados na lagoa. A magnitude do impacto será média, visto que as concentrações esperadas para o percolado são elevadas; a relevância será baixa, porque a lagoa funcionará como um filtro para diluir a concentração de pequenos volumes extravasados.

e) Medidas Mitigadoras

Como medidas mitigadoras são indicadas os programas de Monitoramento da Qualidade do Percolado e Inspeção Ambiental para Recursos Hídricos.

8.2.3.10. Proliferação de Vetores

a) Fator Gerador do Impacto

Disposição e decomposição dos resíduos.

b) Aspecto Ambiental Impactado

População.

c) Caracterização do Impacto

A implantação e operação de aterros sanitários geralmente são responsáveis pela criação de ambientes propícios à proliferação de vetores, ou ainda à atração de urubus e outras espécies da fauna.

A operação atual do aterro não apontou a proliferação destes vetores, o que indica que sendo adotado o mesmo gerenciamento dos resíduos não se deve observar na operação da ampliação tal problema.

d) Avaliação do Impacto

Trata-se de um impacto negativo, indireto, temporário, localizado na área do aterro, e reversível pela adoção de medidas de controle e gerenciamento adequado dos resíduos. Dadas as dimensões do aterro e o histórico de gestão adequada, sua magnitude será pequena, porém de média relevância, demandando um controle contínuo da disposição e cobertura adequada dos resíduos.

e) Medidas Mitigadoras

Como medidas mitigadoras, além da disposição e cobertura adequada dos resíduos, deve ser mantido um sistema de monitoramento da drenagem das águas pluviais e percolado, evitando a formação de criadouros.

8.2.3.11. Tráfego nas Vias de Acesso ao Aterro

a) Fator Gerador do Impacto

Circulação de caminhões.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Sistema viário local.

c) Caracterização do Impacto

O fluxo de caminhões decorre da produção diária de lixo que deverá crescer de acordo com o crescimento vegetativo da população. Desta forma, ao longo da vida útil do aterro se observará um aumento progressivo do fluxo de caminhões transportadores de resíduos, que por sua vez, implicará em maior risco de atropelamentos, aumento da emissão de gases de combustão. Trata-se de um aspecto inevitável a qualquer empreendimento que envolva o transporte e deposição de resíduos.

No período de operação, o fluxo de caminhões para o encaminhamento dos resíduos aumentará, de aproximadamente 20 caminhões/dia atualmente circulando, para cerca de 28 caminhões/dia no horizonte da vida útil da ampliação. Em 2008, a quantidade de resíduos conduzidos ao aterro é de 135 ton/dia, devendo alcançar, no final da vida útil do aterro ampliado, cerca de 166,5 ton/dia.

Estima-se que a via de acesso ao aterro atual tenha um fluxo diário da ordem de 900 veículos, no trecho até o bairro de São Miguel. A partir daí, até o ponto do aterro, o fluxo é de cerca de 260 veículos por dia. Portanto, os caminhões de lixo representam cerca de 15% do fluxo total. Considerando que o fluxo diário de veículos também deve crescer ao longo dos anos, é possível afirmar que esta proporção se manterá ao longo dos próximos anos.

Ainda em função do incremento do fluxo de caminhões, ocorrerá um potencial incremento de acidentes, com maior risco para os veículos que trafegam nas principais

vias de acesso ao local do empreendimento, mesmo que esta não tenha um fluxo significativo. A área de maior probabilidade de acidentes é representada pelo acesso existente ao empreendimento, onde deverá haver mais trânsito de caminhões do que nos dias atuais e um acréscimo do número de veículos que circula pelo sistema viário local.

d) Avaliação do Impacto

Será um impacto de natureza negativa e direta, de ocorrência imediata. Ocorrerá de forma dispersa por atingir o sistema viário local, ocorrendo de forma temporária e reversível. Sua magnitude será pequena pela baixa quantidade de veículos e a relevância baixa por não representar um aumento expressivo para as vias existentes.

e) Medidas Mitigadoras

Para mitigar as interferências no tráfego da estrada do Campo Novo devido ao aumento do fluxo de caminhões, recomenda-se a sinalização eficiente e o controle da velocidade dos veículos.

8.2.3.12. Disposição Adequada de Resíduos na Região

a) Fator Gerador do Impacto

Disposição, cobertura e decomposição dos resíduos.

b) Aspecto Ambiental Impactado

População, equipamentos e serviços urbanos, paisagem e uso do solo.

c) Caracterização do Impacto

O principal impacto positivo do empreendimento é a garantia de uma disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos de Bragança Paulista, refletindo-se nas condições de vida da população, na medida em que garante o afastamento de materiais putrefatos e conseqüentemente, as condições de saúde e saneamento.

Também se reflete na paisagem, na medida em que evita que outras áreas venham a ser afetadas pela disposição irregular de resíduos, acarretando a degradação da paisagem. A ampliação proposta restringe-se à propriedade atual, há muito tempo alterada pela disposição de resíduos, tendo sido selecionada pela CETESB para tal atividade.

d) Avaliação do Impacto

Trata-se, portanto, de um impacto positivo, de alta relevância para o Município. É um impacto de ordem direta, permanente (enquanto permanecer operando), localizado e restrito à área atualmente reservada para tal, de ocorrência imediata, irreversível e de grande magnitude.

e) Medidas Mitigadoras

Não se aplica.

8.2.3.13. Riscos à Saúde e Segurança dos Trabalhadores

a) Fator Gerador do Impacto

Movimentação de máquinas, equipamentos e caminhões transportadores de resíduos; emissão de poeiras e ruídos.

b) Aspecto Ambiental Impactado

População (trabalhadores).

c) Caracterização do Impacto

Pelas características dos resíduos que serão depositados no aterro, não se esperam riscos àqueles que eventualmente os manipularem.

As obras de ampliação e a operação futura do aterro poderão oferecer riscos à saúde dos trabalhadores, associados a acidentes provocados pelo tráfego ou condução dos veículos e máquinas, infecções provocadas por cortes e ferimentos, doenças das vias respiratórias decorrentes da inalação de poeira ou doenças auditivas ocasionadas pela emissão de ruídos.

d) Avaliação do Impacto

Os riscos à saúde e segurança dos operadores constituem um impacto negativo de média relevância, porém pequena magnitude, pois envolve um número muito pequeno de operados. É um impacto temporário, reversível e de indução imediata.

e) Medidas Mitigadoras

Como medida mitigadora recomenda-se a implantação do Plano de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), do Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional e das normas afins.

8.2.4. Fase de Encerramento

8.2.4.1. Alterações na Qualidade do Ar e Níveis de Ruídos

a) Fator Gerador do Impacto

Movimentação de máquinas e equipamentos; emissão de poeiras e ruídos.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Atmosfera, ruído ambiente e população.

c) Caracterização do Impacto

A conclusão dos sistemas de drenagem do biogás, a execução da cobertura final e manutenção do aterro são atividades que devem produzir menos emissões de gases de combustão, particulados e resíduos, uma vez que decairá progressivamente o número de veículos e máquinas associados à sua operação.

Com o passar dos anos, o aterro irá se estabilizando e a decomposição dos resíduos deverá produzir cada vez menos biogás, reduzindo assim a emissão de gases para a atmosfera.

d) Avaliação do Impacto

Trata-se de um impacto positivo, de ocorrência no médio/longo prazo, direto, localizado, reversível, de pequena magnitude e baixa relevância, uma vez que as emissões na fase de operação já não eram pouco significativas.

e) Medidas Mitigadoras

Não se aplica.

8.2.4.2. Alterações nos Recursos Hídricos

a) Fator Gerador do Impacto

Movimentação de máquinas e equipamentos; manutenção do aterro.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Águas superficiais e subterrâneas.

c) Caracterização do Impacto

A execução da camada final de cobertura e a eventual falta de manutenção do aterro, em especial dos sistemas de drenagem podem contribuir para a alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, caso não sejam executadas adequadamente.

d) Avaliação do Impacto

Trata-se de um impacto negativo embora de ocorrência pouco provável, já que estão previstas medidas de manutenção e controle de todos os sistemas de drenagem até o completo encerramento do aterro. É um impacto de ocorrência a médio ou longo prazo, temporário, localizado, reversível, de pequena magnitude, mas alta relevância.

e) Medidas Mitigadoras

Manutenção e monitoramento de todos os sistemas de drenagem.

8.2.4.3. Criação de Área Vegetada para o Município

a) Fator Gerador do Impacto

Implantação do projeto de revegetação e paisagismo.

b) Aspecto Ambiental Impactado

Cobertura vegetal, paisagem.

c) Caracterização do Impacto

À medida que o aterro for encerrando as áreas operacionais, é proposta a implantação de um projeto de revegetação propiciando a formação progressiva de uma área arborizada, que poderá, com a definitiva estabilização do aterro, se tornar uma área de lazer para a municipalidade.

O TCRA assinado com o DEPRN e **Embralixo** definiram uma área de 16,5 ha para recuperação da cobertura vegetal, que corresponde a 60% da área total do empreendimento. A recuperação futura do local deverá resultar em uma condição positiva de melhoria do ambiente local para a fauna. Esta recuperação, quando consolidada, deverá resultar em um ambiente de referência para a fauna da região.

d) Avaliação do Impacto

Trata-se de um impacto positivo, indireto, permanente e localizado. Será irreversível na medida em que não são propostos outros usos para a área, de média magnitude (dadas as dimensões da área) e média relevância.

e) Medidas Mitigadoras

Não se aplica.

8.3. Síntese dos Impactos Ambientais

A análise anteriormente apresentada indica que a quase totalidade dos impactos negativos previstos são de baixa relevância e pequena magnitude, que comparada à garantia da disposição adequada de resíduos, e conseqüente qualidade de vida da população, é pouco significativa.

Os impactos da fase de implantação – na atmosfera, níveis de ruídos, solos e recursos hídricos – são de fácil mitigação pela adoção de medidas de controle ambiental a serem aplicadas durante as obras. A cobertura vegetal da área destinada à ampliação é predominantemente herbácea, não implicando, portanto em perda de cobertura vegetal relevante para o ambiente e conseqüentemente em impactos sobre a fauna. As áreas de preservação permanente, hoje existentes, não serão afetadas pela ampliação.

Na fase de operação, os principais impactos referem-se às emissões relacionadas à decomposição dos resíduos e ao risco de contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos pelos líquidos percolados. Medidas de controle serão adotadas para minimizar e prevenir a ocorrência de impactos sobre o ambiente, tais como a drenagem e queima dos gases, drenagem e captação do percolado, impermeabilização da base do aterro e sistema de drenagem de águas pluviais.

Finalmente, com o encerramento do aterro, o principal impacto é positivo uma vez que se formará gradualmente uma área vegetada que poderá no futuro se transformar em uma área de lazer municipal.