



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS E ESCOLA DE ENGENHARIA
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

MARIA EDUARDA CRAMER SCHWENGBER

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS DE
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM ESTUDOS DE
ATERROS SANITÁRIOS**

Porto Alegre

Maio 2022

MARIA EDUARDA CRAMER SCHWENGBER

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS
AMBIENTAIS EM ESTUDOS DE ATERROS SANITÁRIOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO
APRESENTADO AO CURSO DE ENGENHARIA
AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO GRANDE DO SUL COMO PARTE DOS
REQUISITOS PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO
DE ENGENHEIRO AMBIENTAL.

Orientador: Fernando Mainardi Fan

Porto Alegre

Mai 2022

MARIA EDUARDA CRAMER SCHWENGBER

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS
AMBIENTAIS EM ESTUDOS DE ATERROS SANITÁRIOS

Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul defendido e aprovado em **DI/MES/ANO** pela Comissão
avaliadora constituída pelos professores:

Banca Examinadora:

.....
Prof. Dr. Nome - Orientador

.....
Prof. Dr. Nome – Departamento de.....

.....
Prof. Dr. Nome – Departamento de Obras Hidráulicas

Conceito:.....

Dedico este trabalho a meus pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família por todo o apoio, suporte e por tornar tudo isso possível. Em especial à minha mãe, ao meu pai e à minha irmã Victoria, meus grandes motivadores.

Ao meu professor orientador Fernando que, além de um ótimo orientador, também foi o melhor professor da minha graduação. Sempre com ensino extraordinário, fora da caixa, deixando clara a paixão pela profissão, que inspira e faz a diferença em nossas formações.

À minha cachorra Guapa, que é também minha filha, parceira e sombra.

Ao Akeem pelo apoio e compreensão nesse período, por tornar meus dias mais leves e divertidos.

Aos meus amigos da graduação, dos quais tenho muito orgulho e levarei pra vida toda.

Às minhas amigas e irmãs que a vida me deu, pelo incentivo e apoio de sempre.

À UFRGS pelo ensino público e de qualidade.

À música, que me acompanhou do início ao fim deste trabalho.

A mim mesma por não desistir.

RESUMO

A elevada geração de resíduos sólidos representa uma das grandes preocupações ambientais da atualidade. O Aterro Sanitário é a destinação, dentro das consideradas adequadas, mais utilizada no Brasil para os resíduos sólidos urbanos (RSU) e, por isso, a maior parte dos RSU coletados segue para estes empreendimentos. Não obstante, o aterro é uma obra complexa de engenharia com diversos impactos e riscos associados, os quais são avaliados por meio da elaboração de Estudos de Impactos Ambientais (EIA). Todavia, há um elevado grau de subjetividade à determinação dos impactos e suas relevâncias nos EIAs. Este trabalho teve como objetivo analisar a aplicação de metodologias utilizadas na Avaliação de Impactos Ambientais em cinco diferentes Estudos de Impactos Ambientais de Aterros Sanitários no Brasil. Para isso, foi feita uma comparação entre as diferentes metodologias de Avaliação de Impactos Ambientais e uma comparação entre as quantidades e todos os impactos identificados nos EIAs em estudo, com seus respectivos graus de impactos avaliados. Observou-se principalmente a falta de padronização entre os documentos, no que tange ao número de impactos e definições adotadas, o que dificulta uma comparação eficiente. Por fim, foram apresentadas sugestões de possíveis itens em documentos de Termos de Referência de EIA/RIMA destes empreendimentos, tais quais metodologias, critérios e atividades propostas para a possível padronização destes estudos.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação de Impacto Ambiental, Estudo de Impacto ambiental, Aterros Sanitários, Metodologias de Avaliação, Licenciamento Ambiental

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 - Principais características dos Aterros Sanitários	33
Quadro 2 - Tabela Síntese AIAs	50
Quadro 3 - Critérios utilizados em cada EIA	51
Quadro 4 - Impactos sobre a qualidade do ar	57
Quadro 5 - Impactos sobre a água superficial	58
Quadro 6 - Impactos sobre a água subterrânea	58
Quadro 7 - Impactos sobre o Solo	59
Quadro 8 - Impactos sobre a paisagem – Meio Físico.....	60
Quadro 9 - Conhecimento Científico – Meio Físico.....	60
Quadro 10 - Impactos sobre a vegetação	61
Quadro 11 - Impactos sobre a Fauna	62
Quadro 12 - Proliferação de Vetores.....	63
Quadro 13 - Impacto sobre a Paisagem – Meio Biótico	63
Quadro 14 - Conhecimento Científico - Meio biótico.....	63
Quadro 15 - Impactos sobre a Qualidade de Vida	64
Quadro 16 - Geração de Expectativa.....	65
Quadro 17 - Impactos sobre a Economia.....	65
Quadro 18 - Impactos sobre Infraestrutura e Serviços.....	66
Quadro 19 - Aspectos Culturais e Conhecimento científico Regional.....	67
Quadro 20 - Impactos sobre a Saúde Pública	68
Quadro 21 - Impactos sobre Setor Fundiário	68

LISTA DE SIGLAS

AAR – Área de Abrangência Regional
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ADA – Área Diretamente Afetada
AIA – Avaliação de Impactos Ambientais
AID – Área de Influência Direta
AIER – Área de Interesse Ecológico Relevante
AII – Área de Influência Indireta
AIR – Área de Influência Regional
AMPA – Avaliação Multicritério de Programas Ambientais
APP – Área de Preservação Permanente
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental
IAT-PR - Instituto Ambiental do Paraná
IS – Índice de Significância
IM – Aterro Sanitário de Imbaú
LI – Licença de Instalação
LO – Licença de Operação
LP – Licença Prévia
LS – Aterro Sanitário de Laranjeiras do Sul
NBR – Norma Técnica
PEAD - Polietileno de Alta Densidade
PG – Aterro Sanitário de Ponta Grossa
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos
PVC - Policloreto de Vinila
RCC – Resíduos da Construção Civil
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SC – Aterro Sanitário de São Carlos
SL – Aterro Sanitário de São Leopoldo

SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Atributos utilizados para classificação em LS	35
Figura 2 - Identificação do Impacto ambiental conforme Aspecto	36
Figura 3 - Exemplo de aplicação ficha resumo de impactos EIA LS	37
Figura 4 - Quadro Resumo de Impactos Identificados no EIA LS	37
Figura 5 - Gráfico Resumo quantidade de impactos EIA LS	38
Figura 6 - Matriz de impactos do Meio Físico LS	38
Figura 7 – Identificação dos Impactos conforme Aspecto no EIA PG	40
Figura 8 - Exemplo Aplicação ficha resumo EIA PG	40
Figura 9 - Critério para classificação do impacto reais através do IS em IM	43
Figura 10 - Critério para classificação do impacto reais através do IS em IM	43
Figura 11- Matriz de Impactos na fase de planejamento do EIA SC	45
Figura 12 - Escolha do índice de significância dos impactos no EIA SL	48
Figura 13 - Escolha da Avaliação Final dos impactos no EIA SL	48
Figura 14 - Exemplo de Quadro síntese de atributos EIA SL	48
Figura 15 - Matriz de Impactos Ambientais Meio Socioeconômico no EIA SL	49

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo Geral	16
2.2 Objetivos Específicos	16
3 REVISÃO BILIOGRÁFICA	17
3.1 Legislação Aplicada	17
3.2 Impacto e Aspecto Ambiental.....	20
3.4 Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil.....	21
3.4 Metodologias e Técnicas de Avaliação de Impacto Ambiental.....	25
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
5.1 Resumos dos Estudos de Impactos Ambientais	33
5.1.1 Laranjeiras do Sul (LS).....	34
5.1.2 Ponta Grossa (PG).....	39
5.1.3 Imbaú (IM).....	41
5.1.4 São Carlos (SC)	44
5.1.5 São Leopoldo (SL)	46
5.2 Análise das metodologias utilizadas para a Avaliação dos Impactos Ambientais	49
5.2.1 Ferramentas Metodológicas.....	50
5.2.2 Quantidade de Impactos Identificados	54
5.3 Impactos do Meio Físico	56
5.3.1 Qualidade do Ar	56
5.3.2 Água Superficial	57
5.3.3 Água Subterrânea	58

5.3.4 Impactos sobre o Solo.....	59
5.3.5 Alterações sobre a paisagem.....	60
5.3.6 Conhecimento Científico.....	60
5.4 Impactos do Meio Biótico.....	60
5.4.1 Vegetação.....	61
5.4.2 Fauna.....	61
5.4.3 Vetores.....	62
5.4.4 Paisagem.....	63
5.4.5 Conhecimento Científico.....	63
5.5 Impactos do Meio Antrópico.....	63
5.5.1 Qualidade de Vida.....	64
5.5.2 Geração de Expectativa.....	64
5.5.3 Economia.....	65
5.5.4 Infraestrutura e Serviços.....	66
5.5.5 Aspectos Culturais.....	67
5.5.6 Saúde Pública.....	67
5.5.7 Setor Fundiário.....	68
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	69
6.1 Conclusões.....	69
6.2 Recomendações.....	71
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73

1 INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos, denominados “lixo” pelo senso comum, representam uma das grandes preocupações ambientais contemporâneas. Provenientes das atividades industrial, doméstica, comercial, agrícola e de serviços, os resíduos sólidos, se não forem adequadamente geridos, podem provocar sérios danos ao ambiente e à sociedade (Medeiros de Andrade, 2011). O consumismo presente no atual modo de vida estimula indiretamente a depleção ambiental ao aumentar desnecessariamente a extração na natureza de insumos utilizados nos processos de produção e conseqüentemente devolve ao meio ambiente volumes de resíduos em quantidade desmedida (GODECKE et al, 2013).

O Aterro Sanitário é a destinação, dentro das consideradas adequadas, mais utilizada no Brasil para os resíduos sólidos urbanos (RSU). De acordo com o Panorama da ABRELPE dos Resíduos Sólidos no Brasil foram enviadas para esses locais 46 milhões de toneladas de RSU em 2020.

Não obstante, o aterro sanitário é uma obra complexa de engenharia com diversos impactos e riscos associados. Sobre esse aspecto, o licenciamento e a avaliação de impacto ambiental tornaram-se importantes instrumentos que minimizam os impactos das atividades envolvidas nesses processos. A forma utilizada no Brasil para controlar as transformações do meio ambiente devido a grandes empreendimentos como um Aterro Sanitário, bem como o seu efeito gerado à população e ao desenvolvimento econômico, é através da criação de instrumentos de planejamento e gestão ambiental: o Licenciamento Ambiental e a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

A AIA foi institucionalizada no Brasil por meio da Lei nº 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente e suas diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 01/1986, onde foram definidos as normas e os padrões para o licenciamento ambiental brasileiro. A exigência de apresentação de estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora

de significativa degradação do meio ambiente, foi incluída na Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988, art. 225, § 1º, inciso IV).

A avaliação de impacto ambiental está estritamente interligada ao procedimento de licenciamento ambiental. Os projetos com potencial de causar significativos impactos ambientais são submetidos aos procedimentos de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e ao Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Dentre esses dois, o EIA é o documento de cunho técnico-científico de maior importância no processo de AIA e serve de subsídio para a tomada de decisão perante o procedimento administrativo de concessão das licenças ambientais, a qual se faz competência do órgão ambiental licenciador.

Todavia, há um elevado grau de subjetividade à determinação dos impactos e suas relevâncias no EIA, visto que, para a elaboração do documento, deve-se, necessariamente, dispor de uma equipe técnica multidisciplinar e os diferentes conhecimentos dos técnicos que o executam. Neste sentido, além das incoerências internas de um EIA, também é necessária a avaliação e comparação entre estes documentos, para tornar possível a padronização e, conseqüentemente, facilitação da Avaliação sobre Aterros Sanitários. Com isso, torna-se necessário ampliar a discussão sobre a avaliação multidisciplinar, no sentido de contribuir para o aperfeiçoamento de instrumentos que fortaleçam as ferramentas de controle dos impactos ambientais de grandes empreendimentos.

Dessa forma, este trabalho tem o propósito de analisar e discutir a real situação de Estudos de Impacto Ambiental de Aterros Sanitários, em decorrência da subjetividade de aplicação e da ampla gama de possíveis metodologias.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho consiste em analisar a aplicação de metodologias utilizadas de Avaliação de Impacto Ambiental em diferentes Estudos de Impactos Ambientais de Aterros Sanitários. Deste modo, esse trabalho poderá servir como ferramenta de construção de uma base comum entre critérios, além de sugerir possíveis requisitos em documentos de Termos de Referência de EIA/RIMA destes empreendimentos.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Verificar a existência de um padrão nas metodologias aplicadas na avaliação de impacto ambiental e de implementação de medidas em EIAs/RIMAs de Aterros Sanitários

- b) Estabelecer impactos predominantes apontados e impactos raramente apontados para estes empreendimentos

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo será feita a revisão técnica e científica dos trabalhos da literatura e o que concluem a respeito do tema abordado. A revisão está subdividida entre: legislação aplicada, impacto e aspecto ambiental, resíduos sólidos no Brasil e principais metodologias das AIAS.

3.1 Legislação Aplicada

Em decorrência da necessidade de adoção de estratégias para controle da poluição foi elaborada a Legislação Ambiental no Brasil, cujo principal objetivo disciplinar as relações entre o Homem e o Meio Ambiente, garantindo a proteção do Meio Ambiente da exploração irracional dos recursos naturais.

Com esta perspectiva, foi criada em 1981 a Lei 6.938, alterada pelas leis no 7.804 e 8.028, regulamentada pelo decreto no 99.274, de 06/06/1990 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Dentre os instrumentos criados nesta lei, cabe destacar aqui o Licenciamento e a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). A política tem por objetivo:

“a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”

O Licenciamento Ambiental é um procedimento pelo qual o órgão ambiental competente permite a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, e que possam ser consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental. Cabe ao Poder Público expedir, na forma de ato administrativo, as licenças ambientais para os diversos estágios do empreendimento, as quais foram divididas e sintetizadas de acordo com Oliveira e Moura (2009) em:

- Licença Prévia (LP) - utilizada na fase preliminar do projeto, contendo requisitos básicos para localização, instalação e operação, observando-se os planos municipais, estaduais e federais de uso do solo;

- Licença Instalação (LI) Licença Instalação - autoriza o início da implantação, de acordo com as especificações constantes no projeto executivo aprovado;
- Licença de Operação (LO) - Licença de Operação autoriza, após verificação, o início das atividades licenciadas e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição.

A PNMA em seu Art. 8º, Inciso I, dá competência ao CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) para estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras. Dessa forma, o CONAMA editou resoluções estabelecendo, definindo e responsabilizando, por critérios e diretrizes gerais, atividades e normas para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.

Dentro dessas Resoluções, pode ser citada a Resolução CONAMA nº 01 de 1986, que trata do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), juntamente com seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). O EIA, via de regra, será executado por equipe multidisciplinar que deverá contar com profissionais de diferentes áreas para apresentar critérios técnicos e científicos, que indicam a viabilidade ambiental da atividade naquela local. Já o RIMA deverá ser redigido em linguagem mais acessível para que a população possa compreender as informações contidas nos estudos e delas fazer uso.

Nos EIAs e RIMAs há três setores estudados com o objetivo de obter o cenário da área a ser implementado o empreendimento, são eles: Meio Físico (estuda a climatologia, a qualidade do ar, o ruído, a geologia, a geomorfologia, os recursos hídricos e o solo), Meio Biológico (estuda o ecossistema terrestre, o ecossistema aquático e o ecossistema de transição) e o Meio Antrópico (estuda a dinâmica populacional, uso e ocupação do solo, nível de vida, estrutura produtiva e de serviço e organização social).

Segundo o Art. 6º da mesma Resolução, o estudo de impacto ambiental deverá desenvolver, dentre outras atividades técnicas, a de Análise de Impactos Ambientais:

II - Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e

negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

O documento que contém as orientações para o licenciamento e para a execução dos estudos ambientais é o Termo de Referência (TR), que deve ser elaborado com a participação do empreendedor, contemplando as sugestões e a estrutura do Órgão Ambiental, o conteúdo mínimo previsto na Resolução CONAMA 001/86, as diretrizes peculiares do projeto e as características ambientais da área, julgadas pertinentes. De acordo com (Oliveira & Medeiros, 2007) o conteúdo básico/roteiro de elaboração ou de diretrizes gerais a serem inseridas num EIA são:

- **Informações Gerais:** Identificação do Empreendedor; Identificação do Empreendimento; Localização e Vias de Acesso; Responsabilidade Técnica; Justificativa; Histórico da Área; Projetos Co-localizados; Alternativas Tecnológicas-Locacionais; Previsão das Etapas de Planejamento, Implantação e Operação; Enquadramento na Legislação Ambiental e de Uso e Ocupação do Solo;
- **Caracterização Técnica do Empreendimento:** apresentar a caracterização do empreendimento nas fases de planejamento, implantação, operação e, se for o caso, de desativação. Quando a implantação ocorrer em etapas, ou quando forem previstas expansões, as informações devem ser detalhadas para cada uma delas;
- **Definição das Áreas de Influência dos Impactos Ambientais:** deve considerar os meios antrópico, físico e biológico e seu grau de detalhamento vai depender muito da atividade proposta, dos fatores ambientais influenciados e da metodologia proposta pela equipe técnica responsável pelo estudo e pela definição dessas áreas;
- **Diagnóstico Ambiental da Área de Influência:** deverão ser apresentadas a descrição e análise detalhadas dos atributos ambientais de forma sistêmica, caracterizando a situação ambiental da área de influência, anteriormente à implantação do projeto proposto. Devem ser considerados os meios sócioeconômico, cultural, físico e biológico;
- **Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais:** identificação das alterações ambientais prognosticadas no empreendimento, considerando a sua valoração e interpretação, de acordo com metodologia específica, nas fases de planejamento, implantação e operação e desmobilização, se for o caso, do empreendimento

- **Proposição de Medidas Mitigadoras e de Controle Ambiental:** devem ser explicitadas as medidas que visam minimizar os impactos adversos identificados e quantificados no item anterior. A compensação ambiental que pode ser exigida ao empreendedor, dependendo do tipo e local da atividade, deve ser aqui colocada. Devem ser consideradas as fases de planejamento, implantação, operação e desmobilização ou desativação, caso seja necessário.
- **Programa de Acompanhamento e Monitoramento Técnico-Ambientais dos Impactos:** deverão ser apresentados os programas de monitoramento do desenvolvimento dos impactos ambientais positivos, negativos e indefinidos causados pelo projeto, considerando todas as suas fases de execução
- **Conclusão:** deverão ser apresentados os aspectos conclusivos do trabalho, considerando a análise multidisciplinar dos impactos positivos e negativos na área de influência do empreendimento para a proposição da aceitação ou não da proposta técnica e ambiental do empreendimento. Nesse momento a equipe emite seu parecer acerca da viabilidade ambiental do empreendimento

Portanto, é denominada Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) uma das etapas de um processo mais amplo que consiste o EIA, e entendida, na formulação de Munn (1975), como uma atividade de caráter técnico-científico com o objetivo de identificar, prever e interpretar as consequências sobre o meio ambiente de uma dada ação humana, como, por exemplo, um projeto de engenharia, um plano de desenvolvimento regional ou, ainda, programas governamentais diversos.

3.2 Impacto e Aspecto Ambiental

De acordo com Moreira (1992) impacto ambiental é qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes provocada por uma ação humana. Já Wathern (1988) define o impacto ambiental como a mudança em um parâmetro ambiental, num determinado período e numa determinada área, que resulta de uma dada atividade comparada com a situação que ocorreria se essa atividade não tivesse sido iniciada. Cabe ressaltar que um impacto pode ser negativo ou positivo.

O Artigo 1º da Resolução CONAMA 01 considera o impacto ambiental como:

qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais

Constantemente confundindo com o conceito de impacto, o Aspecto Ambiental é entendido, segundo a NBR ISO 140001 como: elementos das atividades, produtos ou serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente, causando ou podendo causar impactos ambientais, positivos ou negativos, ou seja, o mecanismo através do qual uma ação humana causa um impacto ambiental.

3.4 Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil

O crescimento populacional, juntamente com o aumento do consumo de bens industrializados, tem agravado de maneira exponencial o problema de controle e disposição de resíduos, um dos principais problemas enfrentados pelo poder público e pela sociedade contemporânea (Rodrigues, 2007 & GODECKE; NAIME; FIGUEIREDO, 2013). O sistema capitalista atualmente estimula o consumo e a produção de bens em grande escala, desta forma ocorrendo a geração cada vez maior de subprodutos ou rejeitos a serem gerenciados. O consumo acentuado, característico deste sistema, desencadeia uma série de danos ambientais, não somente durante o processo produtivo, mas também na extração da matéria-prima e até mesmo após o ciclo de vida dos produtos.

A NBR 10.004:2004 (ABNT, 2004) define resíduo sólido como: resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. A mesma NBR Classifica os resíduos em:

- **Resíduos Classe I** - Resíduos Perigosos: aqueles que apresentam periculosidade conforme as características apresentadas em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, e que podem apresentar risco à saúde pública, como morte, incidência de doenças e riscos ao meio ambiente,

quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. Também são classificados os que apresentam características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

• **Resíduos Classe II - Resíduos Não Perigosos:** que são subdivididos em duas classes:

Resíduos Classe II A – Não inertes: Resíduos que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduos Classe II B – Inertes: Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, e não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, exceto aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme norma técnica.

Em 2010 foi instituída por meio da Lei Federal 12305 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que dispõe sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Em outras palavras, a lei tem como princípio a responsabilidade compartilhada entre o governo, empresas e população, incentivando o retorno dos produtos às indústrias após o consumo e obrigando o poder público a realizar planos de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos (Brasil, 2010).

A PNRS classifica os resíduos da seguinte forma:

“I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
 - f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
 - g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
 - h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições
 - i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
 - j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira
 - k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
- II – quanto à periculosidade:
- a) resíduos perigosos;
 - b) resíduos não perigosos.”

De acordo com a PNRS, são considerados resíduos sólidos urbanos (RSU) os resíduos domiciliares, originários de atividades domésticas em residências urbanas, e os resíduos de limpeza urbana, os oriundos da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Nela também é definida a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos que deve incluir a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras formas de destinação admitidas pelos órgãos competentes, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Entre estas outras formas se destaca a disposição final ambientalmente adequada, que é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis dos resíduos. De acordo com o seu art. 3º, inciso V a *disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos* é entendida por:

“distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;”

Para os resíduos sólidos urbanos (RSU) a principal técnica de disposição final ambientalmente adequada são os aterros sanitários, sendo atualmente a solução mais econômica para dispor resíduos não perigosos e não inertes (Marra, 2016).

Um aterro sanitário é uma obra de engenharia que possibilita o confinamento seguro dos resíduos, evitando riscos à saúde pública e minimizando os impactos ambientais negativos (Souto & Povinelli, 2007). Para que os impactos sejam os mínimos possíveis, há uma série de requisitos a serem seguidos no projeto, implantação e operação do aterro sanitário, sendo estes especificados no Brasil na NBR 13896:1997 (ABNT, 1997), conforme segue:

1. A base deve ser impermeabilizada, o que normalmente se consegue com argila compactada coberta com mantas geotêxteis e geomembrana de Polietileno de Alta Densidade (PEAD);
2. Sobre a base deve ser colocado um sistema de drenagem, composto por drenos dispostos em forma de espinha de peixe ou colchões drenantes. Esses drenos normalmente são construídos com tubos de Policloreto de Vinila (PVC) perfurados envoltos com brita, para que não ocorra o seu entupimento e ruptura, devido ao peso dos resíduos. Os drenos têm o objetivo de conduzirem o lixiviado para o sistema de armazenamento e tratamento;
3. Devem possuir um sistema de drenagem de gases, com drenos verticais, que são formados de tubos de concreto perfurados revestidos com brita. No topo do dreno deve ser colocado um queimador de gases ou um tubo que conduza o gás aos geradores de energia;
4. Os resíduos devem ser dispostos em células e devem ser compactados com tratores ou outros equipamentos apropriados, sempre de baixo para cima. Ao final da jornada de trabalho, os RSU devem receber uma cobertura provisória, de 15 cm a 30 cm de terra, para evitar a propagação de moscas e outros vetores;

5. Durante a operação do aterro deve se realizar manutenção dos acessos internos e externos, de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas, manutenção das instalações e equipamentos, e devem ser mantidos programas de monitoramento de águas subterrâneas;
6. Na célula deve haver também drenagens pluviais, para que a água da chuva seja interceptada e afastada do aterro. A frente de trabalho, local em que ocorre a descarga de resíduos na célula, deve ser mantida em menor extensão possível, a fim de diminuir a entrada de água da chuva, pois esta não é impermeabilizada;
7. Conforme a altura máxima que a célula seja atingida, alcançando um volume preestabelecido, a mesma deve receber uma cobertura de argila compactada para impedir o ingresso de água da chuva;
8. Para finalizar, o aterro deve receber uma cobertura final na qual normalmente se coloca gramínea para aumentar a evapotranspiração e, desta forma, minimizar a produção de lixiviado.
9. Após o término da vida útil do aterro, que também deve ser levada em consideração no momento do projeto, a área deve continuar a ser monitorada pelo sistema de monitoramento de águas subterrâneas.

E, justamente por ser um empreendimento que cause ou possa causar dano caracterizado como impacto ambiental no meio ambiente, modificando sua estrutura original, os aterros sanitários são citados no Art. 2º da Resolução do CONAMA 01 que prevê as atividades necessárias de apresentação de EIA/RIMA para o seu licenciamento.

3.4 Metodologias e Técnicas de Avaliação de Impacto Ambiental

As diferentes metodologias de avaliação de impacto ambiental são mecanismos estruturados capazes de comparar, organizar e analisar informações sobre os impactos, incluindo os meios de apresentação (escrita e visual) dessas informações. Os métodos envolvem, além da inter e multidisciplinariedade exigida pelo tema, as questões de subjetividade, os parâmetros que permitam quantificação e os itens qualitativos e quantitativos. Desta forma, torna-se possível observar a

magnitude de importância destes parâmetros e a probabilidade de os impactos ocorrerem, a fim de se obter dados que aproximem o estudo de uma conclusão mais realística (Oliveira & Moura, 2009).

Fica a critério de cada equipe técnica a seleção de um ou mais métodos adequados de acordo com as atividades propostas. Dessa forma, a definição da metodologia de avaliação de impactos ambientais consiste em definir os procedimentos lógicos, técnicos e operacionais capazes de permitir que o processo seja concluído.

A proposta metodológica de identificação e avaliação dos impactos ambientais deve ser aplicada, considerando uma visão global, que possibilite de forma sistemática e clara, diagnosticar a real situação em que a área de influência se encontra. Além disso, a metodologia deve abranger todos os fatores ou componentes do local, como: recursos naturais, estéticos, históricos, culturais, econômicos e sociais, para identificar e mensurar os impactos de maneira padronizada, de modo que possa ser aplicado em outras atividades semelhantes. (Teixeira, 2006; Raimundo e Almeida & Montano, 2015; Oliveira & Medeiros, 2007).

Existem, basicamente, as distintas linhas metodológicas desenvolvidas para a avaliação de impactos ambientais: Metodologias espontâneas (Ad hoc), Listagens (Check-list), Matrizes de interações, Redes de interações (Networks), Metodologias quantitativas, Modelos de simulação, Mapas de superposição (Overlays), Projeção de cenários, entre outras. Dentre as metodologias descritas, conforme Oliveira e Moura (2009), cabe destacar para este trabalho as seguintes:

a) **Metodologias Espontâneas (Ad Hoc)** ou notório saber: Consiste em reuniões de um grupo de especialistas, com diversas formações, escolhidos de acordo com o projeto, que realizam a avaliação, numa abordagem inicial, dos principais impactos do empreendimento. Esta metodologia, se utilizada isoladamente, deve realizar a avaliação de impactos ambientais de forma simples, objetiva. Adequada para casos com escassez de dados, fornecendo orientação para outras avaliações. A vantagem é uma estimativa rápida da evolução de impactos de forma organizada, facilmente compreensível pelo público e a desvantagem é que geralmente apresentam resultados subjetivos, por ser qualitativa e pouco quantitativa.

b) **Listagem (checklist):** um dos métodos mais populares em AIAs, que consiste na identificação e enumeração dos impactos ambientais e, em alguns casos, incorporam escalas de valor e índices de ponderação dos fatores. As listagens podem ser divididas em: Simples (enumeram os impactos ambientais e seus aspectos); Descritivas (enumerar os impactos e também descreve de forma mais detalhada), Escalares (além de realizar uma descrição mais detalhada do impacto, também incorporam escalas de valores para os fatores e impactos ambientais); e Escalares Ponderadas (semelhantemente às Escalares, estas ainda incluem índices de ponderação aos fatores, atribuindo assim o grau de importância ao impacto). O método da listagem é um instrumento fácil e prático de usar, porém acaba tendo a desvantagem é que os impactos não são correlacionados às suas causas, o que prejudica tanto uma correta análise dos impactos como a comunicação aos leitores do EIA os resultados dessa análise,

c) **Matrizes:** as matrizes funcionam como listas de relação bidimensional entre fatores ambientais e ações decorrentes de um projeto. Em um dos eixos, são relacionadas as características do ambiente e, no outro, as ações do projeto, em suas diversas fases. Na interseção dos dois eixos, são assinalados os impactos ambientais que devem ocorrer, avaliando-se os mesmos quanto ao tipo, magnitude, duração, etc. É um dos métodos que mais sofre adaptações para projetos específicos, por isso existem diversas formas de fazer uma matriz. Uma das maneiras mais populares é a Matriz de Leopold, cujo o seu objetivo é avaliar os impactos associados a quase todos os tipos de projetos. Segundo Leopold et al (1971), a matriz serve como um resumo do texto da avaliação ambiental permitindo que os impactos significantes e sua importância relativa seja determinado de forma rápida. Assim, a Matriz de Leopold relaciona 100 ações humanas que podem causar impactos ambientais com 88 fatores ambientais (do meio social e natural), totalizando 8.800 possíveis interseções, juntamente com a associação de valores de magnitude, importância e natureza (benéfico ou adverso). Os desdobramentos dessa matriz são conhecidos por Matrizes de Interação. Nestas matrizes foram adaptados outros atributos, como: incidência (direta, indireta), duração (temporária, permanente, cíclica), temporalidade (imediate/curto prazo, médio prazo, longo prazo), reversibilidade (reversível, irreversível), abrangência (local, regional), entre outros. Esse método tem como vantagem a boa visualização, simplicidade e baixo custo, além de fornecer

informações para a continuidade dos estudos e facilitar a multidisciplinariedade. Porém, não identifica os impactos indiretos, características temporais e dinâmica dos sistemas, além de apresentar subjetividade na magnitude.

d) **Redes de interação:** este é um método derivado das matrizes, no qual são utilizados diagramas, esquemas e gráficos que permitem estabelecer relações de causas-condições-efeitos, retratando os efeitos em cadeia das intervenções no ambiente, ou seja, os impactos diretos e indiretos resultantes de um empreendimento. Visa avançar em relação as matrizes de interação, ao relacionar os impactos a partir de uma ação. A maior vantagem desse método é o bom entendimento entre as ações e os impactos resultantes, sejam eles diretos ou indiretos e a possibilidade de evidenciar impactos indiretos de segunda e terceira ordem, e assim sucessivamente, sem limite. Porém, do ponto de vista da visualização, as redes podem resultar em figuras complexas e de difícil compreensão, além da complexidade da própria montagem dela, principalmente em grandes empreendimentos. E, por último, as redes não detectam a importância dos impactos, como por exemplo a ponderação.

e) **Sobreposição de mapas:** é a primeira metodologia a considerar a dimensão espacial. Consiste na elaboração de uma série de mapas temáticos (aptidão e uso dos solos, áreas de relevante interesse ecológicos, cultural, arqueológico; características da fauna e flora, qualidade das águas superficiais e subterrâneas, etc.) e a sobreposição destes mapas para a simulação do empreendimento em diferentes localizações e identificação de impactos em cada uma das diferentes situações. Através dessa metodologia, é possível identificar as áreas de maior valor ambiental, nas quais os impactos são mais significativos. Este método é indicado para complementar a análise realizada por outros métodos, pois introduz a dimensão espacial ao estudo. Suas desvantagens são a subjetividade dos resultados, a impossibilidade de adição de dados não mapeáveis e a difícil integração de impactos socioeconômicos, além de não considerar a dinâmica dos sistemas ambientais.

f) **Modelos de simulação:** Trata-se de uma representação simplificada da estrutura e o funcionamento dos sistemas ambientais e sociais, por meio de modelagem matemática, tentando buscar uma aproximação das condições reais dos sistemas. Essa é uma técnica moderna e em pleno desenvolvimento no momento, cujo objetivo é entender o sistema e de prever as respostas do sistema em diferentes

circunstâncias. Por serem dinâmicos, permitem uma análise temporal, manuseiam grandes quantidades de dados, realizam comparações com facilidade e, com o auxílio de computadores, são extremamente rápidos. Porém algumas vezes a aplicação desses modelos é dificultada, pois podem exigir capacitação, tempo e alto custo, devido à grande quantidade e variedade de parâmetros físicos, biológicos e socioeconômicos envolvidos. Além disso, pode haver interpretação imperfeita da realidade pelos especialistas, dificuldade de apresentação ao público, e conseqüentemente. Cabe ressaltar que modelos não criam informação, apenas permitem usá-las melhor e, por isso, normalmente são utilizados juntamente com outros métodos de avaliação de impactos.

Para classificação dos impactos, utiliza-se, de acordo com a resolução CONAMA, uma série de atributos, descritos a seguir:

- a) Fase de Ocorrência: O impacto pode ocorrer na fase de Planejamento (P), Instalação (I), Operação (O) ou Desativação (D)
- b) Natureza: O impacto pode ser Positivo (P) ou Negativo (N), conforme o resultado de sua interação com o descritor analisado
- c) Forma de manifestação/Incidência: Os impactos podem se manifestar de forma Direta (D) ou Indireta (I). Impactos diretos são aqueles claramente associados à instalação e operação do empreendimento. Impactos indiretos são os que não são exclusivamente relacionados ao empreendimento, mas que podem ser intensificados por ele ou por terceiros associados ao empreendimento.
- d) Ocorrência: O impacto pode ter uma probabilidade Certa (C), Alta (A) Média (M) ou Baixa (B) de ocorrer. Impactos certos ou de alta probabilidade estão mais associados à proposição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias. Os impactos com média probabilidade tendem a apresentar uma combinação de medidas compensatórias, mitigadoras e preventivas. Já os impactos com baixa probabilidade de ocorrência estão associados à noção de risco, ou seja, não é certo que eles ocorrerão.

- e) Abrangência: Os impactos podem ter uma abrangência Local, Regional ou Nacional.
- f) Duração: Os impactos podem apresentar uma duração Permanente ou Longa, Curta ou Temporária e também Cíclica. Os impactos permanentes ou longos são aqueles que uma vez ocorridos perduram até o encerramento das atividades do empreendimento e que marcam por longo período o ambiente em que ocorreram. Os impactos temporários são aqueles que ocorrem apenas em um determinado período, não se repetindo ao longo do tempo e que não marcam de forma permanente o ambiente no qual ocorreram. Os impactos cíclicos são aqueles que ocorrem de forma repetida ao longo do tempo.
- g) Magnitude: Definição de sua grandeza em termos absolutos (Pequena, Média ou Grande).
- h) Importância: Determinação de sua significância em termos relativos, ou seja, em comparação com o conjunto. Pode ser Pequena, Média ou Grande.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Visando verificar a existência de um padrão nas metodologias aplicadas na Avaliação de Impactos Ambientais em Aterros Sanitários, foram consultados cinco EIAs de empreendimentos do Sul e Sudeste do Brasil. Para obtenção dos documentos, realizou-se acesso aos websites de órgãos ambientais dos estados em que seriam instalados os aterros: Instituto Ambiental do Paraná (IAT-PR), FEPAM (RS) e Prefeitura de São Carlos (SP).

A pesquisa foi dividida em etapas, iniciando-se pela escolha e levantamento da documentação, seguido pela produção dos resumos dos EIAs e finalizando com a análise das metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental, assim como dos impactos identificados para cada meio de cada EIA. Cada etapa foi desenvolvida como exposto a seguir.

- 1) Seleção dos Estudos de Impacto Ambiental: procedeu-se uma pesquisa no banco de dados presente em websites de órgãos do governo. Foi possível selecionar 05 (cinco) EIAs de empreendimentos que estão localizados nas regiões Sul e Sudeste do Brasil e que dispunham de todos os arquivos do seu Estudo de Impacto Ambiental disponíveis. Foram priorizados aterros que fossem receber Resíduos Sólidos Urbanos classe II.
- 2) Resumos dos EIAs: devido à complexidade dos EIAs selecionados, das diferentes configurações e apresentações de seus capítulos, foi realizada a síntese com as principais características após a leitura dos documentos. Destacaram-se as apresentações de características como: capacidade do aterro (volume de resíduos recebidos), localização, empresa consultora responsável pelo EIA, ano de elaboração, ordens de apresentação dos capítulos e principalmente as metodologias utilizadas.
- 3) Análise das Metodologias das Avaliações de Impactos Ambientais: foi realizada uma análise qualitativa e quantitativa a respeito das ferramentas metodológicas utilizadas, assim como dos impactos identificados por cada documento. O objetivo dessa etapa foi identificar as principais semelhanças e diferenças entre os documentos.

- 4) Análise dos Impactos Ambientais por Meio: por fim foi realizada a análise de todos os impactos identificados pelos EIAs a partir de uma divisão unificada entre eles: impactos do meio físico, biótico e antrópico. Dentro dos meios, ainda foram subdividido em áreas de conhecimento para análise mais aprofundada, como identificação de semelhanças e diferenças entre o conteúdo apresentado em cada área.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os Estudos de Impacto Ambiental escolhidos para a análise deste trabalho, assim como uma análise dos métodos e quantidades de impactos identificados nas respectivas AIAs.

5.1 Resumos dos Estudos de Impactos Ambientais

Foram selecionados cinco Estudos de Impactos Ambientais referentes à instalação ou ampliação de Aterros Sanitários no Sul e Sudeste do Brasil. Todos os documentos foram selecionados a partir do banco de dados dos órgãos estaduais respectivo de cada empreendimento. As principais características de cada estudo estão descritas no Quadro 1. Além disso, para facilitar a análise foram escolhidas siglas para cada EIA, apresentados a seguir.

A seguir, foi realizada uma síntese de cada EIA, desde a descrição dos empreendimentos, passando pelo diagnóstico e uma breve introdução das AIAs.

Quadro 1 - Principais características dos Aterros Sanitários

Empreendimento	Sigla	Estado	Tipo de Resíduo	Quantidade de Resíduo	Empresa EIA	Ano
Laranjeiras do Sul	LS	PR	RSU e Industriais Classe II, Reservação de Construção Civil RCC Classe A	320 ton/dia ou 9.600 ton/mês	Construnível Energias Renováveis Ltda.	2018
Ponta Grossa	PG	PR	RSU Classe II e Reservação de Construção Civil	1300 ton/dia (RSU) ou 39.000 ton/mês	Construnível Energias Renováveis Ltda.	2018
Imbaú	IM	PR	Sólidos Urbanos – Classe II	100 – 120 ton/dia	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.	2017
São Carlos	SC	SP	Sólidos Urbanos – Classe II	160 - 320 ton/dia	Fundação para o Incremento da Pesquisa e do Aperfeiçoament o Industria	2009
São Leopoldo	SL	RS	Sólidos Urbanos – Classe II	1800 ton/dia	Bio Area	2019

5.1.1 Laranjeiras do Sul (LS)

O EIA inicia com Informações Gerais, Identificação dos consultores e Caracterização do Empreendimento, o qual se identifica pela ampliação e construção de Aterro Industrial Classe II, Aterro Sanitário de Grande Porte, Unidade de Triagem de Resíduos Recicláveis e de Aterro de Reservação de Resíduos de Construção Civil, que se localiza no interior do município de Laranjeiras do Sul, no estado do Paraná.

O empreendimento contará com instalações, como: sede administrativa, aterro Industrial/Sanitário, Pátio de Triagem de Resíduos Inertes, Estação de Tratamento de Efluentes, Poços de Monitoramento, Sistemas de Drenagem de Percolados e Gases, entre outras.

Dentro da Caracterização do Empreendimento, o EIA descreve o objeto do Licenciamento, apresenta suas justificativas e objetivos, a localização e suas alternativas, além do enquadramento legal. Como alternativas locacionais a empresa apresentou apenas a opção atual e a opção de não realização do empreendimento, visto que a proposta está ligada à Ampliação de um empreendimento já instalado e em operação.

O documento segue para delimitação das Áreas de Influência do empreendimento, as quais foram consideradas: Diretamente afetadas (ADA), de Influência Direta (AID) e de Influência Indireta (AII), considerando interferências sobre meios físico, biótico e antrópico para cada uma delas. Em seguida apresenta o Diagnóstico Ambiental da Área Diretamente Afetada, com estudos sobre o Meio Físico, Biótico (flora e fauna), e socioeconômico.

A identificação dos impactos foi apresentada juntamente com as medidas mitigatórias para cada um e contemplou impactos no meio físico, biótico e socioeconômico resultantes das fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento. Os parâmetros para avaliação dos impactos levaram em consideração as recomendações de classificação da Resolução CONAMA 01/86 e foram sintetizados na Figura 1.

Figura 1 – Atributos utilizados para classificação em LS

Atributos	Classificação
Fase	P: Planejamento I: Instalação O: Operação E: Encerramento
Meio	Físico Biótico Socioeconômico
Natureza	Positivo (+) Negativo (-)
Incidência	D: Direto I: Indireto
Temporalidade	Im: Imediato Mp: Médio prazo Lp: Longo prazo
Abrangência	P: Pontual L: Local R: Regional E: Estratégico
Duração	T: Temporário Pe: Permanente Ci: Cíclico
Reversibilidade	Re: Reversível Ir: Irreversível
Ocorrência	C: Certa P: Provável Pp: Pouco Provável
Magnitude	B: Baixa M: Média A: Alta
Caráter	Cm: Cumulativo Sn: Sinérgico

Fonte: Construnível, 2018

De acordo com o documento, os impactos foram identificados a partir da avaliação preliminar das ações potencialmente causadoras de impactos, realizado após estudos ambientais de campo e das visitas técnicas ao empreendimento, além do diagnóstico ambiental de cada meio. O relatório não informa exatamente como foram escolhidos os impactos analisados, o que permite que foram de maneira intuitiva e dedutiva. Os seguintes impactos apresentados na Figura 2.

Figura 2 - Identificação do Impacto ambiental conforme Aspecto

Item	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Grupo
Fase de Planejamento			
1	População	Geração de Expectativa na População	Meios Físico, Biótico e Socioeconômico
2	População	Conhecimento Científico regional	Meios Físico, Biótico e Socioeconômico
Fase de Execução			
3	Solo	Aceleração dos Processos Erosivos e de Compactação do Solo	Meio Físico
4	Ar	Alteração da Qualidade do Ar - Poeira	Meio Físico
5	Ar	Alteração da Qualidade do Ar - Gases	Meio Físico
6	Acessos	Alteração das Vias de Acesso e Aumento no Tráfego de Veículos	Meio Socioeconômico
7	Economia	Alteração na Taxa de Emprego e Renda	Meio Socioeconômico
8	População	Alteração no padrão de qualidade dos moradores do entorno	Meio Socioeconômico
9	Fauna	Atropelamento da Fauna	Meio Biótico
10	Ruídos	Aumento dos Índices de Ruído	Meio Físico
11	População	Aumento Temporário de Contingente Humano da Região	Meio Socioeconômico
12	Fauna e Flora	Impactos sobre a flora e fauna	Meio Biótico
13	Fauna	Impactos sobre a Fauna	Meio Biótico
14	Flora	Impactos sobre a Paisagem	Meio Biótico
15	Água e Solo	Impactos sobre o Lençol Freático e Estabilidade dos Solos	Meio Físico
16	População	Impactos Sociais de Eventuais Desapropriações e Remoção da População	Meio Socioeconômico
17	Fauna e Flora	Recomposição e Ampliação da Flora e Fauna	Meio Biótico
Fase de Operação			
18	Fauna, Acessos	Acidentes envolvendo animais	Meio Biótico
19	Solo	Extração de material das jazidas de empréstimo para cobertura	Meio Físico
20	População	Geração de odores e ruídos	Meio Físico
21	Economia, População	Impactos sociais, culturais e econômicos	Meio Socioeconômico
22	População	Melhoria da qualidade de vida da população atendida	Meio Socioeconômico
23	Flora	Mudança de Paisagem	Meio Biótico
24	Fauna	Proliferação de Vetores	Meio Biótico
25	Água e Solo	Qualidade das águas superficiais e subterrâneas e do solo	Meio Físico

Fonte: Construnível, 2018

Cabe ressaltar que o conceito de Aspecto Ambiental foi utilizado de maneira equivocada, visto que seu real significado é a atividade exercida no empreendimento que causaria algum impacto, e não o objeto que seria afetado pelo impacto, como foi apresentado na tabela. Outra observação é referente à fase de Encerramento, a qual não foi citada na parte de identificação dos impactos, apenas nas tabelas resumo.

Em seguida foi realizada a descrição de cada impacto, levando em consideração sua classificação conforme os atributos, juntamente com as medidas preventivas, mitigatórias e compensatórias e os programas ambientais recomendados. Estas informações foram dispostas em quadros para cada impacto (Figura 3) e também resumidamente ao final do capítulo, em quadros relacionando o

impacto e parâmetros de cada Meio (Figura 4). Também foram apresentados gráficos de quantificação dos impactos de acordo com os seus parâmetros para cada meio (Figura 5). Não foram utilizados índices numéricos para classificar cada critério, o que não permitiu concluir sobre a significância de cada impacto de forma geral, de modo a propor medidas prioritárias de prevenção, mitigação ou compensação dos mesmos.

Figura 3 - Exemplo de aplicação ficha resumo de impactos EIA LS

Atributos	Classificação			
Fase	<input checked="" type="checkbox"/> Planejamento	<input type="checkbox"/> Instalação	<input type="checkbox"/> Operação	<input type="checkbox"/> Encerramento
Meio	<input type="checkbox"/> Físico	<input type="checkbox"/> Biótico	<input checked="" type="checkbox"/> Socioeconômico	
Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo		
Incidência	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input type="checkbox"/> Indireto		
Temporalidade	<input checked="" type="checkbox"/> Imediato	<input type="checkbox"/> Médio prazo	<input type="checkbox"/> Longo prazo	
Abrangência	<input type="checkbox"/> Pontual	<input checked="" type="checkbox"/> Local	<input checked="" type="checkbox"/> Regional	<input type="checkbox"/> Estratégico
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporário	<input type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico	
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
Ocorrência	<input type="checkbox"/> Certa	<input checked="" type="checkbox"/> Provável	<input type="checkbox"/> Pouco Provável	
Magnitude	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	
Caráter	<input type="checkbox"/> Cumulativo	<input type="checkbox"/> Sinérgico	<input checked="" type="checkbox"/> Nulo	

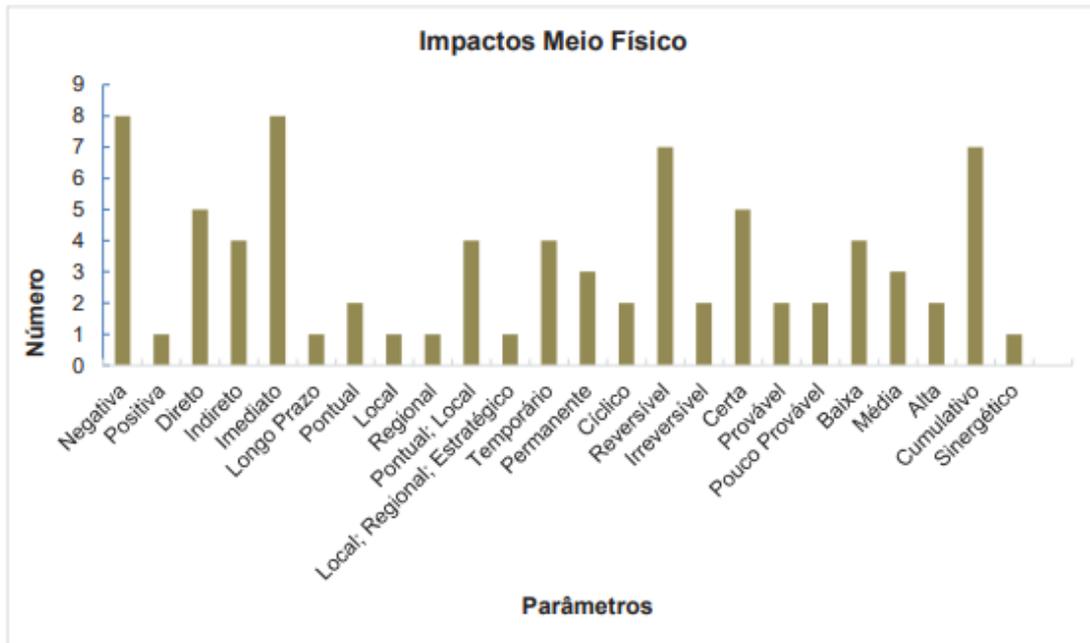
Fonte: Construnível, 2018

Figura 4 - Resumo de Impactos Identificados no EIA LS

MEIO FÍSICO										
Impactos Identificados	Parâmetros									
	Fase	Natureza	Incidência	Temporalidade	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Ocorrência	Magnitude	Caráter
Aumento dos Índices de Ruído	I	N	I	I	P;L	C	R	C	B	S
Alteração da Qualidade do Ar - Poeira	I;O	N	I	I	P;L	C	R	C	B	C
Alteração da Qualidade do Ar - Gases	O;E	N	I	LP	P	T	R	C	M	C
Impactos sobre o Lençol Freático e Estabilidade dos Solos	I;O	N	D	I	P;L	P	I	PP	M	C
Aceleração dos Processos Erosivos e de Compactação do Solo	I;O;E	N	D	I	P	T	R	P	B	C
Qualidade das águas superficiais e subterrâneas e do solo	O;E	N	D	I	R	P	R	PP	A	C
Geração de odores e ruídos	I;O	N	I	I	P;L	T	R	C	M	C
Extração de material das jazidas de empréstimo para cobertura	O	N	D	I	L	T	R	P	B	C
Conhecimento Científico Regional	P;I	P	D	I	L;R;E	P	I	C	A	N

Fonte: Construnível, 2018

Figura 5 - Gráfico Resumo quantidade de impactos EIA LS



Fonte: Construnível, 2018

A denominada Matriz de Impactos Ambientais apresentadas no documento é um quadro similar ao apresentado nos resumos de cada meio, porém com as medidas e programas considerados, como vemos na Figura 6.

Figura 6 - Matriz de impactos do Meio Físico LS

MEIO FÍSICO												
Impactos Identificados	Parâmetros									Medidas	Programas	
	Fase	Natureza	Incidência	Temporalidade	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Ocorrência	Magnitude			Caráter
Aumento dos Índices de Ruído	I	N	I	I	P;L	C	R	C	B	S	<ul style="list-style-type: none"> Manter os caminhões de transporte de resíduos, bem como o maquinário utilizado na operação em bom estado de conservação; Uso de EPI's pelos motoristas, operadores e funcionários; Definir horários de trabalho compatíveis com a situação local; Implantar barreira vegetal com cortina verde no entorno do empreendimento; 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de Comunicação Social; Programa de prevenção de emissão de ruídos;
Alteração da Qualidade do Ar - Poeira	I;O	N	I	I	P;L	C	R	C	B	C	<ul style="list-style-type: none"> Conservação e Manutenção dos Veículos; Melhorias nas estradas e acesso; Molhar a estrada com caminhão pipa em dias de maior fluxo; Implantação de Barreira Vegetal no Entorno do empreendimento. 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de Controle de Emissões Atmosféricas e Material Particulado.
Alteração da Qualidade do Ar - Gases	O;E	N	I	LP	P	T	R	C	M	C	<ul style="list-style-type: none"> Conservação e Manutenção dos drenos de gás e das estruturas que compõe o sistema; Implantação de Barreira Vegetal no Entorno do empreendimento 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de Controle de Emissões Atmosféricas e Material Particulado.

Fonte: Construnível, 2018

5.1.2 Ponta Grossa (PG)

Trata-se de um EIA para implantação de um Aterro Sanitário de Grande Porte e um Aterro de Reservação de Resíduos Perigosos da Construção Civil no município de Ponta Grossa, no Paraná. A empresa responsável pela elaboração é a mesma do EIA LS. O documento é apresentado com a seguinte estrutura: informações gerais sobre empreendimento e equipe, caracterização do empreendimento, definições de área de influência, diagnóstico ambiental da área diretamente afetada, identificação e avaliação de impactos, plano de acompanhamento e monitoramento e conclusões.

O estudo possui como objetivo a implantação do aterro em cavas de mineração de uma pedreira de extração de diabásio em operação, que continuará o seu funcionamento. Segundo o EIA, a construção deste empreendimento faz parte da solução para o problema tanto dos resíduos no estado do Paraná, quanto do passivo ambiental existente em decorrência da cava da pedreira no final da sua vida útil. Como alternativas locacionais a empresa apresentou apenas a opção atual e a opção de não realização do empreendimento, visto que a proposta está ligada à recuperação da pedreira e que o local apresenta condições ambientais e legais para receber as estruturas do projeto.

Foram delimitadas as áreas: diretamente afetada (ADA), de influência direta (AID) e de influência indireta (AII) para os meios físico e biótico, em conjunto, e para o meio socioeconômico. Em seguida foi apresentado o diagnóstico, levando em consideração os três meios anteriormente citados.

De acordo com o EIA, a identificação e descrição dos impactos associados ao Aterro foi feita a partir da avaliação preliminar, com estudos de campo e visitas técnicas, além do diagnóstico dos meios Físico, Biótico e Socioeconômico. A classificação desses impactos foi realizada de acordo com a Resolução CONAMA 01/86, que leva em consideração: Fase (planejamento, implantação, operação e encerramento), Meios, Natureza (positivo ou negativo), Incidência (direta ou indireta), Temporalidade (imediate, médio prazo e longo prazo), Abrangência (pontual, local, regional ou estratégico), Duração (temporário, permanente ou cíclico), Reversibilidade (reversível ou irreversível), Ocorrência (certa, provável ou pouco provável), Magnitude (baixa, média ou alta) e Caráter (cumulativo ou sinérgico).

Os impactos são apresentados, inicialmente através da Figura 7 e depois individualmente, com um quadro juntamente com um texto, onde cada impacto é caracterizado e alguns dos critérios utilizados são justificados. O quadro apresentado para cada impacto foi exemplificado na Figura 8. No entanto, nem sempre é apresentada análise de todos os critérios, principalmente ao se tratar do item magnitude.

Figura 7 – Identificação dos Impactos conforme Aspecto no EIA PG

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Grupo
População	Geração de expectativa na população	Meio Socioeconômico
Fauna/flora	Conhecimento científico regional	Meio Biótico
Solo	Aceleração dos Processos Erosivos	Meio Físico
Solo	Compactação do Solo	Meio Físico
Ar	Alteração da qualidade do ar (poeira)	Meio Físico
Ar	Alteração da qualidade do ar (gases)	Meio Físico
Ar	Alteração da qualidade do ar (odores)	Meio Físico
Acessos	Alteração das Vias de Acesso e Aumento no Tráfego de Veículos	Meio Socioeconômico
Economia	Geração de empregos	Meio Socioeconômico
População	Risco de acidentes com a população local e temporária	Meio Socioeconômico
População	Alteração nas condições de qualidade de vida	Meio Socioeconômico
Fauna	Atropelamento da fauna	Meio Biótico
Ruídos	Aumento dos índices de ruído	Meio Físico
População	Aumento Temporário de Contingente Humano da Região	Meio Socioeconômico
Fauna	Aumento da caça	Meio Biótico

Fonte: Construnível, 2018

Figura 8 - Exemplo Aplicação ficha resumo EIA PG

ATRIBUTOS	CLASSIFICAÇÃO			
Fase	<input type="checkbox"/> Planejamento	<input type="checkbox"/> Instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Operação	<input type="checkbox"/> Encerramento
Meio	<input checked="" type="checkbox"/> Físico	<input type="checkbox"/> Biótico	<input type="checkbox"/> Socioeconômico	
Natureza	<input type="checkbox"/> Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Negativo		
Incidência	<input checked="" type="checkbox"/> Direto	<input type="checkbox"/> Indireto		
Temporalidade	<input checked="" type="checkbox"/> Imediato	<input type="checkbox"/> Médio prazo	<input type="checkbox"/> Longo prazo	
Abrangência	<input type="checkbox"/> Pontual	<input type="checkbox"/> Local	<input checked="" type="checkbox"/> Regional	<input type="checkbox"/> Estratégico
Duração	<input type="checkbox"/> Temporário	<input checked="" type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> Cíclico	
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
Ocorrência	<input type="checkbox"/> Certa	<input type="checkbox"/> Provável	<input checked="" type="checkbox"/> Pouco Provável	
Magnitude	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Média	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
Caráter	<input checked="" type="checkbox"/> Cumulativo	<input type="checkbox"/> Sinérgico	<input type="checkbox"/> Nulo	

Fonte: Construnível, 2018

Cabe ressaltar que, assim como em outro EIA, o conceito de Aspecto Ambiental foi utilizado de maneira equivocada, visto que seu real significado é a atividade exercida no empreendimento que causaria algum impacto, e não o objeto que seria afetado pelo impacto, como foi apresentado na Figura 7.

Não foram utilizados índices numéricos para análise quantitativa dos impactos apresentados, o que impossibilita uma conclusão em relação às prioridades das

medidas mitigadoras, compensatórias e preventivas. Em capítulo intitulado Síntese Conclusiva dos Impactos foram apresentados gráficos de quantificação de impactos para cada meio, o que não permite uma profunda análise da situação. Além disso, foi apresentada uma Matriz de Impactos, que é unicamente um resumo dos itens anteriormente apresentados, não havendo possibilidade de avaliação interativa entre os impactos.

Na sequência são apresentadas as medidas mitigadoras, preventivas e compensáveis de cada impacto, bem como os Programas Ambientais propostos, incluindo uma descrição de cada um, como metodologia, objetivos, público-alvo, cronograma de execução, responsabilidade, e relação com outros programas aplicados.

5.1.3 Imbau (IM)

Trata-se de um Aterro Sanitário para receber Resíduos Sólidos Urbanos de sete municípios integrantes do Consórcio Intermunicipal Caminhos do Tibagi. Inicialmente o EIA apresenta as informações gerais sobre o empreendedor e a caracterização do empreendimento, com a justificativa e objetivos do mesmo.

O documento também apresenta três alternativas locacionais e a alternativa de não realização do empreendimento e seus estudos respectivos para tomada de decisão. Foram definidos critérios socioambientais (vegetação nativa afetada, proximidade de via de acesso, interferência com áreas indígenas, etc) e critérios econômicos para a avaliação. Além disso, foram apresentadas alternativas tecnológicas, como compostagem, sistema de captação de gases e estação de Tratamento de Resíduos da Construção Civil, cujas estruturas para realização também foram inseridas no empreendimento.

Ao todo, o aterro sanitário receberá de 100 – 120 toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia, enquanto que a unidade de compostagem terá a capacidade para compostar de 15 a 20 toneladas por dia de resíduos orgânicos por dia. O estudo traz a descrição de cada uma das áreas do empreendimento, desde drenagem de chorume, impermeabilização, captação de gases, cobertura, e procedimentos de

operação. Além disso, o EIA contém as estimativas de custos e mão de obra, considerando o estudo de projeção da população e geração de resíduos.

O próximo capítulo apresenta a definição das áreas de influência do aterro (ADA, AID e AII), e suas respectivas justificativas, considerando áreas diferentes para meio físico/biótico e meio socioeconômico. Em seguida apresenta o Diagnóstico Ambiental, com estudos sobre o Meio Físico, Biótico (flora e fauna), e Socioeconômico dessas áreas.

A identificação dos impactos associados foi iniciada a partir do diagnóstico, e posteriormente pela identificação dos aspectos relacionados às atividades de acordo com as etapas de planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento. Não foram considerados os meios para a apresentação dos impactos. Para a avaliação dos impactos utilizou-se metodologia quantitativa, determinando-se um índice de significância baseado na multiplicação de índices numéricos, resultando em pouco a muito significativos. Desse modo, são propostas as medidas e respectivas prioridades.

Após a definição do impacto, foram utilizadas as seguintes classificações: Ocorrência (real ou potencial), Fase (planejamento, implantação, operação e desativação), Natureza (negativo ou positivo), Temporalidade (Passado, Atual e Futuros curto, médio e longo prazo) Origem (direto ou indireto) e, por fim a significância (pouco significativo, significativo ou muito significativo).

Para impactos reais (positivos ou negativos), utilizou-se os seguintes critérios de avaliação: frequência, importância ou severidade, continuidade ou reversibilidade, abrangência e duração. Para cada um deles foi associado um índice numérico variando de 1-3. O índice de significância desses impactos resulta da multiplicação destes índices, sendo apresentado na figura a seguir.

Figura 9 - Critério para classificação do impacto reais através do IS em IM

Índice de significância (IS)	Classificação	Cód
IS < 25	Pouco significativo	PS
25 ≤ IS ≤ 100	Significativo	S
IS > 100	Muito significativo	MS

Fonte: Assessoria Técnica Ambiental Ltda, 2017

Já para os impactos classificados como potenciais, foram utilizados os critérios de probabilidade e severidade, com índices numéricos variando de 1-4. O índice de significância que determina a classificação final desses impactos resulta da multiplicação destes índices, sendo apresentado na tabela a seguir.

Figura 10 - Critério para classificação do impacto reais através do IS em IM

Índice de significância (IS)	Classificação	Cód
IS ≤ 6	Pouco significativo	PS
8 ≤ IS ≤ 9	Significativo	S
IS ≥ 12	Muito significativo	MS

Fonte: Assessoria Técnica Ambiental Ltda, 2017

Após isso, os aspectos, impactos, sua avaliação e classificação foram ordenados em matrizes de impactos, apresentada em separado para as diferentes fases do empreendimento e de forma independente para reais ou potenciais, afim de contribuir para a aplicação das medidas no seu tempo adequado. Cada matriz apresentou diferente coloração para impactos de acordo natureza (vermelho para negativo e verde para positivo) e apresentação em ordem conforme a significância calculada, o exemplo é apresentado na Figura a seguir para impactos reais da fase de Operação.

Figura 11 - Matriz de Impactos reais para fase de Operação

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase											Índice de significância	Significância
				Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração				
29	AII	Operação do empreendimento.	Aumento da capacidade de destinação correta dos resíduos sólidos urbanos e resíduos da construção civil e adequação à legislação ambiental.	O	R	P	F	D	3	3	1	2	3	54	Significativo	
25	AID	Contratação de empresas especializadas para o planejamento e implantação do empreendimento. Operação do empreendimento.	Geração de tributos diretos e indiretos.	O	R	P	F	I	3	2	1	2	3	36	Significativo	
30	AID	Operação do empreendimento.	Geração de energia elétrica.	O	R	P	F	D	3	1	1	3	3	27	Significativo	
24	AID	Contratação de empresas especializadas para o planejamento e implantação do empreendimento. Operação do empreendimento.	Geração de emprego e renda.	O	R	P	F	I	2	1	2	2	3	24	Pouco significativo	
9	AID	Emissão de gases de efeito estufa.	Aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera.	O	R	N	F	D	3	1	2	3	3	54	Significativo	

Por fim, o documento apresenta uma síntese conclusiva dos impactos ambientais e os estudos/definições das medidas mitigadoras e preventivas.

5.1.4 São Carlos (SC)

Trata-se de um EIA cuja finalidade é obter a Licença Prévia de um Aterro Sanitário para disposição final de resíduos sólidos domiciliares (classe II – A) gerados no município de São Carlos durante aproximadamente 22 anos. O documento é organizado na seguinte estrutura: Apresentação, Histórico do processo de licenciamento, justificativa do empreendimento, alternativas locais, planos e projetos co-localizados, aspectos legais, caracterização do empreendimento, diagnóstico ambiental, identificação e avaliação de impacto, planos e programas de monitoramento e conclusões.

No capítulo justificativa do empreendimento, a empresa apresenta estudos sobre a situação da gestão do resíduo na região do município de São Carlos, incluindo as fontes geradoras, caracterização dos resíduos, panorama da geração de RSU, atual gerenciamento, entre outros. Foram avaliadas as alternativas locais e tecnológicas para o empreendimento. Dentre as alternativas tecnológicas foram avaliadas a compostagem, incineração, aterro sanitário e a não construção do aterro. Dentro do capítulo de Diagnóstico Ambiental, foram apresentadas as áreas de

influência do aterro (ADA, AID e AII), e a análise foi realizada para os meios físico, biótico e antrópico.

De acordo com o documento, a análise dos impactos associados ao empreendimento iniciou-se através da identificação dos aspectos ambientais nas diferentes fases do empreendimento (planejamento, implantação, operação e desativação), seguido da identificação dos impactos ligados a estes aspectos (nos meios físico, biológico e antrópico), descrição dos níveis de alteração sobre o meio (avaliados quantitativa e qualitativamente) e, por fim, a avaliação do grau de importância do impacto. Os critérios utilizados para a escolha da melhor forma de avaliação foram: conhecimento preliminar dos potenciais impactos em outros projetos de aterros sanitários, facilidade de aplicação e visualização do impacto, disponibilidade de dados na região, etc.

Foram selecionados dois métodos para a análise: o Ad Hoc (conhecimento empírico dos profissionais envolvidos) e, posteriormente, matrizes de interação. As Matrizes foram apresentadas separadamente de acordo com a fase do projeto, a exemplo da figura a seguir (Figura 12), cuja matriz representa os impactos e sua avaliação conforme natureza, abrangência, incidência, temporalidade, reversibilidade e valoração na fase de planejamento e implantação.

Figura 12- Matriz de Impactos na fase de planejamento do EIA SC

FATOR INDUTOR	MEIO RECEPTOR	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO												
			NATUREZA		ABRANGÊNCIA		INCIDÊNCIA		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		VALORAÇÃO DO IMPACTO		
			POSITIVA	NEGATIVA	LOCAL	REGIONAL	D	I	TEMP.	PERM.	REV.	IRREV.	A	M	B
Terraplenagem	Biótico	Soterramento da população de organismos bentônicos		x	x			x	x		x			x	
		Redução de oxigênio dissolvido – diminuição de espécies mais exigentes		x	x			x	x		x			x	
		Redução da fotossíntese pela sedimentação de poeira sobre a superfície das folhas		x	x			x	x		x				x
Decreto de Utilidade Pública e anúncio das desapropriações	Antrópico	Pagamento de indenizações	x		x		x			x		x			x
		Expectativa de cessação de lucros do plantio de cana-de-açúcar		x	x		x			x		x			x
		Desvalorização Imobiliária da área do entorno		x		x		x		x		x			x
Aumento da movimentação de veículos na Estrada SP-215	Antrópico	Aumento do risco de acidentes de trânsito		x	x			x		x	x			x	

Fonte: Fundação para o Incremento da Pesquisa e do Aperfeiçoamento Industrial, 2009

Após a apresentação das matrizes referentes à totalidade de impactos identificados nas três fases do projeto, foram descritos os impactos apresentados, porém no texto do relatório não está descrito como foi realizada a análise e escolha de cada critério, principalmente ao se tratar do item Valoração do Impacto (baixo, médio ou alto). Não foram realizadas avaliações quantitativas, ou seja, não foram definidos índices numéricos para conclusão final a respeito da importância de cada um dos impactos.

Ao final do EIA, são apresentadas as medidas mitigadoras, compensatórias e de monitoramento para os meios, juntamente com os planos e programas associados. A conclusão é de que o projeto seria plenamente viável no plano social, ambiental e econômico para o município de São Carlos.

5.1.5 São Leopoldo (SL)

Trata-se de um EIA cujo objetivo é que se aprove a expansão de um Aterro Sanitário já em Operação no município de São Leopoldo, que recebe RSU de 52 municípios da região. A ampliação prevê a instalação de: células pra disposição final do resíduo, sistemas de drenagem, lagoa de armazenamento de efluentes, e novos acessos internos. O aproveitamento se dará apenas para estruturas gerais já existentes, como administração, balança e refeitório, por exemplo. O documento está estruturado da seguinte maneira: introdução, justificativa para a ampliação e do local, alternativas tecnológicas, aspectos legais, compatibilidade com planos, e projeto colocalizados, caracterização do empreendimento, definição das áreas de influência, diagnóstico ambiental, análise integrada, identificação e avaliação dos impactos, medidas mitigadoras e acompanhamento, prognóstico ambiental e análise conclusiva.

A principal justificativa para ampliação do empreendimento é evitar impactos sobre novas áreas, principalmente no meio socioeconômico, e por esse motivo não foram apresentadas as alternativas locais, apenas a alternativa de não realização da ampliação. Em seguida foi realizada a análise de alternativas tecnológicas, considerando a reciclagem, compostagem, digestão anaeróbica, incineração, entre outras. Concluiu-se que a mais adequada, utilizando critérios técnicos, ambientais, econômicos, políticos e sociais, seria a de ampliação do aterro

já existente. Além disso, fez-se a avaliação do layout mais adequado para a ampliação.

As áreas de influência foram identificadas para cada meio, dentre diretamente afetada, influência direta e influência indireta. O diagnóstico ambiental levou em consideração também os meios físico, biótico e socioeconômico. A análise dos prováveis impactos ambientais considera todas as etapas do empreendimento (planejamento, implantação, operação e desativação) e todos meios envolvidos (físico, biológico e socioeconômico). A metodologia de avaliação utilizada foi uma combinação de diferentes métodos: matrizes, ad hoc e sobreposição de cartas.

Inicialmente realizou-se a listagem de todas as principais atividades previstas para a ampliação do Aterro nas quatro fases do projeto. Os parâmetros e atributos utilizados foram: fase de ocorrência (planejamento, instalação, operação ou desativação), natureza (positivo ou negativo), forma de manifestação (direta ou indireta), probabilidade de ocorrência (certa, alta, média ou baixa), abrangência (local, regional ou nacional), duração (permanente/longa, curta ou temporária), magnitude (pequena, média ou grande), importância (pequena, média ou grande), possibilidade de reversão (irreversível, parcialmente reversíveis ou reversíveis). Para a matriz de impactos foi realizada a pontuação dos atributos, variando de 1, 3 ou 5 pontos, exceto dos atributos fase de ocorrência, natureza, forma de manifestação e probabilidade de ocorrência, como indica a Figura 13. A análise conjunta dos diferentes atributos resulta em um Índice de Significância e em uma classificação da Significância para cada impacto avaliado. Os atributos de Magnitude e Importância receberam peso 2 em sua soma, por serem considerados mais representativos para a obtenção do Índice de Significância.

$$is = (am*2)+(ai*2)+ar+aa+ad$$

onde:

is = índice de significância

am = magnitude

ai = importância

ar = possibilidade de reversão

aa = abrangência

ad = duração

Os índices foram escolhidos da seguinte forma:

Figura 13 - Escolha do índice de significância dos impactos no EIA SL

Abrangência	Duração	Magnitude	Importância	Possibilidade de Reversão
1=Local	1=Temporária	1= Pequena	1= Pequena	1=Reversível
3=Regional	3= Cíclica	3=Média	3=Média	3=Parcialmente Reversível
5=Nacional	5=Longa ou Permanente	5= Grande	5= Grande	5=Irreversível

Fonte: BIOAREA SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA

E a escala de valores para apontar o índice de significância está apresentado na Figura a seguir:

Figura 14 - Escolha da Avaliação Final dos impactos no EIA SL

Índice de significância	Nível de significância
0-8	Não significativo
9-17	Pouco significativo
18-26	Medianamente significativo
27-35	Altamente significativo

Fonte: BIOAREA SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA

Cada impacto de cada meio foi descrito de forma sucinta qualitativa e quantitativamente, onde, ao final de cada texto foi apresentado o quadro síntese dos atributos para cada impacto, como exemplificado a seguir.

Figura 15 - Exemplo de Quadro síntese de atributos EIA SL

Parâmetros	Atributos
Fase de Ocorrência	Instalação e Operação
Natureza	Negativo
Forma de manifestação	Direta
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Abrangência	Local
Periodicidade	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Magnitude	Média
Importância	Pequena

Fonte: BIOAREA SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA

Ao final do capítulo, foi apresentada a matriz de valoração de impactos, organizada por meio e por fase, considerando as atividades causadoras de impactos. Cada um dos impactos foi pontuado chegando a um Índice de Significância

classificados em quatro níveis: Não significativo, Pouco significativo, medianamente significativo e altamente significativo.

Exemplo da aplicação final, com a matriz de impacto para o meio socioeconômico:

Figura 16 - Matriz de Impactos Ambientais para o Meio Socioeconômico no EIA SL

Impacto Associado	Fase de Ocorrência	Natureza	Forma de Manifestação	Probabilidade de Ocorrência	Abrangência	Duração	Magnitude	Importância	Possibilidade de reversão	Índice de Significância	Significância
Geração de expectativa de população	P	P	D	A	1	1	1	3	1	11	Pouco Significativo
Manutenção de Postos de Trabalho (implantação)	I	P	D	C	1	5	1	1	1	11	Pouco Significativo
Manutenção de Postos de Trabalho (operação)	O	P	D	C	1	5	1	1	1	11	Pouco Significativo
Manutenção das Receitas Públicas	O	P	D	A	1	5	1	1	1	11	Pouco Significativo
Manutenção dos transtornos causados pela circulação de veículos nas vias rodoviárias de acesso ao aterro sanitário	O	N	D	C	1	3	3	3	1	17	Pouco Significativo
Manutenção do risco à saúde de trabalhadores e moradores próximos	O	N	D	C	1	3	3	3	1	17	Pouco Significativo
Manutenção de área apropriada para o recebimento de resíduos sólidos urbanos	O	P	D	C	3	5	3	5	1	25	Medianamente significativo
Impacto sobre a paisagem	O	N	D	A	1	5	1	1	1	11	Pouco Significativo
Perda de postos de trabalho	D	N	D	C	1	5	1	1	5	15	Pouco Significativo
Redução no nível de impactos negativos relacionados à operação do aterro para a população próxima	D	P	D	C	1	5	1	1	5	15	Pouco Significativo

Fonte: BIOAREA SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA

Após, foram apresentadas as mitigadoras, compensatórias ou otimizadoras considerando os meios e em seguida os planos e programas de acompanhamento, controle e monitoramento dessas medidas e impactos. O prognóstico considerou que a ampliação do empreendimento é uma melhor opção do que a possibilidade de não instalação do empreendimento, o que demandaria a seleção de nova área para a instalação de um aterro sanitário, tendendo a provocar impactos mais significativos, especialmente no meio socioeconômico, incluindo a suspensão temporária de recebimento de resíduos dos 52 municípios atualmente atendidos pelo aterro em operação, que precisariam buscar novas alternativas para a disposição final de resíduos.

5.2 Análise das metodologias utilizadas para a Avaliação dos Impactos Ambientais

Para cada documento foram identificadas as ferramentas metodológicas utilizadas, além das fases e meios e número de impactos encontrados. Estas informações estão apresentadas na Quadro 2

Quadro 2 - Síntese AIAs

EIA	Ferramenta metodológica	Fases	Meios	Número de Impactos
LS	Listagem descritiva e Matriz de Classificação de Impactos	Planejamento, Instalação, Operação e Encerramento	Físico, biótico e socioeconômico	9 físicos, 9 bióticos e 9 socioeconômicos Total: 27
PG	Listagem descritiva e Matriz de Classificação de Impactos	Planejamento, Instalação, Operação e Encerramento	Físico, biótico e socioeconômico	11 físicos, 8 bióticos e 7 socioeconômicos Total: 26
IM	Listagem Descritiva Ponderada e Matriz de Avaliação de Impactos	Planejamento, implantação, operação e desativação	Físico, biótico e socioeconômico	1 real no planejamento, 18 reais na implantação, 10 potenciais na implantação, 19 reais na operação, 10 potenciais na operação, 3 reais na desativação e 2 potenciais na desativação Total: 63
SC	Ad Hoc e Matriz de Interação	Planejamento, implantação, operação e desativação	Físico, biológico e antrópico	21 na fase de planejamento e implantação, 29 na fase operação, 11 na fase desativação Total: 61
SL	Listagem Descritiva e ponderada, e Matriz de Impactos	Planejamento, implantação, operação e desativação	físico, biológico e socioeconômico	18 físico, 8 bióticos e 10 socioeconômicos Total: 36

5.2.1 Ferramentas Metodológicas

Observa-se através da tabela que todos os EIAs utilizaram a metodologia de Matriz de Impactos. Todas as matrizes aqui apresentadas tiveram alguma adaptação sendo na forma de apresentação, no peso dos impactos, ou até mesmo nas informações apresentadas. Apenas as Avaliações de Impacto Ambiental de IM e SL utilizam a metodologia baseada em uma escala de intensidade que varia conforme índices atribuídos para cada impacto. No caso de IM, o Índice de Significância (IS) para impactos positivos é determinado após a multiplicação dos valores de frequência, importância, continuidade, abrangência e duração, e para aspectos negativos após a multiplicação dos valores de frequência, severidade, reversibilidade, abrangência e duração. Além disso, no mesmo EIA ainda se faz a divisão entre impactos potenciais e impactos reais, o que não foi observado em nenhum dos outros estudos avaliados. Para avaliação dos impactos potenciais, foi utilizado o mesmo Índice de Significância (IS), o qual é determinado após a multiplicação dos valores de probabilidade e severidade. E cada um dos critérios varia de 1-3 ou 1-4 conforme ajuste da equipe

responsável pelo EIA. Obtém-se a classificação de significância final do aspecto e impacto em análise (pouco significativo a muito significativo), o que permite a sua ordenação (através da matriz de impactos), fundamentando a proposição de medidas e prioridades, e os responsáveis pela implantação.

O outro EIA que utilizou metodologia escalar dos impactos, foi o de São Leopoldo (SL), onde cada um dos impactos foi pontuado ao final da avaliação, conforme metodologia proposta por Bastos (2013), chegando a um Índice de Significância (Não significativo, Pouco significativo, Medianamente significativo, Altamente significativo). Nenhum outro estudo utilizou índices numéricos para a AIA.

De forma geral, as metodologias utilizadas nas matrizes dos AIAs apresentam a relação entre os impactos do empreendimento com os critérios adotados, ou seja, as linhas contêm os impactos, as colunas os critérios utilizados e a intersecção entre linhas e colunas o peso dado para cada critério de cada impacto, podendo ser um índice numérico ou qualitativo. Os principais critérios utilizados nas matrizes foram listados na Quadro 3. Além desses, foram abordados critérios como “Valoração”, similar à Magnitude em SC, “Forma de Manifestação” similar ao critério Incidência em SL, “Frequência/Probabilidade” similar ao critério “Ocorrência” e “Origem” similar ao “Incidência” em IM.

Quadro 3 - Critérios utilizados em cada EIA

Critérios	LS	PG	IM	SC	SL
Fase	X	X	X		X
Natureza	X	X	X	X	X
Incidência	X	X		X	
Temporalidade	X	X	X	X	
Abrangência	X	X	X	X	X
Duração	X	X	X		X
Reversibilidade	X	X	X	X	X
Ocorrência	X	X	X		X
Magnitude	X	X			X
Valoração				X	
Caráter	X	X			
Importância			X		X
Índice de Significância			X		X
Significância			X		X

A análise final de cada impacto também varia para cada metodologia. Para SL o Nível de Significância foi classificado como “Não Significativo”, “Pouco Significativo”, “Medianamente Significativo” e “Altamente Significativo”, sendo os intervalos definidos

através da soma dos índices de significância, sendo dois dos atributos recebendo peso 2 em sua soma. Já para IM, que também utilizou uma análise quantitativa, a avaliação foi a multiplicação de atributos e levou os resultados “Pouco Significativo”, “Significativo” e “Muito Significativo”. O relatório SC também leva uma valoração final, classificada em “Alta”, “Média” e “Baixa”, porém cabe ressaltar que o relatório não explica exatamente como foram enquadrados os impactos em cada classe de Valoração, e não há índices numéricos nas análises.

Os relatórios de LS e PG foram elaborados pela mesma empresa consultora e não apresentam critério síntese final. Há poucas diferenças na identificação dos impactos nestes dois documentos. No EIA LS, a identificação dos impactos foi realizada juntamente com sua descrição, classificação, medida preventiva e programa ambiental. Estas foram realizadas seguindo as fases de planejamento, execução de obras e operação, e dentro de cada um desses capítulos foi descrito de acordo com os meios (físico, biótico e socioeconômico). As descrições não explicaram como chegaram na conclusão de cada atributo, principalmente Magnitude, algumas justificativas deram a entender que a magnitude estaria ligada ao atributo Caráter (cumulativo, sinérgico ou nulo) e Abrangência (pontual, local, regional ou estratégico), mas não é especificado. Ao final da identificação de todos os impactos, foi apresentado um gráfico pouco conclusivo, apresentando a quantidade de impactos de acordo com cada atributo classificatório. A matriz apresentada é uma tabela que relaciona os impactos com respectivos atributos, medidas e programas ambientais, separadamente de acordo com os meios.

No documento PG, a identificação é realizada de forma bem semelhante ao LS, porém a apresentação é feita a partir dos meios (físico, biótico e socioeconômico) e não levando em consideração as fases do empreendimento, como realizado em LS. Pode-se observar uma semelhança entre os documentos que é justificada com a empresa responsável pela elaboração do EIA, que é a mesma para ambos os empreendimentos. A identificação foi seguida de um texto descritivo e sua tabela de classificação. Assim como em LS, não foi explicado como chegaram na conclusão dos atributos, principalmente a Magnitude, dando a entender pelo texto descritivo que seria relacionado aos atributos Caráter e Abrangência, mas não especificado. Neste documento também foram apresentados gráficos pouco conclusivos a respeito das

quantidades de impactos segundo seus atributos. As medidas e programas foram apresentados separadamente em capítulo seguinte.

A Identificação e Avaliação de Impactos do EIA IM apresentou análise mais aprofundada e completa. A avaliação foi feita a partir das atividades, produtos e serviços associados ao Aterro, e considerando o diagnóstico ambiental da área. A avaliação de cada impacto foi resumida em quadros que foram separados de acordo com o atributo Ocorrência (real ou potencial) destes. O estudo também apresentou o fluxograma representando o método de avaliação proposto. A avaliação foi quantitativa e realizada para impactos reais (positivos e negativos) e impactos potenciais. A identificação e descrição foi realizada sem seguir uma ordem específica, ou um grupo específico, apenas sendo listados e apresentando os quadros de AIA. Ao final foi apresentada a matriz de impactos por fases, relacionando os aspectos e impactos com os seus atributos e avaliação quantitativa final (Significância). As matrizes estavam estruturadas de modo que os impactos mais significativos fossem apresentados antes dos demais, seguindo a ordem de pontuação do Índice de Significância. O documento ainda apresentou uma síntese dos impactos, o que facilita a análise geral destes.

A identificação e avaliação dos impactos foi realizada de maneira diferente das demais no EIA SC. Primeiramente apresentou-se a Matriz dos Impactos classificados de acordo com as fases do Aterro Sanitário (planejamento/implantação, operação e desativação). Essas matrizes contêm, além dos impactos, o “Fator Indutor” (Aspecto Ambiental), a avaliação do impacto segundo os atributos, e uma valoração final (alto, médio ou baixo). Só depois da matriz é que se apresentaram os impactos, com a descrição dos mesmos. Estas descrições foram classificadas conforme meios e nichos destes, como por exemplo para o meio físico, foram classificados em solo, água, ar e ruídos. Essa organização facilita a compreensão dos impactos, embora a descrição tenha sido bastante simplificada. O item valoração não foi explicado e foi apenas citado na própria matriz de impactos. As descrições dos impactos não trouxeram a justificativa de escolha de cada atributo.

O EIA SL apresentou análise aprofundada sobre os impactos. Iniciou-se descrevendo as principais atividades previstas na ampliação do Aterro Sanitário, divididas em cada fase do empreendimento. Após, foi apresentada a metodologia,

justificando os parâmetros e índices numéricos. O capítulo seguinte apresentou uma descrição breve de cada impacto separadamente pelos meios e nichos. Para cada impacto apresentou-se um quadro síntese dos atributos escolhido. Em seguida foi apresentada a matriz para meio físico/biótico separadamente do meio socioeconômico. A Matriz apresenta os impactos, associados com seus atributos e uma análise final, através do Índice de Significância e Significância. As matrizes levaram cores para distinguir impactos negativos de positivos e também de acordo com o Índice de Significância, o que facilita a visualização e identificação pelo leitor. Ao final, o documento também cita os impactos mais significativos, e mostra um panorama geral da situação.

5.2.2 Quantidade de Impactos Identificados

Há uma grande variação na quantidade de impactos identificados em cada estudo. Por serem empreendimentos do mesmo tipo, variando apenas em seus portes e localizações, esperava-se que a quantidade de impactos identificados fosse semelhante, mas não é o que ocorre. Por exemplo, enquanto PG possui 26 impactos identificados, SC possui mais que o dobro, com 61 impactos. Isso se explica, pela forma de apresentação dos impactos. Tanto no EIA IM, quanto no SC, os impactos foram apresentados conforme cada fase do empreendimento, ou seja, em alguns casos o mesmo impacto apareceu mais de uma vez, considerando que alguns impactos ocorrem em mais de uma fase. Estes dois documentos foram os que trouxeram os maiores números de impactos, quase o dobro dos demais. Enquanto que nos casos de LS, PG e SL os impactos são apresentados conforme os meios, mesmo que seja identificado as fases em que ele acontece.

Outra justificativa para a variação de número de impactos está na descrição de cada impacto. Em alguns dos casos os impactos são descritos de forma mais generalizada (Ex: alteração da qualidade do ar) e em outros o impacto é descrito de forma mais específica (Ex: mudança na qualidade do ar causada por poeira). Na figura tem-se as quantidades de impactos identificadas para cada empreendimento, conforme descrito no EIA.

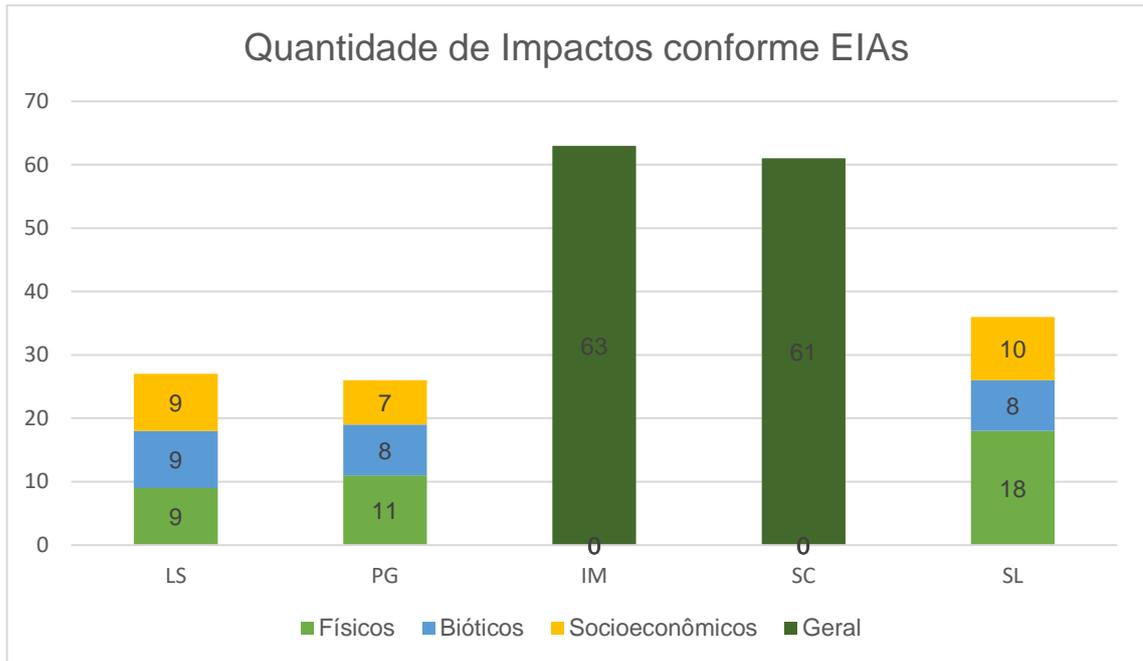


Gráfico 1 - Quantidade de impactos apresentados

Embora o EIA de IM cite os meios físico, biótico e socioeconômico durante a apresentação da metodologia de identificação, estas informações não são de fato utilizadas na classificação dos impactos, nem aparecem nas Matrizes de Impactos. Já SC chega a apresentar a informação do meio em que está inserido em suas matrizes de impactos.

Com o objetivo de simplificar a posterior análise individual dos impactos, estes foram enquadrados em três grandes grupos de conhecimentos: Meio Físico, Meio Biótico e Meio Antrópico, conforme pode ser visualizado na Gráfico 2 - Quantidade de Impactos apresentados por Meio. Por isso, possíveis impactos repetidos dos documentos IM e SC foram descartados para simplificação das análises.

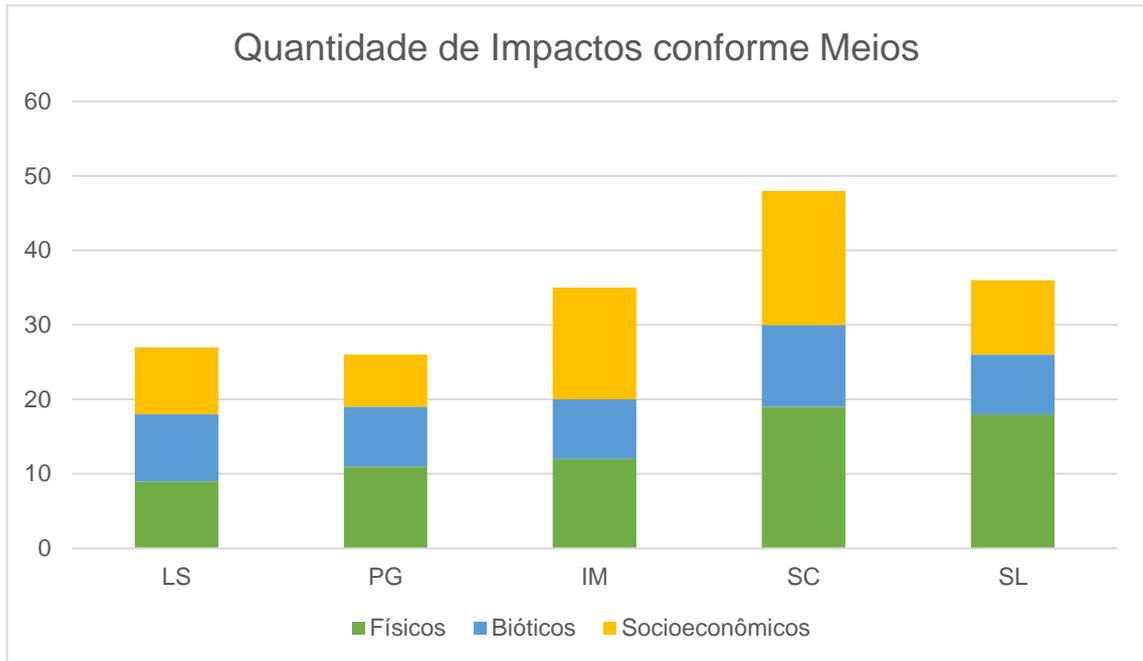


Gráfico 2 - Quantidade de Impactos apresentados por Meio

5.3 Impactos do Meio Físico

Todos os impactos identificados nas AIAs como impactos do meio físico foram agrupados em diferentes áreas de conhecimento para análise. O resultado está representado abaixo, através de tabelas, informando também a natureza do impacto (positiva ou negativa) e, se houver, uma avaliação final.

5.3.1 Qualidade do Ar

Em termos de qualidade do Ar foram considerados todos que versam sobre a alteração tanto da concentração de particulados e gases, mas também o aumento de ruídos, vibrações e odores em decorrência das atividades do empreendimento.

Todos os EIAs abordaram pelo menos um impacto que cita ruídos, poeira (particulados) e gases. O EIA SC não cita odores como um impacto do meio físico, apenas aparece no meio antrópico. O único documento que citou a questão das vibrações foi a de IM, que chegou a realizar uma análise da vibração de equipamentos, mas concluiu que o empreendimento em questão não irá gerar impactos a respeito de vibrações e, por isso, este tema não entrou na matriz de impactos.

Nota-se que SC fez a separação dos temas de cada impacto de modo mais específico, como por exemplo: “Alteração no nível de ruído nas Áreas de Influência

Direta e Indireta” e “Alteração no nível de ruído nas vias de acesso e nas Áreas de Influência Direta e Indireta”. Este mesmo EIA também apresenta “Redução dos níveis de ruído” como um impacto positivo gerado pelo empreendimento, embora se trate de um ruído causado pelo próprio Aterro, portanto este não pode ser considerado um impacto/mudança causada pelo empreendimento, e sim apenas a retomada da condição já existente.

Analisando pela Quadro 4, nota-se que os empreendimentos identificaram impactos semelhantes, mas com diferentes níveis de detalhamento.

Quadro 4 - Impactos sobre a qualidade do ar

Impactos	
LS	Aumento dos índices de ruídos
	Geração de odores
	Alteração da Qualidade do Ar – Poeira
	Alteração da Qualidade do Ar - Gases
PG	Alteração da qualidade do ar (poeira)
	Alteração da qualidade do ar (gases)
	Alteração da qualidade do ar (odores)
	Aumento dos índices de ruído
IM	Alteração da qualidade do ar
	Alteração do ambiente sonoro
CS	Alteração da qualidade do ar decorrente do aumento da emissão de gases (CO, CO ₂ , MP) da combustão
	Alteração no nível de ruído nas vias de acesso e nas Áreas de Influência Direta e Indireta
	Emissão de gases gerados pela decomposição da matéria orgânica no Aterro
	Emissão de poeira e gases veiculares nas vias de acesso
	Emissão de gases e poeiras nas áreas internas do aterro
	Alteração no nível de ruído nas Áreas de Influência Direta e Indireta
SL	Redução dos níveis de ruído
	Modificação de ruídos devido às obras
	Modificação no clima de ruído (tráfego e equipamentos)
	Modificação no clima de ruído (estampidos sonoros)
	Geração de odores desagradáveis
	Geração de partículas em suspensão
Geração de gases de efeito estufa	

5.3.2 Água Superficial

A avaliação da qualidade da água superficial dos cursos hídricos da região é de extrema relevância, pois além de alguns empreendimentos contarem com Estação de Tratamento de Efluentes no próprio local para tratamento do chorume percolado. A qualidade das águas também pode ser afetada pelos sedimentos gerados na movimentação de solo durante a fase de instalação e operação.

Nota-se, na Quadro 5, que em SC os impactos são apresentados de forma mais específicas, quanto que em LS, PG, IM e SL são descritas de forma mais generalizada. Todos os documentos citaram possíveis impactos causados pelo percolado (chorume) e também pelo assoreamento causado pela movimentação do solo. Apenas SL mencionou sobre possível aumento da taxa de escoamento causado pela impermeabilização do local.

Quadro 5 - Impactos sobre a água superficial

Impactos	
LS	Qualidade das águas superficiais e subterrânea e do solo
PG	Alteração da qualidade da água superficial
IM	Alteração nos usos da água
	Alteração da quantidade e qualidade da água superficial
SC	Alteração na dinâmica de escoamento das águas Superficiais
	Intensificação do assoreamento dos cursos d'água
	Aumento da turbidez nos corpos d'água
	Diminuição da luminosidade nos corpos d'água diminuição dos níveis de oxigênio dissolvido
	Risco de contaminação das águas superficiais por despejo de percolados
	Intensificação do assoreamento das drenagens e cursos d'água
	Riscos de alteração na qualidade ambiental das águas superficiais
SL	Risco de alteração dos aspectos qualitativos dos recursos hídricos superficiais
	Assoreamento de corpos hídricos
	Alteração da taxa de escoamento superficial
	Canalização parcial do curso d'água oriundo da nascente N8

5.3.3 Água Subterrânea

A temática de água subterrânea é apresentada em todos os documentos. O fato se explica principalmente pelo risco que existe associado à infiltração do líquido escoado (chorume) pelo solo, o que pode causar a poluição também nos aquíferos.

IM e SL apresentam o impacto de alteração (redução) da recarga dos aquíferos devido à impermeabilização de uma área. E SL ainda cita o rebaixamento no nível do freático que é um procedimento geralmente realizado durante as escavações para instalação do empreendimento.

LS, SC e PG não apresentam nenhum outro impacto associado com a temática a não ser sobre o risco de infiltração de chorume e contaminação da água subterrânea.

Quadro 6 - Impactos sobre a água subterrânea

Impactos	
LS	Impactos sobre o Lençol Freático e Estabilidade dos Solos
	Qualidade das águas superficiais e subterrânea e do solo

PG	Alteração da qualidade da água subterrâneas
IM	Alteração do fluxo de recarga da água subterrânea e nível do aquífero
	Possibilidade de contaminação da água subterrânea e superficial
	Alteração nos usos da água
SC	Risco de alteração na qualidade ambiental dos solos e das águas subterrâneas por líquidos percolados
SL	Rebaixamento no nível freático
	Risco de alteração da qualidade da água subterrânea
	Redução da recarga dos aquíferos

5.3.4 Impactos sobre o Solo

Os impactos causados nos solos ser podem provocados por diferentes atividades como a sua exposição, seu revolvimento ou remoção, por compactação, ou ainda pela sua contaminação pelo percolado (chorume). O principal impacto, que foi apresentado em todos os AIAs analisados foi o de aceleração/desenvolvimento de processos erosivos, juntamente com o de contaminação do solo. Também foram descritos os impactos sobre a estabilidade dos solos/taludes.

O único documento que citou a questão das vibrações foi a de IM, que chegou a realizar uma análise da vibração de equipamentos, mas concluiu que o empreendimento em questão não irá gerar impactos a respeito de vibrações e, por isso, este tema não entrou na matriz de impactos.

Quadro 7 - Impactos sobre o Solo

Impactos	
LS	Aceleração dos Processos Erosivos e de Compactação do Solo
	Qualidade das águas superficiais e subterrânea e do solo
	Impactos sobre o Lençol Freático e Estabilidade dos Solos
	Extração de material das jazidas de empréstimo para cobertura
PG	Contaminação do solo
	Compactação do solo
	Impactos sobre o lençol freático e estabilidade dos solos
	Aceleração dos processos erosivos
	Extração de material das jazidas de empréstimo para cobertura
IM	Aceleração de processos erosivos e assoreamento
	Alteração das condições geotécnicas originais
	Alteração da dinâmica do relevo
	Perda de horizonte orgânico do solo
	Incômodo causado por vibrações
SC	Formação e desenvolvimento de processos erosivos
	Riscos de deformações excessivas e instabilizações decorrentes do adensamento de solo mole das fundações
	Riscos de instabilização de talude e escorregamento
SL	Erosão e assoreamento
	Risco de ruptura de taludes
	Remoção do solo orgânico
	Movimentação de terra e áreas de bota-espera
	Risco de contaminação do solo

5.3.5 Alterações sobre a paisagem

SC foi o único AIA a citar a alteração da paisagem nos impactos do meio físico. IM não classificou conforme os meios, e sim fases do empreendimento, e, neste estudo, foi inserido como um impacto do meio físico. Este impacto está associado principalmente à remoção de vegetação, movimentação de solo, circulação de pessoas, o que altera o aspecto visual da região. A alteração de paisagem também pode ser encarada como um impacto sociocultural, uma vez que as áreas alteradas normalmente são consideradas e admiradas pelas comunidades como locais de trabalho ou lazer.

Quadro 8 - Impactos sobre a paisagem – meio físico

Impactos	
IM	Alteração na paisagem
SC	Alteração na paisagem

5.3.6 Conhecimento Científico

LS menciona Conhecimento Científico Regional erroneamente como um impacto do meio físico positivo, mas que estaria mais ligado ao Meio Antrópico, neste caso. Trata-se de um impacto que relacionado com a geração de dados sobre a região estudada.

Quadro 9 - Conhecimento Científico – meio físico

Impactos	
LS	Conhecimento Científico Regional

5.4 Impactos do Meio Biótico

A seguir, cada impacto ambiental referente ao meio biótico foi classificado em um grupo de grandes áreas de conhecimento. Cabe ressaltar que um mesmo impacto pode enquadrar-se em mais de um grupo de conhecimento, no entanto, neste trabalho os impactos não foram repetidos.

5.4.1 Vegetação

O impacto sobre a vegetação geralmente ocorre pela supressão da mesma durante a instalação do Aterro Sanitário. Esse impacto aparece em SL e IM. Já em LS, PG e SC foi citado que não haverá supressão de vegetação, visto que são áreas já antropizadas, com atividades agrícolas. Por isso, foram apresentados impactos positivos por esses empreendimentos que afirmam a intenção de recompor a vegetação local. Observa-se que SC possui impactos mais detalhados.

Quadro 10 - Impactos sobre a vegetação

Impactos	
LS	Impactos sobre a Flora e Fauna
	Recomposição e Ampliação da Flora e Fauna
PG	Recomposição e Ampliação da Flora e Fauna
IM	Remoção da cobertura vegetal
	Degradação da vegetação nativa remanescente e introdução de vegetação exótica
SC	Redução de oxigênio dissolvido – diminuição de espécies mais exigentes
	Soterramento da população de organismos bentônicos
	Redução da fotossíntese pela sedimentação de poeira sobre a superfície das folhas
SL	Supressão da vegetação
	Intervenção parcial em APP
	Transplante de árvores protegidas por lei ou ameaçadas de extinção

5.4.2 Fauna

É imprescindível para uma boa avaliação do impacto ambiental que se faça um estudo da fauna local, pois os animais são parte da construção e manutenção dos ecossistemas. Todos os estudos tratam sobre o atropelamento da fauna silvestre, tanto na fase de implantação quanto na operação dos caminhões, porém SL não apresentou o impacto com este título, mas citou dentro de “Mortalidade de fauna”. O afugentamento da fauna, possivelmente causada pelos ruídos da instalação e operação também são citados nos cinco EIAs, mas apenas em IM, SC e SL o impacto possui esse nome, nos outros dois documentos o fato é citado em outro impacto.

Tanto PG, IM e SL citam a caça/pesca como possíveis impactos visto que a implantação e operação de novo empreendimento poderá aumentar significativamente a presença pessoas, contribuindo com o aumento do efeito sinérgico, sobretudo para o grupo de mamíferos e aves silvestres.

LS, SC e SL foram os que apresentaram impactos positivos em relação ao tema: “Recomposição a Ampliação da Flora e Fauna”, “Diminuição dos níveis de ruído, Possibilidade de ocupação por novas espécies” e “Diminuição de ruídos”,

respectivamente. No caso de LS, a região antes do empreendimento era ocupada por atividades agrícolas, que deixarão de existir. Além disso, o documento informa que será realizada a recomposição da ÁREA DE Preservação Permanente (APP) e Reserva legal presentes na região. Em relação aos impactos positivos de SC e SL, ambos citam sobre a diminuição do nível do ruído na fase de encerramento do empreendimento. Porém, esse fator não deve ser considerado um impacto positivo do empreendimento, visto que anteriormente a ele já não existiam níveis de ruídos aumentados.

Outro tema bastante citado foi o de perda/supressão/alteração de habitat para a fauna em decorrência das obras de instalação e área utilizada.

Quadro 11 - Impactos sobre a Fauna

Impactos	
LS	Impactos sobre a Flora e Fauna
	Impactos sobre a Fauna
	Recomposição e Ampliação da Flora e Fauna
	Atropelamento de Fauna
	Acidentes envolvendo animais
PG	Impactos sobre a Fauna
	Aumento da caça
	Atropelamento de Fauna
	Acidentes envolvendo animais
IM	Aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos
	Intensificação da caça e pesca predatória
	Atropelamento da fauna
	Perturbação e afugentamento da fauna terrestre
	Perda de habitats para fauna
SC	Afugentamento da fauna pela emissão de ruídos
	Risco de atropelamento da fauna
	Supressão de habitat para a fauna silvestre
	Soterramento da população de organismos bentônicos
	Redução de oxigênio dissolvido – diminuição de espécies mais exigentes
	Afugentamento da fauna
	Diminuição dos níveis de ruído, Possibilidade de ocupação por novas espécies
SL	Perda e alteração de habitat da fauna silvestre
	Afugentamento da fauna
	Mortalidade da fauna
	Diminuição de ruídos

5.4.3 Vetores

O acúmulo de resíduos associado à atividade de destinação final por meio de compostagem e aterro sanitário, pode se constituir em abrigo para fauna sinantrópica, entre eles: gambás, urubus, roedores, entre outros. Todos os documentos citam esse impacto, como negativo, durante a operação do empreendimento.

Quadro 12 - Proliferação de vetores

Impactos	
LS	Proliferação de vetores
PG	Proliferação de vetores e aparecimento da fauna sinantrópica
IM	Proliferação de vetores e incremento de espécies sinantrópicas
SC	Aumento de vetores e moscas
SL	Aumento de vetores

5.4.4 Paisagem

LS e PG encaixam a Mudança de paisagem como um fator relacionado com o meio biótico nas suas matrizes de impactos, embora que na tabela da AIA também conste a sua relação com os três meios (físico, biótico e antrópico). Este impacto está associado principalmente à remoção de vegetação, movimentação de solo, circulação de pessoas, o que altera o aspecto visual da região. Cabe ressaltar que os dois documentos foram elaborados pela mesma empresa consultora.

Quadro 13 - Impacto sobre a Paisagem – Meio Biótico

Impactos	
LS	Impacto sobre a paisagem
	Mudança de paisagem
PG	Mudança de paisagem (ambiente)

5.4.5 Conhecimento Científico

LS e PG mencionam Conhecimento Científico Regional erroneamente como um impacto positivo do meio biótico, mas que estaria mais ligado ao Meio Antrópico, neste caso. Trata-se de um impacto que relacionado com a geração de dados do meio biótico sobre a região estudada.

Quadro 14 - Conhecimento Científico - Meio biótico

Impactos	
LS	Conhecimento Científico Regional
PG	Aumento do conhecimento Científico Regional

5.5 Impactos do Meio Antrópico

Este capítulo tem a finalidade de analisar os impactos identificados como inseridos nas questões socioeconômicas/antrópicas nos estudos. Este meio estuda a dinâmica populacional, uso e ocupação do solo, nível de vida, estrutura produtiva e de serviço e organização social, entre outros aspectos.

5.5.1 Qualidade de Vida

Para aterros sanitários, a qualidade de vida está usualmente relacionada as possíveis interferências negativas à população, como desapropriações, alteração do cotidiano, etc, mas também interferências positivas ligadas à disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos. Também poderiam estar associados impactos como geração de emprego e melhoras na economia, porém estes foram reunidos no Capítulo referente às questões econômicas.

Em cada um dos estudos LS e PG foram citados dois impactos intitulados diretamente com questões de qualidade de vida, como “Alteração do padrão de qualidade dos moradores do entorno” e “Melhoria da qualidade de vida da população atendida”, como verificado na Tabela. O primeiro impacto citado trata-se de uma interferência negativa enquanto que no segundo é positiva. Estes dois documentos também são os únicos a citarem a questão e remoção/desapropriação da população, como impacto negativo.

Já o EIA IM identificou a questão relacionada a alteração do cotidiano local, exemplificando com possíveis desconfortos de natureza diversa, como: sonora, visual, olfativa, tátil, etc. SC e SL identificam no meio antrópico o impacto da Poluição Visual, e Paisagem, que, em outros estudos, estavam relacionados ao meio físico.

Portanto, cabe ressaltar que a maioria dos impactos associados à qualidade de vida foram de incidência negativa para a população do entorno.

Quadro 15 - Impactos sobre a Qualidade de Vida

Impactos	
LS	Impactos Sociais de Eventuais Desapropriações e Remoção da População
	Alteração do padrão de qualidade dos moradores do entorno,
	Melhoria da Qualidade de Vida da população atendida
PG	Alteração das condições de qualidade de vida
	Impactos Sociais de Eventuais Desapropriações e Remoção da População
	Melhoria da qualidade de vida da população atendida
IM	Alteração do cotidiano
SC	Poluição visual
SL	Impacto sobre a paisagem

5.5.2 Geração de Expectativa

As atividades de planejamento e implantação de um empreendimento como Aterro Sanitário geram expectativas na população em decorrência da circulação de

peças e maquinários, o que pode promover insegurança, circulação de rumores e mexer com o imaginário da população local. Esta geração de expectativas foi citada por quatro dos cinco empreendimentos estudados, sendo em LS e IM como negativos, em SL como positivo e em PG como positivo e negativo.

Quadro 16 - Geração de Expectativa

Impactos	
LS	Geração de expectativa na população
PG	Geração de expectativa na população
IM	Geração de expectativa
SL	Geração de expectativa na população

5.5.3 Economia

Este capítulo dispõe de todos impactos identificados com relação a alterações econômicas causadas pelo aterro sanitário. Geralmente impactos positivos que surgem em relação à economia estão ligados a: geração de empregos e renda, geração de energia. Em relação aos impactos negativos, são citados com frequência: desvalorização imobiliária, manutenção de postos de trabalho, entre outros.

Um dos impactos mais citados diz respeito ao aumento na geração de emprego durante a fase de construção do empreendimento, a qual diminuirá significativamente durante a operação e poderá cessar no encerramento das atividades.

Quadro 17 - Impactos sobre a Economia

Impactos	
LS	Alteração na taxa de empregos e renda
	Impactos sociais, culturais e econômicos
PG	Geração de empregos
IM	Geração de emprego e renda
	Geração de tributos diretos e indiretos
	Geração de energia elétrica
	Interferência nos valores imobiliários das propriedades próximas ao empreendimento
SC	Pagamento de indenizações
	Expectativa de cessação de lucros do plantio de cana-de-açúcar
	Desvalorização Imobiliária da área do entorno
	Geração de empregos
	Extinção de postos de emprego
SL	Continuidade do processo de desvalorização
	Manutenção de Postos de Trabalho (implantação)
	Manutenção de Postos de Trabalho (operação)
	Manutenção das Receitas Públicas
	Perda de postos de trabalho

5.5.4 Infraestrutura e Serviços

A implementação de um aterro sanitário requer um período extenso para as suas obras e, neste mesmo tempo, haverá o aumento da população devido aos trabalhadores associados. Como consequência disso, haverá o aumento da demanda na infraestrutura urbana e serviços, tais como saúde, abastecimento de água, coleta de efluentes e resíduos domésticos, educação, segurança, transporte, lazer, entre outros.

Foram identificados um total de 14 impactos referentes a esse tema, sendo que apenas 03 impactos foram classificados benéficos, sendo eles “Melhoria da qualidade do sistema de disposição de resíduos sólidos” em IM, “Manutenção de área apropriada para o recebimento de resíduos sólidos urbanos” e “Redução no nível de impactos negativos relacionados à operação do aterro para a população próxima” em SL, sendo o último impacto é descrito como:

O fim da circulação de trabalhadores, mas principalmente dos veículos de transporte de resíduos, representarão, após o término das atividades do aterro sanitário, ou seja, na fase de desativação, as principais fontes de mudanças no cotidiano e na qualidade de vida dos moradores próximos às vias de acesso ao atual empreendimento

Cabe ressaltar que esse não seria um impacto gerado pelo empreendimento, visto que seria a retomada das condições originais anteriores à ampliação do aterro.

Quadro 18 - Impactos sobre Infraestrutura e Serviços

Impactos	
LS	Aumento Temporário de Contingente Humano da Região
	Alteração das Vias de Acesso e Aumento do Tráfego de Veículos
PG	aumento temporário de contingente humano na região
	Alteração das vias de acesso e aumento no tráfego de veículos
IM	Interferência nas condições de tráfego
	Deterioração das condições de pavimentação da via de acesso
	Aumento da demanda por equipamentos e serviços urbanos e comunitários
	Aumento da capacidade de destinação correta dos resíduos sólidos urbanos e resíduos da construção civil e adequação à legislação ambiental
	Restrição de atividades ou uso não recomendáveis
	Melhoria da qualidade do sistema de disposição de resíduos sólidos
	Intensificação do tráfego nas vias de acesso-Risco de aumento de acidentes de trânsito
SL	Manutenção dos transtornos causados pela circulação de veículos nas vias rodoviárias de acesso ao aterro sanitário
	Manutenção de área apropriada para o recebimento de resíduos sólidos urbanos
	Redução no nível de impactos negativos relacionados à operação do aterro para a população próxima

5.5.5 Aspectos Culturais

A cultura pode ser definida amplamente, segundo Sanchez (2013), como um conjunto de regras, conhecimentos, técnicas, saberes, valores que permite e assegura a alta complexidade do indivíduo e da sociedade humana. A cultura deve ser transmitida e ensinada a cada indivíduo em seu período de aprendizagem para poder se autopropagar e perpetuar a alta complexidade antropossocial.

A palavra cultura foi apresentada em SC, onde, na realidade, não foram detectados impactos associados a essa área. Em LS cita-se o conhecimento científico regional, como um impacto positivo, gerado pela elaboração de estudos para o EIA.

Quadro 19 - Aspectos Culturais e Conhecimento científico Regional

Impactos	
SC	Descaracterização de vestígios culturais não detectados na fase do diagnóstico arqueológico
LS	Conhecimento científico Regional

5.5.6 Saúde Pública

O tema de saúde pública pode estar relacionado à geração de impactos na implementação de um aterro sanitário, principalmente considerando a fase de instalação do empreendimento, com o aumento de trabalhadores e riscos associados ao trabalho. Esse tema foi apresentado em quatro dos cinco EIAs estudados, com exceção do LS.

Em SC os impactos foram apresentados de maneira bem detalhada e específica, resultando oito impactos de saúde, entre eles: risco de acidentes no trânsito, exposição à ruídos, contaminação de água, emissão de gases, entre outros.

Já em SL foi apresentado de forma geral apenas o impacto “Manutenção do risco à saúde de trabalhadores e moradores próximos”, considerado negativo e predominante na fase de operação, durante as atividades de transporte de resíduos e de movimentação do solo, quando devem ser ampliados, entre outros aspectos, o nível de exposição à emissão de material particulado (poeira e gases em geral), às vibrações, aos ruídos e à probabilidade de acidentes e atropelamentos de moradores próximos.

Todos os impactos identificados foram de natureza negativa e estão apresentados na tabela a seguir.

Quadro 20 - Impactos sobre a Saúde Pública

Impactos	
PG	Risco de acidentes com a população local e temporária
IM	Risco de acidentes com trabalhadores e população
SC	Aumento do risco de acidentes de trânsito
	Acidentes de trabalho
	Exposição da população a ruídos
	Risco de exposição da população à contaminação das águas
	Exposição da população à emissão de gases do aterro, poeira e odores desagradáveis
	Exposição dos operários do aterro a níveis elevados de ruídos e aos gases do aterro
	Exposição da população a níveis elevados de ruído nas vias de acesso
Exposição da população aos gases veiculares	
SL	Manutenção do risco à saúde de trabalhadores e moradores próximos

5.5.7 Setor Fundiário

A perda ou alteração de área produtiva foi o principal assunto reconhecido nas AIAs, sendo mencionado em apenas 2 EIAs, IM e SC.

Quadro 21 - Impactos sobre Setor Fundiário

Impactos	
IM	Diminuição da área produtiva de silvicultura
SC	Mudança no padrão de uso e ocupação do solo atual

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões finais em relação às análises e as recomendações associadas.

6.1 Conclusões

Com este trabalho, pode-se observar que metodologia mais utilizada em todas as cinco Avaliações de Impactos Ambientais de Aterros Sanitários estudadas é a Matriz de Impactos. Porém destaca-se que esta é sempre apresentada complementando outra, geralmente a Listagem Descritiva dos Impactos. Todas as matrizes aqui apresentadas tiveram alguma adaptação na forma de apresentação, no peso dos impactos, ou até mesmo nas informações apresentadas.

Nota-se a falta de uma padronização na descrição dos impactos. Por exemplo, enquanto a maioria das AIAs analisou a influência do empreendimento sobre a saúde da população em apenas um impacto, a de São Carlos apresentou oito diferentes impactos. Esta ampla variação de quantidades de impactos nos faz questionar quais impactos são realmente relevantes, e dos que não são relevantes se não há uma forma de agrega-los sem que haja prejuízo na análise. Ainda, pode-se perguntar se o impacto deve ser descrito de modo geral, agrupando todos os possíveis impactos decorrentes daquela área de conhecimento e apenas destacando os de maior relevância, ou se devem ser destacados todos os impactos individualmente, de forma mais específica e pontual.

A falta de padronização da metodologia também foi o motivo da divergência principalmente das quantidades e especificidades dos impactos apresentados. Enquanto que os EIAs IM e SC apresentam impactos conforme a etapa do empreendimento, os demais apresentaram conforme os meios. Cabe destacar que no caso da apresentação conforme as etapas, foi realizada a descrição mais detalhada, com maior número de impactos, enquanto que quando analisada conforme os meios, apresentou-se mais generalizada, com menor quantidade.

Outro ponto importante é a diferença nos resultados, principalmente em relação à subjetividade da análise, quando realizadas de forma quantitativa ou não. Quando a AIA não utiliza índices numéricos para avaliar a magnitude, a análise se torna mais

rasa e subjetiva, com pouca possibilidade de comparação e discussão acerca da veracidade das informações. Porém, ainda que o EIA apresente análise quantitativa, deve-se garantir que exista um padrão destes índices, e também dos fatores, permitindo a comparação entre estudos e garantindo uma Avaliação mais eficiente. Apenas IM e SL apresentaram avaliações quantitativas, porém com escalas e fatores/atributos diferentes, impossibilitando a comparação entre eles. Idealmente haveria a padronização na ponderação dos critérios.

Pôde-se observar em muitos casos a falta de coerência entre os impactos descritos nas listagens e os que foram apresentados nas matrizes, com nomenclatura e especificidades divergentes. Além disso, em alguns casos houve confusão referente ao meio ao qual o impacto estaria inserido.

De modo geral, as principais falhas encontradas nas metodologias são:

- Falta de padronização na descrição dos impactos, o que causou uma diferença de quantidade de impactos identificados nos diferentes AIAs;
- Falta de padronização no modo de identificação dos impactos (através dos meios ou através das fases);
- Ausência, em alguns casos, da fase em que o impacto irá ou do meio alterado por este;
- Identificação de impactos positivos, quando não são impactos do empreendimento, no caso do EIA SL.
- Incoerência na identificação de Aspectos Ambientais, os quais tinham outro significado.
- Deficiência na descrição das metodologias utilizadas, dificultando a sua replicabilidade, premissa da pesquisa científica;
- Falta de normalização nos critérios adotados para a mensuração dos impactos, bem como a irregularidade de argumentação na decisão dos pesos considerados para cada critério.

- Grande subjetividade da ponderação dos critérios, principalmente por parte dos EIAs que não utilizaram a abordagem quantitativa.

Por fim, foi possível observar que o conteúdo da Avaliação de Impacto Ambiental está intimamente relacionado com a composição da equipe técnica ou empresa que o elaborou. Por exemplo, nota-se a semelhança dos impactos identificados e na metodologia aplicada entre os EIAs PG e LS, visto que foram Estudos elaborados pela mesma empresa consultora, o que facilita a comparação direta entre os dois. Esta constatação também permite inferir que, com uma mínima padronização e detalhamento de Termos de Referência, os EIAs poderiam ser mais comparáveis.

6.2 Recomendações

Através da análise realizada, pode-se chegar a algumas recomendações para a otimização no uso das AIAs para a tomada de decisões, de forma organizada e padronizada para o órgão ambiental licenciador. Cabe ressaltar que essas recomendações podem fazer parte dos requisitos citados em Termos de Referências para elaboração de EIAs de Aterros Sanitários.

Primeiramente, em relação à identificação dos impactos, sugere-se que seja realizada a partir da descrição de todas as ações e aspectos da atividade do empreendimento, que levarão a um impacto em um meio. É necessário que se tenha a clareza da diferenciação entre impacto e aspecto neste caso.

Com os impactos identificados, recomenda-se que sejam classificados conforme os meios relacionados. Isso porque, além de reduzir a especificidade de cada impacto descrito, geralmente as medidas mitigadoras/compensatórias são elaboradas conforme o meio, e podem repetir em mais de uma fase, o que facilita e simplifica o documento. Após a classificação, é de extrema importância que todos os impactos sejam descritos de modo completo, apresentando todas as informações necessárias, que pode ser realizada na forma de listagens ou fichas. Todos os impactos devem ser descritos, inclusive os considerados potenciais ou pouco significativos.

Em seguida sugere-se realizar a mensuração dos impactos. Os atributos escolhidos para a avaliação devem ser sempre os mesmos para todos os estudos.

Além disso, é importante que se faça a análise quantitativa, com a definição clara dos critérios índices e pesos adotados.

As informações finais podem ser apresentadas em Matrizes de Impactos para facilitar a análise integrada de todos eles, de modo que sejam apresentados em ordem de importância para melhor visualização e gestão destes.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**, Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2021

AMBIENTAL CAMPOS GERAIS GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS LTDA., **Estudo de Impacto Ambiental – EIA de Aterro Sanitário, 2018**. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/EIA-RIMA>. Acesso: abril 2022

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro-RJ, 2004. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

BARBIERI, José Carlos. **Avaliação de impacto Ambiental na Legislação Brasileira**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35,n. 2, p, 78-, 1995

BRASIL, 1988. **Constituição Federal de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm Acesso em: 03 maio 2022

BRASIL, 1990. **Decreto nº 99.274 de 6 de junho de 1990**. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99274.htm>. Acesso em: abril 2022.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1986. **Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL CAMINHOS DO TIBAGI., **Estudo de Impacto Ambiental – EIA de Aterro Sanitário, 2017**. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/EIA-RIMA>. Acesso: abril 2022

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS – CRVR. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA de Aterro Sanitário, 2019.** Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/pacuera.asp>. Acesso: abril 2022

DE ALBUQUERQUE OMENA, Maria Luiza Rodrigues; DOS SANTOS, Edinaldo Batista. **Análise da efetividade da avaliação de impactos ambientais–AIA–da Rodovia SE 100/Sul-Sergipe.** Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 4, n. 1, 2008.

FUNDAÇÃO PARA O INCREMENTO DA PESQUISA E DO APERFEIÇOAMENTO O INDÚSTRIA. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA de Aterro Sanitário, 2009.** Disponível em: <http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/meio-ambiente/155943-estudo-de-impacto-ambiental-relatorio-de-impacto-ambiental-do-novo-aterro-sanitario.html>. Acesso: abril 2022

FONSECA GALVÃO DE OLIVEIRA, Frederico. **Bases teórico-conceituais de métodos para avaliação de impactos ambientais em EIA/RIMA.** Universidade Estadual de Goiás, 2007

GODECKE, Marcos; NAIME, Roberto; FIGUEIREDO, João. **O Consumismo e a Geração de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, 2013.

GOMES, Luciana et al. **Avaliação ambiental de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos precedidos ou não por unidades de compostagem.** Engenharia Sanitaria e Ambiental UINISINOS, 2015

LEOPOLD, Luna B.; CLARKE, Frank S.; HANSHAW, Bruce B.; BALSLEY, James R. **A procedure for evaluating environmental impact.** Washington: U.S. Geological Survey, 1971.

MEDEIROS, Rafael; FERREIRA, João. **A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões de globalização**. REDE –Revista Eletrônica do Prodem, Fortaleza, v. 6, n.1, p. 7-22, 2011.

MOREIRA, Isabela Coelho. **Proposta de Metodologia de Agregação de Atributos e Ponderação de Valores para Avaliação da Significância de Impactos Ambientais**. Revista Brasileira do Meio Ambiente Digital e Sociedade da Informação, v. 1, n. 2, p.444-462, 2014.

MUNN, R.E. **Environmental impact assessment: principles and procedures**. Wiley, Toronto, 173 p, .,1975.

OLIVEIRA, Frederico Fonseca Galvão de; MEDEIROS, Wendson Dantas de Araújo. **Bases Teórico-Conceituais de Métodos para Avaliação de Impactos Ambientais em EIA/RIMA**. Mercator: Revista de Geografia da UFC, v. 06, n. 11, p. 79–92, 2007..

PEMA Limpeza e Consercação Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA Aterro Sanitário Unidade de Triagem**, 2018. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/EIA-RIMA>. Acesso: Abril de 2022.

RAIMUNDO E ALMEIDA, Maria Rita; MONTANO, Marcelo. **Benchmarking na Avaliação de Impacto Ambiental: O Sistema Mineiro Frente às Melhores Práticas Internacionais**. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 27, n. 1, p. 81-96, abr. 2015.

RICARDO, Beto; CAMPANILI, Maura. **Almanaque Brasil Socioambiental**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007. ISBN: 978-85-85994-45-7.

RODRIGUES, M. C. **Tratamento eletrolítico de lixiviado de aterro sanitário**. 2007. 123 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Florianópolis, 2007.

SÁNCHEZ, Luis Henrique. **Avaliação de Impactos Ambientais: Conceitos e Métodos**. 2ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 184 p.

SILVEIRA, Missifany; ARAÚJO NETO, Mário Diniz de. **Licenciamento ambiental de grandes empreendimentos: conexão possível entre saúde e meio ambiente**. *Ciência & Saúde Coletiva*, [S.l.], v. 19, n. 9, p.3829-3838, UNIFESP, 2014.

SOUTO, G. D. B., POVINELLI, J., “**Características do lixiviado de aterros sanitários no Brasil**”, In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, pp. 1-7, Belo Horizonte, Set. 2007.

TEIXEIRA, Mario Buede. **Emprego de uma Metodologia Multicritério na Avaliação do Estudo de Impacto Ambiental de Hidrelétricas**. 276 f. Tese (Doutorado) - Curso de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

WATHERN, P. An introduction guide to EIA. In: WATHERN, P (Org.) **Environmental Impact Assessment theory and practice**. Unwin Hyman, London, p.3-30, 1988

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais do EIA de LS

MEIO FÍSICO												
Impactos Identificados	Parâmetros										Medidas	Programas
	Fase	Natureza	Incidência	Temporalidade	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Ocorrência	Magnitude	Caráter		
Aumento dos Índices de Ruído	I	N	I	I	P;L	C	R	C	B	S	<ul style="list-style-type: none"> Manter os caminhões de transporte de resíduos, bem como o maquinário utilizado na operação em bom estado de conservação; Uso de EPI's pelos motoristas, operadores e funcionários; Definir horários de trabalho compatíveis com a situação local; Implantar barreira vegetal com cortina verde no entorno do empreendimento; 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de Comunicação Social; Programa de prevenção de emissão de ruídos;
Alteração da Qualidade do Ar - Poeira	I;O	N	I	I	P;L	C	R	C	B	C	<ul style="list-style-type: none"> Conservação e Manutenção dos Veículos; Melhorias nas estradas e acesso; Molhar a estrada com caminhão pipa em dias de maior fluxo; Implantação de Barreira Vegetal no Entorno do empreendimento. 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de Controle de Emissões Atmosféricas e Material Particulado.
Alteração da Qualidade do Ar - Gases	O;E	N	I	LP	P	T	R	C	M	C	<ul style="list-style-type: none"> Conservação e Manutenção dos drenos de gás e das estruturas que compõe o sistema; Implantação de Barreira Vegetal no Entorno do empreendimento 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de Controle de Emissões Atmosféricas e Material Particulado.
Impactos sobre o Lençol Freático e Estabilidade dos Solos	I;O	N	D	I	P;L	P	I	PP	M	C	<ul style="list-style-type: none"> Planejamento dos locais de empréstimos; Implantar sistemas de patamares na abertura das estradas; Obedecer a inclinação dos terrenos; Seguir o projeto executivo; Implantar o programa de cobertura vegetal. 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas; Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais; Programa de recuperação dos solos; Programa de implantação de sistema de tratamento dos efluentes líquidos.
Aceleração dos Processos Erosivos e de Compactação do Solo	I;O;E	N	D	I	P	T	R	P	B	C	<ul style="list-style-type: none"> Implantar canaletas de drenagem superficial; Realizar a cobertura vegetal; Evitar o deslocamento de solo em épocas chuvosas; 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de recuperação dos solos; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de recuperação e proteção da flora;
Qualidade das águas superficiais e subterrâneas e do solo	Q;E	N	D	I	R	P	R	PP	A	C	<ul style="list-style-type: none"> Efetuar a impermeabilização; Realizar manutenção contínua das áreas de drenagem; Monitorar possibilidades de vazamentos; Efetuar drenagem eficiente para o chorume; Monitorar as lagoas de tratamento dos líquidos; Monitorar periodicamente a qualidade da água e o nível do chorume; Implantar o programa de monitoramento e de controle de riscos e acidentes Infraestrutura para o tratamento dos efluentes atentando para os critérios ambientais e sanitários. 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas; Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais; Programa de recuperação dos solos; Programa de implantação de sistema de tratamento dos efluentes líquidos;

Fonte: Construível, 2018

Geração de odores e ruídos	I;O	N	I	I	P;L	T	R	C	M	C	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar o treinamento ao operador para identificar possíveis odores para comunicar imediatamente ao responsável técnico da obra; • Implantar um programa de emergência para acidentes envolvendo os caminhões carregados com os resíduos ao longo do trajeto de origem e destino. • Prever a manutenção dos veículos de transporte de resíduos e também do maquinário utilizado no empreendimento; • Definir horários de trabalho compatíveis com a real situação local; • Implantar barreira vegetal com cortina verde no entorno do empreendimento; • Utilização de EPT's pelos motoristas, maquinistas e operadores do aterro. 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de monitoramento da qualidade do ar; Programa de prevenção de emissão de ruídos; Programa de comunicação social; Programa de controle de vetores e acidentes com animais;
Extração de material das jazidas de empréstimo para cobertura	O	N	D	I	I	T	R	P	R	C	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar declividades acima de 45°; • Implantar valas de contenção no entorno das jazidas; • Implantar a recuperação de áreas degradada; • Fixar placas de sinalização e advertência. 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de recuperação dos solos; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
Conhecimento Científico Regional	P;I	P	D	I	L;R;E	P	I	C	A	N	Para potencializar esse impacto positivo, considerando a Resolução CONAMA nº 237/1997, Art. 3º, o EIA/RIMA produzido para o empreendimento deverá ser publicado, além da realização de Audiências Públicas. Desta forma, permite-se o acesso das informações para a comunidade geral, entidades, instituições, universidades, população, entre outros.	Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.

MEIO BIÓTICO												
Impactos Identificados	Parâmetros										Medidas	Programas
	Fase	Natureza	Incidência	Temporalidade	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Ocorrência	Magnitude	Caráter		
Impactos sobre a Flora e Fauna	I;O	N	D	I	P;L	P	I	C	B	S	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar o afugentamento de espécies da fauna anteriormente às atividades de supressão que se fizerem necessárias; • Resgatar fauna entrincheirada; • Implantar um programa de educação ambiental; • Acompanhar a construção visando minimizar as alterações decorrentes desta fase; • Implantar programa de monitoramento de fauna; • Implantar programa de recuperação de áreas degradadas; 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de recuperação e proteção da flora; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de resgate e monitoramento da fauna;
Impactos sobre a Paisagem	I	N	D	I	P	P	I	C	M	S	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de Cortina Verde; • Aumento das áreas verdes no entorno, APP e Reserva Legal; • Formação de um corredor ecológico entre as áreas pertencentes ao empreendimento 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de recuperação dos solos; Programa de recuperação e proteção da flora;
Impactos sobre a Fauna	I;O	N	I	MP	P;L	C	R	P	M	S	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção Periódica de máquinas e equipamentos; • Proibição de Uso de Buzina ou algo similar; • Uso de Cortina de vegetação; • Programa de Monitoramento de Fauna e Controle de Ruídos 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de controle de vetores e acidentes com animais; Programa de resgate e monitoramento da fauna;

Fonte: Construível, 2018

Recomposição e Ampliação da Flora e Fauna	I;O;E	P	I	LP	P;L;R	P	I	C	A	S	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliação das APP's; • Incentivar práticas conservacionistas; • Implantar programa de monitoramento de fauna; • Implantar programa de recuperação de áreas degradadas; • Realizar medidas de compensação ambiental 	Programa de recuperação dos solos, Programa de recuperação e proteção da flora, Programa de monitoramento da fauna, Programa de ampliação das APP's.
Atropelamento da Fauna	I;O	N	D	I	P;L	P	I	PP	M	S	<ul style="list-style-type: none"> • Sinalização das vias de acesso ao empreendimento; • Colocação de Redutores de Velocidade; • Programa de Monitoramento de Fauna. 	Programa de acompanhamento e monitoramento, Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de resgate e monitoramento da fauna
Mudança de Paisagem	I;O	N	D	I	P	P	I	C	B	S	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhar a retirada do canteiro de obras com adoção de medidas preventivas visando minimizar os impactos ao ambiente e facilitando sua desmobilização e recuperação; • Implantar o programa de recuperação de áreas degradadas; • Implantar a cortina vegetal em todo o perímetro da área do aterro. 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de recuperação dos solos; Programa de recuperação e proteção da flora, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.
Proliferação de Vetores	O	N	D	MP	P;L	T	R	P	B	S	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar um programa de monitoramento de fauna; • Implantar um programa de educação ambiental; • Realizar a cobertura diária das massas de lixo; • Imunizar periodicamente os funcionários contra doenças relativas à atividade desenvolvida no ambiente, como tétano, difteria, hepatite, entre outras. 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de controle de vetores e acidentes com animais; Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.
Acidentes envolvendo animais	I;O	N	D	MP	P;L	T	R	P	M	S	<ul style="list-style-type: none"> • Promover ações de educação ambiental através da distribuição de cartilhas; • Realizar o resgate de fauna de acordo com as normas do órgão ambiental competente; • Fixar placas de sinalização para controle de velocidade; • Fixar placas de sinalização instruindo para a presença de animais silvestres; • Realizar palestras temáticas aos colaboradores que serão responsáveis pela manutenção da área de entorno do aterro; • Utilização de EPI's; • Destinação correta dos resíduos, 	Programa de acompanhamento e monitoramento; Programa de controle de vetores e acidentes com animais; Programa de resgate e monitoramento da fauna; Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.
Conhecimento Científico Regional	P;I	P	D	I	L;R;E	P	I	C	A	N	<p>Para potencializar esse impacto positivo, considerando a Resolução CONAMA nº 237/1997, Art. 3º, o EIA/RIMA produzido para o empreendimento deverá ser publicado, além da realização de Audiências Públicas. Desta forma, permite-se o acesso das informações para a comunidade geral, entidades, instituições, universidades, população, entre outros.</p>	Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.

MEIO SOCIOECONÔMICO												
Impactos Identificados	Parâmetros									Medidas	Programas	
	Fase	Natureza	Incidência	Temporalidade	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Ocorrência	Magnitude			Caráter
Geração de Expectativas na População	P	N	D	I	L;R	T	R	P	M	N	<ul style="list-style-type: none"> • Criar canais de comunicação entre empreendedor e a população na AID; • Oferecer informações sobre o projeto, detalhando o funcionamento do empreendimento, de maneira transparente e objetiva 	Programa de Acompanhamento e Monitoramento; Programa de comunicação social; Programa de Educação Ambiental;
Alteração na Taxa de Emprego e Renda	I;O	P	D	MP	L;R	P	R	C	A	S	<p>Recomenda-se para esse impacto, adotar medidas que potencializam os impactos, melhorando os efeitos sobre a população</p>	Programa de Acompanhamento e Monitoramento; Programa de comunicação social; Programa de Educação Ambiental;
Impactos Sociais de Eventuais Desapropriações e Remoção da População	I	N	D	MP	P	P	I	PP	B	N	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar a comunicação social com a população do município e comunidade do entorno para dirimir quaisquer dúvidas ou incerteza da população. 	Programa de Acompanhamento e Monitoramento; Programa de comunicação social; Programa de Educação Ambiental;
Aumento Temporário de Contingente Humano da Região	I	N	D	I	P;L	T	R	C	B	N	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar a contratação de mão de obra local; • Priorizar os serviços do próprio município, quando necessário; • Realizar a comunicação social com a população do município e comunidade do entorno para dirimir quaisquer dúvidas ou incerteza da população. 	Programa de Acompanhamento e Monitoramento; Programa de comunicação social; Programa de Educação Ambiental;

Alteração das Vias de Acesso e Aumento no Tráfego de Veículos	I	O	N	D	I	P;L	T	R	P	B	S	<ul style="list-style-type: none"> • Sinalização das vias de acesso ao empreendimento; • Pavimentação e/ou melhoria das vias de acesso que irão receber trânsito pesado; • Colocação de Redutores de Velocidade; • Manutenção frequente das vias de acesso; • Aspersão de água e remoção de lama, quando surgir a necessidade; • Pavimentação ou cascalhamento das vias de acesso. 	Programa de acompanhamento e Monitoramento Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.
Alteração no padrão de qualidade dos moradores do entorno	I	N	I	I	P	T	R	P	B	S	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar cartilhas de educação ambiental; • Elaborar cartazes informativos que devem ser implantados em todos os pontos de coleta de resíduos; • Distribuir tambores identificados para separação dos produtos. 	Programa de acompanhamento e Monitoramento Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.	
Melhoria da qualidade de vida da população atendida	O	P	I	MP	L	P	I	C	M	S	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar cartilhas de educação ambiental; • Elaborar cartazes informativos que devem ser implantados em todos os pontos de coleta de resíduos; • Distribuir tambores identificados para separação dos produtos. 	Programa de acompanhamento e Monitoramento Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.	
Impactos sociais, culturais e econômicos	O	P	D	MP	L	P	R	P	M	S	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgar datas e horários com maior fluxo de caminhões; • Implantação de placas de sinalização principalmente sobre a velocidade máxima na estrada de acesso ao empreendimento; • Priorizar a contratação da mão de obra local; • Adquirir equipamentos no comércio local; • Educação ambiental e de direção defensiva para os motoristas. 	Programa de acompanhamento e Monitoramento Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.	
Conhecimento Científico Regional	P;I	P	D	I	L;R;E	P	I	C	A	N	<p>Para potencializar esse impacto positivo, considerando a Resolução CONAMA nº 237/1997, Art. 3º, o EIA/RIMA produzido para o empreendimento deverá ser publicado, além da realização de Audiências Públicas. Desta forma, permite-se o acesso das informações para a comunidade geral, entidades, instituições, universidades, população, entre outros.</p>	Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.	

Fonte: Construnível, 2018

Anexo 2: Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais do EIA de PG

GRUPO	SUBGRUPO	Impactos Identificados	Avaliação									
			Fase	Natureza	Incidência	Temporalidade	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Ocorrência	Magnitude	Caráter
MEIO FÍSICO	ÁGUA	Alteração da qualidade da água superficial	O	(-)	D	I	R	P	R	PP	A	C
	ÁGUA	Alteração da qualidade da água subterrâneas	O	(-)	D	I	R	P	R	PP	A	S
	SOLO	Contaminação do solo	O	(-)	D	I	R	P	R	PP	A	C
	SOLO	Compactação do solo	I,O,E	(-)	D	I	P	T	R	P	B	C
	SOLO	Impactos sobre o lençol freático e estabilidade dos solos	I	(-)	D	I	P,L	P	I	P	M	C
	SOLO	Aceleração dos processos erosivos	I,O	(-)	D	I	P	T	R	P	B	C
	SOLO	Extração de material das jazidas de empréstimo para cobertura	O	(-)	D	I	L	T	R	P	B	C
	AR	Alteração da qualidade do ar (poeira)	I,O	(-)	I	I	P,L	C	R	C	B	C
	AR	Alteração da qualidade do ar (gases)	O,E	(-)	I	L	P	T	R	C	M	C
	AR	Alteração da qualidade do ar (odores)	I,O	(-)	I	I	P,L	T	R	C	M	C
	AR	Aumento dos índices de ruído	I	(-)	I	I	P,L	C	R	C	B	S
MEIO BIÓTICO	FAUNA	Impactos sobre a fauna	I	(-)	I	M	P,L	C	R	P	M	S
	FAUNA/FLORA	Recomposição e ampliação da flora e fauna	I,O	(+)	I	L	P,L,R	P	I	C	A	S
	FAUNA	Aumento da caça	I,O	(-)	D	I	P,L	T	R	P	B	S
	FAUNA	Atropelamento da fauna	I,O	(-)	D	I	P	P	I	PP	M	S
	FAUNA	Acidentes envolvendo animais	I,O	(-)	D	M	P,L	T	R	P	M	S
	FAUNA	Proliferação de vetores e aparecimento da fauna sinantrópica	O	(-)	D	M	P,L	T	R	P	B	S
	FAUNA/FLORA	Aumento do conhecimento científico regional	P,I,O	(+)	D	I	L,R	P	I	C	M	N
GRUPO	SUBGRUPO	Impactos Identificados	Avaliação									
	FLORA	Mudanças de paisagem (ambiente)	I,O	(-)	D	I	P	P	I	C	B	S
MEIO SOCIOECONÔMICO	ASPECTOS SOCIAIS E CULTURAIS	Alteração das condições de qualidade de vida	I	(-)	I	I	P	P	R	P	B	S
	EDUCAÇÃO, RECREAÇÃO E LAZER	Geração de expectativa na população	P	(+)	D	I	L,R	T	R	P	M	N
	SAÚDE PÚBLICA	Risco de acidentes com a população local e temporária	I,O	(-)	D	I	P,L	T	R	P	M	S
	SITUAÇÃO DEMOGRÁFICA RURAL E URBANA	Geração de empregos	I,O	(+)	D	M	L	P	R	P	A	S
	SITUAÇÃO DEMOGRÁFICA RURAL E URBANA	Impactos sociais de eventuais desapropriações e remoção da população	I	(-)	D	M	P	P	I	PP	A	N
	NÚCLEOS POPULACIONAIS	Aumento temporário de contingente humano da região	I	(-)	D	I	P,L	T	R	C	B	S
	INFRA-ESTRUTURA REGIONAL	Alteração das vias de acesso e aumento no tráfego de veículos	I,O	(-)	D	I	P,L	T	R	P	B	S
	ASPECTOS SOCIAIS E CULTURAIS	Melhoria da qualidade de vida da população atendida	O	(+)	I	M	L	P	I	P	M	S

Legenda: Fase - P: Planejamento, I: Instalação, O: Operação e E: Encerramento; Meio - Físico, Biótico e Socioeconômico; Natureza - Positivo (+) e Negativo (-); Incidência - D: Direto e I: Indireto; Temporalidade - I: Imediato, M: Médio prazo e L: Longo prazo; Abrangência - P: Pontual, L: Local, R: Regional e E: Estratégico; Duração - T: Temporário, Pe: Permanente e Ci: Cíclico; Reversibilidade - R: Reversível e I: Irreversível; Ocorrência - C: Certa, P: Provável e Pp: Pouco Provável; Magnitude -B: Baixa, M: Média e A: Alta e Caráter - C: Cumulativo e S: Sinérgico.

Fonte: Construnível, 2018

Anexo 3: Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais do EIA de IM
Anexo i - Real para a Fase de planejamento

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
21	AII	Atividades de planejamento e implantação do empreendimento.	Geração de expectativas	P	R	N	A	I	3	1	1	2	1	6	Pouco significativo

Anexo ii - Real para a fase de implantação

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
24	AID	Contratação de empresas especializadas para o planejamento e implantação do empreendimento. Operação do empreendimento.	Geração de tributos diretos e indiretos.	I	R	P	A	D	3	2	1	2	3	36	Significativo
23	AID	Contratação de empresas especializadas para o planejamento e implantação do empreendimento. Operação do empreendimento.	Geração de emprego e renda.	I	R	P	A	D	1	2	2	2	1	8	Pouco significativo
13	ADA	Implantação do empreendimento.	Remoção da cobertura vegetal.	I	R	N	F	D	1	2	3	1	3	18	Pouco significativo

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
22	ADA e entorno	Circulação de mão de obra, circulação de veículos, geração de odores, aumento de vetores de doença e animais, desconforto sonoro, compartilhamento do acesso de propriedades rurais, alteração de paisagem.	Alteração do cotidiano	I	R	N	F	D	3	2	2	1	1	12	Pouco significativo
10	AID	Aporte de poluentes e sedimentos na implantação e operação do empreendimento.	Alteração na qualidade da água na AID.	I	R	N	F	D	2	2	1	1	3	12	Pouco significativo
2	ADA	Remoção da camada superficial do solo.	Perda do horizonte orgânico do solo.	I	R	N	F	D	1	1	3	1	3	9	Pouco significativo
19	ADA e AID	Emissão de ruídos por maquinários e equipamentos, presença de humanos.	Afugentamento da fauna.	I	R	N	F	D	2	2	2	1	1	8	Pouco significativo
21	AII	Atividades de planejamento e implantação do empreendimento.	Geração de expectativas	I	R	N	F	I	3	1	1	2	1	6	Pouco significativo
31	ADA e entorno	Alteração do uso do solo.	Diminuição da área produtiva de silvicultura.	I	R	N	F	D	1	1	2	1	3	6	Pouco significativo
6	ADA	Implantação e operação do empreendimento.	Alteração na dinâmica de relevo.	I	R	N	F	D	1	2	3	1	1	6	Pouco significativo

Fonte: Assessoria Técnica Ambiental Ltda, 2017

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase											Índice de significância	Significância
				Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração				
9	AID	Implantação e operação do empreendimento.	Alteração dos usos da água.	I	R	N	F	D	1	1	2	1	3	6	Pouco significativo	
25	Interseção entre a via de acesso e a PR-160	Geração de tráfego nas obras e operação.	Interferência nas condições de tráfego.	I	R	N	F	D	2	2	1	1	1	4	Pouco significativo	
1	ADA e entorno	Atividades de obra, movimentação de terra, escavações.	Aceleração de processos erosivos e assoreamento.	I	R	N	F	D	2	2	1	1	1	4	Pouco significativo	
18	ADA e AID	Instalação e operação do empreendimento (armazenamento de resíduos).	Proliferação de vetores e incremento de espécies sinantrópicas.	I	R	N	F	D	2	2	1	1	1	4	Pouco significativo	
20	ADA e AID	Supressão de vegetação.	Perda de habitats.	I	R	N	F	D	1	2	2	1	1	4	Pouco significativo	
5	ADA	Impermeabilização e revestimento do terreno, reconformação de taludes, disposição de resíduos.	Alteração das condições geotécnicas originais.	I	R	N	F	D	1	1	3	1	1	3	Pouco significativo	

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase											Índice de significância	Significância
				Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração				
7	AID	Emissão de poeira e liberação de gases de combustão nas fases de implantação e operação e de gases causadores de odores na fase de operação.	Alteração da qualidade do ar e desconforto à população do entorno do aterro sanitário de Imbaú.	I	R	N	F	D	3	1	1	1	1	3	Pouco significativo	
12	AID	Geração de ruídos na implantação e operação do empreendimento	Alteração do ambiente sonoro no entorno.	I	R	N	F	D	1	1	1	1	1	1	Pouco significativo	

Fonte: Assessoria Técnica Ambiental Ltda, 2017

Anexo iii - Potenciais para a fase de implantação

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase											Índice de significância	Significância
				Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração				
16	ADA e AID	Perda de habitat.	Risco de acidentes com animais peçonhentos.	I	P	N	F	D	2	3				6	Pouco significativo	
18	ADA e AID	Trânsito de veículos e maquinários nas vias e obra.	Atropelamento e morte de animais.	I	P	N	F	D	2	3				6	Pouco significativo	
27	Via de acesso	Fluxo de veículos nas obras e operação.	Deterioração das condições de pavimentação das vias de acesso.	I	P	N	F	D	3	2				6	Pouco significativo	
34	AUA (entorno)	Implantação e operação do empreendimento.	Interferência nos valores imobiliários das propriedades próximas ao empreendimento.	I	P	N	F	D	1	3	2			6	Pouco significativo	
28	AID	Possível migração de mão de obra.	Demanda por equipamentos e serviços urbanos e comunitários.	I	P	N	F	D	2	2				4	Pouco significativo	
31	ADA e entorno	Atividades de implantação e operação do empreendimento.	Risco de acidentes com trabalhadores e população.	I	P	N	F	D	1	4				4	Pouco significativo	

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
17	ADA e AID	Instalação e operação do empreendimento e ação de colaboradores da obra e moradores do entorno.	Aumento da caça e pesca predatória.	I	P	N	F	I	1	3				3	Pouco significativo
5	ADA	Disposição de resíduos de modo inadequado, vazamentos de óleos e graxas, acidentes incluindo resíduos perigosos e não perigosos.	Possibilidade de contaminação da água subterrânea e solo.	I	P	N	F	D	1	2				2	Pouco significativo
12	AID	Possibilidade de ocorrência de acidentes com produtos resíduos perigosos ou não perigosos.	Potencial alteração na qualidade da água na AID.	I	P	N	F	D	2	1				2	Pouco significativo
15	ADA e AID	Atividade das equipes de construção e trânsito de pessoas e veículos.	Degradação da vegetação nativa e introdução de vegetação exótica.	I	P	N	F	I	1	2				2	Pouco significativo

Fonte: Assessoria Técnica Ambiental Ltda, 2017

Anexo iv - Impactos reais para a fase de operação

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
29	AII	Operação do empreendimento.	Aumento da capacidade de destinação correta dos resíduos sólidos urbanos e resíduos da construção civil e adequação à legislação ambiental.	O	R	P	F	D	3	3	1	2	3	54	Significativo
25	AID	Contratação de empresas especializadas para o planejamento e implantação do empreendimento. Operação do empreendimento.	Geração de tributos diretos e indiretos.	O	R	P	F	I	3	2	1	2	3	36	Significativo
30	AID	Operação do empreendimento.	Geração de energia elétrica.	O	R	P	F	D	3	1	1	3	3	27	Significativo
24	AID	Contratação de empresas especializadas para o planejamento e implantação do empreendimento. Operação do empreendimento.	Geração de emprego e renda.	O	R	P	F	I	2	1	2	2	3	24	Pouco significativo
9	AID	Emissão de gases de efeito estufa.	Aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera.	O	R	N	F	D	3	1	2	3	3	54	Significativo

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
23	ADA e entorno	Circulação de mão de obra, circulação de veículos, geração de odores, aumento de vetores de doença e animais, desconforto sonoro, compartilhamento do acesso de propriedades rurais, alteração de paisagem.	Alteração do cotidiano.	O	R	N	F	D	3	2	3	1	3	54	Significativo
4	ADA	Impermeabilização e revestimento do terreno.	Alteração do fluxo de recarga da água subterrânea e nível do aquífero.	O	R	N	F	D	3	1	3	1	3	27	Significativo
1	ADA e entorno	Implantação e operação do empreendimento.	Alteração na paisagem.	O	R	N	F	D	3	1	2	1	3	18	Pouco significativo
6	ADA	Impermeabilização e revestimento do terreno, reconformação de taludes, disposição de resíduos.	Alteração das condições geotécnicas originais.	O	R	N	F	D	2	1	3	1	3	18	Pouco significativo
8	AID	Emissão de poeira e liberação de gases de combustão nas fases de implantação e operação e de gases causadores de odores na fase de operação.	Alteração da qualidade do ar e desconforto à população do entorno do aterro sanitário de Imbaú.	O	R	N	F	D	3	1	2	1	3	18	Pouco significativo
33	Área de entorno da ADA	Operação do aterro sanitário.	Restrição de atividades.	O	R	N	F	D	1	2	3	1	3	18	Pouco significativo

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
19	ADA e AID	Instalação e operação do empreendimento (armazenamento de resíduos).	Proliferação de vetores e incremento de espécies sinantrópicas.	O	R	N	F	D	2	2	2	1	2	16	Pouco significativo
11	AID	Aporte de poluentes e sedimentos na implantação e operação do empreendimento.	Alteração na qualidade da água na AID.	O	R	N	F	D	2	2	1	1	3	12	Pouco significativo
26	Interseção entre a via de acesso e a PR-160	Geração de tráfego nas obras e operação.	Interferência nas condições de tráfego.	O	R	N	F	D	2	2	1	1	3	12	Pouco significativo
7	ADA	Implantação e operação do empreendimento.	Alteração na dinâmica de relevo.	O	R	N	F	D	1	2	3	1	1	6	Pouco significativo
10	AID	Implantação e operação do empreendimento.	Alteração dos usos da água.	O	R	N	F	D	1	1	2	1	3	6	Pouco significativo
13	AID	Geração de ruídos na implantação e operação do empreendimento	Alteração do ambiente sonoro no entorno.	O	R	N	F	D	2	1	1	1	3	6	Pouco significativo
2	ADA e entorno	Atividades de obra, movimentação de terra, escavações.	Aceleração de processos erosivos e assoreamento.	O	R	N	F	D	2	1	1	1	1	2	Pouco significativo
20	ADA e AID	Emissão de ruídos por maquinários e equipamentos, presença de humanos.	Afugentamento da fauna.	O	R	N	F	D	1	1	2	1	1	2	Pouco significativo

Fonte: Assessoria Técnica Ambiental Ltda, 2017

Anexo v - Impactos potenciais para a fase de operação

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
18	ADA e AID	Trânsito de veículos e maquinários nas vias e obra.	Atropelamento e morte de animais.	O	P	N	F	D	3	3				9	Significativo
5	ADA	Disposição de resíduos de modo inadequado, vazamentos de óleos e graxas, acidentes incluindo resíduos perigosos e não perigosos.	Possibilidade de contaminação da água subterrânea e solo.	O	P	N	F	D	3	2				6	Pouco significativo
27	Via de acesso	Fluxo de veículos nas obras e operação.	Deterioração das condições de pavimentação das vias de acesso.	O	P	N	F	I	3	2				6	Pouco significativo
34	ADA (entorno)	Implantação e operação do empreendimento.	Interferência nos valores imobiliários das propriedades próximas ao empreendimento.	O	P	N	F	I	3	2				6	Pouco significativo
12	AID	Possibilidade de ocorrência de acidentes com produtos resíduos perigosos ou não perigosos.	Potencial alteração na qualidade da água na AID.	O	P	N	F	D	2	2				4	Pouco significativo

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
28	AID	Possível migração de mão de obra.	Demanda por equipamentos e serviços urbanos e comunitários.	O	P	N	F	I	2	2				4	Pouco significativo
31	ADA e entorno	Atividades de implantação e operação do empreendimento.	Risco de acidentes com trabalhadores e população.	O	P	N	F	I	1	4				4	Pouco significativo
16	ADA e AID	Perda de hábitat.	Risco de acidentes com animais peçonhentos.	O	P	N	F	D	1	3				3	Pouco significativo
17	ADA e AID	Instalação e operação do empreendimento e ação de colaboradores da obra e moradores do entorno.	Aumento da caça e pesca predatória.	O	P	N	F	I	1	3				3	Pouco significativo
15	ADA e AID	Atividade das equipes de construção e trânsito de pessoas e veículos.	Degradação da vegetação nativa e introdução de vegetação exótica.	O	P	N	F	I	1	2				2	Pouco significativo

Fonte: Assessoria Técnica Ambiental Ltda, 2017

Anexo vi - Impactos reais para a desativação

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
9	AID	Emissão de gases de efeito estufa.	Aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera.	D	R	N	F	D	3	1	2	3	1	18	Pouco significativo
7	ADA	Implantação e operação do empreendimento.	Alteração na dinâmica de relevo.	D	R	N	F	D	1	2	3	1	1	6	Pouco significativo
33	Área de entorno da ADA	Operação do aterro sanitário.	Restrição de atividades.	D	R	N	F	D	1	2	2	1	1	4	Pouco significativo

Anexo vii - Impactos potenciais para a desativação

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
5	ADA	Disposição de resíduos de modo inadequado, vazamentos de óleos e graxas, acidentes incluindo resíduos perigosos e não perigosos.	Possibilidade de contaminação da água subterrânea e solo.	D	P	N	F	D	4	2				8	Significativo
12	AID	Possibilidade de ocorrência de acidentes com produtos resíduos perigosos ou não perigosos.	Potencial alteração na qualidade da água na AID.	D	P	N	F	D	3	2				6	Pouco significativo

Fonte: Assessoria Técnica Ambiental Ltda, 2017

Anexo 4: Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais do EIA de SC

FATOR INDUTOR	MEIO RECEPTOR	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO											VALORAÇÃO DO IMPACTO					
			NATUREZA		ABRANGÊNCIA		INCIDÊNCIA		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		A	M	B				
			POSITIVA	NEGATIVA	LOCAL	REGIONAL	D	I	TEMP.	PERM.	REV.	IRREV.							
Deslocamento de caminhões nas vias de acesso ao empreendimento e movimentação de veículos e máquinas no local	Físico	Alteração da qualidade do ar decorrente do aumento da emissão de gases (CO, CO2, MP) da combustão		x	x			x				x						x	
		Alteração no nível de ruído nas vias de acesso e nas Áreas de Influência Direta e Indireta)		x	x			x				x							x
Remoção da cobertura vegetal (lavoura de cana-de-açúcar)	Físico	Alteração na dinâmica de escoamento das águas Superficiais		x	x			x				x			x				x
		Formação e desenvolvimento de processos erosivos		x	x			x				x							x

Legenda:

Incidência: "D" – direta; "I"- indireta,

Temporalidade: "Temp" - Temporária; "Perm" – permanente

Reversibilidade: "Rev" – reversível; "Irrev."- Irreversível

Valoração: "A"- alto; "M" - médio; "B"- baixo

Fonte: Fundação para o Incremento da Pesquisa e do Aperfeiçoamento Industrial, 2009

FATOR INDUTOR	MEIO RECEPTOR	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO										VALORAÇÃO DO IMPACTO		
			NATUREZA		ABRANGÊNCIA		INCIDÊNCIA		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		A	M	B
			POSITIVA	NEGATIVA	LOCAL	REGIONAL	D	I	TEMP.	PERM.	REV.	IRREV.			
Terraplenagem	Físico	Intensificação do assoreamento dos cursos d'água.		x		x		x	x		x			x	
		Aumento da turbidez nos corpos d'água		x	x			x	x		x			x	
		Diminuição da luminosidade nos corpos d'água - diminuição dos níveis de oxigênio dissolvido		x		x		x	x		x			x	
Movimentação de máquinas e veículos	Biótico	Afugentamento da fauna pela emissão de ruídos		x	x			x		x		x			x
		Risco de atropelamento da fauna		x	x			x		x			x		x
Remoção da vegetação (cultura de cana-de-açúcar)	Biótico	Supressão de habitat para a fauna silvestre		x		x				x			x		

FATOR INDUTOR	MEIO RECEPTOR	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO										VALORAÇÃO DO IMPACTO		
			NATUREZA		ABRANGÊNCIA		INCIDÊNCIA		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		A	M	B
			POSITIVA	NEGATIVA	LOCAL	REGIONAL	D	I	TEMP.	PERM.	REV.	IRREV.			
Terraplenagem	Biótico	Soterramento da população de organismos bentônicos		x	x			x		x		x			x
		Redução de oxigênio dissolvido - diminuição de espécies mais exigentes		x	x			x		x		x			x
		Redução da fotossíntese pela sedimentação de poeira sobre a superfície das folhas		x	x			x		x		x			x
Decreto de Utilidade Pública e anúncio das desapropriações	Antrópico	Pagamento de indenizações	x		x			x			x		x		x
		Expectativa de cessação de lucros do plantio de cana-de-açúcar		x	x			x			x				x
		Desvalorização Imobiliária da área do entorno		x		x			x			x			x
Aumento da movimentação de veículos na Estrada SP-215	Antrópico	Aumento do risco de acidentes de trânsito		x	x			x			x			x	

FATOR INDUTOR	MEIO RECEPTOR	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO										VALORAÇÃO DO IMPACTO		
			NATUREZA		ABRANGÊNCIA		INCIDÊNCIA		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		A	M	B
			POSITIVA	NEGATIVA	LOCAL	REGIONAL	D	I	TEMP.	PERM.	REV.	IRREV.			
Movimentação de veículos e máquinas no aterro para execução de serviços gerais de infra-estrutura	Antrópico	Acidentes de trabalho		x	x			x			x				x
		Exposição da população a ruídos		x	x			x			x				x
Contratação de serviços e aquisição de bens e insumos	Antrópico	Geração de empregos	x		x			x			x		x		x
Movimentação de terra - terraplanagem	Antrópico	Descaracterização de vestígios culturais não detectados na fase do diagnóstico arqueológico		x	x			x			x			x	

FATOR INDUTOR	MEIO RECEPTOR	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO															
			NATUREZA		ABRANGÊNCIA		INCIDÊNCIA		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		VALORAÇÃO DO IMPACTO					
			POSITIVA	NEGATIVA	LOCAL	REGIONAL	D	I	TEMP.	PERM.	REV.	IRREV.	A	M	B			
Disposição de resíduos no aterro	Físico	Alteração na dinâmica do escoamento das águas superficiais		x	x			x				x				x		
		Risco de contaminação das águas superficiais por despejo de percolados		x		x			x			x				x		
		Emissão de gases gerados pela decomposição da matéria orgânica no Aterro		x	x			x		x		x					x	
		Intensificação do assoreamento das drenagens e cursos d'água.		x	x				x	x		x					x	

Legenda: Incidência: "D" – direta; "I" – indireta,
 Temporalidade: "Temp" - Temporária; "Perm" – permanente
 Reversibilidade: "Rev" – reversível; "Irrev."- Irreversível
 Valoração: "A"- alto; "M" – médio; "B"- baixo

FATOR INDUTOR	MEIO RECEPTOR	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO																
			NATUREZA		ABRANGÊNCIA		INCIDÊNCIA		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		VALORAÇÃO DO IMPACTO						
			POSITIVA	NEGATIVA	LOCAL	REGIONAL	D	I	TEMP.	PERM.	REV.	IRREV.	A	M	B				
Operação geral do Aterro	Físico	Riscos de alteração na qualidade ambiental das águas superficiais		x		x		x		x				x			x		
		Formação e desenvolvimento de processos erosivos		x	x			x		x		x						x	
		Risco de alteração na qualidade ambiental dos solos e das águas subterrâneas por líquidos percolados		x		x			x			x			x				
		Riscos de deformações excessivas e instabilizações decorrentes do adensamento de solo mole das fundações		x	x				x			x			x			x	
		Riscos de instabilização de talude e escorregamento		x	x			x		x		x						x	

FATOR INDUTOR	MEIO RECEPTOR	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO															
			NATUREZA		ABRANGÊNCIA		INCIDÊNCIA		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		VALORAÇÃO DO IMPACTO					
			POSITIVA	NEGATIVA	LOCAL	REGIONAL	D	I	TEMP.	PERM.	REV.	IRREV.	A	M	B			
Movimentação de veículos coletores	Físico	Emissão de poeira e gases veiculares nas vias de acesso		x	x			x		x		x						x
		Emissão de gases e poeiras nas áreas internas do aterro		x	x			x		x		x						x
		Alteração no nível de ruído nas Áreas de Influência Direta e Indireta		x	x			x		x		x						x
		Alteração na paisagem		x	x				x		x		x					x
Operação geral do Aterro	Biótico	Afugentamento da fauna		x	x			x		x		x						x
		Diminuição da fotossíntese das plantas pela poeira sobre as folhas		x	x			x		x		x						x
		Aumento de vetores e moscas		x	x			x		x		x					x	

FATOR INDUTOR	MEIO RECEPTOR	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO													
			NATUREZA		ABRANGÊNCIA		INCIDÊNCIA		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		VALORAÇÃO DO IMPACTO			
			POSITIVA	NEGATIVA	LOCAL	REGIONAL	D	I	TEMP.	PERM.	REV.	IRREV.	A	M	B	
Operação geral do Aterro	Biológico	Risco de diminuição dos níveis de oxigênio dissolvido - redução das espécies mais exigentes		x		x		x	x		x					x
Movimentação de veículos coletores	Biótico	Risco de atropelamento da fauna		x	x			x		x			x			x
		Afugentamento da fauna		x	x			x		x		x				x
Operação do aterro	Antrópico	Melhoria da qualidade do sistema de disposição de resíduos sólidos	x		x			x			x	x				x
		Risco de exposição da população à contaminação das águas		x	x				x	x		x				x
		Exposição da população à emissão de gases do aterro, poeira e odores desagradáveis		x	x			x		x		x				x

FATOR INDUTOR	MEIO RECEPTOR	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO													
			NATUREZA		ABRANGÊNCIA		INCIDÊNCIA		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		VALORAÇÃO DO IMPACTO			
			POSITIVA	NEGATIVA	LOCAL	REGIONAL	D	I	TEMP.	PERM.	REV.	IRREV.	A	M	B	
Operação do aterro	Antrópico	Aumento de acidentes de trabalho		x	x			x		x		x				x
		Geração de empregos	x		x			x		x		x				x
		Mudança no padrão de uso e ocupação do solo atual.		x	x				x		x		x			x
		Poluição visual		x	x				x		x		x		x	
		Exposição dos operários do aterro a níveis elevados de ruídos e aos gases do aterro		x	x			x		x		x				x
Movimentação dos caminhões de coleta	Antrópico	Exposição da população a níveis elevados de ruído nas vias de acesso		x	x			x		x		x				x
		Intensificação do tráfego nas vias de acesso-Risco de aumento de acidentes de trânsito		x	x			x		x		x				x
		Exposição da população aos gases veiculares		x	x			x		x		x				x

FATOR INDUTOR	MEIO RECEPTOR	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO															
			NATUREZA		ABRANGÊNCIA		INCIDÊNCIA		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		VALORAÇÃO DO IMPACTO					
			POSITIVA	NEGATIVA	LOCAL	REGIONAL	D	I	TEMP.	PERM.	REV.	IRREV.	A	M	B			
cobertura definitiva e selamento do aterro	Físico	Emissão de gases gerados pela decomposição da matéria orgânica no Aterro		x	x			x				x				x		
		Risco de alteração na qualidade ambiental dos solos naturais e das águas subterrâneas por líquidos percolados		x		x			x	x			x				x	
		Riscos de alteração na qualidade ambiental das águas superficiais		x	x				x	x			x				x	
		Riscos de deformações excessivas e instabilizações decorrentes do adensamento de solo mole das fundações		x	x				x		x		x					x
		Formação e desenvolvimento de processos erosivos		x	x				x			x						

Legenda: Incidência: "D" – direta; "I" – indireta,
 Temporalidade: "Temp" – Temporária; "Perm" – permanente
 Reversibilidade: "Rev" – reversível; "Irrev." – Irreversível
 Valoração: "A" – alto; "M" – médio; "B" – baixo

FATOR INDUTOR	MEIO RECEPTOR	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO																	
			NATUREZA		ABRANGÊNCIA		INCIDÊNCIA		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		VALORAÇÃO DO IMPACTO							
			POSITIVA	NEGATIVA	LOCAL	REGIONAL	D	I	TEMP.	PERM.	REV.	IRREV.	A	M	B					
cobertura definitiva e selamento do aterro	Físico	Riscos de ocorrências de instabilização de talude- Contaminação de águas superficiais		x	x			x		x		x						x		
		Redução do nível de ruídos	x		x			x		x		x							x	
cobertura definitiva e selamento do aterro	Biológico	Diminuição dos níveis de ruído. Possibilidade de ocupação por novas espécies	x		x			x			x			x					x	
cobertura definitiva e selamento do aterro	Antrópico	Extinção de postos de emprego		x	x			x			x			x					x	
		Mudança no padrão de uso e ocupação do solo atual.		x	x				x			x			x					x
		Continuidade do processo de desvalorização		x		x				x					x				x	

Fonte: Fundação para o Incremento da Pesquisa e do Aperfeiçoamento Industrial, 2009

Anexo 5: Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais do EIA de SL

Fonte: BIOAREA SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA

Melo	Impacto avaliado	Fase de Ocorrência	Natureza	Forma de Manifestação	Probabilidade de Ocorrência	Abrangência	Duração	Magnitude	Importância	Possibilidade de Reverso	Índice de Significância	Nível de Significância
		P= Planejamento I= Implantação O= Operação D= Desativação	N= Negativo P= Positivo	D= Direta I= Indireta	C= Certa A= Alta M= Média B= Baixa	1= Local 3= Regional 5= Nacional	1= Temporária 3= Cíclica 5= Longa ou Permanente	1= Pequena 3= Média 5= Grande	1= Pequena 3= Média 5= Grande	1= Reversível 3= Parcialmente Reversível 5= Irreversível		
	Erosão e assoreamento	I, O	N	I	M	1	5	1	3	1	15	Pouco Significativo
	Risco de ruptura de taludes	I, O	N	D	B	1	1	5	5	1	23	Medianamente significativo
	Remoção do solo orgânico	I	N	D	C	1	5	1	1	1	11	Pouco Significativo
	Movimentação de terra e áreas de bola-espera	I, O	N	D	C	1	5	3	1	5	19	Medianamente significativo
	Risco de contaminação do solo	I, O, D	N	I	B	1	5	3	5	3	25	Medianamente significativo
	Risco de alteração dos aspectos qualitativos dos recursos hídricos superficiais	I, O, D	N	D, I	B	3	3	3	5	1	23	Medianamente significativo
	Assoreamento de corpos hídricos	I, O	N	D	M	1	5	1	1	1	11	Pouco Significativo
	Rebaixamento no nível freático	I, O	N	D	C	1	5	3	5	3	25	Medianamente significativo
	Alteração da taxa de escoamento superficial	I, O, D	N	D, I	A	1	3	1	1	1	9	Pouco Significativo
	Canalização parcial do curso d'água oriundo da nascente NB	I, O, D	N	D	C	3	5	3	3	3	23	Medianamente significativo
	Risco de alteração da qualidade da água subterrânea	I, O, D	N	I	B	1	5	3	5	3	25	Medianamente significativo
	Redução da recarga dos aquíferos	I, O, D	N	I	C	3	5	3	5	5	29	Altamente significativo
	Modificação de ruídos devido às obras	I	N	D, I	A	1	1	1	1	1	7	Não significativo
	Modificação no clima de ruído (tráfego e equipamentos)	I, O, D	N	D, I	C	1	3	1	1	1	9	Pouco Significativo
	Modificação no clima de ruído (estampidos sonoros)	O	N	D	C	1	3	3	3	1	17	Pouco Significativo
	Geração de odores desagradáveis	O, D	N	D	M	1	5	1	1	1	11	Pouco Significativo
	Geração de partículas em suspensão	I, O	N	D	C	3	3	1	1	3	13	Pouco Significativo
	Geração de gases de efeito estufa	I, O, D	N	D	C	5	5	3	3	3	25	Medianamente significativo

Físico

Biótico												
Supressão da vegetação	I	N	D	C	1	5	3	3	5	23	Mediamente Significativo	
Intervenção parcial em APP	I	N	D	3	1	5	1	5	5	23	Mediamente significativo	
Transplante de árvores protegidas por lei ou ameaçadas de extinção	I	N	D	C	1	5	3	3	5	23	Mediamente Significativo	
Perda e alteração de habitat da fauna silvestre	I	N	D	C	1	5	3	3	5	23	Mediamente Significativo	
Afugentamento da fauna	I,O	N	D	C	1	1	3	3	1	15	Pouco Significativo	
Mortalidade da fauna	I,O	N	D	C	1	5	3	3	5	23	Mediamente Significativo	
Aumento de vetores	O	N	D	A	1	1	3	3	1	15	Pouco Significativo	
Diminuição de ruídos	D	P	D	A	1	5	1	1	5	15	Pouco Significativo	

Impacto Associado	Fase de Ocorrência	Natureza	Forma de Manifestação	Probabilidade de Ocorrência	Abrangência	Duração	Magnitude	Importância	Possibilidade de reversão	Índice de Significância	Significância
	P= Planejamento I= Implantação O= Operação D= Desativação	N=Negativo P=Positivo	D=Direta I=Indireta	C=Crítica A=Alta M= Média B= Baixa	1=Local 3=Regional 5=Nacional	1=Temporária 3= Cíclica 5=Permanente	1= Pequena 3=Média 5=Grande	1= Pequena 3=Média 5=Grande	1=Reversível 3=Parcialmente Reversível 5=Inversível		
Geração de expectativa da população	P	P	D	A	1	1	1	3	1	11	Pouco Significativo
Manutenção de Postos de Trabalho (implantação)	I	P	D	C	1	5	1	1	1	11	Pouco Significativo
Manutenção de Postos de Trabalho (operação)	O	P	D	C	1	5	1	1	1	11	Pouco Significativo
Manutenção das Receitas Públicas	O	P	D	A	1	5	1	1	1	11	Pouco Significativo
Manutenção dos transtornos causados pela circulação de veículos nas vias rodoviárias de acesso ao aterro sanitário	O	N	D	C	1	3	3	3	1	17	Pouco Significativo
Manutenção do risco à saúde de trabalhadores e moradores próximos	O	N	D	C	1	3	3	3	1	17	Pouco Significativo
Manutenção de área apropriada para o recebimento de resíduos sólidos urbanos	O	P	D	C	3	5	3	5	1	25	Medianamente significativo
Impacto sobre a paisagem	O	N	D	A	1	5	1	1	1	11	Pouco Significativo
Perda de postos de trabalho	D	N	D	C	1	5	1	1	5	15	Pouco Significativo
Redução no nível de impactos negativos relacionados à operação do aterro para a população próxima	D	P	D	C	1	5	1	1	5	15	Pouco Significativo

