

# Estudo de Impacto Ambiental - EIA

## Centro de Gerenciamento de Resíduos IGUAÇU

Volume V  
AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

JUNHO 2008



**SUMÁRIO**

V.	Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais.....	V-1
V.1.	Metodologia selecionada para o desenvolvimento da análise.....	V-1
V.1.1.	Fatores geradores de impacto.....	V-2
V.1.2.	Componentes da avaliação.....	V-4
V.1.3.	Matriz de Identificação de Impactos.....	V-7
V.2.	Impactos em Comum.....	V-7
V.2.1.1.	Aumento do Conhecimento técnico- científico.....	V-7
V.3.	Avaliação dos Impactos sobre o Meio Físico.....	V-8
V.3.1.	Qualidade das Águas Subterrâneas.....	V-8
V.3.2.	Qualidade das Águas Superficiais.....	V-11
V.3.2.1.	Modificação no padrão de drenagem superficial.....	V-11
V.3.2.2.	Riscos de alteração da qualidade das águas superficiais.....	V-12
V.3.3.	Qualidade do Ar.....	V-14
V.3.3.1.	Alteração da qualidade do ar regional por emissão de gases e partículas.....	V-14
V.3.3.2.	Alteração da qualidade do ar regional ao longo das vias de acesso.....	V-21
V.3.4.	Emissão de gases de efeito estufa.....	V-23
V.3.5.	Aproveitamento energético do biogás.....	V-27
V.3.6.	Perda de áreas agricultáveis.....	V-28

V.3.7.	Nível de Ruídos .....	V-29
V.3.7.1.	Alteração do nível de ruído decorrente da implantação e da operação do CGR..... .....	V-29
V.3.7.2.	Alteração do nível de ruído ao longo das vias de acesso .....	V-33
V.3.8.	Alteração da paisagem local.....	V-36
V.3.9.	Disposição adequada e controlada dos resíduos sólidos .....	V-36
V.3.10.	Impactos sobre a estabilidade dos taludes .....	V-38
V.4.	Avaliação dos Impactos sobre o Meio Biótico.....	V-41
V.4.1.	Flora.....	V-41
V.4.1.1.	Perda de Ambientes Naturais.....	V-41
V.4.1.2.	Potencialização do Efeito de Borda.....	V-42
V.4.1.3.	Supressão dos Indivíduos de Espécies Arbóreas Ameaçadas de Extinção .....	V-43
V.4.1.4.	Perturbação dos Agentes Polinizadores e Dispersores .....	V-43
V.4.1.5.	Perda de Biodiversidade da Flora.....	V-44
V.4.1.6.	Restabelecimento da Vegetação Natural.....	V-45
V.4.1.7.	Perda de Material Genético .....	V-46
V.4.1.8.	Alteração do Microclima .....	V-46
V.4.2.	Ictiofauna.....	V-47
V.4.2.1.	Alteração em habitats e hábitos da ictiofauna.....	V-47
V.4.2.2.	Pesca Predatória.....	V-49

V.4.3.	Fauna .....	V-50
V.4.3.1.	Declínio e/ou extinção de populações de anfíbios pela supressão de cobertura florestal, habitats e sítios utilizados para reprodução. ....	V-50
V.4.3.2.	Morte das larvas de anuros encontradas em poças temporárias, córregos e açudes e charcos. ....	V-51
V.4.3.3.	Aumento na Incidência de Atropelamentos de Animais Silvestres.....	V-52
V.4.3.4.	Comprometimento da Anurofauna associada a cursos d'água e margens pelo carreamento de resíduos sólidos, lixos e substâncias graxas. ....	V-53
V.4.3.5.	Deslocamento de Répteis Terrestres .....	V-54
V.4.3.6.	Ocorrência de acidentes com Serpentes e outros Animais Peçonhentos.....	V-55
V.4.3.7.	Supressão e Fragmentação da Cobertura da Vegetação Natural .....	V-55
V.4.3.8.	Caça e Captura Ilegal de Animais .....	V-58
V.4.3.9.	Alteração da Fauna Sinantrópica.....	V-59
V.4.3.10.	Alterações em Habitats e Hábitos da Fauna .....	V-61
V.4.3.11.	Deslocamento de Artrópodes perigosos para Áreas adjacentes a AI. ....	V-62
V.4.3.12.	Aumento Temporário da População de Mosquitos Hematófagos.....	V-63
V.5.	Avaliação dos Impactos sobre o Meio Socioeconômico .....	V-63
V.5.1.	Insegurança e mobilização da população .....	V-63
V.5.2.	Riscos à saúde e integridade física dos operadores.....	V-64
V.5.3.	Geração de emprego e renda.....	V-65
V.5.4.	Incremento da economia Local .....	V-66

V.5.5.	Interferência no fluxo de veículos .....	V-67
V.5.6.	Desvalorização imobiliária no Entorno do empreendimento .....	V-70
V.5.7.	Redução da distância da destinação dos Resíduos Sólidos de Fazenda Rio Grande..	V-72
V.5.8.	Espalhamento de resíduos ao longo do trajeto para o Aterro.....	V-72
V.5.9.	Riscos à saúde da população lindeira.....	V-73
V.5.10.	Acidentes de trânsito .....	V-74
V.5.11.	Impacto nas Finanças Públicas .....	V-75
V.5.12.	Encerramento de postos de trabalho e de renda .....	V-75
V.5.13.	Remobilização e destruição parcial ou total de sítios arqueológicos .....	V-76
V.5.14.	Soterramento ou cobrimento de vestígios e estruturas arqueológicas.....	V-77
V.6.	Matriz de Interação .....	V-79
V.7.	Bibliografia.....	V-82

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Partículas Totais em Suspensão – máximas anuais.....	V-18
Figura 2 – Partículas Totais em Suspensão – máximas diárias.....	V-20
Figura 3 – Dados de Entrada para o modelo de geração de gases em aterros ( <i>inputs</i> ).....	V-25
Figura 4 – Geração de gases metano e dióxido de carbono ao longo da vida do aterro.....	V-26

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Fontes de Poluentes atmosféricos das atividades do cgr que podem causar danos diretos no entorno.....	V-15
Tabela 2 – Resultados das simulações de concentração de material particulado através da modelagem com ISC3.....	V-17
Tabela 3 – Fatores médios de emissão dos veículos em uso (frota de são Paulo) – fonte: CETESB, 2006 .....	V-21
Tabela 4 – Emissões ao longo da via de acesso.....	V-22
Tabela 5 – Resultados de Simulação de poluição sonora sobre população circunvizinha.....	V-32
Tabela 6 – Dados utilizados na simulação de níveis de ruídos na via de acesso ao empreendimento ....	V-35

## V. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

### V.1. METODOLOGIA SELECIONADA PARA O DESENVOLVIMENTO DA ANÁLISE

A análise dos impactos ambientais gerados nas áreas de influência do CGR emprega metodologia que tem como objetivo identificar os impactos associados às várias ações realizadas pelo empreendimento potencialmente causadoras de modificações ambientais, bem como qualificar esses impactos.

Essa metodologia está estruturada em três etapas, a saber:

- Identificação de todas as ações do projeto geradoras de impactos ambientais;
- Descrição e avaliação dos impactos ambientais potencialmente gerados pelo empreendimento;
- Elaboração de uma matriz de ações e impactos ambientais.

Os *fatores geradores de impactos* observam estreita correspondência com as ações e obras necessárias à implantação e operação do empreendimento, consideradas como variáveis dependentes, uma vez que se vinculam à natureza e ao porte do mesmo.

Desse modo, a identificação dos impactos foi apoiada nas características do empreendimento e na experiência vivenciada no setor, tendo sido incluídos os principais fatores geradores de impactos ambientais e discriminadas as respectivas ações inerentes aos mesmos.

Uma vez definidos os fatores geradores, foi elaborada a *Matriz de Identificação de Impactos Ambientais*. Esta consiste, basicamente, em uma listagem bidimensional, com a discriminação das ações correspondentes aos fatores geradores de impactos, em colunas, e os principais aspectos ambientais susceptíveis de sentirem os efeitos do empreendimento, em linhas, facultando a análise da possibilidade de ocorrência dos potenciais impactos, na forma de uma lista. Esta matriz consiste

na primeira etapa da metodologia de avaliação de impactos Matriz de Leopold, na medida em que são assinaladas as interações entre os fatores geradores e os aspectos ambientais relevantes.

A Matriz de Identificação de Impactos, portanto, tem como raciocínio básico a lógica subjacente à contraposição analítica desses dois conjuntos de variáveis: de um lado as ações necessárias à implantação e operação do empreendimento e, de outro, os impactos ambientais oriundos dessas ações.

Após a identificação, procedeu-se à *avaliação dos impactos*, baseada na análise das possíveis repercussões ambientais decorrentes do empreendimento, incorporando-se, na ponderação dos resultados, o nível de complexidade de implementação dos programas e medidas mitigadoras, bem como a eficácia de sua implantação, de forma a garantir a prevenção, correção e compensação dos impactos negativos, como também, a potencialização dos efeitos positivos, resguardando a qualidade ambiental da área. Amplia-se, assim, a caracterização dos impactos refletida na Matriz de Leopold para uma avaliação mais completa associando os programas e medidas mitigadoras que são propostas.

Todos os impactos elencados foram objeto de avaliação, sendo apresentados, de forma sintética, em *Fichas de Avaliação de Impactos*. A avaliação foi expressa em ordem seqüencial, abrangendo, desde as ações iniciais, as fases de implantação da infra-estrutura de apoio e implantação das obras principais até a fase de operação e pós-operação. A avaliação desses impactos é apresentada, ainda, em um conjunto de textos analíticos associados às fichas.

#### V.1.1. FATORES GERADORES DE IMPACTO

Os fatores geradores de impactos, relacionados ao planejamento, implantação, operação e pós-operação do Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguazu, são apresentados a seguir, conforme seqüência cronológica e com as características das ações.

##### *a) Fase de Planejamento*

- Levantamento de dados

##### *b) Fase de Mobilização e Implantação*

- Desmatamento e limpeza da área
- Implantação do canteiro e instalações provisórias
- Recrutamento de mão-de-obra para fase de implantação
- Isolamento da área (cerca, acessos, portaria)
- Divulgação do empreendimento
- Implantação das instalações fixas (escritórios, laboratórios, oficinas etc.)
- Drenagem das nascentes e substituição de solo
- Terraplenagem e preparo do terreno (incluindo estocagem de material)
- Impermeabilização do leito do aterro
- Abertura, impermeabilização e cobertura de valas (resíduos classes IIA e IIB)
- Implantação dos acessos internos
- Implantação do sistema de drenagem de águas pluviais (provisório)
- Implantação do sistema de drenagem de líquidos percolados
- Implantação do sistema de drenagem dos gases
- Recrutamento de mão-de-obra para fase de operação e desmobilização da mão-de-obra de implantação

*c) Fase de Operação*

- Transporte de resíduos
- Controle da entrada de resíduos / checagem da carga

- Triagem de resíduos domésticos
- Compostagem (resíduos classe IIA)
- Descarga, espalhamento e compactação de resíduos
- Cobertura diária
- Estocagem temporária de resíduos
- Tratamento dos resíduos de serviços de saúde (RSSS Grupo A e Grupo E)
- Tratamento de efluentes líquidos
- Reciclagem de resíduos sólidos (domiciliares)
- Beneficiamento e Armazenagem de resíduos provenientes da construção civil (resíduos Classe A)
- Implantação do sistema de drenagem de águas pluviais (definitivo)

*d) Fase de Desmobilização*

- Cobertura final dos aterros sanitário e Classe IIA e IIB
- Remoção da cobertura metálica e cobertura final do aterro Classe IIA e IIB
- Desmobilização de mão-de-obra

A descrição destas ações já foi detalhada no item correspondente à caracterização do empreendimento.

V.1.2. COMPONENTES DA AVALIAÇÃO

Com a identificação dos impactos em cada componente ambiental foram desenvolvidas análises objetivando sua avaliação considerando a fase do empreendimento relacionada e o contexto da dinâmica ambiental.

- *Fase de ocorrência* – correspondência do impacto às ações nas etapas de planejamento, implantação, operação ou desmobilização do empreendimento.
- *Abrangência* – **Localizada**: o impacto tem abrangência localizada quando a sua manifestação é facilmente delimitada e bastante reduzida em relação ao universo em análise. A abrangência localizada diz respeito, por exemplo, aos limites do reservatório e ao canteiro de obras. Nestes casos é sempre citado onde está localizado o impacto. **Regional**: a abrangência do impacto é regional quando se manifesta em toda a extensão de uma unidade geográfica (a bacia, um município, um rio, etc.). **Indeterminada**: considera-se indeterminada a abrangência de um impacto, quando o conhecimento disponível a respeito de sua manifestação é insuficiente para definir o seu alcance em termos de unidade de área. É o caso de impactos sobre a fauna terrestre em geral.
- *Natureza do impacto* – A natureza do impacto diz respeito à qualificação dos efeitos que pode causar ao ambiente. Pode ser **positiva** quando gera efeitos benéficos; **negativa** quando os efeitos são prejudiciais, ou **indeterminada**, quando os conhecimentos disponíveis não permitem prever quais serão seus efeitos.
- *Ordem* – **direto**, por decorrência da ação geradora, ou **indireto**, quando consequência de outro impacto.
- *Probabilidade de ocorrência* - Como o próprio título deste item sugere, muitos impactos aqui relacionados são prognoses e, em se tratando de previsão, pode haver um grau de incerteza quanto à sua manifestação. Não é o caso dos impactos inerentes à atividade modificadora do ambiente que têm, obviamente, **ocorrência certa**. Entretanto existem os impactos de **ocorrência incerta**, que dependem de uma combinação de fatores para se manifestar como, por exemplo, o *aumento de transmissão de doenças veiculadas por invertebrados vetores de enfermidades*.
- *Início da Manifestação* – **imediate**, quando decorre simultaneamente à ação geradora, ou de **curto, médio e longo prazo**, quando perdura além do tempo de duração da ação desencadeadora.
- *Duração do impacto* – A duração do impacto está relacionada à sua permanência no ambiente a partir da manifestação de sua causa. Pode ser **temporária**, **permanente**. O impacto pode ainda não se enquadrar nessas duas definições por ser **cíclica**, quando sua manifestação atenta um

padrão de sazonalidade, ou por ser **recorrente**, quando pode desaparecer e reaparecer de tempos em tempos sem responder a um padrão definido.

- *Significância* – **baixa, média ou alta**, resultante da análise relativa do impacto gerado frente aos outros impactos e ao quadro ambiental atual e prognosticado para a área.
- *Magnitude* – quantificação.
- *Reversibilidade* – Este aspecto deve ser analisado levando-se em conta as medidas compensatórias e mitigadoras que serão adotadas em relação ao impacto. Ele será **reversível** caso existam e sejam adotadas medidas capazes de anular totalmente os seus efeitos. O impacto será **irreversível** quando não existem medidas capazes de anulá-lo totalmente. Pode-se ainda considerar um impacto **parcialmente reversível**, quando as medidas adotadas, embora não possam anular os seus efeitos, podem mitigá-los parcialmente, como no caso da *fragmentação de habitats da fauna terrestre*, através da adoção de medidas como adensamento da faixa ciliar, recuperação de áreas degradadas, etc. É importante observar que este atributo aplica-se somente no caso de **impactos negativos**.
- *Possibilidade de Potencialização* - Este atributo aplica-se somente a **impactos positivos**, e diz respeito à possibilidade de aumentar ou não os seus efeitos benéficos ao ambiente. O impacto será **potencializável** quando for possível aumentar os seus efeitos benéficos, em caso contrário será considerado **não potencializável**. Um caso de impacto potencializável é o *aumento das atividades econômicas durante a construção do empreendimento*. Um impacto não potencializável é a *exploração econômica da vegetação a ser cortada*, que pode ser apenas otimizada.
- *Sinergia entre impactos* - A avaliação do impacto deve indicar, também, se ele é sinérgico em relação a outros impactos, isto é, se a associação do impacto em análise com outros diagnosticados pode aumentar o seu efeito, seja positivo ou negativo, ou se é não sinérgico, quando não ocorre relação mútua com outros impactos. Quando o impacto for sinérgico devem ser citados os impactos que estabelecem essa sinergia.

### V.1.3. MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS

A Matriz de Identificação de Impactos constitui um instrumento por meio do qual se verifica a interação das ações necessárias à implantação do empreendimento com os componentes da dinâmica ambiental, permitindo a identificação das potenciais alterações no meio ambiente.

A interação permite, ainda, identificar, na relação causa-efeito, as intervenções responsáveis pelas maiores alterações no contexto ambiental, possibilitando estabelecer sua abrangência espacial e temporalidade correlacionadas à fase de implantação do empreendimento.

A Matriz de Identificação de Impactos contém, nas linhas, os fatores geradores de impactos, correspondendo àquelas ações do empreendimento anteriormente identificadas, e, nas colunas, os aspectos ambientais mais sensíveis às possíveis alterações decorrentes do empreendimento. Como resultados são assinaladas, nas respectivas interseções, a incidência ou não dos impactos.

## V.2. IMPACTOS EM COMUM

### V.2.1.1. Aumento do Conhecimento técnico- científico

A implantação do empreendimento encontra-se condicionada ao desenvolvimento de estudos técnico-científicos multidisciplinares nas fases de licenciamento previstas na legislação ambiental. Portanto, desde a fase de planejamento há um potencial aumento de conhecimentos referentes às áreas de influência do projeto, principalmente em decorrência da elaboração do diagnóstico ambiental.

Os dados coletados devem somar-se aos já existentes, incrementando o nível de informação disponível, portanto o conhecimento gerado através destes estudos é fator altamente positivo, e também geram informações que podem ser utilizadas para correlações com outros locais com características ambientais semelhantes. Em muitas áreas do conhecimento científico, inclusive, propiciará informações inéditas que não seriam produzidas sem a ocorrência dos estudos ambientais exigidos para a implantação do empreendimento.

Posteriormente, com o desenvolvimento de programas de monitoramento nas fases de construção e operação do empreendimento, haverá constante produção de dados que podem conduzir para a interpretação da dinâmica das alterações ambientais promovidas. Com isso, medidas de controle adicionais podem ser criadas ou ajustadas com base em fundamentos técnico-científicos. Portanto, as experiências adquiridas são de grande importância como fator de contribuição no processo de implantação de empreendimentos similares.

Após o processo de estudos da fauna e flora presente nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, ocorre a geração de informações sobre a estrutura biótica do local, o que possibilita maior conhecimento científico a partir da identificação das espécies e tipologias presentes, além da possibilidade de monitoramento da fauna e do desenvolvimento dos fragmentos remanescentes do entorno e das áreas em recuperação após a implantação do CGR

Este impacto é sinérgico com: restabelecimento da vegetação natural.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	PLANEJAMENTO; IMPLANTAÇÃO; OPERAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
NATUREZA	POSITIVA
ORDEM	DIRETA E INDIRETA
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	CERTA
INÍCIO DA MANIFESTAÇÃO	IMEDIATO
DURAÇÃO	PERMANENTE
IMPORTÂNCIA	GRANDE
MAGNITUDE	PEQUENA
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
POSSIBILIDADE DE POTENCIALIZAÇÃO	POTENCIALIZÁVEL
SINERGIA	SINERGÉTICO

### V.3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO

#### V.3.1. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Na área do futuro aterro e demais instalação do CGR ocorre um sistema aquíferos desenvolvido nas rochas fraturadas do Complexo Gnaíssico-Migmatítico, os resultados dos ensaios de permeabilidade executados mostram que, em geral, o coeficiente de permeabilidade do solo é baixo, devido,

principalmente, a granulometria de natureza argilosa oriunda da alteração dos migmatitos; em média, os coeficientes de permeabilidade encontrados estão compreendidos entre  $10^{-3}$  e  $10^{-4}$  cm/s, de modo geral

Os níveis d'água são relativamente profundos (aproximadamente 15 metros) e devem situar-se na rocha alterada/fraturada; no entanto, ao longo das principais linhas de fluxo das águas subterrâneas é normal a ocorrência de aquíferos rasos (lençol suspenso), difíceis de serem quantificados com métodos indiretos de investigação, pois sua característica é a de possuírem pequena extensão lateral e ficarem restritos aos fluxos principais.

Mesmo ocorrendo o deslocamento de água no maciço em baixa velocidade, este deslocamento dever ser considerado, e, portanto, se fosse deixado infiltrar livremente o líquido percolado que será produzido nas células do aterro este material iria espalhar-se pelo freático.

Para evitar a infiltração e conseqüente poluição do aquífero subterrâneo, está sendo prevista uma impermeabilização do leito do aterro com o objetivo de confinar todo o líquido percolado que venha a ser produzido, e por meio de drenos encaminhá-lo até o sistema de tratamento.

Os líquidos percolados recolhidos pelo sistema de drenagem serão direcionados a um reservatório devidamente impermeabilizado e provido de cobertura. A partir deste armazenamento, os líquidos percolados serão submetidos a um Sistema de Tratamento que será implantado no interior da própria gleba do Empreendimento.

Após passagem pelo referido Sistema, será promovida uma recirculação dos efluentes líquidos tratados na massa de resíduos, de forma gradual e controlada.

Desta forma o sistema de impermeabilização dos aterros do CGR Iguazu deverá apresentar características de estanqueidade, durabilidade, resistência mecânica e a intempéries, sendo sua implantação executada sobre uma base de assentamento estável.

Dentre os materiais comumente empregados em impermeabilização destacam-se as argilas compactadas e as geomembranas sintéticas como os mais indicados para o emprego em aterros.

A impermeabilização do leito do aterro será feita com camadas de argila compactada e mantas sintéticas de PEAD de forma a tornar muito baixo o risco de contaminação do aquífero subterrâneo.

A camada de impermeabilização a ser construída na base do Aterro Sanitário será constituída de um “liner” sintético (geomembrana) e de um pacote de solo compactado. Após a execução das operações de corte do terreno natural, será executada uma operação de revolvimento da camada de solo superficial (cerca de 0,20 m) por meio de equipamentos de terraplenagem, para regularização do terreno.

Sobre a base de terra regularizada e compactada, será executada uma camada de solo que terá espessura de 0,50 m. Essa camada de solo também será compactada (por rolo pé-de-carneiro, com vibração), até que se obtenha um GC (grau de compactação – Proctor Normal) em torno de 98%.

Sobre essa camada de solo compactado será instalada uma geomembrana de PEAD – Polietileno de Alta Densidade, com espessura de 2,0 mm. Esta geomembrana deverá ser devidamente ancorada nas cristas dos taludes internos da área de disposição de resíduos, bem como no dique de contenção ou de disparo do alteamento. Acima do PEAD será disposta uma camada de solo compactado com espessura de 0,50 m e GC Normal de 95%, para assegurar proteção mecânica à geomembrana.

O aterro (a sua base impermeabilizada) estará assentado no mínimo a 1,5 metros do nível d’água.

O propósito desse revestimento é evitar a contaminação do solo e do aquífero sob o aterro, impedindo a passagem do fluxo. Ele apresentará as seguintes características: estanqueidade, durabilidade, resistência mecânica e compatibilidade físico-químico-biológico com os resíduos

A contaminação das águas subterrâneas é um impacto negativo, de grande importância, tendo abrangência regional, início em curto prazo, probabilidade incerta e duração permanente. Pode ser evitado mediante a adoção das obras de engenharia que garantam o confinamento do maciço de resíduos e sua impermeabilização de fundo, esta última associada à camada de argila, à manta impermeabilizante e a um sistema de captação de efluentes eficiente sendo, portanto, reversível. Há uma sinergia entre o impacto “Contaminação das águas superficiais”.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Operação
Abrangência	Regional
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Curto prazo
Duração	Permanente
Importância	Alta
Magnitude	Média
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Contaminação das águas superficiais

### V.3.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

#### V.3.2.1. Modificação no padrão de drenagem superficial

Está prevista, durante o avanço da implantação do aterro sanitário, a intervenção em duas pequenas nascentes formadoras de um córrego dentro da Área de Intervenção. Essas nascentes serão drenadas e suas águas encaminhadas novamente ao Arroio Velho.

Além dessa intervenção nas nascentes, haverá uma grande mudança em toda a bacia de contribuição do Arroio Velho, em sua margem direita, dentro da qual se encontra quase que em sua totalidade a Área de Intervenção do empreendimento. As operações de terraplanagem, representadas pelo corte de grandes volumes de terra ou para abertura dos patamares da base do aterro de resíduos, a própria evolução do depósito de lixo no aterro sanitário, a construção de vias de acesso internas e as construções civis dentro dessa bacia modificarão grande parte da área de drenagem, modificando quase totalmente o padrão de drenagem das águas superficiais.

Em cada lugar que sofrer intervenção o resultado pode ser diferente. Em certos locais haverá o aumento das velocidades de escoamento natural das águas superficiais, enquanto em outros haverá diminuição. Apesar disso, a tendência é de aumento, considerando que haverá a construção de

grande quantidade de elementos de drenagem artificial, com coeficientes de rugosidade (entre outras propriedades) menores, o que gera gradientes de velocidade maiores.

Essas intervenções causam um impacto negativo de grande magnitude e alta importância considerando que a margem direita da bacia do Arroio Velho será bastante alterada e de forma permanente. Sendo apenas a margem direita da bacia afetada, esse impacto é localizado. Além disso, esse impacto é considerado direto e imediato. Essas alterações irão acontecer no período de implantação, operação e desmobilização, e são parcialmente reversíveis, pois não há meios de devolver à bacia sua forma atual.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação, operação e desmobilização
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Permanente
Importância	Alta
Magnitude	Grande
Reversibilidade	Parcialmente reversível
Possibilidade de Potencialização	Não-Potencializável
Sinergia	Sinérgico

#### V.3.2.2. Riscos de alteração da qualidade das águas superficiais

É sabido que um empreendimento do porte e da tipologia do CRR Iguazu tem grande potencial de causar impactos às águas superficiais, principalmente pelo lançamento de chorume tratado. Com esse conhecimento, e considerando o atual estado de poluição do rio Iguazu, próximo ao empreendimento, os técnicos que responsáveis pelo projeto do CGR decidiram por torná-lo um empreendimento sem lançamento direto de chorume, mesmo que tratado, nos corpos hídricos superficiais ou subterrâneos.

Ainda assim, como já falado, essa tipologia de empreendimento tem potencial de causar impactos à qualidade dos corpos hídricos superficiais.

A seguir são citadas as fontes potenciais de contaminação das águas superficiais:

- Possibilidade de contaminação por produtos utilizados na pavimentação de acessos;
- Possibilidade de contaminação por derrames acidentais de combustíveis, óleos e/ou outras substâncias de veículos e máquinas utilizadas nas fases de implantação e operação do CGR;
- Possibilidade de contaminação por má estocagem de embalagens de quaisquer produtos utilizados na implantação e operação do CGR;
- Possibilidade de contaminação por derrames e/ou vazamentos acidentais de chorume *in natura* antes, durante e depois da instalação do Sistema de Tratamento de líquidos percolados;
- Possibilidade de contaminação de corpos hídricos superficiais por materiais leves, tais como papéis e plásticos, expostos ao vento nas células sem cobertura no aterro;
- Possibilidade de vazamento e/ou extravasamento do efluente de lavagem da unidade de tratamento de RSSS;
- Possibilidade de vazamento e/ou extravasamento do efluente de lavagem de rodas de caminhões e máquinas que circulem dentro do CGR;
- Possibilidade de aumento de turbidez e de materiais dissolvidos e em suspensão pelo carreamento de solo e/ou outros materiais finos provenientes da constante mudança do padrão de drenagem superficial com movimentação de solo, estocagem de material de recobrimento diário das células de lixo e na execução das camadas intermediárias do aterro ou da camada de selagem;
- Risco de vazamento e/ou extravasamento de águas de lavagem e de eventuais líquidos percolados dos resíduos da Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos para reciclagem.

Esses impactos podem ser gerados tanto nas fases de implantação e operação quanto na futura desmobilização do empreendimento, quando ainda haverá, por exemplo, a geração e tratamento de percolados. Considerando a quantidade de possibilidades de contaminação dos corpos hídricos, pode-se dizer que esse impacto tem grande importância. Mas, considerando que não há nenhum impacto certo e que muitas medidas de projeto já estão sendo tomadas para que essas probabilidades sejam baixas, o impacto pode ser considerado de média magnitude.

A bacia com potencial de sofrer com algum desses impactos é a bacia do Arroio Velho em sua margem direita, e dessa forma esse impacto é localizado. Esse impacto cessa após o período no qual ainda houver produção de chorume e dessa forma pode ser considerado temporário. No caso da possibilidade de carreamento de materiais finos, o mesmo é recorrente com os períodos de alta pluviosidade. Além disso, pode-se dizer que as alterações que possam ser causadas aos corpos hídricos superficiais, como o aumento do assoreamento, não são todas totalmente reversíveis e por isso são o impacto é considerado parcialmente reversível.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação, operação e desmobilização
Abrangência	Local
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Temporário e recorrente
Importância	Alta
Magnitude	Média
Reversibilidade	Parcialmente reversível
Possibilidade de Potencialização	Não-Potencializável
Sinergia	Sinérgico

### V.3.3. QUALIDADE DO AR

#### V.3.3.1. Alteração da qualidade do ar regional por emissão de gases e partículas

A emissão de combustão nos veículos, equipamentos e na caldeira e a emissão fugitiva de material particulado em fontes difusas do empreendimento podem alterar as concentrações ambientais de gases e partículas existentes na área de influência. Essas substâncias podem causar danos diretos à

saúde e bem-estar das pessoas, à fauna e flora, e às estruturas e materiais, através, por exemplo, da chuva ácida originada pela presença de óxidos de nitrogênio e enxofre.

O diagnóstico mostrou que as estações de qualidade do ar, que estão afastadas a 10 km do empreendimento, registram qualidade do ar com valores geralmente dentro dos limites legais, embora em algumas situações a concentração chegue perto ou até viole alguns limites, em situações de inversão térmica, calmarias ou períodos longos de estiagem.

A Tabela 1 a seguir mostra um resumo das principais fontes e suas respectivas substâncias geradas pelas atividades relacionadas ao empreendimento – CGR:

TABELA 1 – FONTES DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DAS ATIVIDADES DO CGR QUE PODEM CAUSAR DANOS DIRETOS NO ENTORNO

Localização da Fonte	Fonte de emissão de poluentes	Principais substâncias	Tipo de lançamento
Vias internas de circulação	Queima de combustível dos veículos	NOx, SOx, CO, Fumaça e material particulado	Exaustão
	Ressuspensão de material particulado (áreas não pavimentadas)	Material particulado	Fugitiva
Frente de Trabalho (no aterro)	Queima de combustível nas máquinas	NOx, SOx, CO, Fumaça e material particulado	Exaustão
	Remoção e movimentação de solo	Material particulado	Fugitiva
Aterro sanitário	Decomposição anaeróbia da matéria orgânica	H <sub>2</sub> S, NMOC (além dos gases de efeito global: CO <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub> )	Fugitiva
	Queima dos gases nos <i>flares</i>	NOx, SOx, CO, NMOC, HCl e material particulado	Lançamento pontual sem duto
Unidade de Resíduos dos Serviços de Saúde	Queima de gás na Caldeira	NOx, CO	Duto/chaminé
Unidade de Resíduos da Construção Civil	Britador, peneiras, esteiras, ação eólica em pilhas de material fragmentado	Material particulado	Fugitiva

Dentre as substâncias emitidas o material particulado é o principal, pois está presente em maior parte das fontes. A quantidade de material particulado lançado para o ar pode ser calculada a partir de fatores de emissão da US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*), segundo *AP-42, Fifth Edition, Compilation of Air Pollutant Emission Factor, Vol. 1: Estationary Point and Área Sources*, que tem valores para diversas atividades, além das que foram utilizadas neste trabalho: *Unpaved*

*Roads* (EPA, 1998), *Heavy Construction Operations* (EPA, 1995), *Aggregate Handling and Storage Piles* (EPA, 2006). Segundo a aplicação dos fatores de emissão, para os trabalhos internos no aterro, a emissão de material particulado é em torno de 2,69 t/mês para aproximadamente 1 hectare de área de intervenção, que é aproximadamente a área que estará constantemente sofrendo intervenção. Este valor é equivalente a 89 kg/dia de material particulado.

Estima-se que haverá em torno de 500 passagens diariamente (ida mais volta), com veículos circulando internamente a 40 km por hora em uma base não pavimentada, com distância de aproximadamente 1 km. A partir dos fatores de emissão, tem-se então o lançamento de 165 kg/dia de material particulado caso não seja realizado controle através da aspersão em água ou de 65 kg/dia no caso de umedecimento constante da via não pavimentada em dias secos, medida de controle que está prevista na operação.

No caso de britagem, moagem, peneiramento e manuseio de resíduos da construção civil (e considerando erosão de vento e transporte entre pilhas), o fator de emissão é de aproximadamente de 0,034 kg/t de material processado. A capacidade desta unidade é de 800 t/dia, o que resulta em uma emissão máxima de 27 kg/dia.

As fontes de emissão do aterro, da unidade de resíduos da construção civil e dos acessos não pavimentados estão em locais distintos. Como o local de operação do aterro e as vias de acesso são variáveis, considera-se que todas as fontes estão juntas, considerando assim na pior situação possível neste quesito. No total, a emissão de material particulado é de 281 kg/dia de atividade (11,7 kg/h), sem considerar o controle de poluição nas vias internas não pavimentadas e operação na capacidade total do aterro e da unidade de resíduos da construção civil.

A avaliação de impactos sobre a concentração de material particulado é feita utilizando-se o modelo de dispersão de poluentes atmosféricos ISC3 (*Industrial Source Complex*), modelo matemático reconhecido mundialmente para este fim, que é baseado principalmente da teoria de difusão-advecção gaussiana de pluma. O ISC3 leva em conta os efeitos de topografia, condições meteorológicas horárias (durante um período de um ou mais anos) ou com dados médios sazonais e é capaz de considerar fontes pontuais, em área ou em volume (EPA, 1995b). Os detalhes sobre as equações e implementação deste modelo não serão completamente descritos por fugir do escopo deste estudo. Quanto à configuração básica de implementação do modelo, utilizou-se:

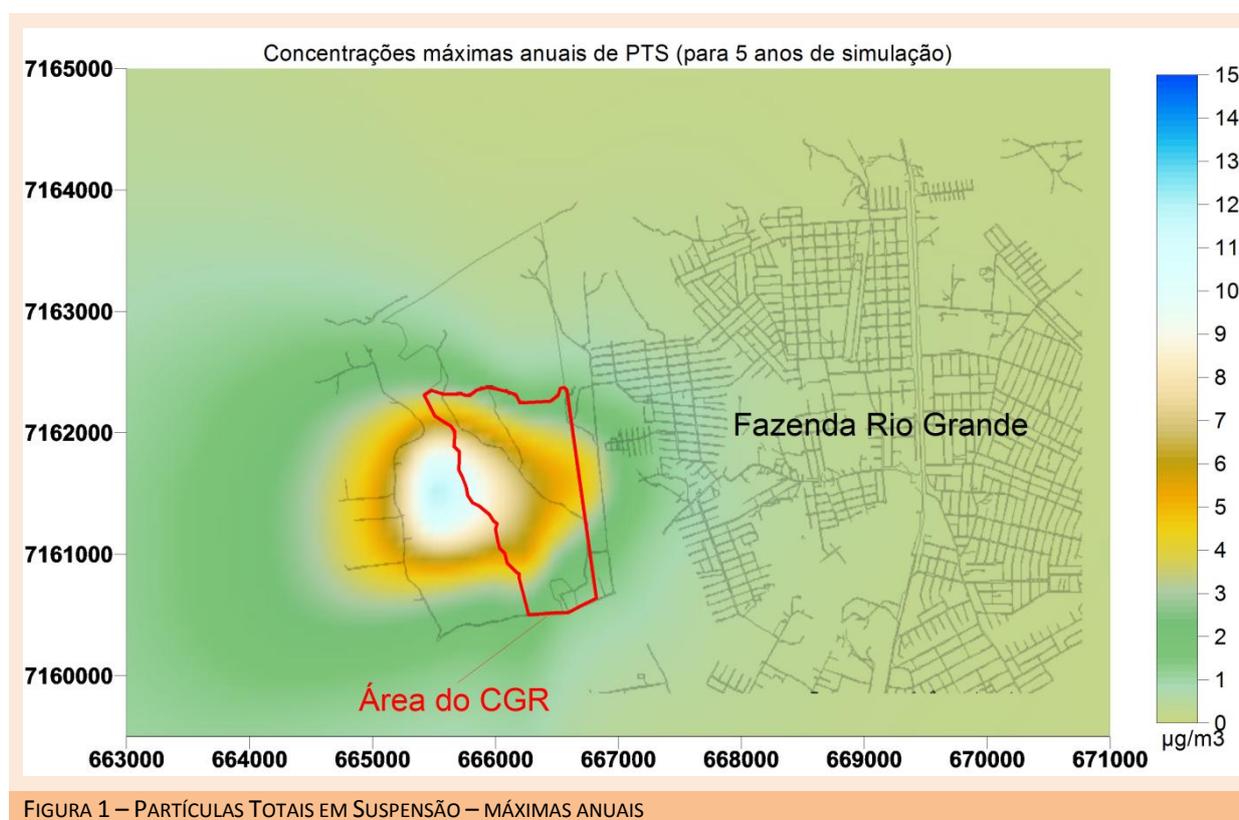
- Terreno elevado: consideração da topografia, com resolução de 250 m x 250 m, com dados da NASA, do Radar *Shuttle*, que têm resolução original de 90 m, mas que foram adaptados para este estudo;
- Emissões de material particulado, em um total de 11,7 kg/h, distribuídos em uma área de 1 hectare, que resulta em uma taxa de emissão em área de  $3,2 \times 10^{-4}$  g/s.m<sup>2</sup>;
- Cinco anos de dados meteorológicos horários da estação do SIMEPAR, que está localizada no Centro Politécnico da UFPR, em Curitiba/PR;
- Altura da inversão térmica diurna calculada a partir do nível de condensação por levantamento, a partir de cálculos baseados na temperatura e umidade horária na superfície e na termodinâmica de uma parcela hipotética de ar (considerando geração de turbulência por convecção). Para cálculo da altura de mistura noturna, utilizou-se uma equação linear em função da velocidade do vento (considerando geração de turbulência por atrito) (Malheiros, 2004).

São avaliados os resultados para 24 h e anuais (máximas durante 5 anos de condições meteorológicas), a fim de comparação com os padrões de qualidade que são definidos para estas duas médias. As concentrações resultantes das simulações e os padrões podem ser visualizadas na Tabela 2.

TABELA 2 – RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE CONCENTRAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO ATRAVÉS DA MODELAGEM COM ISC3

Posição	Máxima de 24 h ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Situação	Máxima anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1	(81,2)	Calmaria	12,1
2	77,6	Calmaria	10,7
3	73,2	Calmaria	10,5
4	70,3	-	7,4
5	67,7	-	7,1
Média Regional (Diagnóstico)			<b>35,7</b>
Padrão	<b>240,0</b>		<b>80,0</b>

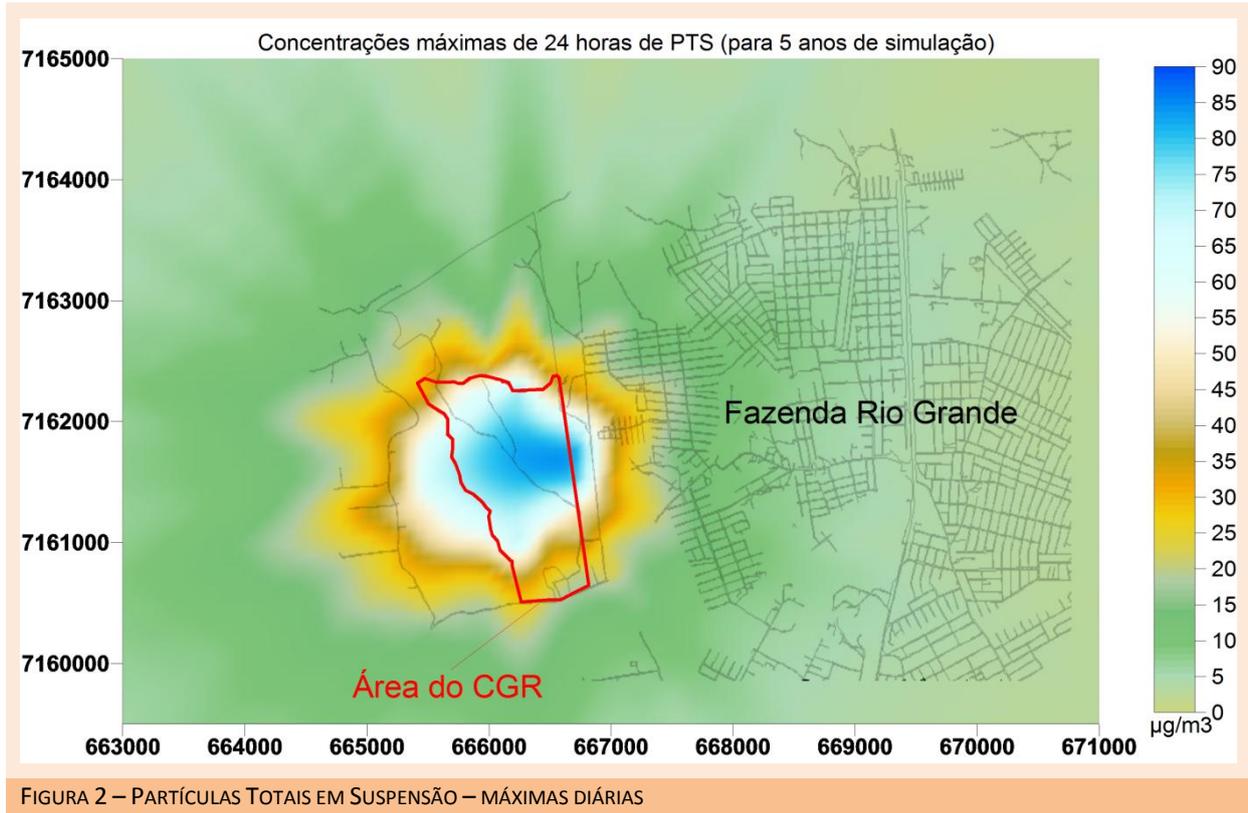
De acordo com estes resultados, verifica-se que para a principal substância (PTS – Partículas Totais em Suspensão) não há violação dos padrões, mesmo somando os resultados à concentração de fundo média, que é registrada na rede de monitoramento:  $35,7 \text{ g/m}^3$ , que foi determinado no diagnóstico deste trabalho. No caso da pior situação (ponto de maior impacto), a soma resulta em  $47,8 \text{ g/m}^3$ , um pouco acima da metade do padrão que é  $80 \text{ g/m}^3$ . Estes valores, além disso, não representam uma situação de operação média, mas operação em plena capacidade e sem controle de emissão de poeiras das vias de acesso. As Figuras 1 e 2 mostram o mapeamento de concentrações resultantes em todo o entorno do empreendimento.



De acordo com a Figura 1, pode-se concluir que:

- A área mais afetada está a oeste do empreendimento, resultado que concorda com o diagnóstico que mostrou predominância de ventos do quadrante leste;
- A distância da área mais afetada é de aproximadamente 500 metros da fonte de emissão e que, dependendo da fase em que está o aterro será dentro dos limites da área do CGR;

- A partir da área mais afetada não há concentrações representativas para distâncias maiores do que 1.500 metros;
- A maior parte da poluição gerada não afeta significativamente a qualidade do ar nas regiões mais urbanizadas do Município de Fazenda Rio Grande;
- A poluição transportada de outras regiões: centro industrial (Araucária e CIC) e da BR-116 pode ser da ordem de 3 vezes maior do que a área mais afetada ou em torno de 15 vezes a concentração média na região mais densamente urbanizada a leste do empreendimento;
- Os gases emitidos no aterro são menos importantes do que o material particulado, pois haverá apenas algumas máquinas operando e uma pequena caldeira a gás (pouco poluente).



A seguir o resumo deste impacto sobre a qualidade do ar regional, com seus atributos.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Localizada e Regional
Natureza	Negativa
Ordem	Direto
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Temporária
Importância	Alta
Magnitude	Média
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Sinérgico

### V.3.3.2. Alteração da qualidade do ar regional ao longo das vias de acesso

A emissão veicular pode ser mais importante nas vias de acesso ao empreendimento, que hoje possui um tráfego médio de 45 veículos por hora, predominantemente de carros leves. O acréscimo de aproximadamente 45 caminhões no horário de pico pode trazer algum dano no entorno da via e por isso este possível impacto é avaliado. A distância a ser percorrida da BR-116 até o empreendimento é de aproximadamente 3,2 km. Para estimar a quantidade de poluentes que pode ser lançados pelos veículos ao longo do acesso, utiliza-se a Tabela 3, que resume a taxa de emissão por quilômetro rodado para os diferentes tipos de veículos, que foram definidas com base na frota de São Paulo, mas que podem ser utilizadas para a estimativa dos veículos previstos que terão acesso ao CGR.

TABELA 3 – FATORES MÉDIOS DE EMISSÃO DOS VEÍCULOS EM USO (FROTA DE SÃO PAULO) – FONTE: CETESB, 2006

Fontes de Emissão	Tipo de Veículo	Fatores de Emissão (g/km)				
		CO	HC	NOx	SOx	MP
Tubo de Escapamento	Gasolina C <sup>1</sup>	10,83	1,12	0,74	0,08	0,08
	Álcool	19,80	2,12	1,28	-	-
	Flex (Álcool)	0,48	0,14	0,09	-	-
	Diesel <sup>2</sup>	14,61	2,29	10,53	0,14	0,55
	GNV	0,80	0,40	0,90	-	-
	Motocicletas e similares	14,61	1,94	0,12	0,02	0,05

Fontes de Emissão	Tipo de Veículo	Fatores de Emissão (g/km)				
		CO	HC	NOx	SOx	MP
Emissão do Cárter e Evaporativa	Gasolina C <sup>1</sup>	-	2,00	-	-	-
	Álcool	-	1,50	-	-	-
	Motocicletas e similares	-	1,40	-	-	-
Pneus	Todos os tipos	-	-	-	-	0,07

1 – Gasolina C: mistura de 22% de álcool anidro e 450 ppm de enxofre (em massa)

2 – Diesel: tipo metropolitano e com 350 ppm de enxofre (em massa)

A partir da Tabela 3, e com os dados de que há 45 veículos atualmente e o aumento será de 40 caminhões nos horários de pico e com distância entre a BR-116 ao CGR de 3,2 km, as emissões totais são calculadas e encontram-se resumidas na Tabela 4. Para fins de estimativa, considera-se que os veículos são todos do tipo Gasolina e os caminhões são do tipo Diesel.

TABELA 4 – EMISSÕES AO LONGO DA VIA DE ACESSO

Fonte de Emissão	Tipo de Veículo	Emissão (kg/h)				
		CO	HC	NOx	SOx	MP
Veicular	Veículos Leves (Gasolina)	3,12	0,32	0,21	0,02	0,02
	Veículos Pesados (Diesel)	3,74	0,59	2,70	0,04	0,14

Foi mostrado anteriormente que a emissão de material particulado no aterro tem uma taxa de 11,7 kg/h e, como mostrado pela modelagem computacional, gerou concentrações bem abaixo dos padrões estabelecidos. A Tabela 4 mostra que no máximo a emissão será de 6,86 kg/h de CO, 0,91 kg/h de HC (hidrocarbonetos), 2,91 kg/h de NOx, 0,06 kg/h de SOx e 0,16 kg/h de material particulado (MP). Ou seja, nenhuma destas emissões chega ao valor do que foi previsto para lançamento de MP do aterro (11,7 kg/h). A única emissão mais elevada é de CO, que totaliza 6,86 kg/h, mas o limite estabelecido para esta substância é 40.000 µg/m<sup>3</sup>, bem mais elevado do que material particulado, que é de 240 µg/m<sup>3</sup>. A região do CGR está nas proximidades da BR-116, cujo fluxo de veículos é da ordem de 20.000 veículos, o que mostra que o acréscimo de 40 caminhões no horário de pico é relativamente pequeno. A partir destas informações, conclui-se que não haverá impacto significativo no entorno das vias de acesso, podendo-se considerar apenas um impacto restrito às margens das vias, que estão a uma distância muito pequena de onde se emite: os escapamentos.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Localizada e Regional
Natureza	Negativa
Ordem	Direto
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Temporária
Importância	Média
Magnitude	Média
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Sinérgico

#### V.3.4. EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

Os principais constituintes dos gases gerados no aterro são CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>, que são produzidos pelos microorganismos presentes no aterro em condições anaeróbias. A taxa de geração de gás e a composição dependem da fase em que se encontra o aterro, quantidade de lixo disposto e da composição dos resíduos depositados.

A geração do gás pode ser dividida em quatro fases: a primeira corresponde à decomposição aeróbia (pela presença de O<sub>2</sub>) e o principal gás gerado é o CO<sub>2</sub>, havendo também bastante quantidade de N<sub>2</sub>; a segunda fase é caracterizada pela redução de disponibilidade de O<sub>2</sub>, favorecendo condições anaeróbias, com grande quantidades de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub> (hidrogênio) produzidos; na terceira fase, inicia-se a produção de CH<sub>4</sub>, acompanhada da redução de CO<sub>2</sub>, com forte declínio da presença de N<sub>2</sub>; na quarta fase a produção de CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub> tornam-se constantes. O tempo total e de cada fase de geração de gás varia com as condições do aterro, ou seja, composição do lixo, gerenciamento da disposição, condições anaeróbias, entre outras. No aterro, como a disposição de resíduos é constante, há parcelas de matéria se decompondo em fases distintas.

Tipicamente, os gases gerados nos aterros contemplam também uma pequena quantidade de compostos orgânicos menos metano (NMOC), incluindo ainda alguns poluentes perigosos e outros gases de efeito estufa e compostos associados com a depleção do ozônio estratosférico.

A geração total de gás no aterro foi calculada a partir do modelo LandGEM (*Land Gas Emission Model*), elaborado pela US-EPA.

O LandGEM é baseado em uma equação de taxa de decomposição de primeira ordem, para quantificar a emissão de gases de aterros de resíduo municipal urbano. Os parâmetros do modelo são baseados nos aterros dos Estados Unidos, mas podem ser utilizados para o aterro do CGR como uma ferramenta de estimativa de ordem de grandeza de geração dos gases. Futuramente, podem-se realizar levantamentos de campo durante a operação do aterro e calibrar o modelo com informações locais.

A equação do modelo é a seguinte:

$$Q_{CH_4} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=0.1}^1 kL_0 \left( \frac{M_i}{10} \right) e^{-kt_{ij}}$$

onde  $Q_{CH_4}$  é a geração anual de metano (em  $m^3$ /ano),  $i$  é a idade do aterro,  $j$  é o incremento parcial de tempo,  $k$  é a taxa de geração de metano (por ano),  $L_0$  é a capacidade potencial de geração de metano ( $m^3$ /Mg),  $M_i$  é a massa de resíduos recebida no ano  $i$  e  $t_{ij}$  representa um tempo parcial ao longo do ano (ano fracionado). Os dados utilizados como entradas do modelo podem ser visualizados na Figura 3 abaixo:

INPUT REVIEW		Landfill Name or Identifier: CGR Iguaçú - Fazenda Rio Grande - PR	
<b>LANDFILL CHARACTERISTICS</b>			
Landfill Open Year	<b>2009</b>		
Landfill Closure Year (with 80-year limit)	<b>2028</b>		
Actual Closure Year (without limit)	<b>2028</b>		
Have Model Calculate Closure Year?	<b>No</b>		
Waste Design Capacity		<i>megagrams</i>	
<b>MODEL PARAMETERS</b>			
Methane Generation Rate, k	<b>0.040</b>	<i>year<sup>-1</sup></i>	
Potential Methane Generation Capacity, L <sub>0</sub>	<b>100</b>	<i>m<sup>3</sup>/Mg</i>	
NMOC Concentration	<b>600</b>	<i>ppmv as hexane</i>	
Methane Content	<b>60</b>	<i>% by volume</i>	
<b>GASES / POLLUTANTS SELECTED</b>			
Gas / Pollutant #1:	<b>Methane</b>		
Gas / Pollutant #2:	<b>Carbon dioxide</b>		
Gas / Pollutant #3:	<b>NMOC</b>		
Gas / Pollutant #4:	<b>Hydrogen sulfide</b>		
<b>Description/Comments:</b>			
<b>WASTE ACCEPTANCE RATES</b>			
Year	(Mg/year)	(short tons/year)	
2009	730,000	803,000	
2010	730,000	803,000	
2011	730,000	803,000	
2012	730,000	803,000	
2013	730,000	803,000	
2014	730,000	803,000	
2015	730,000	803,000	
2016	730,000	803,000	
2017	730,000	803,000	
2018	730,000	803,000	
2019	730,000	803,000	
2020	730,000	803,000	
2021	730,000	803,000	
2022	730,000	803,000	
2023	730,000	803,000	
2024	730,000	803,000	
2025	730,000	803,000	
2026	730,000	803,000	
2027	730,000	803,000	
2028	730,000	803,000	
2029	0	0	
2030	0	0	
2031	0	0	

FIGURA 3 – DADOS DE ENTRADA PARA O MODELO DE GERAÇÃO DE GASES EM ATERROS (INPUTS)

O resultado da geração de gases no aterro pode ser verificado na Figura 4: em resumo, a geração aumenta conforme a disposição dos resíduos avança ao longo dos 20 anos de operação previstos, supondo início em 2009, atingindo seu pico de geração de gás, com 40 milhões de m<sup>3</sup> de CH<sub>4</sub> e 27 milhões de m<sup>3</sup> de CO<sub>2</sub> no último ano de lançamento de resíduos no aterro (ano 2029). Mesmo após o encerramento da disposição de resíduos no aterro, a geração de gás permanece mas em menor quantidade. Após 30 anos de fechamento do aterro (2059), a geração de gás será em torno de 12 e 8 milhões de m<sup>3</sup> para CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>, respectivamente. Em termos de massa, a geração destas substâncias no pico (ano 2029) corresponde a 26.860 t/ano de CH<sub>4</sub> e 49.150 t/ano de CO<sub>2</sub>. Estes valores calculados, dependem da operação do aterro. Portanto, o umedecimento da massa de resíduos, a compactação e o sistema de sucção dos gases podem afetar os valores consideravelmente, antecipando ou retardando a decomposição anaeróbica. Por isso, reforça-se a necessidade de se avaliar futuramente a emissão de gases, auxiliando os cálculos através da medição em campo dos gases emanados do aterro, a fim de calibrar o modelo de estimativa.

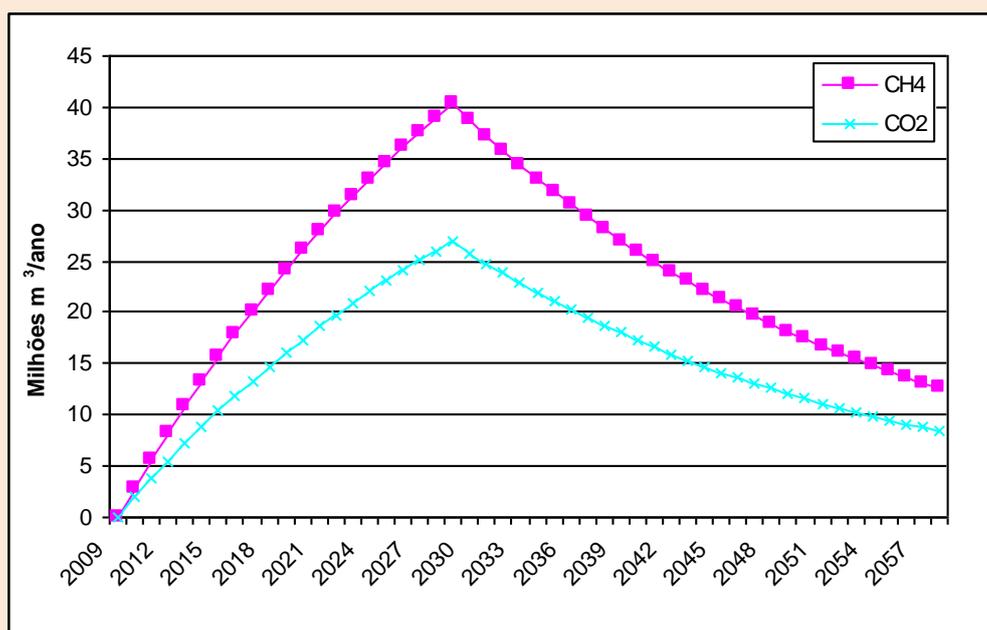


FIGURA 4 – GERAÇÃO DE GASES METANO E DIÓXIDO DE CARBONO AO LONGO DA VIDA DO ATERRO

Além dos gases CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>, foi verificada a geração de NMOC (outros compostos orgânicos sem considerar o metano) que contém substâncias tóxicas e o H<sub>2</sub>S, que é um gás que gera odores. Para estes gases a geração no pico (vigésimo ano) é de 40.000 m<sup>3</sup>/ano (144 t/ano) de NMOC e 2.400 m<sup>3</sup>/ano (3,4 t/ano).

As estimativas acima são de geração de e não de emissão, pois há drenagem e sucção dos gases que posteriormente são queimados nos flares. Pode-se considerar que apenas 10-15% dos gases CH<sub>4</sub>, NMOC e H<sub>2</sub>S serão emitidos do aterro, considerando 85-90% de eficiência no sistema de drenagem e queima dos gases. Assim, a emissão destas três substâncias seria em torno de 2.686 t/ano, 240 kg/ano e 340 kg/ano, respectivamente, na pior situação.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Operação e Desmobilização
Abrangência	Regional e Global
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Médio e Longo Prazo
Duração	Temporária
Importância	Alta
Magnitude	Média
Reversibilidade	Parcialmente Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Sinérgico

### V.3.5. APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DO BIOGÁS

O CGR tem inicialmente projetado um sistema de queima de gás sem recuperação de energia. Como a geração de metano no aterro é relativamente pequena no início, apenas após alguns anos de armazenamento de resíduos, e de acordo com a quantidade, é que pode se tornar viável utilizar o biogás para geração de energia, aproveitando assim o seu potencial calorífico. Além da geração de energia, esta medida pode render certificados de redução de emissão, nos termos dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), pois reduz o impacto sobre o clima do planeta, por aproveitar a energia que estaria sendo desperdiçada.

Como mostrado nos cálculos de geração de biogás, o aterro pode ter uma geração de pico de aproximadamente 40 milhões de m<sup>3</sup>/ano de CH<sub>4</sub>, o que representa 26.860 t/ano, que podem ser passíveis de utilização em queima centralizada com geração de energia.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Operação e Desmobilização
Abrangência	Regional
Natureza	Positiva
Ordem	Indireta
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Médio e Longo Prazo
Duração	Temporária
Importância	Alta
Magnitude	Média
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Potencializável
Sinergia	Sinérgico

### V.3.6. PERDA DE ÁREAS AGRICULTÁVEIS

A área prevista para a instalação do CGR - Iguazu conta, atualmente, com 54,0ha de áreas utilizadas para agricultura, as quais darão lugar ao empreendimento, reduzindo a área agricultável e a produção agrícola local.

A pequena representatividade da produção agrícola nesta propriedade resulta em um pequeno impacto sobre a economia local, suplantada pela geração de empregos relacionada ao empreendimento.

O uso que se pretende dar para a área em estudo representa um impacto negativo, pequeno em importância, ocorrência certa e imediata, permanente e irreversível, porém pouco significativo, em função da área relativamente reduzida, e de abrangência local.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Curto Prazo
Duração	Permanente
Importância	Pequena
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Não sinérgico

### V.3.7. NÍVEL DE RUÍDOS

#### V.3.7.1. Alteração do nível de ruído decorrente da implantação e da operação do CGR

Tanto a fase de implantação quando de operação do CGR Iguazu terão períodos de geração intensa de ruídos na Área de Intervenção. A seguir são citadas as principais atividades e fontes geradoras de ruídos para as duas fases:

- Remoção da camada vegetal existente – possível utilização de serras elétricas, tratores e roçadeiras, além de caminhões para transporte de material;
- Nivelamento do terreno – utilização de máquinas pesadas, entre elas possivelmente motoniveladoras e pás-carregadeiras;
- Escavações das galerias para redes hidráulica, de esgoto, elétrica e lógica, além dos canais de drenagem – utilização de escavadeiras, entre outras;
- Escavações das fundações e compactação da pavimentação – utilização de rolo compactador, entre outros;

- Descarregamento/carregamento de caminhões com solo, brita, entre outros com a utilização de caminhões-caçamba e máquinas para o carregamento dos mesmos;
- Obras civis em geral sem/com utilização de equipamentos manuais;
- Movimentação de rolo pé de carneiro, tratores sobre esteiras e escavadeiras na frente de trabalho;
- Movimentação de caminhões basculantes e caminhão pipa para operações dentro da área do CGR;
- Entrada e saída de caminhões contendo resíduos;
- Descarregamento de caminhões contendo resíduos;
- Operação de esteira transportadora de resíduos na Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos para Reciclagem;
- Operação de Sistema britador de Resíduos na Unidade de Triagem / Beneficiamento / Armazenamento de Resíduos Sólidos provenientes da Construção Civil e Demolição;
- Trituração de resíduos esterilizados na Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde;
- Operação do Sistema de Armazenamento, Tratamento e Recirculação de Efluentes Líquidos Percolados;

Percebe-se um grande número de possíveis fontes de ruídos dentro da Área de Intervenção do CGR Iguazu. Considera-se que a fonte mais preocupante do ponto de vista de poluição sonora que pode ultrapassar os limites do empreendimento é a da movimentação de máquinas e caminhões pesados. Dessa forma, para essas fontes em particular estudou-se com mais detalhe o possível impacto à população vizinha.

Foram considerados 14 equipamentos ruidosos, conforme descrito na caracterização do empreendimento. São eles: 2 escavadeiras hidráulicas, 6 caminhões basculantes, 3 tratores sobre

esteiras equipados com lâmina, 1 pá-carregadeira sobre rodas, 1 caminhão pipa e 1 rolo pé de carneiro. Durante a operação, muito provavelmente esses equipamentos não operarão em modo conjunto e contínuo. Porém, espera-se que haja uma movimentação maior desse tipo de veículos no período de implantação do empreendimento e assim o número foi mantido.

Os equipamentos considerados emitem, de forma geral e aproximada, entre 85 e 105 dB em pontos bem próximos à fonte (Andrade, 2004, Sousa, 2004, Bedaque, 2003, Santos Filho, 2004, Fleig, 2004, Fernandes, 2002).

Com esses dados, foram simulados três cenários, os quais são descritos a seguir:

**Cenário 1** – Considerou-se a operação de 14 veículos ou outras fontes sonoras operando simultaneamente e emitindo cada uma (em um ponto próximo à fonte) 105 dB. Além disso, considerou-se que as máquinas estavam operando em um ponto central do aterro, pois se considerou essa hipótese como a mais razoável em termos médios. Ou seja, se em alguns instantes algumas máquinas operassem de um lado enquanto outras trabalhavam em outro lado, o resultado seria praticamente o mesmo que se elas operassem juntas em um ponto central. Dessa forma, a distância entre as fontes de ruídos e a população com maior potencial de ser atingida pela emissão de níveis sonoros elevados (Vila Iguçu) é de aproximadamente 1000 metros. Nenhuma forma de atenuação foi considerada, apenas aquela que acontece com a distância;

**Cenário 2** – Considerou-se o, teoricamente, uso de equipamentos modernos e menos ruidosos, cada um emitindo 85 dB (bem próximo à fonte). O número de máquinas, a forma de operação e a distância da população foi mantida da mesma forma. Foi considerada apenas a atenuação do ruído com a distância;

**Cenário 3** – Esse cenário considera a operação de duas máquinas operando em um ponto da divisa entre a área do CGR e a Vila Iguçu. Dessa forma, a distância entre a fonte e os receptores foi reduzida a 100 metros. Considerou-se ainda que as máquinas operem emitindo (bem próximo à fonte) 95 dB. Mais uma vez não foi considerada nenhuma forma de atenuação que não fosse a própria distância entre a fonte e os receptores.

Os resultados desses cenários são mostrados na Tabela 5 a seguir.

TABELA 5 – RESULTADOS DE SIMULAÇÃO DE POLUIÇÃO SONORA SOBRE POPULAÇÃO CIRCUNVIZINHA

Cenário	Distância da fonte aos receptores (m)	nº de máquinas	Nível sonoro individual (dB(A))	Nível sonoro conjunto na fonte (dB(A))	Nível sonoro nos receptores (dB(A))
1	1000	14	105,0	116,5	62,5
2	1000	14	85,0	96,5	42,5
3	100	2	95,0	98,0	58,0

Os cenários simulados mostram que, como esperado, o nível sonoro na fonte, ou seja, o nível sonoro emitido por cada um dos equipamentos é bastante importante para o resultado de nível sonoro resultante nos possíveis receptores. No cenário 1, o nível sonoro emitido por cada equipamento é de 105 dB(A) (bem próximo da fonte) e o resultado no receptor é de 62,5 dB(A). Ainda que esse nível não seja tão preocupante do ponto de vista de saúde, do ponto de vista legal ele é alto, lembrando que o nível sonoro para essa área (área estritamente residencial) recomendado pela NBR 10151/2000 é de 50 dB(A). Esse valor não é ultrapassado quando são considerados níveis sonoros dos equipamentos de 85 dB(A), caso do cenário 2. Nesse caso, o nível sonoro nos receptores fica bem baixo – 42,5 dB(A).

Na simulação do cenário 3, com duas máquinas operando na extremidade mais próxima da população, a 100 metros da população mais próxima, o nível sonoro resultante nos receptores é de 58 dB(A). Deve ser considerado que se o nível sonoro diminuísse para 85 dB(A) o nível resultante nos receptores seria de 48 dB(A), abaixo do limite legal.

Deve-se lembrar ainda que foi considerada a atenuação dos ruídos apenas pela distância, o que na prática é impossível de acontecer, visto que há um trecho florestado separando o terreno do CGR Iguazu da vila mais próxima e que o próprio solo é capaz de atenuar esses ruídos e dessa forma o ruído ao qual os receptores devem ter contato deve ser menor.

Considerando os resultados apresentados, pode-se classificar esse impacto negativo como tendo abrangência regional, pois pode atingir, em casos extremos e se não forem efetuadas medidas mitigadoras, a população circunvizinha ao empreendimento. Além disso, é direto, certo, imediato e temporário, pois pode cessar a qualquer instante e reverter a situação impactante. Ele é sinérgico com impactos sobre o meio biótico.

Um dos exemplos da sinergia deste impacto é o caso do processo de britagem. O tráfego permanente de caminhões e a utilização de certos equipamentos no pátio de obras deverão gerar ruídos, os quais, possivelmente provocarão o afugentamento dos animais dos seus habitats para áreas vizinhas, causando efeitos secundários como atropelamento e competições inter e intra específicas nos ambientes colonizados. Levando em consideração que a estratégia reprodutiva dos anfíbios mais difundida é a do “macho vocalizador” (onde o macho canta para atrair a fêmea) (Pombal-Jr & Haddad, 2005) e a intensidade sonora das vocalizações parece ser o principal parâmetro usado pelos machos para avaliar a distância do vizinho (Bastos & Haddad, 1999), a poluição sonora pode interferir na comunicação intraespecífica e, conseqüentemente, prejudicar a atividade reprodutiva dos anfíbios, dado a complexidade de vocalização deste grupo.

Assim, conclui-se que esse impacto tem magnitude e importância médias.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação, operação e desmobilização
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Permanente
Importância	Alta
Magnitude	Grande
Reversibilidade	Parcialmente reversível
Possibilidade de Potencialização	Não-Potencializável
Sinergia	Sinérgico

#### V.3.7.2. Alteração do nível de ruído ao longo das vias de acesso

As vias de acesso, considerando-se nesse caso apenas aquelas que levam da BR-476 à entrada do CGR, sofrerão alterações no tráfego de veículos tanto no período de implantação quanto de operação. Conforme já mostrado no texto desse estudo, a principal via de acesso ao empreendimento será a Av. Mato Grosso, a qual cruza áreas residenciais. O aumento do tráfego

nessa via, e por conseqüência dos níveis sonoros, têm potencial de causar impactos à população que vive marginalmente a essa avenida.

Dessa forma, com o objetivo de quantificar de maneira aproximada esse possível impacto, decidiu-se pela utilização de um método de modelagem dos ruídos atuais e futuros nessa avenida por um método comum, sendo possível analisar as diferenças entre esses dois cenários e o potencial impacto nos receptores próximos à avenida.

Utilizou-se um método padronizado de previsão de impactos nos níveis de ruídos em um ponto imaginário da Av. Mato Grosso, por exemplo situado próximo à Vila Santa Terezinha (que possui população próxima do empreendimento e da via de acesso). Para tanto, optou-se pela adoção do método NOMOGRAPH, modelo aprovado pela FHWA (Federal Highway Administration) pertencente ao Departamento de Transportes dos Estados Unidos. O método possui algumas restrições, tais como a consideração de que os automóveis estão em velocidade constante, que o local é plano, que não há nada entre os receptores e a estrada e que a estrada é uma linha constante. Ainda assim, é utilizado na previsão de impactos gerados pela operação de novas rodovias em vários estados e cidades americanas.

Esse método consiste na utilização de gráficos relacionando tipologia de veículos automotores, velocidade de tráfego, quantidade de veículos, distância dos receptores e ruído resultante ( $Leq(dB(A))$ ). Para que seja possível efetuar comparações e prever impactos, utilizou-se o Nomograph para simular tanto a situação futura quanto a atual em um mesmo modelo, de forma padronizada.

Para as simulações, foram propostos três cenários. O primeiro deles considera uma estimativa de tráfego atual na Av. Mato Grosso, baseado em medições efetuadas pontualmente e em horário específico e considerando uma proporção teórica entre veículos automotores e caminhões pesados trafegando. O tráfego futuro, para os cenários 2 e 3, foi baseado em estimativas de movimentação de caminhões durante o período de operação do empreendimento. Ressalta-se que esses dados são estimativas e têm o objetivo de demonstrar em termos gerais o potencial de aumento nos níveis sonoros nos horários de pico de tráfego passando pela Av. Mato Grosso. Os cenários 2 e 3 se diferenciam apenas pela distância entre a fonte (a via) e os receptores (moradores). No cenário 2 foi considerada uma distância mais curta, 30 metros, enquanto no terceiro a distância foi de 50 metros.

Os dados utilizados nos dois cenários, bem como os resultados das simulações são apresentados na Tabela 6.

TABELA 6 – DADOS UTILIZADOS NA SIMULAÇÃO DE NÍVEIS DE RUÍDOS NA VIA DE ACESSO AO EMPREENDIMENTO

Cenário	Distância da fonte aos receptores (m)	nº de automóveis	nº de caminhões	Velocidade média dos veículos (km/h)	Nível sonoro nos receptores (dB(A))
1	30	40	3	40	50,3 dB(A)
2	30	45	45	40	57,7 dB(A)
3	50	45	45	40	54,1 dB(A)

Percebe-se que para o horário de pico, horário para o qual foram efetuadas as estimativas de tráfego, o aumento estimado foi de aproximadamente 15% entre os cenários 1 e 2 e de 8% entre os cenários 1 e 3. A simulação mostra que considerando a região marginal à rodovia como área mista (predominantemente residencial) e os dados utilizados, no cenário 2, os níveis sonoros estarão situados pouco acima do estabelecido pela legislação, que é de 55 dB(A) em período diurno.

Com a caracterização desse impacto negativo, torna-se possível classificá-lo como regional, dado que abrangerá toda a redondeza das vias de acesso ao empreendimento, direto, certo, como início imediato, duração temporária, possível de reversão e com importância e magnitude médias.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação e operação
Abrangência	Regional
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Temporária
Importância	Média
Magnitude	Média
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não-Potencializável
Sinergia	Sinérgico

### V.3.8. ALTERAÇÃO DA PAISAGEM LOCAL

A implantação da obra e da infra-estrutura necessária para o funcionamento do CGR Iguazu implicará na alteração da paisagem natural existente, especialmente em virtude de desmatamentos e pela necessidade de escavações e construção dos taludes do aterro sanitário. A implantação de cortina vegetal ao redor do empreendimento poderá mitigar este impacto visual.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Curto Prazo
Duração	Permanente
Importância	Média
Magnitude	Média
Reversibilidade	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Não sinérgico

### V.3.9. DISPOSIÇÃO ADEQUADA E CONTROLADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A implantação da CGR Iguazu, à medida que viabilizará a disposição e tratamento adequados dos resíduos que vier a receber, irá evitar a contaminação do solo, dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos tanto de Fazenda Rio Grande quanto de outros municípios da RMC e, ainda, colaborará na redução da proliferação de vetores de doenças decorrentes da disposição final inadequada desses resíduos.

Neste sentido é importante salientar o estado de saturação do atual destino (Aterro da Caximba) dos resíduos sólidos de diversos municípios da RMC. Com o encerramento iminente deste aterro a disposição final dos resíduos sólidos deverá ser realizada em local apropriado, com condições técnicas e ambientais de implantação. Portanto, a operação do CGR Iguazu configura-se como um impacto positivo, por disponibilizar um local apropriado para disposição final dos resíduos de Fazenda Rio Grande e eventualmente da RMC. Recentemente o Ministério Público do Paraná proibiu

que grandes geradores de resíduos encaminhassem estes materiais para o Aterro da Caximba. Situação está que poderá ser minimizada com a implantação da CGR Iguaçú.

Portanto, a operação da CGR configura-se como um impacto positivo de grande importância, na medida em que oferece um local adequado para disposição final dos resíduos da Região Metropolitana de Curitiba. Sua abrangência será estendida e de ocorrência certa e imediata. Os benefícios serão de longo prazo, podendo ser potencializado mediante a ampliação da vida útil do empreendimento e o desenvolvimento de atividades relacionadas a reciclagem de resíduos.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Operação
Abrangência	Regional
Natureza	Positiva
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Permanente
Importância	Alta
Magnitude	Grande
Reversibilidade	-----
Possibilidade de Potencialização	Mediante a ampliação da vida útil do empreendimento e adoção de técnicas de reciclagem
Sinergia	-----

Durante a implantação e operação do empreendimento há potencial de degradação da qualidade do ar no seu entorno. A emissão atmosférica ocorre em todo o trajeto dos caminhões que transportam os resíduos. Outra parte da emissão de gases e partículas é proveniente da queima de combustíveis pelas máquinas utilizadas na operação (tratores, escavadeiras, rolo compactador e caminhões) e da geração de calor na unidade de tratamento de resíduos do serviço de saúde, que contempla a instalação de uma pequena caldeira a gás. Há também outras fontes de emissão de partículas: circulação dos veículos nas vias internas não pavimentadas, movimentação de terra e a unidade de gerenciamento de resíduos da construção civil (que possui processos tais como moagem e peneiramento). Dentre os gases de combustão nos veículos e caldeira, destacam-se os óxidos de nitrogênio e enxofre (NOx e SOx, respectivamente), monóxido de carbono (CO) e pequenas porções

de hidrocarbonetos (HC). Dependendo da porção de NO<sub>x</sub> e HC, pode haver formação fotoquímica de ozônio (O<sub>3</sub>) troposférico. O conjunto dos gases e partículas emitidos durante a implantação e operação do aterro podem alterar a qualidade do ar, com riscos de torná-lo impróprio para as pessoas, animais, plantas e aos materiais, caso não sejam tomadas medidas de controle de poluição.

Há ainda lançamento de gases gerados durante a decomposição da matéria depositada no aterro. Dentre os gases gerados no aterro, destacam-se o metano (CH<sub>4</sub>) e o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que têm potencial de agravar o efeito estufa do planeta. Outros gases podem causar incômodo por gerar odores desagradáveis, sendo o mais importante o gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S), que mesmo em pequenas concentrações pode gerar odores perceptíveis. A quantidade de substâncias emitidas altera-se com o tempo, mas em média um aterro produz 60% de CH<sub>4</sub>, 35% de CO<sub>2</sub>, 0,2% de H<sub>2</sub>S e o restante (4,8%) de outros gases, tais como oxigênio (O<sub>2</sub>), nitrogênio (N<sub>2</sub>), compostos orgânicos menos metano (NMOC), entre outros. A previsão de queima de metano a partir de *flares* resulta na emissão de menos CH<sub>4</sub> do que é gerado no processo de decomposição anaeróbia, pois se reduz significativamente a emissão deste gás e aumenta-se o lançamento de CO<sub>2</sub>. Desta forma, o impacto no aumento de efeito estufa é reduzido, uma vez que o CH<sub>4</sub> é 21 vezes mais prejudicial do que o CO<sub>2</sub> no aquecimento global.

A seguir, avaliam-se separadamente os impactos regionais pelos poluentes gerados no empreendimento e nas vias de acesso, emissão de gases de efeitos globais e o impacto positivo do aproveitamento energético da queima de biogás no aterro.

#### V.3.10. IMPACTOS SOBRE A ESTABILIDADE DOS TALUDES

A área de intervenção do CGR Iguaçu estará sujeita a impactos diretos sobre a estabilidade dos solos durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

Os impactos serão decorrentes da alteração da geometria das encostas, sejam em função da implantação dos aterros, acessos e outras estruturas, seja em função das escavações necessárias à obtenção de material de empréstimo para cobertura das células dos aterros.

A construção do aterro sanitário implicará em superfícies e taludes de corte em solos que, pela exposição prolongada, tornam-se suscetíveis à erosão e movimentos de massa. Também

contribuirão para a ocorrência deste impacto, a circulação de veículos e equipamentos nestes locais e movimentação de terra.

Os eventuais impactos gerados durante a construção da camada de impermeabilização da base do aterro devido a chuvas intensas poderão originar ravinamentos, que serão necessariamente tratados antes da fase de operação, com a implantação da drenagem permanente nas cristas dos taludes e pequena declividade da camada de impermeabilização de fundo, praticamente anulando-o.

Neste sentido, os impactos poderão ser previstos e minimizados com a adoção de técnicas de construção adequadas e medidas preventivas, conforme consta do projeto básico do empreendimento, como a adoção de taludes de corte e aterro em conformidade com as instruções da geotecnia.

Além disto, é importante que a implantação do aterro sanitário possua cronogramas bem definidos para proceder ao desmatamento somente quando a nova área de avanço, de jazida de solo ou novos acessos forem utilizados imediatamente, evitando a exposição desnecessária de solos.

Os impactos sobre a estabilidade dos solos, embora negativos, são de pequena importância e magnitude mesmo localmente, uma vez que estarão confinados à área de intervenção direta do empreendimento que, sob o aspecto geológico-geotécnico, apresenta uma estruturação favorável à implantação dos taludes previstos, conforme descrito nos itens relativos à geologia/geotecnia e da concepção da CGR propriamente dito.

Poderá ocorrer em curto prazo e de forma recorrente, conforme a distribuição de chuvas mais intensas, sendo reversível com a adoção de controle e monitoramento do impacto e adoção de medidas de recuperação das áreas afetadas. Poderá estar relacionado com os impactos “Modificações no regime hídrico de superfície” e “Assoreamento dos corpos hídricos”.

Finalmente, na fase de operação, os impactos sobre a estabilidade dos solos estarão associados, basicamente, à descarga e cobertura diária dos resíduos.

Durante a operação, um risco a ser considerado é a ruptura do maciço de resíduos por escorregamento, muito mais importantes que escorregamentos em taludes de solos naturais, menos prováveis, e podem aparecer por processos erosivos já que os taludes ficam desnudos ou por percolação de água dentro do maciço de terra.

Os impactos poderão ser previstos e minimizados com a adoção de técnicas de construção adequadas e medidas preventivas, conforme já consta do projeto básico do empreendimento.

Durante as fases de mobilização, implantação e operação do CGR-Iguaçu, os taludes de corte e de aterro serão protegidos por um sistema de captação de águas pluviais, minimizando a evolução dos processos erosivos, reduzindo o carreamento de material e, conseqüentemente, o assoreamento dos cursos d'água. Dentro das áreas de disposição de resíduos, na fase de operação do aterro, este sistema terá a função adicional de reduzir a infiltração d'água dentro das células do aterro, com conseqüente diminuição do volume de chorume gerado.

Além do sistema de drenagem de águas superficiais, está prevista a construção de um sistema de coleta isolada dos líquidos percolados (chorume), encaminhando-os a uma estação de tratamento.

O processo natural de evolução das vertentes gera pequena quantidade de material transportado em superfície (colúvio). Conforme visto anteriormente, esse material apresenta-se estabilizado e com pequena espessura. Entretanto, em episódios chuvosos mais intensos, nas vertentes com altas declividades, poderão ocorrer eventuais movimentos de massa localizados, de pequena extensão, possivelmente atingindo a área do aterro. Esses escorregamentos de pequeno volume deverão ser removidos e tratados adequadamente.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Local
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Curto prazo
Duração	Recorrente
Importância	Pequena
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não potenciável
Sinergia	Modificações no regime hídrico de superfície, Assoreamento dos corpos hídricos

#### V.4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO

##### V.4.1. FLORA

##### V.4.1.1. Perda de Ambientes Naturais

Na área de influência direta do empreendimento (AID) existem remanescentes das seguintes tipologias: Floresta Ombrófila Mista Aluvial, Floresta Ombrófila Mista Montana e Estepe gramíneo-lenhosa, que terão que ser suprimidas para a implantação do CGR.

A remoção da vegetação natural causa alteração nos estágios sucessionais dos fragmentos nativos remanescentes, descaracterizando o ambiente e normalmente retraindo a formação vegetal do estágio em que se encontrava para estágios pioneiros e iniciais da sucessão secundária, sendo um impacto sinérgico com a fragmentação da vegetação natural, alteração da paisagem, rompimento dos corredores ecológicos, potencialização do efeito de borda, supressão dos indivíduos ameaçados de extinção, perturbação dos agentes polinizadores e dispersores, perda da biodiversidade da flora, perda de material genético e alteração do microclima.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Permanente
Importância	Média
Magnitude	Média
Reversibilidade	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	Não - Potencializável
Sinergia	Sinérgico

#### V.4.1.2. Potencialização do Efeito de Borda.

O efeito de borda gera alterações nas condições microclimáticas de um ecossistema anteriormente em equilíbrio em relação ao seu entorno, deixando-o suscetível a contaminação biológica por espécies invasoras, além de afetar a estrutura natural do ambiente, como na queda de árvores emergentes devido à infiltração de vento no interior da floresta.

Este impacto é sinérgico com: perda de ambientes naturais, fragmentação da vegetação natural, perturbação dos agentes polinizadores e dispersores, aumento de partículas sólidas em suspensão, perda da biodiversidade da flora e perda de material genético.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
ABRANGÊNCIA	LOCALIZADA
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	CERTA
INÍCIO DA MANIFESTAÇÃO	IMEDIATO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIA
IMPORTÂNCIA	BAIXA
MAGNITUDE	PEQUENA
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
POSSIBILIDADE DE POTENCIALIZAÇÃO	NÃO - POTENCIALIZÁVEL
SINERGIA	SINÉRGICO

#### V.4.1.3. Supressão dos Indivíduos de Espécies Arbóreas Ameaçadas de Extinção

Nas áreas contendo vegetação natural a serem utilizadas para a implantação deste empreendimento encontram-se indivíduos arbóreos de espécies ameaçadas, como *Araucaria angustifolia* e *Ocotea porosa*, inclusive na Área de Influência Direta (AID), as quais possivelmente serão suprimidas, o que poderá ocasionar uma redução da biodiversidade destas espécies.

Este impacto é sinérgico com: perda de ambientes naturais, rompimento de corredores ecológicos, perda da biodiversidade da flora e perda de material genético.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
ABRANGÊNCIA	LOCALIZADA
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	CERTA
INÍCIO DA MANIFESTAÇÃO	IMEDIATO
DURAÇÃO	PERMANENTE
IMPORTÂNCIA	BAIXA
MAGNITUDE	PEQUENA
REVERSIBILIDADE	PARCIALMENTE REVERSÍVEL
POSSIBILIDADE DE POTENCIALIZAÇÃO	NÃO-POTENCIALIZÁVEL
SINERGIA	SINÉRGICO

#### V.4.1.4. Perturbação dos Agentes Polinizadores e Dispersores

Com a retirada da vegetação presente, agentes polinizadores como alguns insetos, aves e mamíferos perdem seu *habitat*, e são obrigados a se retirarem para outras áreas. Estes agentes exerciam a função de polinizadores e dispersores auxiliando na dinâmica da sucessão ecológica aumentando a distância de abrangência da polinização e dispersão de sementes. Alguns destes também auxiliam no processo de quebra de dormência das sementes de determinadas espécies arbóreas como *Ocotea porosa* e *Ilex paraguariensis*, entre outras.

Este impacto é sinérgico com: perda de ambientes naturais, fragmentação da vegetação natural, alteração da paisagem, rompimento dos corredores ecológicos, potencialização do efeito de borda, supressão dos indivíduos ameaçados de extinção, perda da biodiversidade da flora, perda de material genético e aumento de partículas sólidas em suspensão.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Planejamento, Implantação e Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediata
Duração	Temporária
Importância	Média
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não-Potencializável
Sinergia	Sinérgico

#### V.4.1.5. Perda de Biodiversidade da Flora.

Apesar dos ambientes naturais locais sofrerem atualmente forte pressão antrópica e de urbanismo, a remoção da vegetação da área de influência direta diminuirá a biodiversidade regional das tipologias presentes. Os fragmentos florestais presentes no entorno do CGR provavelmente levarão um maior período de tempo para atingir estágios sucessionais mais evoluídos em estrutura e diversidade sem a presença das formações nativas a serem removidas para a implantação deste empreendimento.

Este impacto é sinérgico com: perda de ambientes naturais, fragmentação da vegetação natural, alteração da paisagem, rompimento dos corredores ecológicos, potencialização do efeito de borda, supressão dos indivíduos ameaçados de extinção, perturbação de agentes polinizadores e dispersores, perda de material genético e alteração de microclima.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Indeterminada
Natureza	Negativo
Ordem	Direta e indireta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediata
Duração	Temporária
Importância	Média
Magnitude	Média
Reversibilidade	Parcialmente reversível
Possibilidade de Potencialização	Não-Potencializável
Sinergia	Sinérgico

#### V.4.1.6. Restabelecimento da Vegetação Natural

Após o final da vida útil do CGR, ocorrerá a fase de desmobilização deste empreendimento, na qual haverá o restabelecimento da vegetação natural por meio de planos de recuperação das áreas anteriormente utilizadas para o acondicionamento de resíduos urbanos. Nesta fase de recuperação serão reintroduzidos no ambiente espécies nativas da região por meio de plantio de mudas e condução da regeneração natural. Este impacto é sinérgico com o aumento do conhecimento científico.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Desmobilização
Abrangência	Localizada
Natureza	Positiva
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Longo prazo
Duração	Permanente
Importância	Média
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Potencializável
Sinergia	Sinérgico

#### V.4.1.7. Perda de Material Genético

A remoção da vegetação nativa presente na AID do CGR ocasionará diminuição da diversidade do material genético vegetal presente na região do empreendimento. O fato das tipologias encontrarem-se, em sua grande parte, nos estágios iniciais e médios de sucessão natural potencializa ainda mais este impacto, pois a região já apresenta uma baixa biodiversidade causada pela expansão urbana.

Este impacto apresenta sinergia com: fragmentação da vegetação natural, alteração da paisagem, rompimento dos corredores ecológicos, potencialização do efeito de borda, supressão dos indivíduos ameaçados de extinção, perturbação dos agentes polinizadores e dispersores, perda da biodiversidade da flora e perda de ambientes naturais.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Imediata
Duração	Permanente
Importância	Média
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	Parcialmente reversível
Possibilidade de Potencialização	Não-Potencializável
Sinergia	Sinérgico

#### V.4.1.8. Alteração do Microclima

O microclima estabelecido na região tem como um dos seus principais fatores a presença da cobertura vegetal atual. A remoção da vegetação para a execução do empreendimento fará com que ocorram alterações de suas características, tais como o aumento da temperatura da superfície do solo e a diminuição da umidade do ar local. O microclima também será alterado por mudanças que ocorrerem no balanço hídrico local ocasionado pela alteração das taxas de evapotranspiração.

Apresenta sinergia com: fragmentação da vegetação natural, alteração da paisagem, rompimento dos corredores ecológicos, potencialização do efeito de borda, perturbação dos agentes polinizadores e dispersores, perda da biodiversidade da flora e perda de ambientes naturais.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Indeterminada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Imediata
Duração	Temporária
Importância	Baixa
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não-Potencializável
Sinergia	Sinérgico

#### V.4.2. ICTIOFAUNA

##### V.4.2.1. Alteração em habitats e hábitos da ictiofauna

Alterações nos habitats são impactos decorrentes principalmente das ações de desmatamento, circulação de pessoal e equipamentos, geração de ruídos e poeiras e outras intervenções nos ambientes naturais.

Embora as últimas áreas representativas da vegetação original e de ambientes aquáticos na área do empreendimento já tenham sido quase que completamente erradicadas, pequenos remanescentes que ocorrem nas áreas de influência direta e indireta exercem importantes funções ecológicas de intercâmbio entre populações contíguas e de manutenção de espécies localmente residuais.

Para a ictiofauna, a supressão da vegetação também tem um impacto negativo, pois a modificação ou destruição da vegetação ripária e ciliar pode alterar as características do ecossistema aquático

afetado, principalmente nos rios e riachos de pequeno porte, causando impacto sobre as populações animais aquáticas que dependem dessa fonte de alimento e abrigo.

De imediato, esta atividade deverá ocasionar o deslocamento das espécies que aí habitam, gerando impactos que resultarão no estresse, afugentamento e possível morte de algumas espécies que serão afetadas efetivamente pelas atividades das obras durante o período de implantação. Outro fator resultante desta atividade é a morte de algumas espécies ocasionada pela concentração de indivíduos que se deslocam, provocando o aumento da competição intra e interespecífica por recursos alimentares e territoriais, resultando em última instância a perda local na diversidade e abundância de espécies animais.

Considera-se ainda como impacto significativo a perda de habitats aquáticos representados na região por pequenos córregos, pequenas lagoas artificiais e áreas úmidas. A formação de novas áreas alagadiças e a alteração da fisiografia dos corpos d'água existentes levará a uma posterior alteração dos padrões ecológicos naturais da ictiofauna local, modificando sensivelmente hábitos alimentares e reprodutivos. Enquanto será observado um aumento de área disponível para espécies de preferência por ambientes lânticos (*Hoplias malabaricus*, *Geophagus brasiliensis* e *Astyanax*), como aquelas registradas em lagoas e áreas alagadas, efeitos adversos serão registrados sobre espécies reofílicas (*Mimagoniates*).

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Regional
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Temporária
Importância	Alta
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	Não-Potencializável
Sinergia	Sinérgico

#### V.4.2.2. Pesca Predatória

A caça, a pesca e a perseguição são ações historicamente associadas ao homem em função do potencial cinegético e de pretensos prejuízos causados pela fauna silvestre à produção agropecuária, muitas vezes maximizados pelos proprietários que, somados à presença competitiva e nociva dos animais domésticos, conduzem ao afastamento ou mesmo eliminação de grande parte dos animais silvestres.

A pesca predatória tende a ser intensificada com o aumento da presença humana, causando sérios prejuízos às populações aquáticas, pois, muitos deles, são eliminados do ambiente natural local. Inicia-se, assim, um processo de desequilíbrio, mais grave ainda quando relacionado às espécies raras ou ameaçadas de extinção.

As espécies de peixes mais visadas no exercício desta atividade são aquelas cuja carne é apreciada, como a traíra (*Hoplias malabaricus*) e o bagre (*Rhamdia quelen*), as quais foram registradas na área de influência direta e indireta do estudo.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Temporária
Importância	Baixa
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	Não-Potencializável
Sinergia	Sinérgico

## V.4.3. FAUNA

V.4.3.1. Declínio e/ou extinção de populações de anfíbios pela supressão de cobertura florestal, habitats e sítios utilizados para reprodução.

Apesar da maioria das espécies serem caracterizadas como de área aberta e colonizadoras de habitats antrópicos, a magnitude do empreendimento ocasionará a redução e/ou mesmo o total desaparecimento de trechos de floresta, córregos e áreas desmatadas e/ou campos que acumulam água de chuva, bem como locais de repouso e forrageamento. Os anfíbios anuros são sensíveis às alterações do habitat, pois sua baixa mobilidade limita a dispersão dos indivíduos para áreas favoráveis (Bowne & Bowers 1994). Além disso, a maioria das espécies apresenta um ciclo de vida complexo, envolvendo uma larva aquática e um adulto terrestre (Wiklbur 1980), o que os torna dependentes da qualidade destes dois ambientes (Duellman & Trueb 1986).

Ademais, os fragmentos florestais ainda existentes na região exercem forte influência na ocupação dos corpos d'água localizados em área aberta. Por exemplo, Laan & Verboom (1990) encontraram uma relação positiva entre diversidade de espécies nos corpos d'água e sua proximidade de fragmentos florestais. Fragmentos florestais são de extrema importância tanto para a dispersão dos juvenis de anuros, que evitam as áreas abertas devido ao alto risco de dessecação (Rothermel & Semlitsch 2002), quanto para servir de refúgios para os adultos de algumas espécies (Weyrauch & Grubb 2004).

Declínio e/ou extinção de populações de anfíbios, devido a supressão da vegetação é um impacto de probabilidade certa e de natureza negativa e deve começar a ocorrer logo na fase de desmatamento na área de intervenção. Devido este impacto ocorrer em curto prazo e ser permanente, constitui-se um impacto relevante e que deve ser mitigado com programas ambientais direcionados a recuperação da cobertura vegetal original de entorno e monitoramento da fauna antes, durante e depois da ampliação do aterro.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Permanente
Importância	Alta
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Sinérgico

#### V.4.3.2. Morte das larvas de anuros encontradas em poças temporárias, córregos e açudes e charcos.

Em anfíbios, os ciclos reprodutivos estão sujeitos a controle hormonal, o qual responde a variáveis ambientais e produz certos padrões (Duellman & Trueb, 1986). Em regiões tropicais com clima sazonal, principalmente em relação à chuva, um maior número de espécies se reproduz na estação chuvosa (Heyer, 1973; Toft & Duellman, 1979; Jim, 1980; Rossa-Feres & Jim, 1994).

Os dados climáticos da região indicam que o período de setembro a março são os meses com maiores temperaturas, umidade relativa do ar, precipitações e número de dias com chuva. Nesse período é encontrado maior número de espécies em atividade reprodutiva. Durante a estação reprodutiva, os anuros adultos determinam o local da postura de ovos e conseqüentemente o desenvolvimento de larvas, havendo um certo grau de especificidade por certas características físicas do habitat (Strijbosch, 1979; Gascon, 1991) e, dessa “escolha” de habitats, depende a sobrevivência das larvas. Nos corpos d’água disponíveis no ambiente (poças temporárias, córregos, açudes e charcos), são formadas grandes agregações multi-específicas (Crump, 1992; Wells, 1977).

Ocorrendo a alteração do ambiente durante o período reprodutivo, milhares de larvas de anuros serão mortas por causa das mudanças físicas bruscas ocorridas pelo soterramento dos seus habitats. É um impacto de probabilidade certa e de natureza negativa, e deve começar a ocorrer no início do empreendimento na área de influência. Apesar de esse impacto ocorrer em curto prazo e ser temporário, constitui-se um impacto relevante.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
ABRANGÊNCIA	LOCALIZADA
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	CERTA
INÍCIO DA MANIFESTAÇÃO	IMEDIATO
DURAÇÃO	PERMANENTE
IMPORTÂNCIA	MÉDIA
MAGNITUDE	PEQUENA
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
POSSIBILIDADE DE POTENCIALIZAÇÃO	NÃO POTENCIALIZÁVEL
SINERGIA	SINERGÉTICO

#### V.4.3.3. Aumento na Incidência de Atropelamentos de Animais Silvestres.

Uma das causas de impacto sobre a fauna poderá ser o atropelamento de indivíduos pelo trânsito intenso de veículos. Como é o caso dos indivíduos adultos de anfíbios que, principalmente em momentos de chuva, podem migrar de um ambiente de pouso ou abrigo para o ambiente de reprodução. Este comportamento implica em atropelamento constante de espécies de anfíbios quando vias de acesso são construídas próximas a estes ambientes de reprodução. As espécies mais afetadas são os bufonídeos, microhylídeos e espécies pequenas que possuem menor velocidade de deslocamento.

Este impacto de probabilidade certa e de natureza negativa deve começar a ocorrer no início das atividades. Deve ocorrer tanto na área de influência direta como na indireta. Por esse impacto ocorrer durante toda a vida útil do aterro, constitui-se um impacto de grande importância e deve tentar ser minimizado com programas de conscientização dos motoristas para que esses não andem em velocidades altas e respeitem as sinalizações, diminuindo a velocidade em locais com maior probabilidade de travessia de animais indicados por placas. Devem estar previstas sanções ao não cumprimento das sinalizações.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	CERTA
INÍCIO DA MANIFESTAÇÃO	IMEDIATO
DURAÇÃO	RECORRENTE
IMPORTÂNCIA	MÉDIA
MAGNITUDE	PEQUENA
REVERSIBILIDADE	PARCIALMENTE REVERSÍVEL
POSSIBILIDADE DE POTENCIALIZAÇÃO	NÃO POTENCIALIZÁVEL
SINERGIA	SINERGÉTICO

V.4.3.4. Comprometimento da Anurofauna associada a cursos d'água e margens pelo carreamento de resíduos sólidos, lixos e substâncias graxas.

Essa atividade, aliada ao impacto de alteração e supressão de sítios reprodutivos, pode potencializar a extinção local de algumas espécies em função do carreamento e deposição de resíduos sólidos e líquidos. Este impacto é relevante entre os anfíbios, principalmente para espécies que dependem de ambientes lóticos com boa qualidade de água para a sua reprodução, como no caso de espécies que tem atividade reprodutiva em riachos.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
ABRANGÊNCIA	LOCALIZADA
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	CERTA
INÍCIO DA MANIFESTAÇÃO	IMEDIATO
DURAÇÃO	CONTÍNUA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
MAGNITUDE	PEQUENA
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
POSSIBILIDADE DE POTENCIALIZAÇÃO	NÃO POTENCIALIZÁVEL
SINERGIA	SINERGÉTICO

#### V.4.3.5. Deslocamento de Répteis Terrestres

Com a retirada da vegetação local, af fluxo de pessoas visando a preparação do terreno e construção das edificações componentes. Este impacto será especialmente forte sobre as espécies ocorrentes nos fragmentos florestais, tipo de ambiente a ser mais impactado. Também deve ser considerado que, concomitantemente, haverá o deslocamento de outros animais que constituem a base da alimentação das espécies de répteis registradas (como, por exemplo, insetos, anfíbios e pequenos mamíferos) para a periferia da área ocupada. Isto deverá determinar a dispersão de serpentes e lagartos para áreas contíguas, que apresentam características ambientais diferenciadas. As áreas contíguas não deverão oferecer abrigo e recursos suficientes para espécies adaptadas ao ambiente florestal.

Por outro lado, a implementação de um canteiro de obras poderá aproximar espécies adaptadas a viver próximo ao homem (sinantrópicas ou periantrópicas). Isso se dará em função do aumento da população de roedores urbanos, decorrente do acúmulo de lixo, aumentando a oferta alimentar para espécies roentívoras de serpentes, dentre elas, espécies peçonhentas como *Bothrops jararaca*, além do lagarto *Tupinambis merianae*, espécie onívora conhecida pelo caráter oportunista.

Ademais, a necessária estocagem de madeira e de outros materiais de construção deverá oferecer potenciais áreas de refúgio (esconderijos) para serpentes e lagartos que conseguirem se manter na área, aumentando a frequência de interações entre pessoas e esses animais.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação, Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativo
Ordem	Direto
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediato

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Duração	Temporário
Importância	Média
Magnitude	Média
Reversibilidade	Parcialmente reversível
Possibilidade de Potencialização	Não-Potencializável
Sinergia	Sinérgico

#### V.4.3.6. Ocorrência de acidentes com Serpentes e outros Animais Peçonhentos

Este impacto está relacionado especialmente à presença de serpentes peçonhentas na região, como exemplo *Bothrops jararaca*. O deslocamento de serpentes peçonhentas, de áreas sob supressão de vegetação para áreas contíguas habitadas, potencializa o risco de acidentes e também o aumenta devido à presença de maior número de pessoas em trânsito na área em questão.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação, Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativo
Ordem	Indireto
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Temporário
Importância	Alta
Magnitude	Média
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não-Potencializável
Sinergia	Sinérgico

#### V.4.3.7. Supressão e Fragmentação da Cobertura da Vegetação Natural

A destruição cada vez mais acentuada de habitats naturais é considerada a principal causa da extinção de espécies para diferentes grupos animais e vegetais (PIMM & RAVEN, 2000). De modo geral, muitas das espécies encontradas em grandes porções de um determinado habitat ocorrem em áreas menores deste habitat. Dessa forma, a perda de habitats, inicialmente, causa poucas extinções,

mas à medida que os habitats vão sendo perdidos, as taxas de extinção se acentuam (PIMM & RAVEN, 2000).

A fragmentação de habitats, causada pelas atividades humanas, também se configura como uma das principais ameaças atuais à biodiversidade global (LAURANCE & BIERREGAARD, 1997). O processo inicia-se com a perda de parte do habitat original e a formação de fragmentos. Subseqüentemente, pode ocorrer uma redução adicional na área dos habitats remanescentes e o incremento no isolamento destes (ANDRÉN, 1994; 1996). A natureza, velocidade, duração e intensidade desta seqüência de acontecimentos variam conforme o aspecto inicial da paisagem e as pressões antrópicas na região (OLIFIERS & CERQUEIRA, 2006).

A supressão e/ou fragmentação de ambientes florestais na área de estudo, mesmo que ocorrendo em pequenas proporções poderá trazer impactos a diferentes populações de mamíferos, principalmente aqueles que dependem diretamente destas formações vegetacionais.

O empreendimento será instalado entre dois compartimentos florestais, os quais, já sofreram, e ainda sofrem com ações humanas, configurando-se desta maneira, nos únicos remanescentes de Floresta com Araucária em condições satisfatórias nas Áreas de Influência AII, AID e AI.

Mesmo que as áreas impactadas possuam pequenas extensões, estas acabarão interferindo em um pequeno “corredor” de floresta, o qual será suprimido em um espaço temporal de dez anos, em decorrência da instalação do empreendimento, ocasionando a perda gradual da conectividade entre dois remanescentes florestais.

A criação desta barreira artificial poderá causar o isolamento de algumas populações faunísticas, em áreas outrora conectadas, principalmente aquelas espécies que possuem limitações quanto ao seu deslocamento (*e.g* roedores e marsupiais de pequeno porte). Esse isolamento poderá em médio e longo prazo, incidir diretamente na variabilidade genética de diferentes populações, podendo ocasionar extinções locais. Todavia, esta supressão irá ocorrer de modo gradual e, com a existência de outro corredor na área em questão, o qual será recuperado e ampliado durante este período de implantação, paralelamente ao processo de corte. Espera-se que, desta forma os espécimes afetados possam deslocar-se entre as áreas supracitadas.

A inexistência de dados populacionais pretéritos sobre os mamíferos ocorrentes nesta região, praticamente impossibilita que programas de manejo e conservação sejam realmente eficazes, uma vez que os mesmos serão baseados somente em listas de espécies as quais não abordam os requisitos ecológicos necessários para a sobrevivência das espécies, sendo que, quando não preenchidos podem levar muitas destas à extinção.

Desta forma, somente estudos populacionais detalhados poderiam demonstrar as reais mudanças nas diferentes populações de mamíferos, tendo em vista que as condições naturais existentes atualmente já diferem da original e conseqüentemente serão novamente modificadas durante e após a instalação do referido empreendimento.

O referido impacto é permanente e parcialmente reversível, sendo que é fundamental a criação de novos corredores florestais na área de entorno do empreendimento, criando um tipo de “bolsão” verde, no qual as espécies com dependência direta e/ou indireta de ambientes florestados possam utilizar-se dos subsídios gerados visando sua manutenção e sobrevivência (e.g locais para deslocamento, abrigo, alimentação e reprodução).

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Planejamento, Implantação e Operação
Abrangência	Indeterminada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediata
Duração	Permanente
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Reversibilidade	Parcialmente reversível
Possibilidade de Potencialização	Não Potencializável
Sinergia	Alterações em habitats e hábitos da fauna

#### V.4.3.8. Caça e Captura Ilegal de Animais

A caça e a perseguição de animais são atividades historicamente ligadas ao homem, tanto em relação ao aproveitamento do animal (caça de subsistência), caça esportiva ou os pretensos prejuízos causados pelos animais silvestres às atividades agropecuárias.

Esses fatores somados a competição e nocividade dos animais domésticos conduzem ao afastamento ou mesmo eliminação de grande parte dos animais silvestres. Durante as amostragens de campo, atividades de caça puderam ser evidenciadas para área de estudo, e provavelmente tendam a ser intensificadas, causando ainda mais prejuízos às populações animais, pois muitos deles acabam sendo eliminados do ambiente. Inicia-se, assim, um processo de desequilíbrio, mais grave ainda quando relacionado às espécies raras e/ou ameaçadas de extinção.

Algumas espécies foram relatadas durante as entrevistas por moradores locais como alvo de caça na região, sendo assim potencialmente mais afetadas pela caça predatória, principalmente *Mazama* sp. (veado), *Lepus europaeus* (lebre), *Hydrochoerus hydrochaeris* (cavivara) e *Myocastor coypus* (rato-do-banhado). E ainda, no que diz respeito as aves: *Crypturellus obsoletus* (inhambuê), *Rhynchotus rufescens* (perdiz), *Nothura maculosa* (codorna), *Penelope obscura* (jacuaçu) e os columbídeos *Patagioenas picazuro*, *Zenaida auriculata*, *Leptotila verreauxi* e *L. rufaxilla*.

Esta medida deverá ser implementada, a princípio, no contexto da própria obra, através da proibição e fiscalização das atividades de caça e pesca por parte dos operários, inclusive com a aplicação de sanções disciplinares aos funcionários que infringirem a norma.

O Programa de Educação Ambiental também deverá buscar a sensibilização dos funcionários sobre os efeitos deletérios que a caça vem imprimindo à fauna regional, motivando-os a colaborarem na prevenção do impacto.

Além de ser observada na fase de construção, a caça ilegal poderá ocorrer também durante a operação do CGR, quando, o fluxo de veículos de transporte de resíduos será intensificado, e poderá atrair caçadores de toda a região que vêm a ocasião como propícia à atividade.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Planejamento, Implantação e Operação
Abrangência	Indeterminada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Imediata
Duração	Recorrente
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Reversibilidade	Parcialmente reversível
Possibilidade de Potencialização	Não Potencializável
Sinergia	Supressão da cobertura da vegetação; Alterações em hábitos e hábitos da fauna.

#### V.4.3.9. Alteração da Fauna Sinantrópica

É possível que alguns elementos da fauna sejam atraídos para a área do empreendimento quando do início de suas atividades, principalmente em função dos resíduos ali recebidos. Alguns mamíferos registrados na AID e AI do empreendimento possuem ampla plasticidade ambiental, tais como *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca), *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Gallictis cuja* (furão-pequeno), *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), além de ratos (*Mus musculus*, *Rattus rattus* e *R. norvergicus*). E também as aves: *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta), *Caracara plancus* (caracará), *Milvago chimachima* (carrapateiro), além dos exóticos *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira), *Columba livia* (pomba-doméstica) e *Passer domesticus* (pardal). Estas espécies costumam viver próximas ou associadas ao homem, sendo consideradas sinantrópicas. Desta forma, a possibilidade na obtenção de novas fontes de alimento, poderá atraí-las para o empreendimento, sobretudo pela proximidade deste com remanescentes florestais e habitações.

Fato preocupante, diz respeito, a quantidade de animais domésticos, principalmente, cães (*Canis familiaris*) e gatos (*Felis catus*), os quais foram freqüentemente observados durante as amostragens de campo, nas Áreas de Influência: AII, AID e AI. A presença destes animais está associada à proximidade de moradias, além de exemplares abandonados por seus antigos donos. Esse fato incide diretamente sobre algumas espécies da fauna (em especial as de pequeno porte), as quais são

perseguidas e predadas por estes animais, além da possibilidade de contaminação e transmissão de suas doenças e zoonoses às espécies silvestres da região, sendo, portanto, relevante à adoção de medidas para que tais animais não freqüentem livremente a área do empreendimento.

Também seria importante realizar um controle de possíveis mamíferos quanto à proliferação de doenças, mais especificamente espécies sinantrópicas, tais como *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca) e os roedores (*Mus musculus*, *Rattus rattus* e *R. norvegicus*), os quais podem, eventualmente forragear alimento nos resíduos recebidos pelo empreendimento. Desta forma, esses exemplares poderiam ser contaminados e posteriormente entrar em contato com o homem em áreas adjacentes, desencadeando um problema de saúde pública.

Outro detalhe importante está relacionado à proximidade do Aterro Sanitário da Caximba em Curitiba, o qual condiciona a presença maciça de urubus, os quais, caso este local não seja desativado em breve, podem vir a ocorrer, mesmo que temporariamente, no empreendimento em questão. Em uma estimativa populacional realizada pelo autor sênior do presente estudo a alguns anos, foram contados entre 1.500 e 2.000 exemplares da espécie.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Indeterminada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Imediata
Duração	Recorrente
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Reversibilidade	Parcialmente reversível
Possibilidade de Potencialização	Não Potencializável
Sinergia	Supressão da cobertura da vegetação; Alterações em habitats e hábitos da fauna.

#### V.4.3.10. Alterações em Hábitats e Hábitos da Fauna

O referido impacto possui relação direta com o de supressão e/ou fragmentação da cobertura da vegetação natural, na área do empreendimento, o que poderá ocasionar mudanças não somente nos hábitats florestais (perda da conectividade entre dois fragmentos), mas, sobretudo no futuro comportamento de algumas espécies em função das alterações ocorridas.

Um fator que agrava esta situação está relacionado ao tamanho e estado de conservação destes compartimentos florestais, os quais já foram, e continuam sendo descaracterizados por ações humanas ilegais, tais como: retirada de madeira, queimadas, criação de gado (afetando diretamente o sub-bosque e as novas plântulas). Possivelmente, desta forma, algumas espécies, que habitaram essa região no passado, foram extintas em decorrência deste colapso sócio-ambiental, como também das atividades relacionadas (expansão urbana desordenada, caça predatória, poluição, introdução de espécies exóticas).

Espécies mais suscetíveis às mudanças ambientais (*e.g* passeriformes silvícolas de pequeno porte, roedores e marsupiais), espécies especialistas (grandes frugívoros), predadores topo de cadeia (falconiformes) poderão ser forçadas a buscar novas áreas de vida, aumentando assim a possibilidade de predação e competição intra e inter-específica.

Possivelmente, ocorrerão modificações nos hábitos de algumas espécies, sendo maior para aquelas com dependência direta de ambientes florestais, o que não descarta mudanças também sobre as que possuem maior plasticidade ambiental e podem beneficiar-se da situação em um primeiro momento, mas à longo prazo terão problemas relacionados a questões intra-específicas: área de vida, disputa de territórios, aumento do gasto energético, incidência de doenças entre outros.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Planejamento, Implantação e Operação
Abrangência	Indeterminada
Natureza	Negativa
Ordem	Indireta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediata

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Duração	Permanente
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Reversibilidade	Parcialmente reversível
Possibilidade de Potencialização	Não Potencializável
Sinergia	Supressão da cobertura da vegetação

#### V.4.3.11. Deslocamento de Artrópodes perigosos para Áreas adjacentes a AI.

As alterações ambientais previstas para a área de intervenção podem causar o deslocamento de espécies causadoras de picada para regiões ao redor do aterro, possibilitando aumento de encontros com estes animais nas residências dos bairros mais próximos e com trabalhadores da obra.

Este impacto possui uma probabilidade incerta de ocorrência durante a implantação do empreendimento caracterizando uma manifestação a curto prazo e de pequena magnitude.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Regional
Natureza	Negativa
Ordem	Direto
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Curto prazo
Duração	Temporária
Importância	Média
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Não sinérgico

#### V.4.3.12. Aumento Temporário da População de Mosquitos Hematófagos

O represamento temporário de água em poças, valetas e bueiros, durante as obras, poderá aumentar a quantidade de mosquitos hematófagos na área por servirem como criatórios.

Este impacto poderá ser evitado ou revertido, uma vez que se trata de um impacto localizado e imediato, desde que se façam esforços para que não haja isolamento e formação de poças d'água, principalmente nos meses mais quentes do ano.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação e operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direto
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Curto prazo
Duração	Temporária
Importância	Baixa
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Não sinérgico

### V.5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO

#### V.5.1. INSEGURANÇA E MOBILIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

Os prováveis transtornos que o Centro de Gerenciamento de Resíduos pode ocasionar para o seu entorno imediato, suscitam insegurança nos habitantes dos aglomerados populacionais vizinhos, especialmente em função da possibilidade de problemas relacionados à poluição sonora, mau cheiro, desvalorização de seus imóveis e proliferação de vetores de doenças. Ainda que um empreendimento desse tipo venha favorecer Fazenda Rio Grande, bem como muitas cidades da RMC, no que diz respeito à disposição final adequada de seus resíduos sólidos, e isso seja facilmente

compreensível para a maioria da população, esse é um impacto de certa probabilidade de ocorrência.

Tal insegurança tem a tendência de gerar oposições à implantação do empreendimento e suscitar conflitos de interesses entre grupos e/ou representações da população local e o empreendedor.

Trata-se, no entanto, de um impacto temporário e reversível, na medida em que forem disponibilizadas à população informações e esclarecimentos referentes às características do empreendimento, e estabelecido um canal permanente de comunicação que possa deixar claro quais os procedimentos e compromissos do empreendedor, com relação às reivindicações da comunidade e Poder Público acerca do empreendimento.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Planejamento
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Temporária
Importância	Alta
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Não sinérgico

#### V.5.2. RISCOS À SAÚDE E INTEGRIDADE FÍSICA DOS OPERADORES

A intensa circulação de equipamentos, maquinários, veículos e funcionários que uma obra como a que este empreendimento requer, é passível de provocar acidentes de trânsito e diversos outros tipos de acidentes na operação dos equipamentos, causando eventuais ferimentos nos trabalhadores diretos ou das transportadoras de resíduos na área do empreendimento.

Assim como na fase de implantação, na fase de operação o CGR Iguaçu pode apresentar diversos riscos à integridade física dos trabalhadores classificado pela NR 4 com grau de risco 3, tais como

traumatismos acarretados por cortes, quedas e pancadas, processos infecciosos em ferimentos, contaminações por manuseio de resíduos contaminantes, queimaduras, etc.

Em vista ao exposto, os danos à saúde dos funcionários são considerados um impacto negativo, de grande importância, porém reversível mediante adoção de medidas informativas, preventivas e de fiscalização com relação ao uso de EPIs.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação e operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Permanente
Importância	Alta
Magnitude	Média
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Não sinérgico

### V.5.3. GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA

Tanto a fase de implantação, quanto de operação do empreendimento implicam na geração de novos postos de trabalho e o conseqüente aumento na renda, tanto nas atividades diretamente vinculadas com a construção das obras, como naquelas relacionadas ao atendimento das demandas geradas pelo empreendimento. O fator desencadeador desse processo é a contratação inicial de trabalhadores pela empresa responsável pela construção, que poderá dar preferência na contratação de mão-de-obra local.

A esta oferta direta de postos de trabalho, devem ser ainda acrescentadas aquelas que estarão relacionadas à contratação de pessoas para o desenvolvimento dos programas ambientais, bem como os empregos indiretos sem que, no entanto, implique em demandas adicionais à infra-

estrutura social dos municípios vizinhos, uma vez que serão contratados preferencialmente, trabalhadores residentes na região.

Na fase de operação, também devem ser computados os empregos e renda gerados em virtude da operação da Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos para Reciclagem, que, a princípio, será operada por um sistema de “Cooperativa” a ser formada por pessoas residentes na região do empreendimento. A atividade a ser desenvolvida nessa Unidade de Triagem do CGR-Fazenda Rio Grande deverá se constituir em um programa de ação social da Estre junto à comunidade local.

Deve-se observar ainda que na fase de pós-operação haverá a desmobilização da mão-de-obra alocada, mas esta não deverá representar um desequilíbrio da estrutura sócio-econômica local em razão da sua dimensão no contexto municipal e da duração do empreendimento.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Positiva
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Recorrente
Importância	Média
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	-----
Possibilidade de Potencialização	Potencializável
Sinergia	Não sinérgico

#### V.5.4. INCREMENTO DA ECONOMIA LOCAL

Como conseqüência da mobilização de mão de obra durante a fase de operação do CGR Iguaçu, outro provável impacto decorrente da implantação do empreendimento é a dinamização da economia local.

Tal dinamização está associada ao aumento da demanda de serviços por parte do empreendedor e funcionários por ele contratados e acontecerá na cidade de Fazenda Rio Grande. Provavelmente, os primeiros efeitos serão identificados nas empresas prestadoras de serviços na área de alimentação. A

seguir, com o aumento da renda não só dos que vêm de fora, mas também dos moradores da cidade, o efeito é propagado para o comércio e outros tipos de serviços, como os transportes e os pessoais, aí se incluindo os cabeleireiros, etc.

Ademais, os serviços e insumos necessários à operação do empreendimento como, por exemplo, aquisição de combustíveis, terceirização de atividades e aquisição de material de consumo contribuirão para ampliar as atividades comerciais de Fazenda Rio Grande e região.

Embora esse incremento da economia ocorra de forma difusa, portanto, difícil de ser quantificado, é certo que o aumento da demanda por bens e serviços privados é um dos impactos positivos importantes e permanentes, extensivo ao período de operação do empreendimento, fato esse que representa uma sinergia para a economia local inclusive com a possibilidade de proporcionar um efeito multiplicador através da geração adicional de empregos, renda familiar e tributos públicos.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Instalação e Operação
Abrangência	Regional
Natureza	Positiva
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Curto prazo
Duração	Permanente
Importância	Média
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	-----
Possibilidade de Potencialização	Não Potencializável
Sinergia	Sinérgicos, mediante geração indireta de empregos e influyendo no aumento da arrecadação de impostos

#### V.5.5. INTERFERÊNCIA NO FLUXO DE VEÍCULOS

Outro impacto gerado é a pressão sobre a infra-estrutura local, que decorre da interferência no fluxo de veículos da cidade e das áreas próximas ao canteiro de obras devido ao aumento do volume de tráfego de veículos pesados, em função da própria construção e operação do empreendimento.

O tráfego de veículos pesados estará concentrado na rodovia BR 116 e em trechos de vias e acessos urbanos, quais sejam a Av. Mato Grosso e a Av. Nossa Senhora Aparecida, que farão a interligação direta com o CGR Iguaçu.

Atualmente o acesso à área do empreendimento pode ser feito pela Rodovia BR-116, no trecho Curitiba X Fazenda Rio Grande, até o acesso sem trevo, da Av. Mato Grosso e por esta via em um percurso de 3,4 km passando por pequeno trecho da Av. Nossa Senhora Aparecida (cerca de 300 metros), até a área do futuro CGE Iguaçu.

Na fase de implantação, o fluxo de veículos se restringirá à chegada de máquinas e equipamentos e de materiais de construção para o interior da área do empreendimento, não gerando um aumento do fluxo médio diário destas vias, mas uma ocorrência pontual. Assim, nesta fase, o trajeto supracitado, poderá ter o fluxo de tráfego esporadicamente prejudicado em função da chegada de máquinas e equipamentos de maior porte.

Além de máquinas e equipamentos e materiais de construção, pode-se prever um fluxo diário decorrente do transporte da mão-de-obra alocada nos serviços de implantação, que, no entanto não deverá implicar em perturbações significativas no sistema viário.

A fase de operação, por sua vez, merece maior atenção na análise dos impactos, dado o grande volume de veículos estimado que convergirão ao CGE Iguaçu. Considerando as cargas médias diárias a serem recebidas pelo empreendimento (2.500 ton/dia), o tráfego na BR-116, hoje já bastante intenso, com cerca de 35.000 veículos/dia, passaria a receber um incremento de 2,5% do seu volume médio diário. Este aumento de fluxo poderá implicar em uma perturbação do tráfego local, principalmente considerando que se trata de uma rodovia que percorre diversas áreas urbanizadas da RMC com grande volume de tráfego.

Todavia, importa lembrar que em fevereiro de 2008 este trecho da BR 116 saiu oficialmente da responsabilidade do governo e passou para o setor privado, sendo que dentre as obras de ampliação de capacidade previstas no edital de licitação para a concessão da Rodovia, estão a duplicação de 25,4 km dos quais: 5,6 km localizados entre o km 117,3 e o km 122,9, entre Curitiba e Fazenda Rio Grande com execução prevista até o final do 4º ano; e 19,8 km localizados entre o km 122,9 e o km 142,7, entre Fazenda Rio Grande e Mandirituba, com execução também prevista até o final do 4º

ano, a contar da assinatura do contrato. (ANTT - Edital 006 Lote 02 - RODOVIA BR-116/PR/SC - TRECHO: Curitiba - Divisa SC/RS, página 85 de 111).

Deste modo, prevê-se que as condições de tráfego neste trecho da BR 116 será significativamente melhorado nos próximos anos, o que constitui mais um fator positivo no que respeita a localização e implantação do CGR Iguazu em Fazenda Rio Grande.

Com relação a Av. Mato Grosso – via municipal de acesso selecionada para o empreendimento, um levantamento amostral de campo em três de seus cruzamentos, quais sejam: na esquina com a Av. Nossa Senhora Aparecida; na esquina com a Rua Jaguariaíva; e na esquina com a Rua Rio Amazonas, apontou que nos horários previstos de pico da chegada de caminhões coletores no CGR Iguazu (15hs às 17hs) o número de veículos transitando nestes pontos atinge uma média de 45 veículos/hora. Para esta via, o incremento de tráfego previsto para o período de pico de chegada dos caminhões coletores é de 50 veículos/hora.

Apesar de representar um aumento de 100% do tráfego desta via ainda não se observaria a necessidade de implantação de semáforos uma vez que, conforme os critérios estabelecidos pelo Manual de Semáforos (DENATRAN, 1984), o volume mínimo que justificaria a utilização deste equipamento seria de 500 veículos/hora na via Principal e 150 na secundária, totalizando 650 veículos/hora no cruzamento. Ao invés desta solução, sugere-se que sejam efetuadas melhorias na Av. Mato Grosso.

Atualmente esta via encontra-se em seu leito natural e possui a função de conduzir o tráfego, nos percursos de maior distância, de forma concêntrica, ligando todos os bairros e centros de bairros do Município, sendo permitido transporte coletivo e de carga, cuja Faixa de Domínio foi estabelecida em 30 metros. Dentre as melhorias julgadas necessárias destacam-se: o asfaltamento; a implantação de sistemas de drenagem superficial; o calçamento de passeios; melhoria da sinalização vertical e horizontal; e o controle da velocidade de aproximação por meio de redutores de velocidade. Tais medidas certamente promoverão um incremento significativo nas condições de segurança para o tráfego nessa via, evitando desta forma, eventuais acidentes tais como atropelamento de pessoas, de mamíferos e outras espécies da fauna terrestre.

Sugere-se ainda a implantação de placas de sinalização (fauna) ao longo das vias de acesso e também no empreendimento. A atenção deverá ser redobrada, caso as atividades se estendam nos períodos crepuscular e noturno, em função destes serem horários de atividade de muitos mamíferos.

Neste contexto, considera-se que nessas condições, o impacto causado pelo aumento do fluxo de veículos no sistema rodoviário de acesso ao empreendimento é negativo e permanente, porém parcialmente reversível, na medida em que sejam adotadas medidas de adequação viária que venham a mitigar seus efeitos sobre o tráfego local.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Regional
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Curto prazo
Duração	Permanente
Importância	Média
Magnitude	Média
Reversibilidade	Parcialmente Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Alterações em habitats e hábitos da fauna; Atropelamento de animais silvestres; Aumento na incidência de atropelamento de répteis durante a construção do empreendimento; Emissão de gases decorrentes do transporte de resíduos; Alteração do nível de ruídos ao longo das vias de acesso; e Aumento de partículas sólidas na atmosfera.

#### V.5.6. DESVALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO

No entorno da AI e das vias de acesso, especialmente, na Av. Mato Grosso e Av. Nossa Senhora Aparecida, encontram-se assentamentos urbanos relativamente povoados, localizados na porção Leste da CGE, e usos predominantemente rurais, nas porções Norte, Oeste e Sul, onde se situam algumas chácaras.

As áreas mais suscetíveis à desvalorização imobiliária serão principalmente aquelas localizadas às margens das vias de acesso ao empreendimento, devido aumento do fluxo de caminhões transportadores de lixo e elevação dos níveis de ruídos, conforme já mencionado.

Considerando a densidade de ocupação e os trechos de uso residencial do percurso dos caminhões, pode-se afirmar que esta desvalorização poderá ter importância significativa para os imóveis em questão, compensada pela implantação de um acesso permanente e de melhor qualidade. A melhoria e pavimentação da Av. Mato Grosso, apesar do volume de veículos previsto para a fase de operação, certamente trará uma valorização dos imóveis lindeiros quanto à melhoria das condições de acessibilidade.

Já, no que diz respeito aos assentamentos urbanos vizinhos à CGR Iguaçu, vale ressaltar que os baixos valores relativos dos terrenos já vêm sendo o principal atrativo para o assentamento de moradias voltadas predominantemente à população de baixa renda. Assim sendo, nessas áreas, as variações do mercado imobiliário que um empreendimento desse tipo traz, deverão ser menos sensíveis. Mesmo assim, o desenvolvimento de um programa de apoio à arborização viária no Jardim Margarida pode ser considerado com um elemento compensador deste impacto e de valorização do local.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Curto Prazo
Duração	Permanente
Importância	Média
Magnitude	Média
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Emissão de gases decorrentes do transporte de resíduos; Alteração do nível de ruídos ao longo das vias de acesso; Aumento de partículas sólidas na atmosfera; Alteração da paisagem local; e Espalhamento de resíduos ao longo do

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
	trajeto para o Aterro.

#### V.5.7. REDUÇÃO DA DISTÂNCIA DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE FAZENDA RIO GRANDE

Um dos fatores de localização de áreas aptas para a implantação de aterros sanitários diz respeito às distâncias entre o aterro e os centros de coleta, em virtude dos custos de transporte. Deste modo recomenda-se que o percurso de ida e volta dos veículos coletores seja o menor possível e que o acesso ao empreendimento seja próximo a rodovias.

Neste sentido, a implantação do CGR Iguazu na área selecionada atende de maneira plenamente satisfatória este requisito, diminuindo consideravelmente o percurso dos veículos coletores em Fazenda Rio Grande e conseqüentemente os custos com o transporte dos resíduos sólidos municipais. Além disso, a área encontra-se amenos de 4km da BR 116, que interliga diversos municípios da RMC.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Operação
Abrangência	Local/Regional
Natureza	Positiva
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Imediato
Duração	Permanente
Importância	Alta
Magnitude	Média
Reversibilidade	-----
Possibilidade de Potencialização	-----
Sinergia	-----

#### V.5.8. ESPALHAMENTO DE RESÍDUOS AO LONGO DO TRAJETO PARA O ATERRO

Eventualmente, pode ocorrer o espalhamento acidental de resíduos que não forem corretamente acomodados nos caminhões coletores de lixo. Tal impacto é decorrente também das más condições do pavimento das vias de acesso e pode causar poluição visual e incômodo para a população que circula ou reside na faixa lindeira às vias que integram o acesso ao empreendimento.

Este impacto é negativo sendo sua probabilidade de ocorrência incerta, contudo, reversível, com a adoção de medidas mitigadoras tais como: a utilização de equipamentos herméticos para transporte de resíduos; a orientação junto aos motoristas de veículos transportadores de resíduos sólidos, para uma checagem das condições de acondicionamento da carga levada; a limpeza da via nas proximidades do empreendimento, a fim de recolher materiais eventualmente deixados cair pelos veículos coletores; e ainda a utilização de um lavador de rodas dos veículos, que remova os possíveis detritos e resíduos sólidos impregnados nos pneus, evitando que esses materiais possam atingir as vias públicas.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Operação
Abrangência	Regional
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Curto prazo
Duração	Permanente
Importância	Média
Magnitude	Média
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não Potencializável
Sinergia	Aumento da fauna sinantrópica e/ou necrófaga e Riscos à saúde da população lindeira, Contaminação ambiental

#### V.5.9. RISCOS À SAÚDE DA POPULAÇÃO LINDEIRA

Uma eventual operação inadequada do CGR pode acarretar na proliferação de vetores de doenças. Este fator poderá, por sua vez, causar problemas de saúde da população local. Não obstante, a propagação de gases, odores, poeira e ruídos igualmente causam danos à saúde, podendo provocar dores de cabeça e mal-estar. Trata-se, pois de um impacto negativo de grande importância por envolver a qualidade de vida da população lindeira. Sua ocorrência é incerta e regionalizada, porém, sua tendência é ser totalmente reversível com a correta operação do aterro sanitário e a implantação de um programa de monitoramento da qualidade de vida da população adjacente. Exerce sinergia

com os impactos “Alteração da qualidade do ar por emissão de gases”, “Alteração da qualidade do ar por sólidos em suspensão” e “Contaminação das águas superficiais”.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Operação
Abrangência	Regional
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Curto prazo
Duração	Recorrente
Importância	Alta
Magnitude	Média
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não Potencializável
Sinergia	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases, Alteração da qualidade do ar por sólidos em suspensão e Contaminação das águas superficiais

#### V.5.10. ACIDENTES DE TRÂNSITO

Conforme já citado anteriormente, a fase de operação do empreendimento pode implicar na ocorrência de acidentes de trânsito pelo aumento do tráfego de caminhões coletores. O impacto é considerado de grande importância e natureza negativa, uma vez que envolve prejuízos pessoais e materiais de terceiros. No entanto, é parcialmente reversível com a adoção de medidas de controle de velocidade, sinalização ostensiva, fiscalização, alargamento de passeios, e construção de faixas de segurança para pedestres.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Curto Prazo
Duração	Recorrente
Importância	Alta
Magnitude	Média
Reversibilidade	Parcialmente reversível

Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Interferência no fluxo de veículos

#### V.5.11. IMPACTO NAS FINANÇAS PÚBLICAS

As interferências no âmbito econômico causadas pela implementação do empreendimento refletirá em maior arrecadação de impostos para o Município de Fazenda Rio Grande. Este aumento será percebido tanto na participação do ISS – Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza, quanto no aumento da arrecadação do ICMS – Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Positiva
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Curto Prazo
Duração	Permanente
Importância	Alta
Magnitude	Grande
Reversibilidade	-----
Possibilidade de Potencialização	Potencializável
Sinergia	Não Sinérgico

#### V.5.12. ENCERRAMENTO DE POSTOS DE TRABALHO E DE RENDA

Prevê-se que a fase de operação do empreendimento perdurará um período de aproximadamente 20 anos. Após decorrido o período de vida útil suas atividades serão encerradas, o que implicará na supressão dos postos de trabalho, e a conseqüente geração de renda salarial, criados ao longo da fase de operação.

Este impacto negativo é considerado de baixa importância uma vez considerando a necessidade permanente de tratamento e deposição dos resíduos sólidos que demandará estudos para a implantação de outro empreendimento deste segmento.

Mesmo após o encerramento das atividades operacionais, alguns postos de serviços voltados às atividades de monitoramento da área do empreendimento serão mantidos. Da mesma forma a utilização futura do empreendimento para finalidades recreativas e de lazer, poderá permitir a manutenção de empregos e renda, embora de forma menos significativa.

Deste modo a desmobilização da mão-de-obra é entendida como um impacto negativo de pequena importância, pois acarretará pouco efeito sobre a economia local. Podendo ser reversível com a relocação desta mão-de-obra para outras atividades e com a ampliação da vida útil do aterro sanitário, bem como na mudança para uma finalidade recreativa.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Final da Implantação e Término da operação do empreendimento
Abrangência	Local
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Certa
Início da Manifestação	Longo prazo
Duração	Permanente
Importância	Média
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Não sinérgico

#### V.5.13. REMOBILIZAÇÃO E DESTRUIÇÃO PARCIAL OU TOTAL DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS

Toda e qualquer interferência física no solo, poderá provocar a remobilização e/ou destruição de possíveis vestígios e estruturas arqueológicas existentes na superfície ou no interior de sedimentos. Estes impactos são de grande importância, pois o estudo e interpretação de sítios arqueológicos dependem da integridade dos vestígios e de sua contextualização espacial e temporal. A elevada importância justifica-se ainda devido a constatação, na fase de diagnóstico, de sítios arqueológicos junto à área de influência do empreendimento.

As maiores perturbações são decorrentes dos processos de escavação, transporte, remobilização de terras, áreas de empréstimo, etc. que alteram a disposição dos indícios arqueológicos inseridos na

matriz sedimentar, destruindo seu contexto. A movimentação de máquinas e pessoal também irá promover o revolvimento e a compactação das camadas superficiais do solo, perturbando significativamente a integridade dos vestígios culturais.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Imediata
Duração	Temporária
Importância	Média
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Sinérgico

#### V.5.14. SOTERRAMENTO OU COBRIMENTO DE VESTÍGIOS E ESTRUTURAS ARQUEOLÓGICAS

O soterramento ou cobrimento de bens arqueológicos por despejo de terras, aterros, nivelamentos, bota-foras etc., pode provocar sobrecarga em peças arqueológicas frágeis (como vasilhames cerâmicos, por exemplo) ou a perda de informações sobre a existência de vestígios, dificultando ou impossibilitando estudos futuros. A movimentação de máquinas e pessoal também promove a compactação e o soterramento das camadas superficiais do solo passíveis de conterem vestígios. Outras atividades referem-se à implantação da vedação da faixa de domínio e da proteção vegetal dos taludes que podem acobertar estruturas e vestígios.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Ordem	Direta
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Início da Manifestação	Imediata

Duração	Temporária
Importância	Média
Magnitude	Pequena
Reversibilidade	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Não potencializável
Sinergia	Sinergético

## V.6. MATRIZ DE INTERAÇÃO

**Centro de Gerenciamento de Resíduos - Iguazu**  
**Matriz de Caracterização dos Impactos e Riscos Ambientais**

**ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS**

IMPACTOS E RISCOS AMBIENTAIS	Fase de Ocorrência				Abrangência			Natureza			Ordem		Probabilidade de Ocorrência		Início da Manifestação				Duração				Importância			Magnitude			Reversibilidade			Possibilidade de Potencialização		Sinergia			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desmobilização	Localizada	Regional	Indeterminada	Negativa	Positiva	Indeterminada	Direto	Indireto	Certa	Incerta	Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Temporária	Permanente	Cíclica	Recorrente	Alta	Média	Baixa	Pequena	Média	Grande	Reversível	Irreversível	Parc. Revers.	Potencializável	Não potencializável	Sinérgico	Não Sinérgico		
Aumento do conhecimento técnico-científico	X	X	X	X		X		X		X		X		X					X				X				X		X		X		X		X		
Modificação no padrão de drenagem superficial		X	X	X	X			X		X		X		X					X				X				X		X		X		X		X		
Riscos de alteração da qualidade das águas superficiais		X	X	X	X			X		X			X	X					X				X				X		X		X		X		X		
Alteração do nível de ruído decorrente da implantação e operação		X	X		X	X		X		X		X		X					X				X				X		X		X		X		X		
Alteração do nível de ruído ao longo das vias de acesso		X	X		X	X		X		X		X		X					X				X				X		X		X		X		X		
Alteração da qualidade do ar regional por emissão de gases e partículas		X	X		X	X		X		X		X		X					X				X				X		X		X		X		X		
Alteração da qualidade do ar ao longo das vias de acesso		X	X		X	X		X		X		X		X					X				X				X		X		X		X		X		
Emissão de gases de efeito estufa			X	X		X		X		X		X				X	X	X	X				X				X		X		X		X		X		
Aproveitamento energético do biogás			X	X		X		X			X		X			X	X	X	X				X				X		X		X		X		X		
Riscos de alteração da qualidade das águas subterrâneas		X	X			X		X		X			X	X					X				X				X		X		X		X		X		
Impactos sobre a estabilidade dos taludes de solos		X	X		X			X		X			X	X							X			X			X		X		X		X		X		
Perda de áreas agricultáveis		X			X			X		X		X		X					X					X	X				X		X		X		X		
Alteração da paisagem		X	X		X					X		X		X					X				X				X		X		X		X		X		
Disposição adequada e controlada dos resíduos sólidos			X			X		X		X		X		X	X						X	X				X		X		X		X		X		X	
Perda de ambientes naturais		X			X			X		X		X		X					X				X				X		X		X		X		X		
Potencialização do efeito de borda		X	X		X			X		X		X		X					X					X	X			X		X		X		X		X	
Supressão dos indivíduos de espécies arbóreas ameaçadas de extinção		X			X			X		X		X		X					X					X	X			X		X		X		X		X	
Perturbação de agentes polinizadores e dispersores	X	X	X		X			X		X		X		X					X				X			X		X		X		X		X		X	
Perda de biodiversidade da flora		X					X	X		X	X	X		X					X				X			X		X		X		X		X		X	
Restabelecimento da vegetação natural				X	X			X		X			X				X		X				X			X		X		X		X		X		X	
Perda de material genético		X			X			X		X			X	X					X				X			X		X		X		X		X		X	
Alteração do microclima		X					X	X		X			X	X					X						X	X			X		X		X		X		
Supressão e fragmentação da vegetação natural	X	X	X			X		X		X		X		X					X				X				X		X		X		X		X		X
Alterações em habitats e hábitos da fauna	X	X	X			X		X			X		X						X				X				X		X		X		X		X		X
Caça e captura ilegal de animais	X	X	X			X		X		X			X	X							X	X				X		X		X		X		X		X	
Alteração da fauna sinantrópica	X	X	X		X			X		X			X	X							X	X				X		X		X		X		X		X	
Alterações em habitats e hábitos da ictiofauna		X						X		X			X						X				X			X		X		X		X		X		X	
Pesca predatória		X			X			X		X			X	X					X						X	X			X		X		X		X		X
Deslocamento de artrópodes perigosos para áreas adjacentes a AI		X				X		X		X			X		X				X					X		X		X		X		X		X		X	
Aumento temporário da população de mosquitos hematofagos		X	X		X			X		X			X		X				X						X	X		X		X		X		X		X	
Declínio e/ou extinção de populações de anfíbios pela supressão de cobertura florestal, habitats e sítios utilizados para reprodução		X	X		X			X		X			X				X		X				X			X		X		X		X		X		X	
Morte das larvas de anuros encontradas em poças temporárias, córregos e açudes e charcos		X			X			X		X			X			X							X			X		X		X		X		X		X	
Aumento na incidência de atropelamento de animais silvestres.		X	X			X		X		X			X								X			X		X		X		X		X		X		X	
Comprometimento da anurofauna associada a cursos d'água e margens pelo carreamento de resíduos sólidos, lixos e substâncias graxas		X	X		X			X		X			X				X					X			X		X		X		X		X		X		X
Deslocamento de répteis terrestres.		X	X		X			X		X			X						X				X			X		X		X		X		X		X	
Ocorrência de acidentes com serpentes e outros animais peçonhentos		X	X		X			X			X		X	X					X				X			X		X		X		X		X		X	
Insegurança e mobilização da população	X				X			X		X			X						X				X			X		X		X		X		X		X	
Riscos à saúde e integridade física dos operadores		X			X			X		X			X						X				X			X		X		X		X		X		X	
Geração de emprego e renda		X			X			X		X			X		X						X			X		X		X		X		X		X		X	
Incremento da economia local			X			X		X		X			X		X						X			X		X		X		X		X		X		X	
Interferência no fluxo de veículos		X	X			X		X		X			X		X						X			X		X		X		X		X		X		X	
Desvalorização imobiliária no entorno do empreendimento			X		X			X		X			X		X						X			X		X		X		X		X		X		X	
Redução da distância da destinação dos resíduos sólidos de Fazenda Rio Grande			X		X			X		X			X		X						X			X		X		X		X		X		X		X	
Espalhamento de resíduos ao longo do trajeto para o CGR			X			X		X		X			X		X						X			X		X		X		X		X		X		X	
Riscos à saúde da população lindeira		X				X		X		X			X		X						X	X			X		X		X		X		X		X		X
Acidentes de trânsito			X		X			X		X			X		X						X	X			X		X		X		X		X		X		X
Impactos nas finanças públicas			X		X			X		X			X		X						X			X		X		X		X		X		X		X	
Encerramento de postos de trabalho e renda				X		X		X		X			X				X				X			X		X		X		X		X		X		X	
Remobilização e destruição parcial ou total de sítios arqueológicos		X			X			X		X			X	X						X			X		X		X		X		X		X		X		X
Soterramento ou cobrimento de vestígios e estruturas arqueológicas		X			X			X		X			X	X						X			X		X		X		X		X		X		X		X
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>7</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>42</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>47</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>44</b>	<b>34</b>	<b>16</b>		

IMPACTOS AMBIENTAIS

Em síntese, os resultados possibilitam afirmar que os impactos ambientais associados ao CGR Iguaçu são, principalmente, decorrentes da suas fases de implantação e operação. Neste contexto, a maior parte deles limita-se à própria área de intervenção (abrangência localizada), seu entorno imediato e vias de acesso.

Dentre os impactos identificados, 42 são de natureza negativa - sendo que destes, 22 são reversíveis e 15 são parcialmente reversíveis, mediante a adoção de técnicas construtivas, procedimentos operacionais adequados, medidas e programas simples, muitos dos quais já considerados no projeto do CGR Iguaçu. Foram também previstos sete impactos de natureza positiva entre eles: o aumento do conhecimento técnico-científico sobre as áreas de influência do empreendimento; a disposição adequada e controlada dos resíduos sólidos; o aproveitamento energético do biogás; e a geração de emprego e renda, quase todos passíveis de potencialização.

Alguns impactos previstos também demandam maior atenção em virtude de sua elevada magnitude, tais como: a modificação no padrão de drenagem superficial; a supressão e fragmentação da vegetação natural; as possíveis alterações em habitats e hábitos da fauna; e a alteração da fauna sinantrópica. Tais impactos estão sendo tratados com grande prudência nos programas e medidas propostos no presente EIA/RIMA. Neste sentido, prevê-se a recuperação e a ampliação de um corredor vegetal já existente na área, o qual será mantido por meio do plantio de espécies nativas obtidas de um banco genético coletado na própria área de intervenção do empreendimento. Esta medida visa compensar a supressão e fragmentação da vegetação natural, bem como minimizar as alterações em habitats e hábitos da fauna. Com relação à fauna sinantrópica destaca-se a realização periódica do seu monitoramento populacional para fundamentar eventuais ações que se façam necessárias.

Além destes, importa salientar alguns impactos considerados de alta importância quais sejam: os riscos de alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas; a possível alteração da qualidade do ar regional por emissão de gases e partículas em virtude do aumento de fluxo de caminhões coletores; bem como a geração de insegurança e mobilização da população em vista da falta de informações relativas à implantação do empreendimento; a propagação de vetores de doenças e conseqüente risco à saúde dos operadores e da população lindeira. Assim como no caso anterior, estes impactos estão sendo cuidadosamente considerados neste estudo e proposições de

programas e medidas estão sendo previstas no intuito de preveni-los, mitigá-los ou compensá-los quando pertinente.

Neste cenário, alguns impactos foram ainda classificados como sinérgicos, ou seja, apresentaram associação com outros impactos diagnosticados, o que poderia implicar no aumento do seu efeito, seja positivo ou negativo, sendo que a sua análise já foi considerada na própria avaliação dos impactos realizada. De modo geral, vale ressaltar que a maioria dos impactos negativos previstos é evitável, mediante controle e utilização das técnicas adequadas de operação do empreendimento.

Desta forma, pode-se afirmar que as atividades associadas à implantação e operação do CGR Iguazu não devem produzir conflitos expressivos em qualquer aspecto ambiental considerado, desde que sejam realizados os programas preventivos, mitigadores e compensatórios previstos neste EIA/RIMA. Além disso, em uma escala regional, o empreendimento se reveste de clara utilidade pública, onde a sociedade se beneficia como um todo, contribuindo significativamente para a melhoria das condições ambientais, em vista de oferecer uma alternativa de disposição final e tratamento adequados para os resíduos sólidos gerados em uma ampla área de atendimento potencial. Portanto, o reconhecimento de sua importância ampla, contribui para o incremento de seus impactos sociais positivos.

## V.7. BIBLIOGRAFIA

DENATRAN – Departamento Nacional de Transito: **Manual de Semáforos**, 2ª Edição –Brasília 1984.

