



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL
CAMPUS DE POMBAL-PB

Jéssica Araújo Leite Martildes

**IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM ATERRO
SANITÁRIO: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ITAPORANGA-PB**

Pombal-PB
2018

JÉSSICA ARAÚJO LEITE MARTILDES

**IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM ATERRO
SANITÁRIO: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ITAPORANGA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Walker Gomes de Albuquerque

POMBAL-PB

2018

M378i Martildes, Jéssica Araújo Leite.
Identificação e análise de impactos ambientais de um aterro sanitário :
um estudo de caso do município de Itaporanga - PB / Jéssica Araújo Leite
Martildes. – Pombal, 2018.
130 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Ambiental) -
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia
Agroalimentar, 2018.
"Orientação: Prof. Dr. Walker Gomes de Albuquerque".
Referências.

1. Meio Ambiente e Sociedade. 2. Diagnóstico Ambiental. 3. Medidas
de Controle Ambiental. 4. Planos e Programas Ambientais. 5. Resíduos
Sólidos. I. Albuquerque, Walker Gomes de. II. Título.

CDU 502.1(043)

JÉSSICA ARAÚJO LEITE MARTILDES

**IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM ATERRO
SANITÁRIO: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ITAPORANGA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Aprovado em 25 de Julho de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Walker Gomes de Albuquerque
Orientador-CCTA/UFCG/*Campus* de Pombal-PB

Prof.^a Dr.^a Rosinete Batista dos Santos Ribeiro
Examinadora Interna-CCTA/UFCG/*Campus* de Pombal-PB

M.Sc Alesca Barbosa Rodrigues
Examinadora Externa-UFCG

POMBAL-PB

2018

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, pelo dom da vida e por me guiar todos os dias desta árdua caminhada.

À minha mãe, por todo amor e dedicação e a meu pai, que mesmo não estando presente entre nós, nunca saiu do meu lado.

À minha família, pelo apoio e amor.

Ao meu orientador, Walker Gomes de Albuquerque, pela total dedicação, paciência, contribuição e compromisso, não somente durante a realização deste trabalho, mas em todas as disciplinas e atividades acadêmicas.

À Banca Examinadora, pela disposição em avaliar este trabalho.

Ao meu noivo, Pablo Rodrigues, pela paciência, companheirismo e principalmente por não deixar que eu desista dos meus sonhos, além de sonhar junto comigo.

Aos meus verdadeiros amigos que conquistei durante a vida acadêmica, em especial à Crislayne Araújo, Bruna Martins e Marcus Vinícius, por toda amizade, apoio e incentivo.

Aos meus colegas de curso, por todos os momentos compartilhados.

Aos os professores do CCTA/UFMG que contribuíram para a minha formação acadêmica, em especial aos professores: José Cleidimário, Walker Gomes, Rosinete Batista e Virgínia Nogueira. A vocês, meus sinceros agradecimentos.

Aos funcionários do CCTA/UFMG, de forma muito especial a Gerusia Trigueiro, por toda ajuda e paciência.

Ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Pombal-PB.

À minha mãe, Cleidiana Araújo, por todas as dificuldades que passamos juntas para conseguirmos alcançar meu objetivo.

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o meu Deus, estará com você por onde você andar” (Josué 1:9)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Localização do Município de Itaporanga-PB	28
Figura 2 - Mapa de localização do aterro sanitário no município de Itaporanga-PB.....	36
Figura 3 - Unidades de Apoio.....	38
Figura 4 - Isolamento externo e interno do empreendimento.....	39
Figura 5 - Unidade componentes da administração.....	41
Figura 6 - Galpão de triagem na etapa de sua construção.....	43
Figura 7 - Primeira célula aberta no empreendimento.....	44
Figura 8 - Área Diretamente Afetada (ADA).....	51
Figura 9 - Área de Influência Direta (AID).....	51
Figura 10 - Área de Influência Indireta (AII).....	52
Figura 11 - Corpos d'água localizados próximo da área de instalação do empreendimento.....	54
Figura 12 - Mapa de classificação dos solos do município de Itaporanga-PB.....	55
Figura 13 - Aspectos dos solos na área do estudo.....	56
Figura 14 - Mapa de classificação geológica no município de Itaporanga-PB.....	57
Figura 15 - Mapa geomorfológico da Paraíba.....	59
Figura 16 - Mapa hipsométrico do município de Itaporanga-PB.....	59
Figura 17 - Mapa de declividade do município de Itaporanga-PB.....	60
Figura 18 - Mapa de vegetação do município de Itaporanga-PB.....	62
Figura 19 - Espécies da flora encontradas na área de entorno do empreendimento.....	63
Figura 20 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo do município de Itaporanga-PB.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição quantitativa dos impactos ambientais nas diferentes fases do aterro sanitário de Itaporanga-PB	80
Tabela 2 - Distribuição dos impactos ambientais identificados no empreendimento.....	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Componentes que foram descritos no diagnóstico ambiental da área influência do empreendimento.....	30
Quadro 2 - Classificação dos impactos ambientais adotada neste estudo.....	31
Quadro 3 - Critérios utilizados na seleção dos impactos significativos.....	33
Quadro 4 - Subcritérios utilizados para a determinação do nível de importância dos impactos ambientais.....	34
Quadro 5 - Escala para classificação quanto à significância.....	35
Quadro 6 - Medidas de controle ambiental utilizadas.....	35
Quadro 7 - Tipos e características de solos encontrados na região.....	54
Quadro 8 - Espécies da fauna identificadas próximas a área do empreendimento.....	64
Quadro 9 - Matriz de interação para a identificação dos impactos ambientais.....	69
Quadro 10 - Impactos ambientais identificados na fase de Planejamento.....	71
Quadro 11 - Impactos ambientais identificados na fase de Instalação.....	72
Quadro 12 - Impactos ambientais identificados na fase de Operação.....	76
Quadro 13 - Impactos ambientais identificados na fase de Desativação.....	79
Quadro 14 - Impactos ambientais identificados na fase de Fechamento.....	79
Quadro 15 - Matriz de classificação dos impactos na fase de Planejamento.....	82
Quadro 16 - Matriz de classificação dos impactos na fase de instalação.....	83
Quadro 17 - Matiz de classificação dos impactos na fase de Operação.....	88
Quadro 18 - Matiz de classificação dos impactos na fase de Desativação	91
Quadro 19 - Matiz de classificação dos impactos na fase de Fechamento	92
Quadro 20 - Determinação da significância dos impactos ambientais negativos identificados no empreendimento.....	94
Quadro 21- Determinação da significância dos impactos ambientais positivos identificados no empreendimento.....	102
Quadro 22 - Medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais negativos da fase de instalação.....	106
Quadro 23 - Medidas de controle ambiental propostas para os impactos negativos da fase de operação.....	110

Quadro 24 - Medidas de controle ambiental propostas para os impactos negativos da fase de desativação.....	113
Quadro 25 - Medidas de controle ambiental propostas para os impactos negativos da fase de fechamento.....	113
Quadro 26 - Medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos da fase de planejamento.....	113
Quadro 27 - Medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos da fase de instalação.....	114
Quadro 28 - Medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos da fase de operação.....	115
Quadro 29 - Medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos da fase de desativação.....	117
Quadro 30 - Medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos da fase de fechamento.....	117

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Chuvas acumuladas do município de Itaporanga-PB	61
Gráfico 2 - Interações distribuídas nos meios abiótico, biótico e antrópico.....	71
Gráfico 3 - Impactos significativos identificados no empreendimento.....	105
Gráfico 4 – Impactos ambientais positivos significativos identificados no empreendimento.....	105

LISTA DE ABREVIATURAS

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas

PNMA - Política Nacional do meio Ambiente

AID - Área de Influência Direta

AII - Área de Influência Indireta

ADA - Área Diretamente Afetada

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AIA - Avaliação de Impactos Ambientais

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRM - Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte

EIA - Estudo de Impacto Ambiental

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

MDS - Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

NEPA - National Environmental Policy Act

OECPA - Órgão Seccional Estadual de Controle da Poluição e Proteção Ambiental

RIMA - Relatório de Impacto ao Meio Ambiental

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVOS	18
2.1. Geral	18
2.2. Específicos	18
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
3.1 Resíduos sólidos	19
3.2 Aterro sanitário	19
3.3 Reciclagem	21
3.4 Legislação ambiental aplicável	22
3.5 Diagnóstico ambiental	23
3.6 Área de influência do empreendimento	24
3.7 Aspecto ambiental	25
3.8 Impacto ambiental	25
3.9 Avaliação de impacto de ambiental	26
3.10 Medidas de controle ambiental	27
3.11 Planos e programas ambientais	27
4. MATERIAL E MÉTODOS	28
4.1 Localização do empreendimento	28
4.2 Definição da área de influência	28
4.3 Descrição do empreendimento	29
4.4 Diagnóstico ambiental simplificado	29
4.5 Identificação e análise dos impactos ambientais	30
4.6 Classificação dos impactos ambientais	31
4.7 Seleção dos impactos ambientais significativos	33

4.8 Medidas de controle ambiental	35
4.9 Proposição dos planos e programas ambientais	36
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1 Descrição do empreendimento	36
5.1.1 Localização e acesso	36
5.1.2 Titulação	37
5.1.3 Circunvizinhança	37
5.1.4 Posição do nível freático.....	37
5.1.5 Importância da área para recarga dos aquíferos.....	38
5.1.6 Unidades de apoio.....	38
5.1.7 Atividades.....	45
5.2 Identificação das áreas de influência	50
5.3 Diagnóstico ambiental simplificado	52
5.3.1 Meio físico	52
5.3.2 Meio biótico	61
5.3.3 Meio antrópico	64
5.4 Identificação e análise dos impactos ambientais	68
5.5 Análise quali-quantitativa dos impactos ambientais	81
5.5.1 Classificação dos impactos ambientais.....	81
5.5.2 Seleção dos impactos ambientais significativos.....	93
5.6 Indicação das medidas de controle ambiental	106
5.7 Proposição de planos e/ou programas ambientais	119
6. CONCLUSÃO	123
7. REFERÊNCIAS	125

MARTILDES, J. A. **Identificação e análise de impactos ambientais de um aterro sanitário: um estudo de caso no município de Itaporanga-PB.** 2018. 130 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, 2018.

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho, identificar e analisar os impactos ambientais causados pela implementação de um aterro sanitário no município de Itaporanga-PB. A metodologia consistiu na realização de pesquisas bibliográficas, visitas de campo, fotodocumentação e na utilização de ferramentas de geoprocessamento e de avaliação de impactos ambientais. As atividades do empreendimento foram listadas para as fases de planejamento, instalação, operação, desativação e fechamento. Elaborou-se um diagnóstico ambiental simplificado da área de estudo. Por meio dos métodos de avaliação de impactos ambientais, *Ad Hoc*, *Check Lists* e Matriz de Interação, foram identificados e classificados, de forma qualitativa e quantitativa, os impactos ambientais, destacando-se os impactos significativos. Posteriormente, foram propostas medidas de controle ambiental e planos e programas ambientais. Com base nos resultados, verificou-se que as atividades que mais apresentaram impactos ambientais significativos foram: desmatamento, cortes e aterros, terraplenagem e preparação do local de disposição dos resíduos, respectivamente, e que tais ações afetam os componentes ambientais: solo, flora, fauna, água, o ar atmosférico e a população. Entre as medidas de controle ambiental indicadas, destacaram-se: Limitar o desmatamento às áreas necessárias; Utilizar EPI's (Equipamento de Proteção Individual); após a desmobilização do canteiro de obras; Efetuar manutenção de equipamentos e máquinas; Recompôr a vegetação; Ao final da obra, recuperar as áreas desmatadas; Entre os planos e programas ambientais destacaram-se: Programa de Comunicação Social, Programa de Manejo e Monitoramento da Fauna, Programa de Uso e Ocupação do Solo, Programa de Redução dos Níveis de Ruídos, Programa de Gestão Ambiental, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Programa de Educação Ambiental.

Palavras-chave: Diagnóstico ambiental. Medidas de controle ambiental. Planos e programas ambientais. Resíduos sólidos urbanos. Meio ambiente.

MARTILDES, J. A. Identification and analysis of the environmental impacts of a landfill: a case study in the municipality of Itaporanga-PB. 2018. 130 fls. Course Completion Work (*University in Environmental Engineering*) - Federal University of *Campina Grande, Pombal-PB*, 2018.

ABSTRACT

The objective of this work identify and analyze the environmental impacts caused by the implementation of a sanitary embankment in the county of *Itaporanga-PB*. The methodology consisted of bibliographical research, on-sites visits, photodocumentation and the use of geoprocessing tools and evaluation of environmental impacts. The activities of the project were listed for the phases of planning, installation, operation, deactivation and closing. A simplified environmental diagnosis of the study area was elaborated. By evaluation methods like, Ad Hoc, Check Lists and Interaction Matrix methods have been identified and classified, in a qualitative and quantitative way, by means of environmental impact, highlighting all the significant impacts. Subsequently, environmental control measures and environmental plans and programs were proposed. Based on the results, it was verified that the activities that presented the most significant environmental impacts were: deforestation, cuts and landfills, earthworks and preparation of the waste disposal site, and that such actions affect the environmental components: soil, flora, wildlife, water, atmospheric air and the population, respectively. Among the environmental control measures indicated, the following should be contrasted: The limitation of deforestation only to necessary areas; preserve all equipment and machinery in good ways of operation; use PPE's (personal protective equipment); recompose the vegetation after demobilization of the construction site; recover all the deforested areas at the end of the project; social communication program, wildlife management and monitoring program, land use and occupancy program, noise level reduction program, environmental management program, solid waste management plan and environmental education program.

Keywords: Environmental diagnosis. Environmental control measures. Environmental plans and programs. Urban solids waste. Environment.

1- INTRODUÇÃO

A partir da segunda metade do século XX, foi iniciada uma reviravolta no modelo de desenvolvimento tornando a humanidade preocupada com o planeta onde vive. Nesse despertar, a questão da geração e destinação final do lixo foi despreendida e nesta primeira década do século XXI tem sido enfrentada com a urgência necessária (NOGUERA, 2010).

O cenário ambiental brasileiro encontra-se em um processo de percepções e mudanças em busca da integração entre economia, sociedade e meio ambiente, bases do desenvolvimento sustentável, conforme explica TEIXEIRA (2013).

Devido à essa expansão da consciência coletiva com relação ao meio ambiente, há algumas décadas vem sendo discutida a preocupação com os resíduos nas esferas nacional e internacional. Essa complexidade induz a um novo posicionamento da sociedade num todo (FERRER, 2006).

Os resíduos sólidos, de acordo com a definição da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004), são resíduos que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

A coleta regular de resíduos sólidos urbanos faz parte dos serviços de limpeza urbana, sendo atribuição dos municípios. Monteiro (2001) considera como partes integrantes do sistema de limpeza urbana de um município as etapas de geração, acondicionamento, coleta, transporte, transferência, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, além da limpeza de logradouros públicos.

O mesmo autor ressalta que o tema da limpeza urbana vem se destacando entre as crescentes demandas da sociedade brasileira e das comunidades locais, seja pelos aspectos ligados à veiculação de doenças e, portanto, à saúde pública, seja pela contaminação de cursos d'água e lençóis freáticos, na abordagem ambiental; seja pelas questões sociais ligadas aos catadores – em especial às crianças que vivem nos lixões – ou ainda pelas pressões advindas das atividades turísticas, estando em curso o processo de mobilização de vários setores governamentais e da sociedade civil para enfrentar o problema, por muito tempo relegado a segundo plano.

As alternativas consideradas ambientalmente adequadas para destinação/disposição de resíduos sólidos são: disposição em aterro, reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético (BRASIL, 2010).

O aterro sanitário é uma técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, que, fundamentada em critérios de engenharia e normas técnicas e operacionais específicas, permite, a menor área possível, um confinamento seguro em termos de controle de proteção ambiental e saúde pública (SCHALCH, 2002).

A disposição adequada do lixo é importante para evitar que o mesmo se transforme em fonte de contaminação ambiental e humana. Além da aplicação das técnicas de disposição final no solo, é necessária a classificação física dos resíduos gerados.

2- OBJETIVOS

2.1- Geral

Identificar e analisar os impactos ambientais de um aterro sanitário no município de Itaporanga-PB.

2.2- Específicos

- Descrever o empreendimento
- Elaborar o diagnóstico ambiental da área de influência
- Identificar e analisar os impactos ambientais
- Selecionar os impactos ambientais significativos
- Indicar medidas de controle ambiental
- Propor planos e programas ambientais

3- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 - Resíduos Sólidos

Para Amorim (2011), a produção de resíduos está ligada diretamente ao modo de vida, cultura, trabalho, ao modo de alimentação, higiene e consumo humanos. Destaca em seus estudos o desenvolvimento de tecnologias e a produção de materiais artificiais, porém a preocupação com a reintegração desses materiais ao meio ambiente não tem sido alvo de preocupação pelas indústrias que os produzem. Conforme Ignácio (1998), resíduo é o resultado da existência de comunidades e suas atividades, que se relacionam entre si e com os demais organismos vivos que habitam um meio físico e biológico, implicando a geração desta matéria. Os resíduos caracterizam-se como sólidos, gasosos e/ou líquidos. Os líquidos são provenientes principalmente das atividades industriais e domésticas, e têm origem, conforme o mesmo autor, na utilização de materiais líquidos em processos industriais no setor químico, siderúrgico, metalúrgico e metamecânico, petroquímico, agroindustrial e alimentício, entre outros.

Dispostos inadequadamente, os resíduos sólidos podem contaminar os recursos naturais, assumindo proporções agravantes frente à falta de área para deposição dos rejeitos e seu alto potencial de contaminação do meio ambiente (BRASIL, 2005).

O gerenciamento desses resíduos envolve um conjunto de atitudes (comportamentos, procedimentos, propósitos) que apresenta, como objetivo principal, a eliminação dos impactos ambientais negativos, associados à produção e à destinação do lixo. Deve, pois, objetivar a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos processos desde a sua geração até a disposição final de forma segura, considerando, para tanto, ações como a reciclagem e reutilização de materiais, bem como mudanças nos padrões de consumo que permitam reduções na geração (CONSONI, 2000).

3.2 - Aterro Sanitário

O aterro sanitário trata-se de uma forma antiga de tratamento dos resíduos, muito utilizada em todo o mundo, principalmente, por se tratar de uma técnica simples e econômica de disposição final de resíduos sólidos (OLIVEIRA, 2010). De maneira geral, consiste na impermeabilização do terreno, instalação de sistemas de drenagem para os líquidos e gases produzidos, recebimento dos resíduos devidamente cadastrados para o aterro em questão, disposição dos mesmos em camadas, compactação com espessura controlada e cobertura com

uma camada de terra. Requer estudos e técnicas de engenharia para alcançar o objetivo proposto de receber e confinar o lixo produzido pelos habitantes de uma determinada localidade, ocupando a menor área possível e reduzindo, ao máximo, o volume a ser estocado. Os aterros sanitários como são conhecidos hoje evoluíram bastante, especialmente no que se refere à redução da interferência que a sua instalação e operação podem causar no meio ambiente, visto que antes de sua implantação estudos criteriosos são realizados (PFEIFFER, 2002).

Um aterro sanitário é uma obra de engenharia e, como tal, deve ter um projeto executivo que deverá ser, obrigatoriamente, constituído das seguintes partes:

- Memorial descritivo;
- Memorial técnico;
- Cronograma de execução e estimativa de custos;
- Desenhos ou plantas;
- Eventuais anexos.

Segundo a norma ABNT NBR 8419/1992, os componentes de um aterro sanitário são:

- Unidade de Apoio: a unidade de apoio está composta por:
 - ✓ Escritório administrativo com sala de reuniões
 - ✓ Vestiários (masculino e feminino)
 - ✓ Sanitários (masculino e feminino)
 - ✓ Cozinha
 - ✓ Refeitório
 - ✓ Almoxarifado
 - ✓ Guarita
 - ✓ Estacionamento
- Sistema de Pesagem: o sistema de pesagem é composto por:
 - ✓ Balança rodoviária (eletrônica) para 30 toneladas
 - ✓ Escritório
 - ✓ Sistema de pesagem
- Vias de Acessos: os acessos permitem o fluxo de veículos leves e pesados nas diversas frentes de serviços e em qualquer condição meteorológica, possuindo as vias permanentes de acesso interno, revestimento primário com escória ou cascalho.

- Sistema de Impermeabilização: o sistema impermeabilização tem a função de proteger a fundação do aterro, evitando a contaminação do subsolo e aquíferos adjacentes, pela migração de percolados e /ou dos gases.
- Sistema de Drenagem dos Gases: na natureza, bactérias anaeróbias realizam a decomposição da matéria orgânica, entre elas, há as que produzem o gás metano. Em aterros sanitários, como essa produção é intensa, é importante haver locais próprios para a saída do gás, que pode ser coletado e usado como combustível. Quando não é aproveitado, esse gás é queimado nas chaminés adaptadas ao substrato dos aterros.
- Sistema de Tratamento de Líquidos Percolados: deve ser previsto um sistema de tratamento para o líquido percolado coletado, quando solicitado pelo Órgão Seccional Estadual de Controle da Poluição e Proteção Ambiental (OECPPA).
- Piezômetros: são escavações utilizadas para o monitoramento do nível da água em aquíferos.
- Área de armazenamento para material de cobertura: compreende uma área destinada a disposição de material para recobrimento das células.

A maioria das cidades brasileiras não possui esse sistema de disposição de resíduos sólidos, e estes são lançados a céu aberto, em lugares que geralmente se encontram nas saídas das cidades, servindo como um “cartão-postal” do município.

Os aterros sanitários configuram-se, portanto, como uma maneira correta e segura de disposição final do lixo, exigindo para sua eficiência e eficácia que o processo de escolha da sua área seja feito de uma maneira minuciosa e atenta para todos os aspectos que interferem nesse processo. A avaliação de critérios ambientais (geologia, geotecnia, recursos hídricos, etc.), de uso e ocupação do solo (legislações, titularidade da área, núcleos populacionais etc.) e operacionais (infraestrutura, clinografia, espessura do solo etc.) deve ser realizada buscando satisfazê-los ao máximo.

3.3 - Reciclagem

Reciclar significa transformar objetos materiais usados em novos produtos para o consumo. Esta necessidade foi despertada pelos seres humanos, a partir do momento em que se verificaram os benefícios que este procedimento traz para o planeta Terra. No processo de reciclagem, que além de preservar o meio ambiente também gera riquezas, os materiais mais reciclados são o vidro, o alumínio, o papel e o plástico. Esta reciclagem contribui para a

diminuição significativa da poluição do solo, da água e do ar. Muitas indústrias estão reciclando materiais como uma forma de reduzir os custos de produção (BARBIERI, 2002). Outro benefício da reciclagem é a quantidade de empregos que ela tem gerado nas grandes cidades. Muitos desempregados estão buscando trabalho neste setor e conseguindo renda para manterem suas famílias. Cooperativas de catadores de papel e alumínio já é realidade nos centros urbanos do Brasil. A reciclagem, além de ser extremamente importante para reduzir a extração de recursos naturais para atender à crescente demanda por matéria-prima das indústrias, ainda ajuda muito a amenizar um dos maiores problemas da atualidade: o lixo.

3.4 - Legislação ambiental aplicável

A legislação ambiental é um instrumento de controle, e é de responsabilidade da União, dos estados e dos municípios impor condições de uso e manejo dos recursos naturais. A seguir, apresentam-se, algumas normas, resoluções e decretos a nível federal, estadual e municipal que devem ser atendidos pelo empreendimento em estudo.

- *Legislação Federal*

- Resolução CONAMA n. 01, de 8 de março de 1990 (Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política);

- Resolução CONAMA n. 003, de 22 de agosto de 1990 - complementa a resolução n. 5, de 15 de junho de 1989 (Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR).

- Resolução CONAMA n. 275, de 25 de abril de 2001 (Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva).

- Resolução CONAMA n. 313, de 29 de outubro de 2002 (dispõe sobre o inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais);

- Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005 (Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências);

- Resolução CONAMA n. 382, de 26 de dezembro de 2006 (Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas);

- Resolução CONAMA n. 430, de 13 de maio de 2011 (Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n.357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA));

- Resolução CONAMA n. 436, de 22 de dezembro de 2011 - complementa as resoluções n. 05, de 15 de junho de 1989, e n. 382 de 26, de dezembro de 2006 (Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007);

- Norma ABNT - NBR 10004 - Resíduos Sólidos - Classificação. Divide os Resíduos Sólidos em Perigosos, e Não Perigosos, sendo estes últimos divididos em Não Inertes e Inertes.

• *Legislação Estadual*

- Decreto Estadual n. 21.120, de 20 de junho de 2000 (Dispõe sobre a prevenção e controle da poluição ambiental, estabelece normas disciplinadoras da espécie e dá outras providências).

- Decreto Estadual nº 15.357 de 15 de junho de 1993 (Estabelece padrões de emissões de ruídos e vibrações bem como outros Condicionantes Ambientais e dá outras providências.)

• *Legislação Municipal*

- Lei Orgânica do Município de Itaporanga-PB, de 05 de abril de 1990, Capítulo IV - Do Meio Ambiente, Artigos 139 ao 141.

3.5 - Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental pode ser definido como o conhecimento de todos os componentes ambientais de uma determinada área em diferentes escalas (país, estado, bacia hidrográfica, município) para a caracterização da sua qualidade ambiental (ROMEIRO, 2010). É um “retrato do meio ambiente, seus componentes e interações entre estes, em um espaço delimitado, previamente à implementação de ações e medidas para as quais se necessita dos insumos resultantes do próprio diagnóstico ou, ainda, para as quais se deseja avaliar suas consequências futuras” (PHILIPPI Jr; ROMÉRO; BRUNA, 2004).

Para Sánchez (2008), denomina-se diagnóstico ambiental “a descrição das condições ambientais existentes em determinada área no momento presente”. Portanto, o diagnóstico ambiental é a caracterização da qualidade ambiental atual da área em estudo.

No Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Resolução n. 001, de 23 de janeiro de 1986, Artigo 6º, Inciso I, define-se diagnóstico ambiental como:

“A completa descrição da área de influência do projeto e análise dos recursos ambientais e suas interações, se necessário, de modo a descrever a situação ambiental da área antes da instalação de um projeto, considerando:”

(a) o meio físico - exemplos: solo, subsolo, as águas, ar, clima, recursos minerais, topografia e regime hidrológico;

(b) o meio biológico: fauna e flora;

(c) o meio socioeconômico - exemplos: uso e ocupação do solo; uso da água; estruturação socioeconômica da população; sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais; organização da comunidade local; e o potencial de uso dos recursos naturais e ambientais da região”.

3.6 - Área de Influência do Empreendimento

De acordo com Vedum e Medeiros (2006), a área de influência deverá conter as áreas de incidência dos impactos, abrangendo os distintos contornos para as diversas variáveis enfocadas e também é necessário apresentar a justificativa da definição das áreas de influência e incidência dos impactos, acompanhadas com mapeamento.

Segundo o Ministério Público Federal (2004), as áreas de influência, na grande maioria, são classificadas em:

Área Diretamente Afetada (ADA): corresponde à própria área a ser ocupada pelo empreendimento, ou seja, trata-se da área de implantação e de seus componentes ou instalações auxiliares, em que pode ocorrer perda da vegetação preexistente, impermeabilização do solo e demais modificações importantes (SÁNCHEZ, 2006).

Área de Influência Direta (AID): delimitação da área de influência direta do empreendimento, e baseia-se na abrangência dos recursos naturais diretamente afetados pelo empreendimento e considerando a bacia hidrográfica onde se localiza (KAPUSTA; RODRIGUEZ, 2009).

Área de Influência Indireta (AII): área onde ocorrem impactos indiretos decorrentes e associados, sob a forma de interferência, às suas inter-relações ecológicas, sociais e econômicas, anteriores ao empreendimento (KAPUSTA; RODRIGUEZ, 2009).

3.7 - Aspecto Ambiental

O “aspecto” é definido pela NBR ISO14001 como “elementos das atividades, produtos e serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente”. O aspecto tanto pode ser uma máquina ou equipamento como uma atividade executada por ela ou por alguém que produza (ou possa produzir) algum efeito sobre o meio ambiente. Chama-se de “aspecto ambiental significativo” àquele aspecto que tem um impacto ambiental significativo.

De acordo com Sánchez (2008), aspecto ambiental é entendido como o mecanismo por meio do qual uma ação humana causa um impacto ambiental, e pode também estar associado ao consumo de recursos naturais. A identificação do aspecto ambiental é importante, pois esse mecanismo, que liga a ação e/ou atividade ao impacto, na maioria dos casos poderá ser controlado, evitando assim, alterações no meio ambiente.

3.8 - Impacto Ambiental

O conceito de impacto ambiental pode ser buscado na terminologia da palavra, a qual se origina do latim: *impactu* e significa choque ou colisão de substâncias nos três estados físicos da matéria (sólido, líquido e gasoso) de radiações ou formas variadas de energia, vindas de obras ou atividades realizadas com danosas alterações do ambiente natural, artificial, cultural ou social. Estas mudanças podem ser provocadas por diversas formas de energia ou matéria resultante de atividades antrópicas que afetam direta ou indiretamente a saúde, segurança da população, atividades econômicas e sociais, a biota e a disposição dos recursos do ambiente (CUSTÓDIO, 1995; PLANTENBERG, 2002; SPADOTTO 2002).

A visão dos autores anteriormente citados assemelha-se muito com o que se apresenta na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) Artigo 1, definindo impacto ambiental como sendo:

- “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.

Na visão de Sanchez (1999), impacto ambiental é decorrente de ações que provocam eliminação de um elemento do meio ambiente ou ainda a introdução da quantidade de fatores maiores que a capacidade de suporte.

Barbosa (2006) ressalta que os impactos ambientais podem ser de forma positiva ou negativa, causando degradações significativas do ambiente ou degradações bem menores não tão significativas, não deixando é claro, de ser impacto ambiental.

O Conceito de Derani (2001) é bem prático e diz que impacto ambiental é simplesmente a interferência do homem no meio ambiente. E para que sejam vistos os dois lados possíveis do impacto (positivo e negativo), com intuito de ampliação do lado positivo e mitigação dos efeitos contrários, atingindo assim a homeostase dos reflexos das ações humanas no meio natural, no meio social e também no meio econômico, a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) então foi idealizada e inserida pelos governos como um forte instrumento de política ambiental.

3.9 - Avaliação de Impactos Ambientais

A avaliação do impacto ambiental é definida pela International Association for Impact Assessment (Associação Internacional para Avaliação de Impactos), (IAIA, 1996), como “o processo de identificação, previsão, avaliação e mitigação dos efeitos relevantes – biofísicos, sociais e outros – de propostas de desenvolvimento antes de decisões fundamentais serem tomadas e de compromissos serem assumidos.

No Brasil, a origem da AIA, segundo Sánchez (2008), chegou por meio das legislações estaduais do Rio de Janeiro e Minas Gerais. Mas foi a partir da aprovação da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei n. 6.938/81 que efetivamente a AIA foi incorporada à legislação ambiental brasileira, e mais tarde fortalecida com o Artigo 225º da Constituição Federal de 1988 (SÁNCHEZ, 2008).

Segundo o Artigo 9º da Lei n. 6.938/81, a AIA e o licenciamento ambiental são considerados instrumentos da PNMA. E no seu Artigo 8º, cabe ao CONAMA estabelecer, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e

municipais, bem assim a entidades privadas, as informações indispensáveis ao exame da matéria.

No Art. 225 da Constituição Federal, de 05 de outubro de 1988, é exigido, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade. Então o (CONAMA), por meio da Resolução n. 001/86, definiu como deve ser feita a AIA, “criando duas ferramentas novas no Brasil, respectivamente: o Estudo de Impactos Ambientais (EIA) e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA)” (BRAGA et al., 2005).

3.10 - Medidas de Controle Ambiental

As medidas de controle ambiental podem ser classificadas em: preventivas, mitigadoras, compensatórias e maximizadoras/potencializadoras.

Para Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), as medidas mitigadoras podem ser entendidas como “*qualquer ação prevista para diminuir os efeitos dos impactos negativos*”.

Segundo Sánchez (2008), as medidas compensatórias são utilizadas quando o impacto ambiental não pode ser evitado, por meio da compensação de danos ambientais que vierem a ser causados e que não poderão ser mitigados de modo aceitável.

Philippi Jr. (2008) define medidas de maximização como “aquelas capazes de potencializar os efeitos positivos de um determinado impacto”.

3.11 - Planos e Programas Ambientais

Para Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), os programas para acompanhamento e para o monitoramento das medidas propostas devem ser implementados para verificar a sua eficácia.

Segundo os Arts. 6º e 9º da Resolução CONAMA n. 001/86, no EIA/RIMA deverão constar programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos. Estes programas, assim como os planos, visam o gerenciamento ambiental das atividades que fazem parte das fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento.

4 - MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - Localização do Empreendimento

O empreendimento objeto desse estudo está situado no município de Itaporanga-PB que se encontra limitado ao sul com os municípios de Boa Ventura, Diamante e Pedra Branca; a Oeste, com São José de Caiana; a Norte, com Aguiar e Igaracy; a Nordeste, com Piancó; e a Leste, com Santana dos Garrotes, todos situados no estado da Paraíba. O município possui uma área de 479,8 km² e o acesso à região, a partir de João Pessoa - PB, é feito pela BR-230 até a cidade de Patos-PB, de onde se segue na BR-361, percorrendo-se 120 km até a sede municipal (AESAs, 2018).

Na Figura 1, apresenta-se o mapa de localização do município de Itaporanga-PB em relação ao estado da Paraíba.

Figura 1 - Mapa de Localização do Município de Itaporanga-PB



Fonte: Sousa (2007)

A área do empreendimento está localizada na comunidade rural desmembrada do Sítio Riachão. Possui uma área total de 36,48 hectares e está localizada na porção sudoeste do município de Itaporanga, a uma distância linear de 4,6 km do centro comercial.

4.2 - Definição da Área de Influência

A área de influência do empreendimento foi definida com base na extensão dos impactos ambientais significativos previstos ou já identificados na área de estudo.

O mapeamento da área de influência direta e indireta foi realizado a partir de visitas de campo, nas quais se fez uso de um GPS para coleta das coordenadas geográficas a serem utilizadas na confecção de mapas por meio do *software* Quantum Gis.

Para a delimitação das áreas de influência do empreendimento, levou-se em consideração o alcance e a intensidade dos impactos das atividades nas fases de planejamento, instalação, operação, desativação e fechamento do aterro sanitário. A área de influência foi dividida nas três áreas específicas: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

4.3 - Descrição do Empreendimento

A descrição do empreendimento foi realizada para as fases de planejamento, instalação, operação, desativação e fechamento a partir de visitas de campo e por meio de pesquisas já concluídas de empreendimentos similares ao estudado, e complementada com entrevistas informais aos funcionários e à administração do aterro sanitário.

4.4 - Diagnóstico Ambiental Simplificado

O diagnóstico ambiental simplificado foi realizado para descrever os componentes e elementos dos meios físico, biótico e antrópico, como também as relações existentes entre estes, presentes nas áreas de influência do empreendimento. Essa descrição abrangeu a área de influência direta e indireta do empreendimento, como também a área diretamente afetada.

A descrição dos componentes ambientais da área de estudo foi realizada para a área diretamente afetada e as áreas de influência direta e indireta por meio de visitas de campo, imagens de satélite, pesquisas bibliográficas, entrevista formal com o proprietário da empresa e em estudos realizados na área da pesquisa.

No Quadro 1, são apresentados os componentes ambientais que foram descritos no diagnóstico ambiental.

Quadro 1 - Componentes que foram descritos no diagnóstico ambiental da área influência do empreendimento.

	Meio Físico	Meio Biótico	Meio Antrópico
Componentes Ambientais	<p>Água</p> <p>Solo</p> <p>Ar</p> <p>Geologia</p> <p>Geomorfologia</p> <p>Clima</p>	<p>Flora</p> <p>Fauna</p>	<p>Fator Socioeconômico</p> <p>Uso e Ocupação do Solo</p>

Fonte: Autoria Própria (2018)

4.5 - Identificação e Análise dos Impactos Ambientais

A identificação dos impactos ambientais foi procedida para todas as fases do projeto (planejamento, instalação, operação, desativação e fechamento) a partir de visitas de campo, pesquisas na literatura e da utilização de métodos de AIA, descritos em Fogliatti, Filippo e Goudard (2004) e Sánchez (2008).

Os métodos utilizados para a identificação dos impactos foram:

- Check Lists (Método das listagens de controle): segundo Stamm et al. (2003), esse método consiste na formação de grupos de trabalho multidisciplinares com profissionais qualificados em diferentes áreas de atuação, apresentando suas impressões baseadas na experiência para elaboração de um relatório que irá relacionar o projeto a ser implantado com seus possíveis impactos causados.

- Método Matriz de Interação: a matriz de interação refere-se a uma listagem de controle bidimensional que relaciona os fatores com as ações. A Matriz de Leopold, elaborada em 1971, é uma das mais conhecidas e utilizadas mundialmente, sendo que a mesma foi projetada com o intuito de avaliar os impactos associados a quase todos os tipos de implantação de projetos (BECHELLI, 2010). A referida Matriz é baseada em uma lista de 100 ações com potencial de possíveis provedores de impacto ambiental e 88 características ambientais (FINUCCI, 2010).

4.6-Classificação dos Impactos Ambientais

A classificação dos impactos ambientais no empreendimento foi elaborada de acordo com Flogliatti, Filippo e Goudard (2004) e Phillipi Jr., Roméro e Bruna (2004), conforme pode ser visto no Quadro 2.

Quadro 2 - Classificação dos impactos ambientais adotada neste estudo (Continua)

Critério	Classificação	Definição	Abreviatura
Valor	Positivo	O impacto produz um benefício para um fator ambiental.	P
	Negativo	O impacto produz um efeito adverso ao meio ambiente.	N
Espaço de Ocorrência	Local	O impacto afeta apenas a área em que a atividade será desenvolvida.	L
	Regional	O impacto é sentido na área de entorno em que a atividade será desenvolvida.	R
	Estratégico	O impacto expande para fora da área de influência.	E
Tempo de Ocorrência	Imediato	O impacto surge no instante de implantação do empreendimento, ou da realização de uma ação ou atividade.	I
	Médio ou Longo prazo	O impacto é sentido depois de passado um certo tempo da implantação do empreendimento, ou da realização de uma ação ou atividade.	ML
	Permanente	Impacto que continua, depois de cessada a atividade que o produziu.	PE

Quadro 2 - Classificação dos impactos ambientais adotada neste estudo (Conclusão)

	Cíclico	Quando o efeito ocorre em intervalos de tempo determinados ou variados.	C
	Temporário	Quando o efeito tem duração determinada	T
Reversibilidade	Reversível	Quando o efeito do impacto é cessado por alguma ação ou atividade.	RE
	Irreversível	Quando o efeito do impacto permanece ao longo do tempo.	IR
Chance de Ocorrência	Determinístico	Quando é certa a ocorrência do impacto.	D
	Probabilístico	Quando é incerta a ocorrência do impacto.	PR
Incidência	Direto	Resultante de uma simples relação de causa e efeito. O impacto fica limitado à zona de influência do empreendimento.	DI
	Indireto	Decorrente do impacto direto, seus efeitos correspondem aos efeitos indiretos das ações do projeto. O impacto é estendido para fora da zona de influência do empreendimento.	IN
Potencial de Mitigação	Mitigáveis	Impactos que podem ser controlados por meio de medidas de mitigação.	MI
	Não mitigáveis	Impactos que não podem ser controlados por medidas de mitigação.	NM

Fonte: Adaptado de Flogliatti et al. (2004) e Phillipi Jr et al. (2004)

4.7 - Seleção dos Impactos Ambientais Significativos

Segundo a resolução CONAMA 306 de 05/07/02, impacto ambiental significativo é:

“qualquer alteração de alta magnitude 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, afetem a capacidade de suporte do ecossistema e o uso direto dos recursos ambientais”.

Para a seleção dos impactos significativos, foram utilizados os critérios de magnitude e importância, classificando os impactos em pouco significativo (PS), significativo (S) e muito significativo (MS).

A magnitude de um impacto diz respeito à sua extensão. De acordo com o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT, (2009), a magnitude corresponde ao grau de incidência de um impacto sobre determinado fator ambiental, e pode ser classificada como “grande, média ou pequena”.

A importância do impacto está relacionada à necessidade de se propor medidas de controle ambiental. DNIT (2009) considera que este critério refere-se ao grau de interferência do impacto sobre diferentes fatores ambientais e está relacionado com a relevância da perda ambiental, em que também pode ser classificada como “grande, média ou pequena”.

No Quadro 3, apresentam-se os conceitos para magnitude e importância “grande, média ou pequena”.

Quadro 3 – Critérios utilizados na seleção dos impactos significativos (continua)

Critério	Classificação	Definição
Magnitude	Baixa/Pequena	Impacto cuja intensidade da alteração sobre o fator/componente é baixa.
	Média	Impacto cuja intensidade da alteração sobre o fator/componente é média.

Quadro 3 – Critérios utilizados na seleção dos impactos significativos (conclusão)

	Alta/Grande	Impacto cuja intensidade da alteração sobre o fator/componente é alta.
Importância	Baixa/Pequena	Baixa significância do impacto sobre o fator ambiental afetado e, também, em relação a outros impactos;
	Média	Média significância do impacto sobre o fator ambiental afetado e, também, em relação a outros impactos;
	Alta/Grande	Alta significância do impacto sobre o fator ambiental afetado e, também, em relação a outros impactos;

Fonte: Adaptado de DNIT (2015)

Para a definição da magnitude e importância dos impactos ambientais identificados foi estabelecida uma escala de valores inteiros com variação de 01 (um) a 10 (dez), em que estes valores correspondem a pesos atribuídos para cada impacto ambiental com base no entendimento dos conceitos de magnitude e importância, conforme se apresenta no Quadro 4.

Quadro 4 - Subcritérios utilizados para a determinação do nível de importância dos impactos ambientais.

Magnitude e Importância	Escala individual
Grande/Alta]7 – 10]
Média]4 – 7]
Baixa/Pequena	[1 – 4]

Fonte: (Sá,2016)

Os valores estabelecidos para a magnitude e a importância do impacto foram multiplicados e o valor total foi enquadrado na classificação definida para os impactos significativos a partir de uma escala de significância, variando de 1 a 100, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 - Escala para classificação quanto à significância

Significância	Escala
Muito significativo (MS)]70 – 100]
Significativo (S)]40 – 70]
Não significativo (NS)	[1 – 40]

Fonte: (Sá,2016)

4.8 - Medidas de Controle Ambiental

As medidas de controle ambiental foram propostas logo após a identificação dos impactos ambientais significativos, com o objetivo de mitigar, compensar ou potencializar os impactos na região do empreendimento.

As medidas de controle ambiental propostas nesse estudo foram realizadas com base em pesquisas na literatura e em EIA's/RIMA's de empreendimentos semelhantes.

Na Quadro 6, apresentam-se os tipos de medida de controle ambiental que foram utilizadas neste estudo.

Quadro 6 - Medidas de controle ambiental utilizadas

Medida	Conceitos
Medidas mitigadoras	Ações propostas com a finalidade de reduzir a magnitude e/ou a importância dos impactos ambientais adversos.
Medidas compensatórias	São medidas propostas para compensar os danos ambientais que vierem a ser causados e que não poderão ser mitigados de modo aceitável.
Medidas de maximização	Têm o intuito de otimizar ou maximizar o efeito de um impacto positivo causado direta ou indiretamente pela implantação do empreendimento.

Fonte: Adaptado de Sánchez (2008)

4.9 - Proposição dos Planos e Programas Ambientais

É necessário a implementação de planos e/ou programas ambientais ao longo das fases do empreendimento para garantir que as medidas de controle ambiental sejam utilizadas de forma efetiva.

Os planos e programas sugeridos nesse estudo tiveram como apoio as pesquisas na literatura e em EIA's/RIMA's.

5 - RESULTADOS E DISCURSSÃO

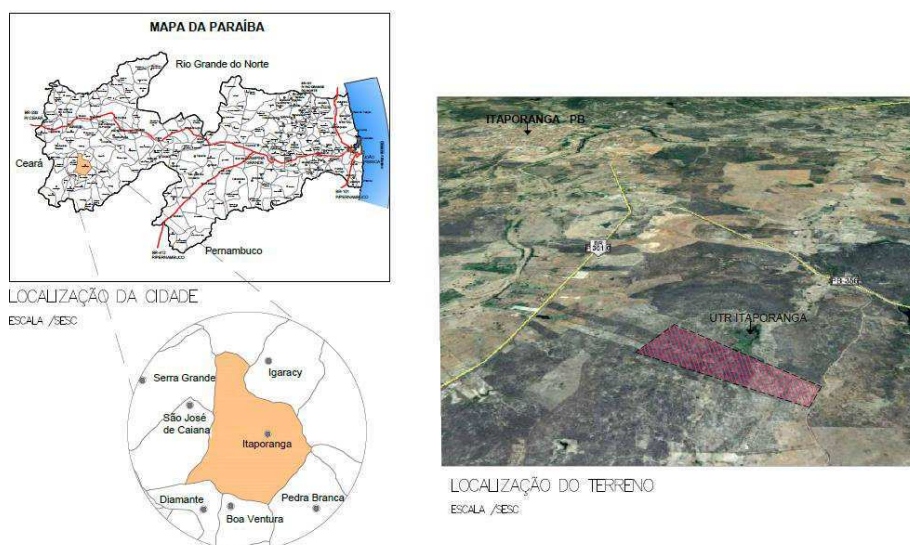
5.1 - Descrição do Empreendimento

5.1.1 – Localização e Acesso

O empreendimento em questão compreende um aterro sanitário localizado no município de Itaporanga - PB, e atualmente encontra-se na fase de operação, com capacidade média diária de 76,70 toneladas. Possui uma vida útil de 34,4 anos e o seu uso futuro previsto é destinado à implantação de equipamentos comunitário, como parque, por exemplo.

Na figura 2 pode-se observar o mapa de localização do empreendimento em questão no município de Itaporanga-PB.

Figura 2 – Mapa de localização do aterro sanitário no município de Itaporanga - PB



Fonte: Autor Próprio (2018)

A área do empreendimento está localizada na comunidade rural desmembrada do Sítio Riachão. Possui uma área total de 36,48 hectares e está localizada na porção sudoeste do município de Itaporanga, a uma distância linear de 4,6 km do centro comercial.

Seu principal acesso se dá a partir do centro comercial da cidade de Itaporanga, pela rodovia PB 361 percorrendo cerca de 2,7 km, seguindo em direção a cidade de Pedra Branca, pela rodovia PB 356, percorrendo cerca de 2,3 km, entrando a direita em estrada carroçal por mais 1,2 km, em boas condições de tráfego.

A porção central do terreno possui coordenadas geográficas de 7°21'13.73" S - 38°8'11.35" O

5.1.2 – Titulação

A propriedade foi adquirida pela ITARESIDUE UNIDADE DE TRATAMENTO DE RESIDUOS LTDA, a qual possui escritura pública de compra e venda devidamente registrada em cartório da comarca de Itaporanga.

5.1.3 – Circunvizinhança

A área circunvizinha é formada por pequenas propriedades, onde se desenvolve agricultura de subsistência durante o período chuvoso, e uma pequena parte se destina a agricultura familiar nas partes baixas com pequenas porções de solos aluvionais. As partes íngremes são destinadas à criação de bovinos e ovinos, principal fonte de renda da região.

5.1.4 – Posição do nível freático

O lençol freático encontra-se a uma profundidade de aproximadamente 12 metros. Esta afirmação é feita com base na visualização de um poço existente nas proximidades da área.

5.1.5 – Importância da área para recarga dos aquíferos

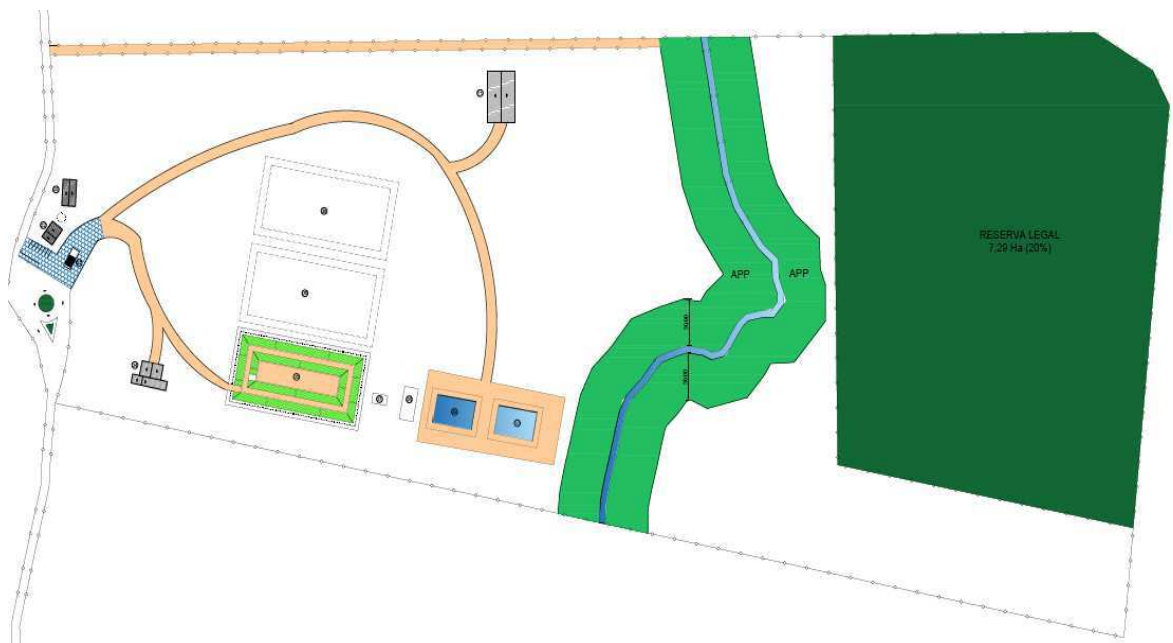
Toda a área de captação de água é de suma importância para recarga dos aquíferos, sendo a área em questão de pequenas proporções na contribuição. De qualquer forma é imprescindível o controle na coleta e tratamento dos lixiviados para que os mesmos não venham a comprometer a qualidade das águas subterrâneas da bacia.

5.1.6 – Unidades de Apoio

As unidades de apoio são componentes do empreendimento que dizem respeito à segurança, controle, manutenção, estoque de matérias, ou seja, todas as instalações que apoiarão a atividade fim de destinação final dos resíduos.

Na figura 3 pode-se observar todas as unidades de apoio que constituem o empreendimento em questão, incluindo as áreas de app's e reserva legal.

Figura 3 – Unidades de apoio



Fonte: Autor Próprio (2018)

Na figura 3 pode-se observar que o aterro sanitário em questão possui todas as unidades constituintes exigidas na legislação, que compreende:

- Guarita: a guarita possui uma área construída de 20,00 m² com banheiro, janelas e boa ventilação. Os efluentes serão conduzidos ao sistema de tratamento composto por fossa séptica e sumidouro.
- Balança rodoviária: a balança rodoviária tem uma capacidade de 40 ton/dia.
- Isolamento externo e interno: o empreendimento possui dois perímetros, um externo que abrange toda a área do aterro e um perímetro interno que delimita a área da célula e a estação de tratamento de lixiviados. As cercas são construídas em mourões de concreto, possuindo altura de 2,10 metros acima do solo e 0,50 metros enterrada. Conta com arame farpado a cada 0,15 metros. Na célula e na estação de tratamento é usado, além do arame farpado, uma tela de aço galvanizado com 2,00 metros de altura. Nas figuras 4A e 4B pode-se observar o isolamento externo e interno, respectivamente.

Figura 4 – Isolamento externo e interno do empreendimento



(A) Isolamento externo



(B) Isolamento interno

Fonte: Autor Próprio (2018)

- Administração: composta por duas salas administrativas, uma delas destinada às reuniões, tipo auditório, e dois banheiros (um social e outro de serviço). As salas administrativas são utilizadas pelo gerente do aterro, o pessoal administrativo e de controle e pela fiscalização. Os banheiros estão localizados entre as duas salas. A edificação foi construída em alvenaria singela, com paredes revestidas em argamassa de cimento e areia pintada com tinta PVC látex. A cobertura é em telha cerâmica tipo canal, o piso em cerâmica vitrificada e as esquadrias em alumínio e vidro transparente. Ainda conta com uma cozinha para uso da administração e pessoal autorizado. Nas figuras. 5A a 5E estão apresentadas as unidades componentes da administração.

Figura 5 – Unidade componentes do aterro sanitário



(A)

(A) Unidade administrativa



(B)

(B) Sala administrativa



(C)

(C) Banheiro masculino



(D)

(D) Auditório



(E)

(E) Cozinha

Fonte: Aatoria Própria (2018)

- Galpão de triagem: edificação de alvenaria e coberta com estrutura metálica em tesouras, com cobertura de telha de chapa de aço zincado. Possui rampa de acesso para descarga de caminhões, um silo de entrada de resíduos, uma esteira semiautomática para seleção dos resíduos recicláveis, baias para estocagem de material e sistema de tratamento de efluentes.

O funcionamento do galpão se dá com a chegada do caminhão sobre a rampa de descarga, sendo o resíduo direcionado ao silo de entrada e em seguida para a esteira. Durante o percurso, o resíduo com características recicláveis é retirado pelos agentes ambientais e depositado em recipientes provisórios. O resíduo que não é aproveitado é conduzido pela esteira e lançado sobre o caminhão basculante que fica na sua extremidade.

Nas figuras. 6A a 6C, estão apresentadas o galpão de triagem implantado no empreendimento.

Figura 6 – Galpão de triagem



(A) Galpão de triagem da fase de construção



(B) Rampa de descarga



(C) Galpão de triagem finalizado

Fonte: Autor Próprio (2018)

- Viveiro de mudas: ocupando uma área de aproximadamente 400m, o viveiro visa atender a necessidade do próprio empreendimento, bem como da população dos municípios envolvidos, a partir de doação e comercialização de mudas.
- Célula para disposição de rejeitos: é prevista a implantação de 03 células para os resíduos domésticos, com 02 patamares cada, que tem um tempo médio de ocupação superior de 34,4 anos. Entretanto, como o aterro está na fase inicial, apenas uma célula foi aberta. Na figura 7, está apresentada a primeira célula que foi aberta no empreendimento.

Figura 7 – Primeira célula aberta no empreendimento



Fonte: Autoria Própria (2018)

- Estação de tratamento de lixiviados: na base da célula do aterro sanitário esta implantado drenos de coleta de lixiviados, os quais conduzem todo o líquido proveniente da massa de resíduos, em direção a uma caixa de coleta e distribuição. A partir da caixa de coleta o lixiviado é conduzido até a estação de tratamento. As lagoas anaeróbias constituem-se em uma forma alternativa de tratamento onde a existência de condições estritamente anaeróbias é essencial. A lagoa anaeróbia do aterro sanitário tem uma área de 6m², com capacidade para 18 m³. Já a lagoa facultativa possui uma área de 40m² e capacidade de 60m³.
- Unidades de podas e compostagem: os resíduos oriundos de podas de praças, ruas e parques, além dos provenientes de feiras e mercados são destinados a uma central de podas onde os galhos com diâmetro de 2 polegadas são desbastados e empilhados para comercialização em padarias e cerâmicas. Os galhos finos e as folhas são triturados e encaminhados para a unidade de compostagem.
- Sistema de coleta e tratamento dos gases: na base dos drenos de lixiviados, está implantado tubos de concreto perfurados e envoltos por uma camada de brita, sustentada por uma tela de aço galvanizada, formando assim um sistema de coleta de gases produzidos pela massa de resíduos. Estes gases a princípio está sendo lançado na atmosfera.

A área também possui um cinturão verde em toda a extensão do aterro e está cercada com cerca de arame farpado, para assim evitar o acesso de animais e catadores, que além de dificultar a operação, causa problemas de ordem socioambiental.

5.1.7 - Atividades

Atualmente, o empreendimento está em fase de operação, sendo que, para chegar nesta fase, foi necessário um conjunto de atividades que envolveram as fases de planejamento e instalação, respectivamente. A seguir, apresentam-se descritas as atividades em cada fase do empreendimento.

Fase de planejamento

Seleção da área: a área foi selecionada e adquirida pelo empreendedor adotando como principais critérios:

- ✓ A atual área já é degradada;
- ✓ Área disponível para instalação de células para recebimento dos resíduos;
- ✓ Área disponível para a implantação futura da usina de reciclagem e compostagem.
- ✓ Disponibilidade de jazida de empréstimo no interior da área do aterro;
- ✓ Disponibilidade de acesso;
- ✓ Disponibilidade de espaço para construção da estação de coleta de lixiviados;
- ✓ Proximidade dos centros geradores de resíduos (6,8 km)

Contratação de pessoal temporário: esta atividade consistiu em contratar profissionais para a elaboração do projeto de implantação do empreendimento, a exemplo de: engenheiro civil, engenheiro eletricitista, arquiteto, técnicos etc.

Elaboração de projeto de engenharia: essa atividade consistiu em realizar o planejamento adequado à qualidade na execução das obras, além de proporcionar um menor custo final e maior vida útil ao empreendimento.

Fase de instalação

Isolamento da área: essa atividade consistiu em controlar a entrada de pessoas não autorizadas e de animais, aumentando a segurança dos trabalhadores.

Abertura de acesso e caminhos de serviços: os caminhos de serviços foram abertos com o objetivo de permitir a circulação de máquinas e veículos no período da construção do aterro sanitário.

Implantação de canteiros de obras: o canteiro serviu para armazenar os materiais de construção, equipamentos, tubulações, áreas de montagem de equipamentos e controle de pessoal.

Operação de máquinas e equipamentos: essa atividade foi implementada para a construção do empreendimento, e foi executada por pessoas qualificadas, para evitar ao máximo a ocorrência de acidentes durante a implantação do aterro sanitário.

Implantação de bota-foras: são áreas destinadas para a deposição de resíduos gerados na fase de construção do empreendimento.

Desmatamento: as atividades de desmatamento consistem na remoção da cobertura vegetal da área onde será implantado o aterro, em áreas de empréstimo e, às vezes, de bota-foras.

Limpeza do terreno: depois da remoção da vegetação foi necessário queimar os restos vegetais para a limpeza da área.

Cortes e aterros: os cortes consistem nas escavações e remoção de solo da parte mais elevada do relevo, bem como o desmonte e remoção de rocha, com a função de preparar o terreno para a implantação do aterro sanitário. Os aterros são feitos a partir de porções do solo, geralmente provenientes dos cortes, que são depositadas na parte mais baixa do relevo para a planificação do terreno.

Terraplenagem: são constituídas pelas operações de escavação, carga, transporte, descarga, compactação e acabamento, com a finalidade de planificar o terreno no qual será implantado o empreendimento.

Exploração de jazidas de solo: aquisição de matérias-primas em locais destinados a fornecer material para aterros quando o volume escavado na operação de corte for insuficiente e também para fornecer materiais de construção necessários à obra.

Transporte, distribuição e manuseio de materiais: essas atividades compreendem a distribuição, o manuseio e o transporte dos materiais e equipamentos que são utilizados e que fazem parte da construção da indústria têxtil.

Construção civil: essa atividade consistiu na construção das várias instalações que compõem um aterro sanitário, como por exemplo: abastecimento de água, esgotamento sanitário, fornecimento de energia, galpões, guarita, administração, recepção, entre outros.

Aquisição de equipamentos e veículos: para que o empreendimento entre em operação é necessário fazer a compra de equipamentos para todas as etapas de funcionamento.

Recrutamento de mão de obra para a fase de operação: essa atividade consistiu em contratar pessoas para trabalhar diretamente no processo produtivo, como operadores de máquinas, e de forma indireta, a exemplo de motoristas, segurança etc.

Fase de operação

Preparação do local de disposição dos resíduos: geralmente, antes de se proceder ao início da disposição dos resíduos domésticos nas células, uma série de atividades preliminares devem ser executadas, visando aperfeiçoar as atividades de deposição que se seguirão, bem como evitar problemas ambientais.

As principais atividades preliminares são:

- a. Contratação e treinamento de pessoal
- b. Limpeza da área
- c. Corte e estocagem do solo orgânico superficial
- d. Terraplanagem de conformação da célula
- e. Execução de drenagem provisória e definitiva
- f. Execução e impermeabilização da base
- g. Implantação das redes de drenagem – lixiviado e gases
- h. Acesso aos locais e deposição
- i. Construção das edificações de apoio
- j. Controle de entrada de pessoal

Controle da quantidade e qualidade dos resíduos sólidos recebidos: o controle é feito na guarita por profissional devidamente treinado para identificar visualmente a qualidade e quantidade do resíduo. De acordo com a sua determinação, o condutor do veículo deverá prosseguir à baixa velocidade até o setor previamente determinado.

Coleta, separação e destinação dos resíduos sólidos: essa etapa é feita no galpão de triagem de materiais recicláveis por catadores devidamente treinados, com o objetivo de separar os resíduos recicláveis dos não-recicláveis. Seu funcionamento se dá com a chegada do caminhão sobre a rampa de descarga, o resíduo é direcionado ao silo de entrada e, em seguida, para a esteira. Durante o percurso, o resíduo com características recicláveis é retirado pelos agentes ambientais e depositado em recipientes provisórios. Os resíduos que não são aproveitados são conduzidos pela esteira e lançados sobre o caminhão basculante que fica na sua extremidade.

Forma de disposição dos resíduos: a operação correta depende de algumas operações, resumidas na compactação e cobertura das células. A compactação do lixo é realizada na medida em que se formam as células, com o objetivo de além de reduzir o volume, possibilitar o tráfego dos veículos de coleta carregados e dos equipamentos utilizados na operação do aterro, bem como reduzir o rebaixamento futuro da massa aterrada anteriormente.

A técnica correta estabelece que os resíduos sejam descarregados no solo, no início da vala ou da célula anterior, e empurrado por trator esteira TIPO D6-E ou similar, formando rampas, com inclinação. Dessa forma, o peso do trator, concentrando-se na traseira do sistema de esteiras, quebra e amassa caixas, latas, garrafas etc. reduzindo o volume dos resíduos de maneira mais eficiente.

Drenagem de Gases: no local em que se processa a disposição, existem drenos de gases que precisam ser elevados juntamente com o resíduo que os rodeia. Essa elevação é feita com a colocação de uma tela metálica para suportar as pedras que são colocadas no espaço anelar entre a parede do tubo e a tela.

Cobertura dos Resíduos nas Células: atualmente, nenhuma célula foi preenchida totalmente, mas no projeto está previsto que no topo da célula que for sendo encerrada, deverá ser executada a camada final de cobertura argilosa na espessura compactada de 0,20 m. A espessura compactada de recobrimento do solo deverá ser de 0,60 m nas áreas da célula onde a superfície

ficará exposta permanentemente. Em épocas de estiagem, deverá ser feito o recobrimento periódico da camada de cobertura com água, evitando o ressecamento excessivo do solo.

Execução de Proteção de Taludes – Cobertura Vegetal (gramíneas): nos taludes de resíduos onde a disposição já se encerrou e que estejam já na conformação e cotas definidas, já dotados da cobertura argilosa de 0,60 m, deverá ser efetuada de imediato a plantação de gramíneas, visando à estabilização geotécnica dos taludes.

Execução do sistema de drenagem definitiva nas áreas de deposição já encerrada: nos taludes de resíduos, onde a deposição já se encerrou, que estejam já na conformação e cotas definidas e já devidamente gramados, deverá ser feito, de imediato, a execução das canaletas de berma, canaletas meia cana etc. visando preservar os taludes.

Controle de Vetores: o recobrimento diário dos resíduos evitará a proliferação de vetores durante a operação e no encerramento do aterro. A camada final ficará coberta com espessura mínima de 0,60 m de solo. Com esta medida, os vetores, tais como insetos, aves e roedores, estarão devidamente controlados.

Manutenção do sistema viário: os acessos em geral têm um sistema de manutenção, visando principalmente manter as características de largura, declividade longitudinal e transversal, pavimentação e drenagem. Uma vez por semana são desenvolvidos trabalhos de inspeção ao longo dos acessos, procurando detectar a ocorrência de algum dano.

Fase de Desativação

Interrupção da deposição de resíduos: após o tempo de vida útil do aterro sanitário, será interrompida qualquer forma de disposição de resíduos nas células.

Retirada do grupo de catadores da área: a retirada do pessoal responsável pela triagem também deverá ser feita após o tempo final da vida útil do aterro. Está previsto no projeto de execução alguma medida de incentivo financeiro implantado na cooperativa do município.

Isolamento da área: essa etapa é feita com o objetivo de impedir que pessoas e animais acessem a área do empreendimento e afetem o sistema.

Realização de análises laboratoriais: a realização de análises laboratoriais tem o objetivo de identificar e avaliar as condições ambientais da área do empreendimento.

Fase de Fechamento

Retirada das máquinas e equipamentos: com o encerramento das atividades, todas as máquinas e equipamentos serão retirados da área do empreendimento.

Adaptação da infraestrutura: após a retirada das máquinas e equipamentos, a área do aterro deverá ser readaptada para as condições futuras, isso se dá com o desmonte das estruturas físicas do aterro.

Recuperação ambiental da área: a recuperação ambiental compreende uma série de atitudes visando devolver ao ambiente as condições mais próximas de suas características naturais. Portanto, logo após recuperação, no projeto do empreendimento está previsto o uso futuro da área para instalação de equipamentos para uso da população, como parques, por exemplo.

5.2 - Identificação das Áreas de Influência

A área de influência diretamente afetada (ADA) corresponde à área onde se localiza o aterro sanitário, além de seu entorno próximo a aproximadamente 1,2 km das vias de acesso e vizinhança. Na figura 8, observa-se a área diretamente afetada (ADA).

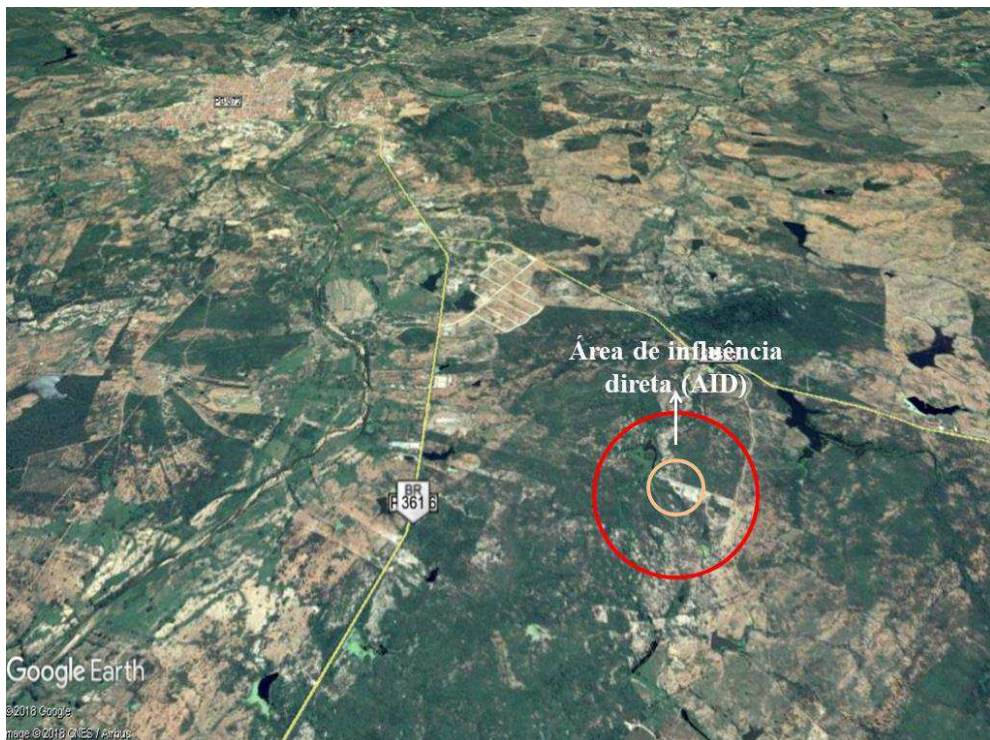
Figura 8 – Área Diretamente Afetada (ADA)



Fonte: Adaptado do *Google Earth* (2018)

A área de influência direta (AID) foi definida com um raio de 5 km no entorno do empreendimento. Na figura 9, mostra-se observar a área de influência direta (AID).

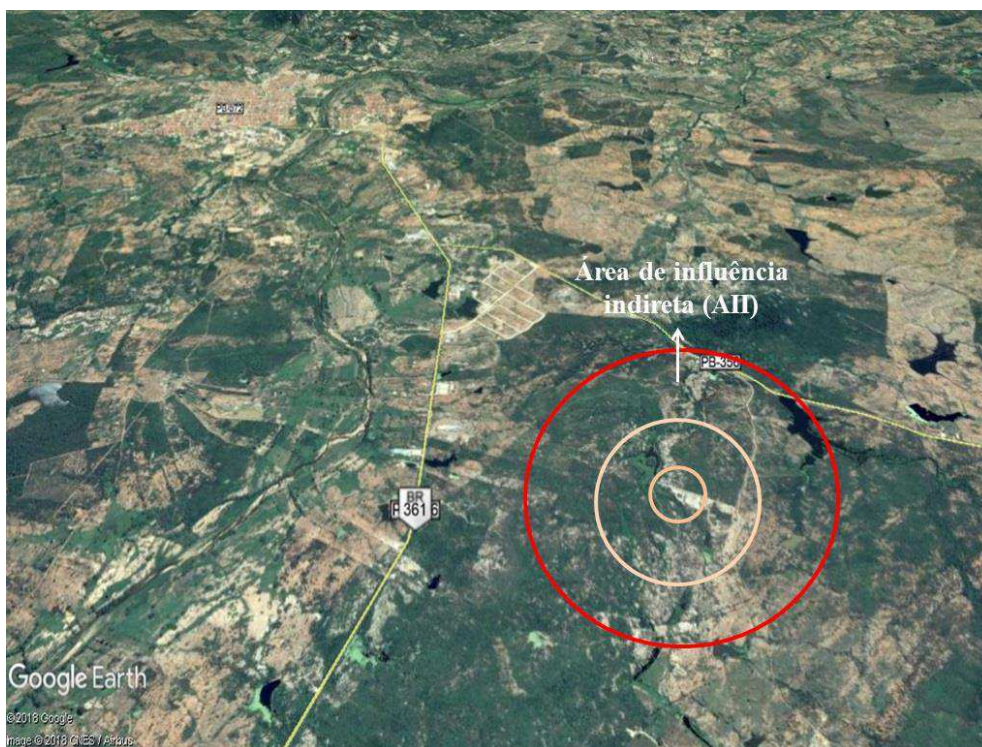
Figura 9 - Área de Influência Direta (AID)



Fonte: Adaptado do *Google Earth* (2018)

A área de influência indireta (AII) compreende um raio de 8 km no entorno do empreendimento. Na figura 10 está apresentada a área de influência indireta (AII).

Figura 10 - Área de Influência Indireta (AII)



Fonte: Adaptado do *Google Earth* (2018)

5.3 Diagnóstico Ambiental Simplificado

No diagnóstico ambiental simplificado foi observado e descrito os componentes e elementos dos meios físico, biótico e antrópico, como também as relações existentes entre eles.

5.3.1 - Meio físico

Água

De acordo com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (2005), o município de Itaporanga-PB encontra-se inserido nos domínios da bacia do Rio Piranhas-Açu, (atualmente denominado de Rio Piancó-Piranhas-Açú) sub-bacia do Rio Piancó. Seus principais tributários são o rio Piancó e os riachos: do Sítio Velho, da Estiva, dos Cochos, Tabuleiro Comprido, Cachoeira, Pau Brasil, do Meio, Vaca Morta, Capim Grosso e dos Porcos.

Os principais corpos que acumulam água são: o açude Lagoa Nova e as lagoas do Rancho, Dantas, Juripiranga e Cariatá.

De acordo com Sousa (2007), a rede hidrográfica do município de Itaporanga-PB também é composta por rios intermitentes, sendo o principal o rio Piancó, que recebe as águas de vários afluentes, inclusive do rio do Cantinho, tributário principal da bacia hidrográfica com mesmo nome. Essas características desses corpos hídricos não permitem o abastecimento das populações, nem a manutenção de atividades agrícola e pecuária de forma permanente, pois as águas são aproveitadas apenas durante alguns meses do ano. Devido à baixa profundidade dos reservatórios e das altas temperaturas da região, no período de estiagem, as águas evaporam rapidamente, tornando-se insuficientes para o consumo humano e animal.

Acompanhado desse agravante, existe o desenvolvimento de atividades de desmatamento e degradação das margens dos rios, comprometendo assim a quantidade e a qualidade das águas dos rios, devido ao assoreamento. Esse processo faz com que os rios e reservatórios se tornem mais rasos, diminuindo sua capacidade de comportar água, aumentando também o risco de enchentes (TORRES, 2013).

Na figura 11, nota-se a presença de alguns corpos d'água localizados próximo da área de instalação do empreendimento. A baixa qualidade das águas dos reservatórios está relacionada com a ocupação antrópica e o uso do solo de forma inadequada no seu entorno. Isso acontece em decorrência do lançamento de esgotos e resíduos sólidos pela falta de uma infraestrutura básica de saneamento na região, que tem como consequência, entre outras, a contaminação dos corpos hídricos e o comprometimento da qualidade de vida das populações que dependem dessa água.

Figura 11 - Corpos d'água localizados próximo da área de instalação do empreendimento.



Fonte: Adaptado do *Google Earth* (2018)

Solo

A degradação da vegetação no semiárido tem contribuído de maneira intensa para processos de erosão do solo ao passo que sua recuperação torna-se pouco provável nesse ambiente. Na maior parte do semiárido brasileiro, os solos estão submetidos a intensas e concentradas precipitações de verão-outono, que se deparam com a vegetação arbustivo arbórea da Caatinga desprovida de sua folhagem, apresentando pouca resistência à erosividade das chuvas. Além disso, a região apresenta, em sua maior parte, solos pouco profundos e baixos teores de matéria orgânica (ALBUQUERQUE, 2007).

Segundo a EMBRAPA (1987), “os solos do município de Itaporanga-PB são classificados em: Podzólico vermelho eutrófico (PE) – Argissolos; Bruno não cálcico (NC) – Luvissolos e Solos litólicos eutrófico (R) – Neossolos litólicos”.

No quadro 7, são apresentados os tipos de solos e suas características na região.

Quadro 7 – Tipos e características de solos encontrados na região (continua)

Tipos de Solo	Características
Argissolos	Apresentam acúmulo de argila em subsuperfície, com boa capacidade de armazenamento de água e efluentes e, como fator limitante, possui baixa fertilidade natural e alta suscetibilidade à erosão.

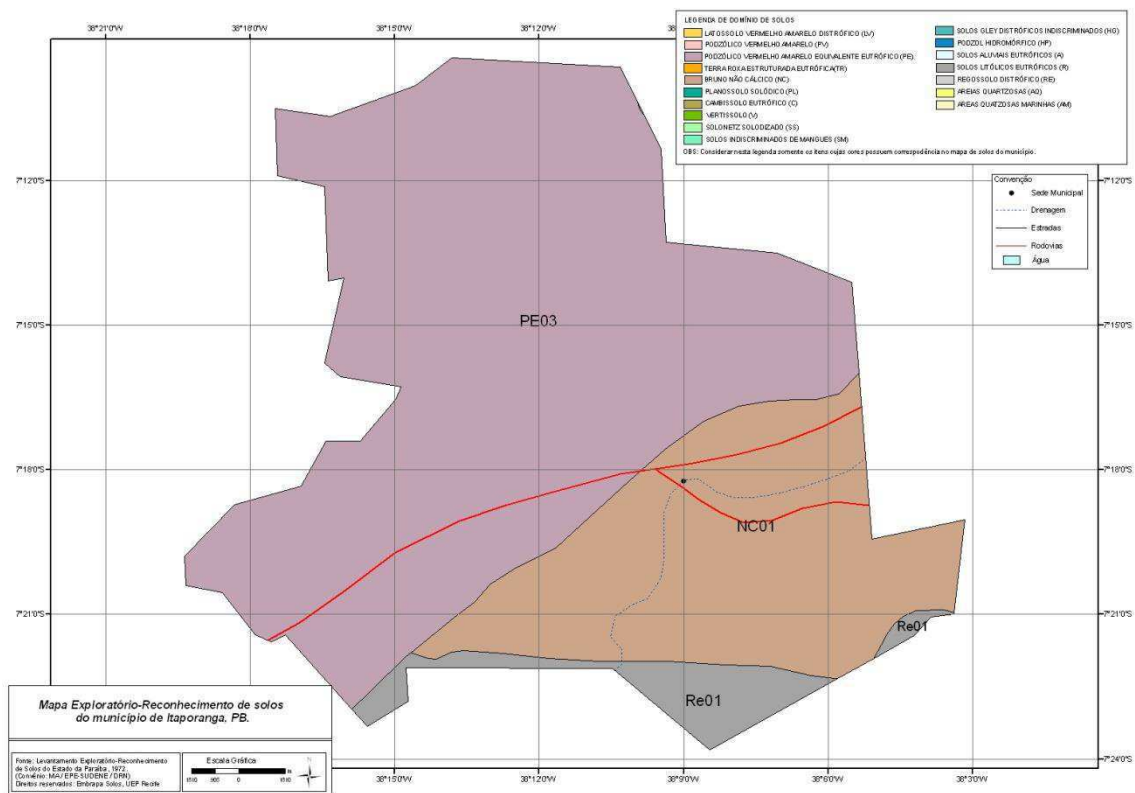
Quadro 7 – Tipos e características de solos encontrados na região (conclusão)

<p>Luvissolos</p>	<p>Solos rasos e pouco profundos, típicos do ambiente semiárido, ricos em bases e com argila de alta atividade. Como limitações ao uso, apresentam alta suscetibilidade à erosão, pedregosidade superficial comum, pequena profundidade efetiva, consistência muito dura, quando secos, e muito pegajosa quando molhados e risco de salinização.</p>
<p>Neossolos Litólicos</p>	<p>Solos rasos e geralmente pedregosos. Apresentam muitas limitações ao uso agrícola e não agrícola, tais como: pequena profundidade efetiva e pequena capacidade de armazenamento de água, pedregosidade e rochosidade generalizada e alta suscetibilidade à erosão.</p>

















Fonte: EMBRAPA (2014)

Na figura 12, mostra-se o mapa de classificação dos solos do município de Itaporanga-PB.

Figura 12 - Mapa de classificação dos solos do município de Itaporanga-PB



LEGENDA DE DOMÍNIO DE SOLOS

 LATOSSOLO VERMELHO AMARELO DISTRÓFICO (LV)	 SOLOS GLEY DISTRÓFICOS INDISCRIMINADOS (HG)
 PODZÓLICO VERMELHO AMARELO (PV)	 PODZOL HIDROMÓRFICO (HP)
 PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO (PE)	 SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS (A)
 TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA (TR)	 SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS (R)
 BRUNO NÃO CÁLCICO (NC)	 REGOSSOLO DISTRÓFICO (RE)
 PLANOSSOLO SOLÓDICO (PL)	 AREIAS QUARTZOSAS (AQ)
 CAMBISSOLO EUTRÓFICO (C)	 AREIAS QUARTZOSAS MARINHAS (AM)
 VERTISSOLO (V)	
 SOLONETZ SOLODIZADO (SS)	
 SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUES (SM)	

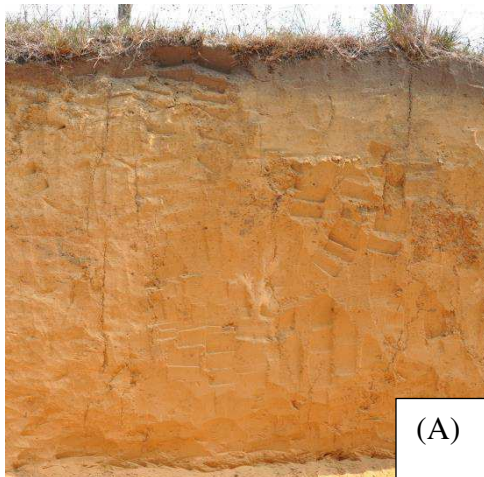
OBS: Considerar nesta legenda somente os itens cujas cores possuem correspondência no mapa de solos do município.

Fonte: EMBRAPA (2006)

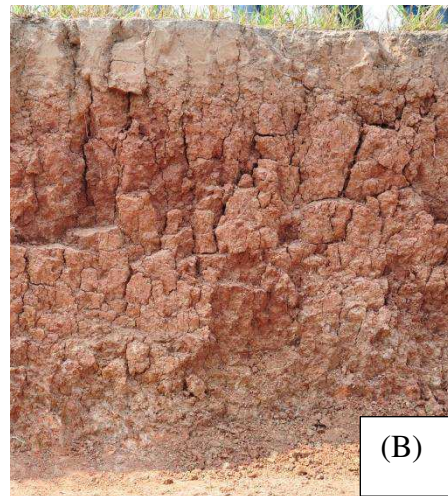
De acordo com o mapa de classificação dos solos da EMBRAPA (2006), a área onde o aterro sanitário foi instalado apresenta solos do tipo Bruno não cálcico (NC) e Luvisolos, possuem uma coloração avermelhada que podem indicar a presença de óxido de ferro não hidratado.

As figuras 13A e 13B, mostram se os tipos de solos observados no local do aterro sanitário.

Figura 13 – Aspectos dos solos na área do estudo



(A) Bruno não cálcico



(B) Luvisolo

Fonte: Autoria Própria

Ar atmosférico

Não existem dados sobre esse componente ambiental pelo fato da região não possuir instrumentos para o monitoramento da qualidade do ar, todavia, sabe-se que na região existem algumas fontes poluidoras, tais como: padarias, emissão dos veículos, mineração,

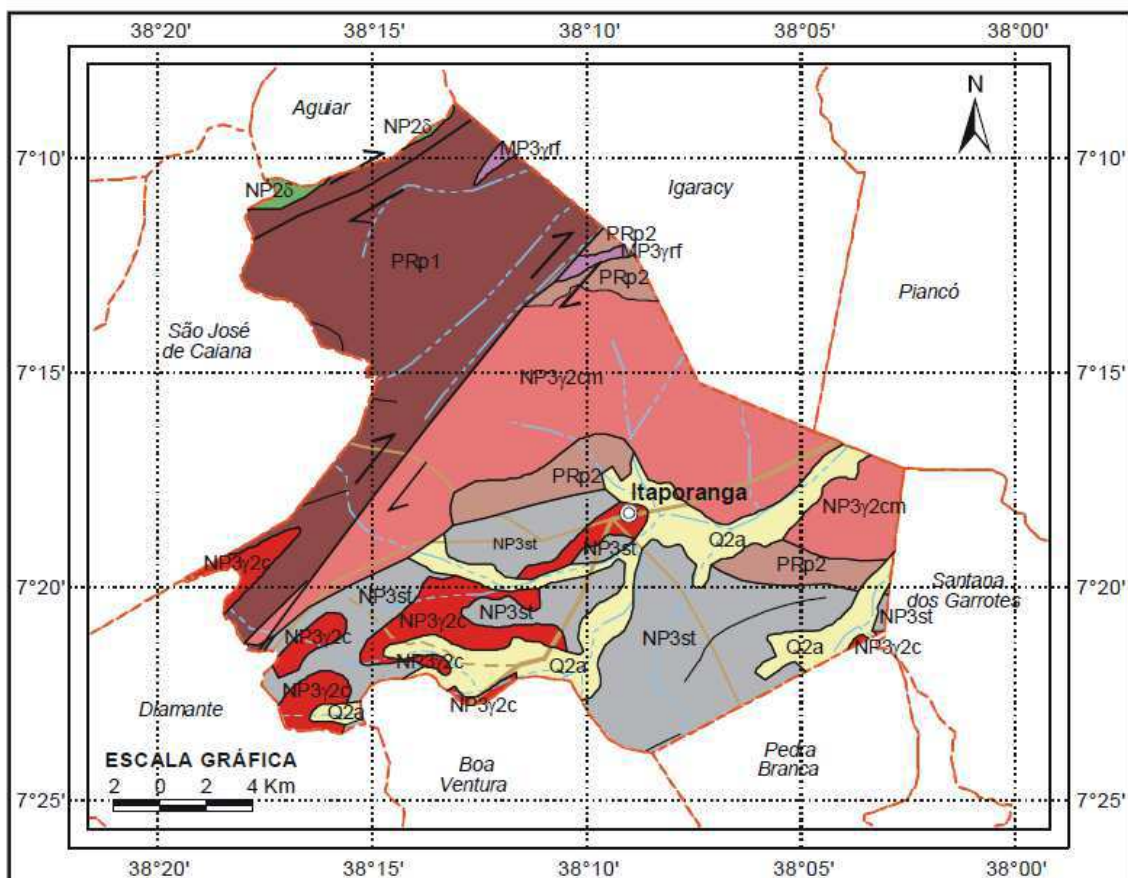
desmatamento, indústrias, entre outras. Presume-se que é possível afirmar que a qualidade do ar é predominantemente aceitável, mesmo com a ocorrência dessas atividades e não havendo dados sobre tal condição.

Próximo ao local de implantação do empreendimento, a qualidade do ar possivelmente apresenta uma maior alteração, pois sabe-se que em um aterro sanitário o movimento de máquinas e veículos é intenso e que, devido a natureza desse tipo de empreendimento, a emissão de matérias particulados é elevada e inevitável, assim como a emissão de gases gerados no processo de decomposição do resíduo. Segundo Fedorak e Rogers (2006), essas emissões geralmente acabam sendo transportadas pelas correntes de ar e podem levar diversas partículas contaminadas com microorganismos.

Geologia

Na figura 14, está apresentada o mapa de classificação geológica do município de Itaporanga-PB, de acordo com Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM (2010).

Figura 14 – Mapa de classificação geológica no município de Itaporanga – PB.



UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Cenozóico

Q2a Depósitos Aluvionares: areia, cascalho e níveis de argila

Neoproterozóico

NP3y2cm Suíte Calcicalcina de Médio a Alto K Itaporanga (cm): granito e granodiorito porfirítico associado a diorito

NP3y2c Suíte Calcicalcina Conceição (c): granito, quartzodiorito e tonalito com epidoto magmático

NP3st Formação Santana dos Garrotes: metarrilito turbidítico, metagrauvaca, metavulcânica básica a ácida e metapirodástica

NP2s Suíte Máfica: gabro, diorito e tonalito

Mesoproterozóico

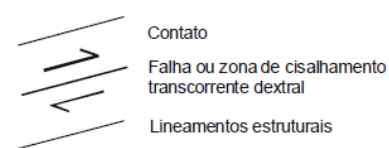
MP3yrf Suíte Granítica-migmatítica Peraluminosa Recanto/Riacho do Forno ortognaisse e migmatito granodiorítico a monzogranítico

Paleoproterozóico

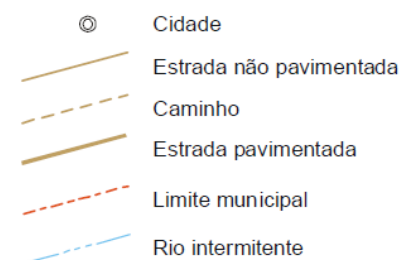
PRp1 Complexo Piancó (p1): ortognaisse tonalítico com intercalações anfíboloito

PRp2 Complexo Piancó (p2): ortognaisse tonalítico com intercalações de cordierita xisto

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS



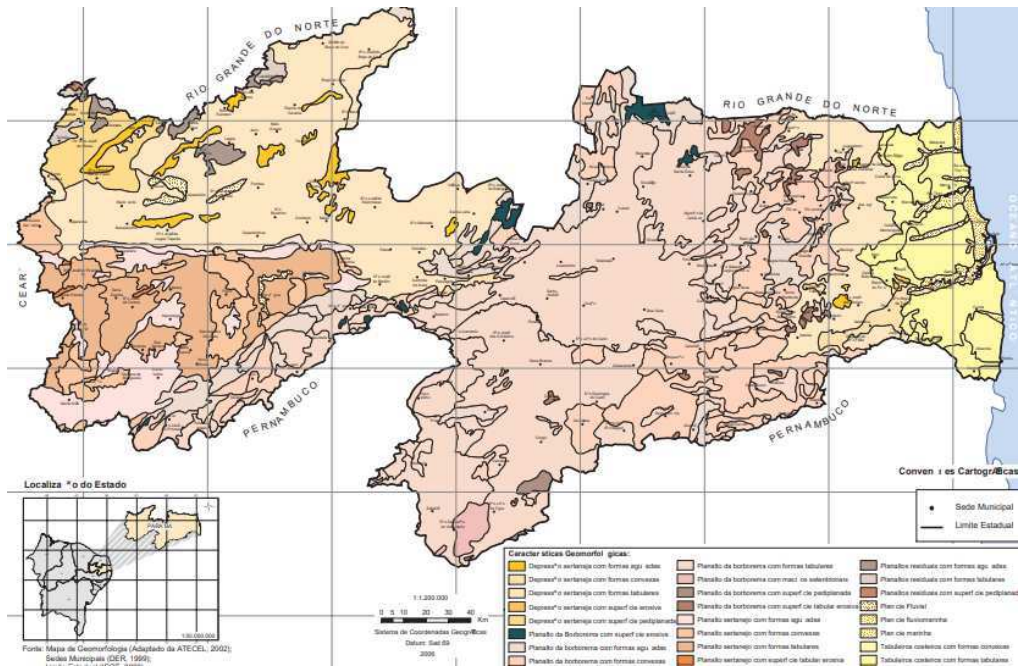
Fonte: CPRM (2010)

Ao se observar o mapa da figura 14, nota-se que há uma diversidade de unidades litoestratigráficas no município como: cenozóico, neoproterozóico e paleoproterozóico. Na área de instalação do aterro sanitário, a geologia é caracterizada por apresentar unidade litoestratigráfica neoproterozóico, na designação NP3st, com a formação Santana dos Garrotes: metarrilito turbidítico, metagrauvaca, metavulcânica básica a ácida e metapiroclástica (CPRM 2010).

Geomorfologia

De acordo com a Agência Executiva de Gestão das Águas – AESA (2002), a geomorfologia da Paraíba, como visto na figura 15, é dividida em dois grupos compreendidos pelos tipos climáticos mais significativos do Estado: úmido, subúmido e semiárido. São eles: Setor Oriental Úmido e Subúmido e Setor Ocidental Subúmido e Semiárido, tendo como linha divisória a Frente Oriental do Maciço da Borborema. O relevo do município de Itaporanga-PB, em sua maior parte, está inserido na denominação Planalto Sertanejo com formas aguçadas, variando de plano a montanhoso, apresentando declividades acima de 40% em algumas áreas e chegando a ter uma altimetria de até 600m.

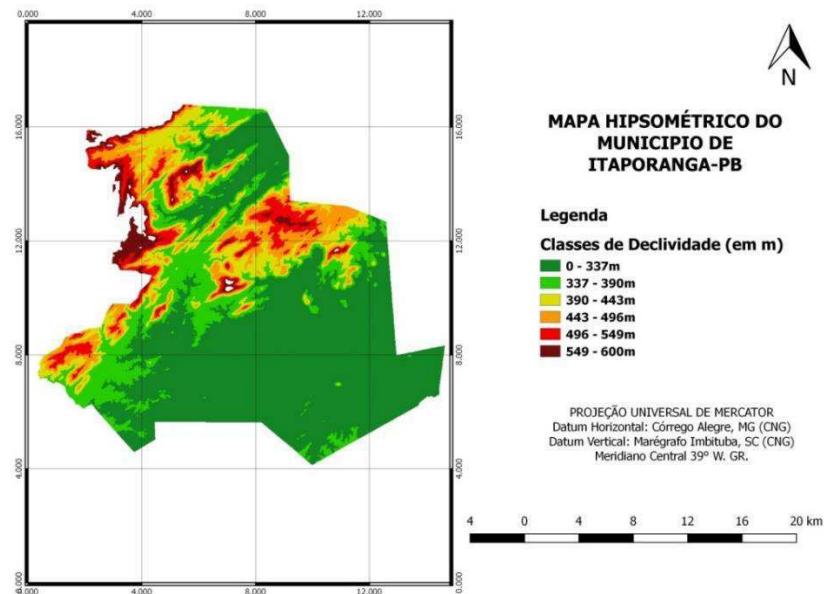
Figura 15 – Mapa geomorfológico da Paraíba



Fonte: AESA (2002)

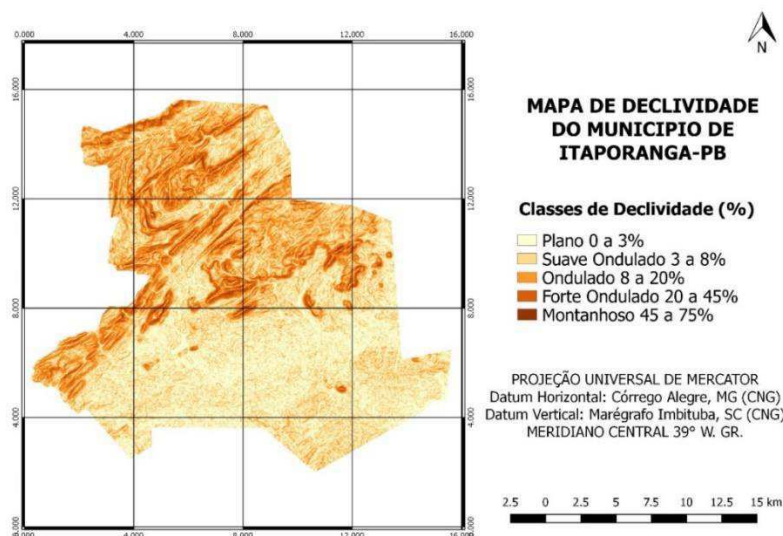
As áreas próximas de onde está implantado o empreendimento, objeto desse estudo, apresenta declividades inferiores a 20% e possui uma altimetria de até 400 m, de acordo com os mapas hipsométrico e o de declividade do município (figuras. 16 e 17).

Figura 16 - Mapa hipsométrico do município de Itaporanga - PB



Fonte: Autoria Própria (2018)

Figura 17 - Mapa de declividade do município de Itaporanga – PB



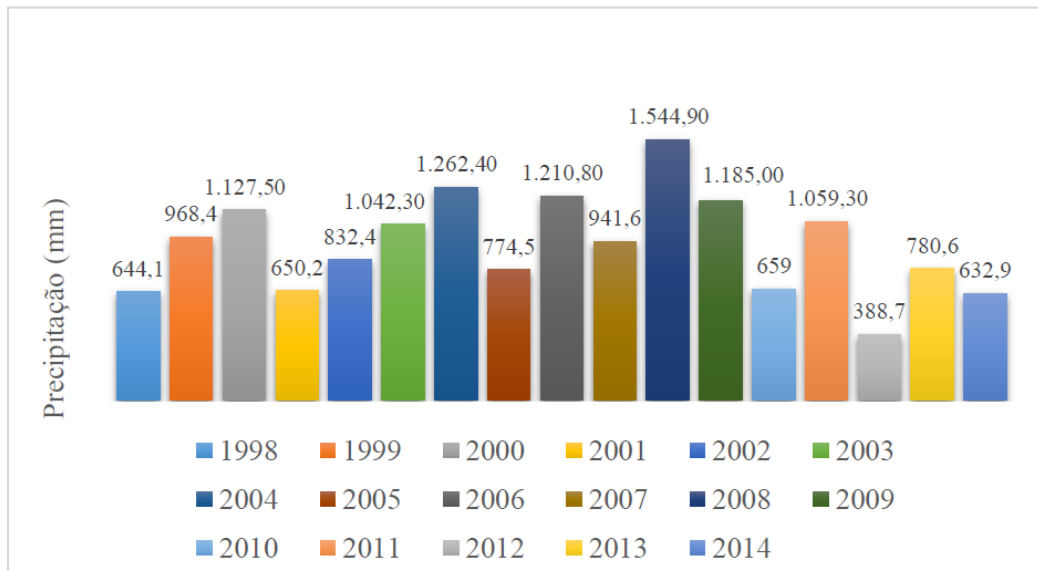
Fonte: Autoria Própria (2018)

Clima

De acordo com SOUSA et al. (2007), o clima do município de Itaporanga-PB é do tipo Aw' - quente e úmido com chuvas de verão-outono, conforme a classificação de Köpen. O período chuvoso ocorre nos meses de janeiro até março, com precipitações médias de 800 mm ao ano. As chuvas são distribuídas e irregulares, o que contribui para o alto índice de aridez na região. Já o período seco, inicia-se em maio e estende-se até dezembro, sendo que as menores precipitações são registradas nos meses de setembro e outubro. Os meses de novembro e dezembro são os mais quentes, coincidindo quase sempre com o fim da estação seca, e março e abril são os meses de temperaturas mais amenas. A temperatura média gira em torno de 26,5 °C, com umidade relativa variando de 75 a 85%.

No gráfico 1, mostram-se as chuvas anuais decorrentes dos anos de 1998 a 2014 no município de Itaporanga-PB. Os dados para a confecção do gráfico foram fornecidos pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs) para os anos de 1998 a 2014.

Gráfico 1 - Chuvas acumuladas do município de Itaporanga - PB



Fonte: Adaptado – AESA (2015)

5.3.2 - *Biótico*

Flora

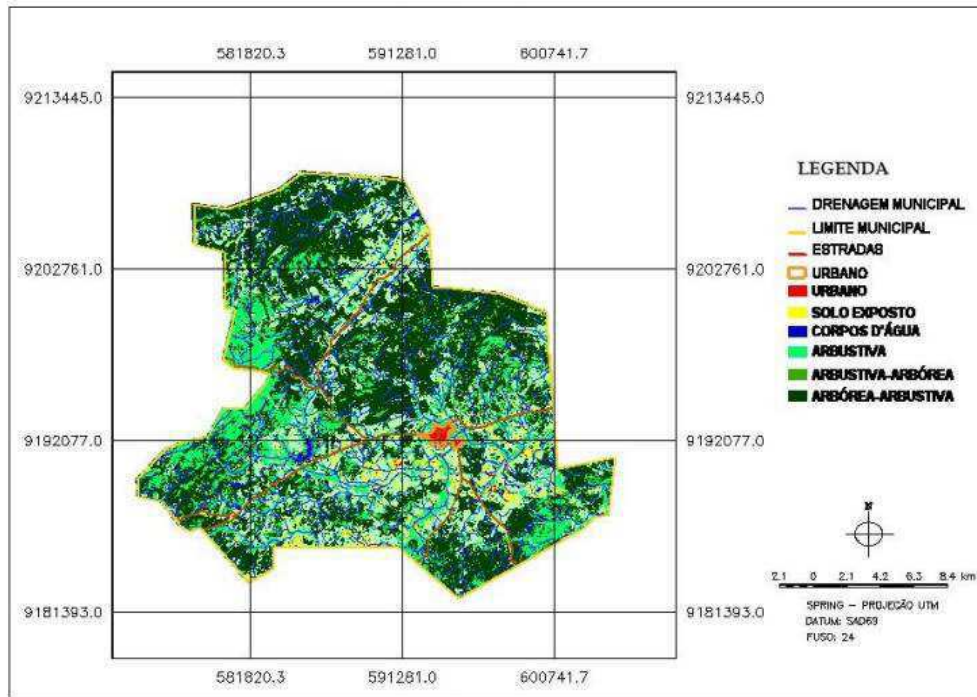
Segundo Sousa (2007), a cobertura vegetal da região semiárida é composta por diversos padrões morfológicos que dependem principalmente das condições climáticas.

O município de Itaporanga-PB apresenta vegetação típica do bioma Caatinga, compreendendo espécies arbóreas ou arbustivas, principalmente árvores e arbustos de pequeno porte, muitos dos quais apresentam espinhos, microfilia e algumas características xerofíticas. Esse bioma naturalmente brasileiro tem uma alta diversidade florística apesar da forte restrição hídrica e dos solos pedregosos, característicos da região.

A vegetação de Caatinga apresenta alta resistência à seca devido a diferentes mecanismos de sua anatomia e fisiologia, dentre os quais destacam-se os xilopódios (tubérculos), raízes pivotantes ou superficiais, caules suculentos clorofilados, folhas modificadas (feito espinho), folhas pequenas e caducas, mecanismos especiais de abertura e fechamento de estômatos, dentre outros. De maneira a se adequar à estação seca, a grande maioria das espécies perde as folhas, paralisa o crescimento e apresenta aparente fisionomia de “morta” (MENDES, 1997 apud PEREIRA, 2005).

No município, é encontrada alta densidade de elementos arbóreos arbustivos, como mostrado na figura 18, com vegetação representada por marmeleiros, juremas, malvas (parte baixa), angicos e mororós (parte montanhosa).

Figura 18 – Mapa de vegetação do município de Itaporanga – PB.



Fonte: Torres (2013)

A área onde o empreendimento está instalado é caracterizada por uma baixa concentração de espécies nativas do bioma em que se encontram inserida. Tal fato decorre da propriedade, antes da instalação do aterro sanitário, ter sido usada para atividades pastoris. Observando-se a área de entorno foi possível descrever algumas espécies da flora que, provavelmente, encontravam-se no local.

Nas figuras 19A a 19D, está apresentada algumas espécies encontradas no entorno do empreendimento.

Figura 19 - Espécies da flora encontradas na área de entorno do empreendimento



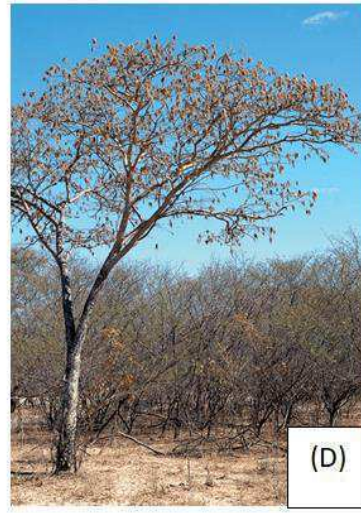
(a) Marmeleiro (*Croton sonderianus*)



(b) Angico (*Anadenanthera colubrina*)



(c) Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora*)



(d) Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*)

Fonte: Autoria Própria (2018)

Fauna

A fauna ocorrente na região do empreendimento é típica do clima semiárido. Por se tratar de um local de clima seco e com poucas chuvas, existem espécies adaptadas à alta incidência solar e à baixa umidade. É uma região muito rica em répteis. As espécies da fauna identificadas estão apresentadas no quadro 8.

Quadro 8 - Espécies da fauna identificadas próximas da área do empreendimento.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Tatu-peba	<i>Euphractus sexcinctus</i>
Sapo-cururu	<i>Rhinella jimi</i>
Gambá	<i>Didelphis albiventri</i>
Preá	<i>Cavia aperea</i>
Cobra-verde	<i>Philodryas aestivus</i>
Camaleão	<i>Iguana iguana</i>

Fonte: Autoria Própria (2018)

5.3.3 - Meio Antrópico

Fator Socioeconômico

De acordo com CPRM (2005), o município de Itaporanga-PB está entre os principais do sertão paraibano, sendo criado pela lei n. 104 de dezembro de 1963 e instalado em 09 de janeiro de 1965. Segundo o último censo do IBGE (2015) a população foi estimada 23.192 habitantes, em que, desse total, 76,01% vivem na zona urbana.

Com relação ao saneamento básico, tem-se que a coleta de lixo atende 75,6% dos domicílios. Quanto à cobertura da rede de abastecimento de água, há acesso em 76,0% dos domicílios particulares permanentes e, no que trata do esgotamento sanitário, 67,9% das residências possuem esgotamento sanitário adequado (Ministério do Desenvolvimento Social – MDS, 2010).

A educação no ano de 2010 no município apresentou uma taxa de analfabetismo das pessoas de 10 anos ou mais igual a de 21,1%. Na área urbana, a taxa era de 18,4% e na zona rural era de 29,8% (MDS, 2010).

As despesas com saúde, educação, administração, urbanismo e legislativa foram responsáveis por 81,98% dos gastos municipais. Em assistência social, as despesas alcançaram 5,49% do orçamento total, valor esse superior à média de todos os municípios do estado, de 5,15% (MDS, 2010).

Com relação à educação, segundo o IBGE (2012), o município constava de 27 escolas de ensino fundamental e 05 de ensino médio, com uma taxa de analfabetismo de 23,4% (DATASUS, 2010). No município está sendo implementado um *Campus* do Instituto Federal

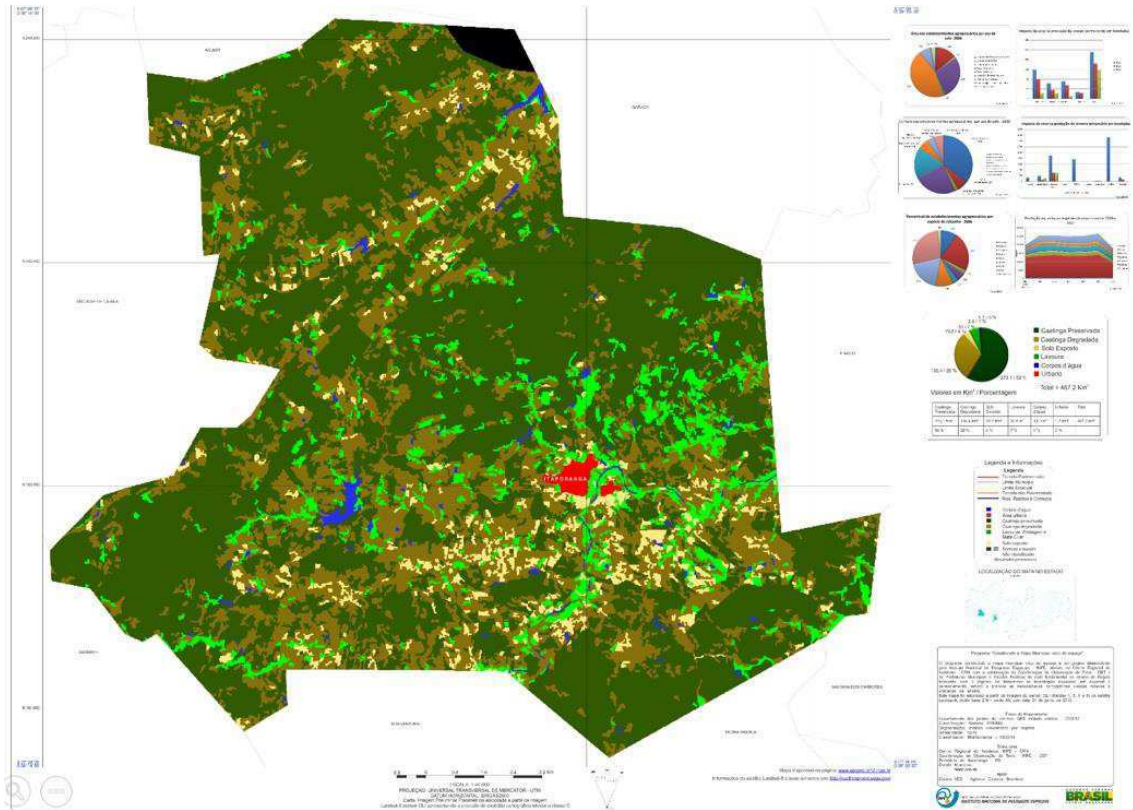
da Paraíba (IFPB), com um investimento de R\$ 10.000.000,00 para a instalação e obtenção de equipamentos.

Uso e Ocupação do Solo

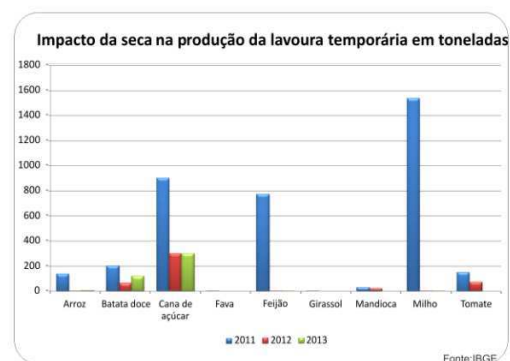
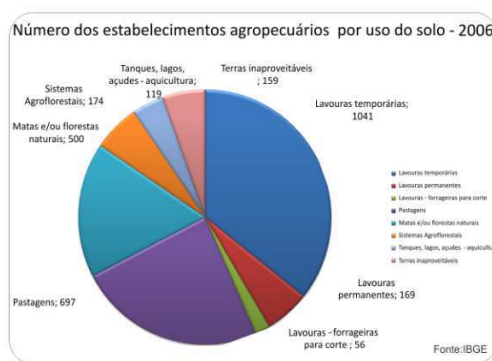
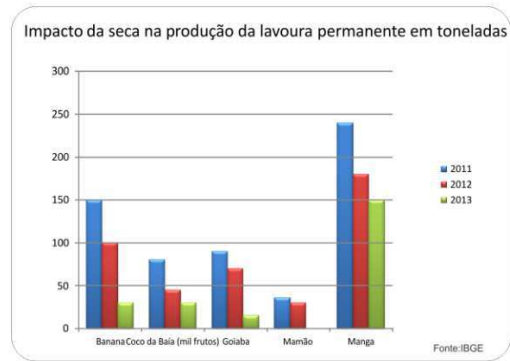
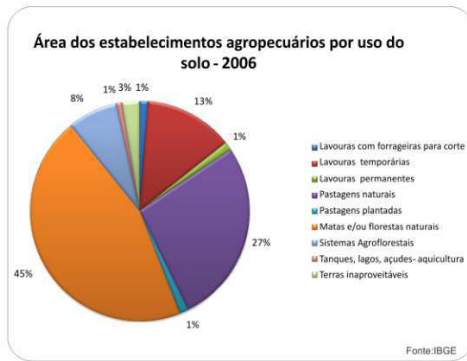
De acordo com Petronzio (2011), os mapas de uso e ocupação do solo apresentam uma grande importância na identificação de áreas ocupadas por pastagem, agricultura, vegetação natural nativa, cursos de rios e outras feições a partir da interpretação de imagens de satélite. Essas imagens possibilitam também a indicação de áreas de risco ou aquelas que já foram intensamente degradadas em determinada região. A análise do uso e ocupação do solo permite conhecer a forma de como a área está sendo utilizada e, a partir dessas informações, tem-se suporte nas decisões de planejamento e desenvolvimento sustentável, uma vez que o espaço está em constantes transformações devido às necessidades e atividades antrópicas.

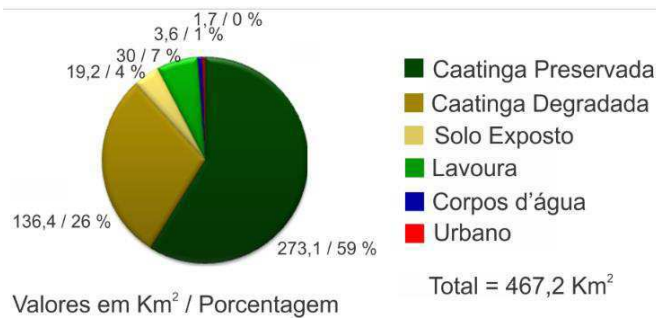
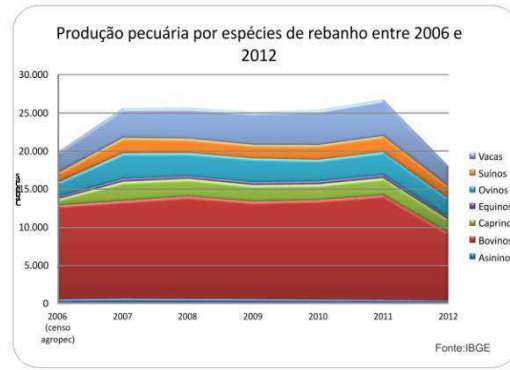
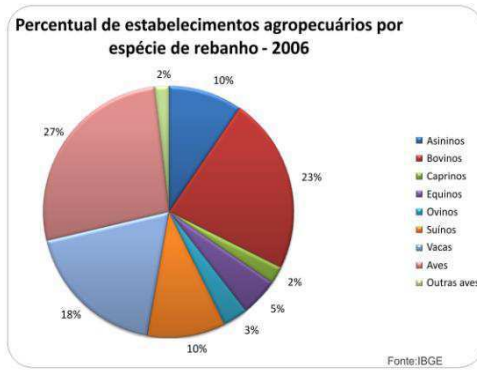
Na figura 20, pode ser visto o mapa de uso e ocupação do solo do município de Itaporanga-PB.

Figura 20 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo do município de Itaporanga – PB.



LEGENDA:





Caatinga Preservada	Caatinga Degradada	Solo Exposto	Lavoura	Corpos d'água	Urbano	Total
273,1 Km ²	136,4 Km ²	19,2 Km ²	30 Km ²	3,6 Km ²	1,7 Km ²	467,2 km ²
59 %	29 %	4 %	7 %	1 %	0 %	



Fonte: INPE (2015)

No Mapa de Uso e Ocupação do solo para o ano de 2015, como observado na figura 20, constatou-se que os usos da caatinga degradada e solo exposto apresentaram predominância na área de estudo, seguido do uso lavouras, pastagens e mata ciliar, o que demonstra que a área apresenta elevado grau de antropização.

5.4 – Identificação e Análise dos Impactos Ambientais

No quadro 9, encontra-se apresentada a matriz de interação com as atividades (ações antrópicas) versus os fatores ambientais atingidos decorrentes da implementação do aterro sanitário no município de Itaporanga-PB, nas fases de planejamento, instalação, operação, desativação e fechamento, respectivamente.

De acordo com a matriz, verificou-se a possibilidade de no máximo 340 interações, das quais 138 foram consideradas relevantes para o aterro sanitário em estudo.

Quadro 9 – Matriz de interação para a identificação dos impactos ambientais (continua)

FASES	ATIVIDADES ou AÇÕES ANTRÓPICAS	COMPONENTES AMBIENTAIS									
		MEIO ABIÓTICO						MEIO BIÓTICO		MEIO ANTRÓPICO	
		Solo	Água	Ar	Geologia	Geomorfologia	Clima	Flora	Fauna	Fator Socioeconômico	Uso e Ocupação do solo
Planejamento	Seleção da área	X								X	
	Contratação de mão de obra									X	
	Elaboração de projeto de engenharia									X	
Instalação	Isolamento da área								X	X	
	Abertura de caminhos de acesso	X		X		X		X	X	X	X
	Implantação de canteiros de obras	X	X	X				X	X	X	X
	Operação de máquinas e equipamentos	X		X					X	X	
	Implantação de bota-foras	X			X	X		X		X	X
	Desmatamento	X	X		X	X	X	X	X	X	
	Limpeza do terreno	X		X							
	Cortes e aterros	X	X			X			X	X	
	Terraplenagem	X	X	X		X			X	X	X
	Exploração de jazidas de solo	X	X	X	X	X		X	X		X
	Transporte, distribuição e manuseio de materiais			X					X	X	
	Construção civil	X	X		X				X	X	X
	Aquisição de equipamentos e veículos									X	
Recrutamento de mão de obra para a fase de operação									X		
Operação	Preparação do local de disposição dos resíduos	X	X	X					X	X	
	Controle da quantidade e qualidade dos resíduos sólidos recebidos	X		X						X	

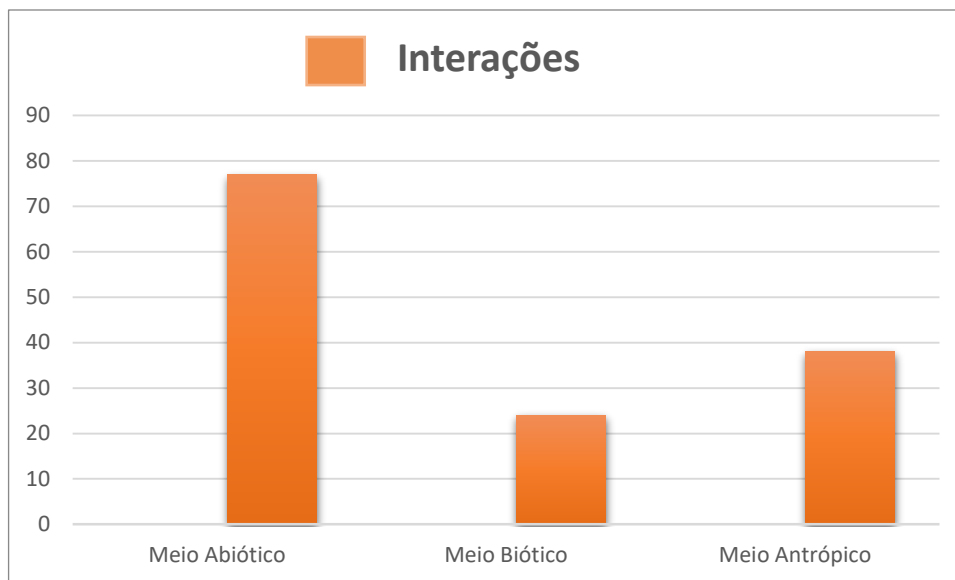
Quadro 9 – Matriz de interação para a identificação dos impactos ambientais (conclusão)

	Coleta, separação e destinação dos resíduos sólidos									X	
	Disposição dos resíduos sólidos	X	X						X	X	X
	Drenagem de gases	X	X	X		X					
	Cobertura dos resíduos nas células	X		X	X	X				X	
	Execução e proteção de taludes – Cobertura vegetal	X									
	Execução do sistema de drenagem definitiva nas áreas de deposição já encerrada	X	X							X	
	Controle de vetores			X	X	X				X	
	Manutenção do sistema viário	X								X	
Desativação	Interrupção da deposição de resíduos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Retirada do grupo de “catadores” da área									X	
	Isolamento da área para que pessoas e animais não possam acessá-la									X	
	Realização de análises laboratoriais para identificação das condições ambientais da área	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Fechamento	Retirada das máquinas e equipamentos	X							X	X	
	Adaptação da infraestrutura física										X
	Recuperação ambiental da área	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Autor próprio (2018)

No gráfico 2 é apresentado o número de interações de 76, 24 e 38 identificadas em cada meio, abiótico, biótico e antrópico, respectivamente, no qual se pode observar que os meios abiótico e antrópico foram os mais alterados, respectivamente, pelas atividades desenvolvidas no aterro sanitário de Itaporanga-PB.

Gráfico 2 – Interações distribuídas nos meios abiótico, biótico e antrópico.



Fonte: Autoria própria (2018)

Além das interações, foram identificados os aspectos ambientais e conseqüentemente os impactos ambientais causados pelo empreendimento. Nos quadros 10, 11, 12, 13 e 14 estão expostos os aspectos e impactos ambientais identificados nas fases de planejamento, instalação, operação, desativação e fechamento, respectivamente, do aterro sanitário.

Quadro 10 – Impactos ambientais identificados na fase de planejamento (continua)

Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Meio alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Seleção da área	Escolha da localização do aterro sanitário	Desvalorização das propriedades no entorno da área			

Quadro 10 – Impactos ambientais identificados na fase de planejamento (conclusão)

Contratação de mão de obra	Geração de empregos	Aumento na quantidade de empregos temporários			
Elaboração de projeto de engenharia	Demanda de recursos financeiros	Aumento dos custos com a implantação do empreendimento			
	Planejamento estratégico do empreendimento	Redução dos custos na fase de execução das obras			
	Geração de emprego e renda	Aumento da renda de profissionais especializados.			

Fonte: Autor próprio (2018)

Quadro 11 – Impactos ambientais identificados na fase de instalação (continua)

Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Meio alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Isolamento da área	Cercos da área	Redução no número de acidentes envolvendo pessoas e animais domésticos			
Abertura de caminhos de acesso	Retirada da vegetação e exposição do solo	Aceleração de processos erosivos			
		Alteração da qualidade do solo			
		Alteração da paisagem			
		Perda de espécies vegetais			
	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	Compactação do solo			
		Risco à saúde humana			
		Alteração da qualidade do ar			
		Aumento no nível de ruídos			
		Poluição do ar			
		Perturbação da fauna local			
		Atropelamento e morte de animais silvestres			
		Risco de acidentes			

Quadro 11 – Impactos ambientais identificados na fase de instalação (continua)

Implantação de canteiros de obras	Exposição do solo	Aceleração dos processos erosivos			
	Emissão de ruídos	Aumento do nível de ruídos			
		Afugentamento da fauna			
	Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos	Aumento de vetores indesejáveis			
		Riscos à saúde humana			
		Alteração na qualidade das águas superficiais e subterrâneas			
		Contaminação do solo			
		Aumento da poluição atmosférica			
		Alteração da qualidade do ar			
		Poluição do ar			
		Destruição da microfauna			
		Degradação das áreas ocupadas pelas instalações e canteiros de obra			
Intrusão visual					
Operação de máquinas e equipamentos	Manejo inadequado de máquinas e equipamentos	Compactação do solo			
		Aceleração dos processos erosivos			
	Trânsito de pessoas no período de operação das máquinas	Risco de acidentes			
	Geração de ruído	Aumento do ruído no local			
		Afugentamento da fauna			
	Emissão de poluentes atmosféricos	Alteração na qualidade do ar			
Poluição do ar					
Implantação de bota-foras	Lançamento de resíduos sólidos	Alteração nas características físicas, químicas e biológicas do solo			
		Contaminação do solo			
		Perda de espécies vegetais			
		Alteração da paisagem			
		Intrusão visual			
		Poluição visual			

Quadro 11 – Impactos ambientais identificados na fase de instalação (continua)

Desmatamento	Exposição do solo	Alteração do microclima local			
		Aceleração dos processos erosivos			
		Intrusão visual			
		Assoreamento dos corpos hídricos			
		Alterações nas características físicas, químicas e biológicas do solo			
		Destruição da vegetação			
		Alteração na drenagem natural local			
	Alteração do hábitat da fauna local				
	Retirada da vegetação	Perda de espécies vegetais			
Limpeza do terreno	Exposição do solo	Alteração da qualidade do solo			
		Aceleração dos processos erosivos			
	Emissão de material particulado	Alteração da qualidade do ar			
		Poluição do ar			
Cortes e aterros	Movimentação de máquinas pesadas	Risco de acidentes envolvendo trabalhadores			
		Compactação do solo			
		Riscos à saúde dos trabalhadores			
		Aceleração dos processos erosivos			
		Assoreamento dos corpos hídricos			
		Alteração da drenagem natural			
	Alteração do relevo				
	Geração de ruídos	Aumento no nível de ruídos			
Afugentamento da fauna					
Terraplenagem	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	Compactação do solo			
		Aumento do nível de ruídos			
		Fuga de espécies animais			
		Morte de animais silvestres			
		Alteração das características do solo			
	Trânsito de pessoas no horário de trabalho	Riscos de acidentes de trabalho			
	Revolvimento do solo	Assoreamento de corpos hídricos			
		Alteração da qualidade das águas			
		Aceleração dos processos erosivos			
	Emissão de poeira e gases	Alteração das características do ar			
Poluição do ar					
Risco de doenças alérgicas					

Quadro 11 – Impactos ambientais identificados na fase de instalação (conclusão)

Exploração de jazidas de solo	Exposição do solo	Degradação das áreas ocupadas pelas jazidas e caixas de empréstimo			
		Alteração da paisagem			
		Destruição da vegetação			
		Aceleração dos processos erosivos			
		Assoreamento dos corpos d'água			
		Afugentamento da fauna			
		Modificação da drenagem natural			
	Retirada do solo	Alteração na qualidade do ar			
		Poluição do ar			
		Alteração do perfil do solo			
Alteração da paisagem					
Transporte, distribuição e manuseio de materiais	Utilização adequada dos equipamentos de proteção individual	Redução dos riscos de acidentes			
	Geração de ruídos	Aumento do nível de ruídos			
		Afugentamento da fauna			
Geração de poluentes atmosféricos	Alteração da qualidade do ar				
Construção civil	Manuseio de máquinas e materiais	Alteração no sistema de drenagem			
		Riscos de acidentes			
		Intrusão visual			
	Emissão de ruídos	Aumento do nível de ruídos			
		Afugentamento da fauna			
	Geração de resíduos sólidos	Alteração das características físicas, químicas e biológicas do solo			
		Poluição e/ou contaminação do solo			
Geração de resíduos líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas				
Aquisição de equipamentos e veículos	Demanda de recursos financeiros	Aumento dos custos com implantação do empreendimento			
Recrutamento de mão de obra para a fase de operação	Geração de empregos	Aumento do número de empregados			
		Aumento dos recursos públicos municipais			

Fonte: Autor próprio (2018)

Quadro 12 – Impactos ambientais identificados na fase de operação (continua)

Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Meio alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Preparação do local de disposição dos resíduos	Emissão de material particulado	Alteração da qualidade do ar			
		Poluição do ar			
	Exposição do solo	Alteração da qualidade do solo			
		Aceleração dos processos erosivos			
	Exposição direta com os resíduos	Riscos à saúde humana			
	Geração de emprego	Aumento na quantidade de empregos temporários ou permanentes			
	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	Compactação do solo			
		Aumento do nível de ruídos			
		Afugentamento da fauna			
		Morte de animais silvestres			
		Alteração das características do solo			
	Trânsito de pessoas no horário de trabalho	Risco de acidentes			
	Emissão de ruídos	Aumento do nível de ruídos			
	Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos	Aumento de vetores indesejáveis			
		Alteração na qualidade das águas superficiais e subterrâneas			
		Contaminação do solo			
		Aumento da poluição atmosférica			
		Destruição da microfauna			

Quadro 12 – Impactos ambientais identificados na fase de operação (continua)

	Demanda de recursos financeiros	Aumento dos custos com implantação do empreendimento			
Controle da quantidade e qualidade dos resíduos sólidos recebidos	Emissão de gases	Alteração das características do ar			
	Geração de empregos	Aumento na quantidade de empregos temporários ou permanente			
	Movimentação de veículos	Compactação do solo por onde passam os veículos			
Coleta, separação e destinação dos resíduos sólidos por catadores	Exposição direta com os resíduos	Risco de doenças infecciosas e respiratórias			
	Reaproveitamento dos resíduos	Aumento da renda			
		Aumento no desenvolvimento de tecnologias para o tratamento dos resíduos sólidos			
Disposição dos resíduos sólidos	Presença de materiais recicláveis	Aparecimento de grupos de “catadores” organizados			
	Geração de gases e odores desagradáveis	Alteração da qualidade do ar			
		Aumento de micro e macro vetores transmissores de doenças			
		Possível dispersão dos odores pela ação do vento			
	Acúmulo de resíduos	Intrusão visual			
		Poluição visual			
	Escolha do local	Desvalorização dos imóveis e terrenos vizinhos			
	Resíduos levados pelo vento	Poluição das áreas vizinhas			
Presença de animais	Risco de acidentes nas estradas de acesso				
Oferta de alimentos para animais	Contaminação dos animais nativos e exóticos				

Quadro 12 – Impactos ambientais identificados na fase de operação (conclusão)

Coleta e tratamento do chorume	Manejo adequado do chorume	Redução do risco de contaminação do lençol freático			
		Redução do risco de contaminação das águas superficiais			
		Redução do risco de contaminação do solo			
Drenagem de gases	Promoção da qualidade ambiental	Diminuição da poluição do ar			
		Diminuição da poluição dos recursos hídricos			
		Diminuição da contaminação do solo			
Cobertura dos Resíduos nas células	Retirada do solo	Alteração na qualidade do ar			
		Poluição do ar			
		Alteração do perfil do solo			
		Alteração da paisagem			
	Movimentação de veículos	Compactação do solo por onde passam os veículos			
	Proteção à saúde humana	Melhoria sanitária			
Melhoria da qualidade de vida					
Execução de Proteção de Taludes – Cobertura vegetal	Proteção do solo	Estabilização geotécnica			
Execução do sistema de drenagem definitiva nas áreas de deposição já encerrada	Geração de resíduos sólidos	Alteração das características físicas, químicas e biológicas do solo			
	Operações construtivas de obras	Alteração no sistema de drenagem			
		Riscos de acidentes			
		Intrusão visual			
	Proteção dos recursos hídricos	Melhoramento na qualidade dos recursos hídricos			
Controle de vetores	Retirada do solo	Alteração na qualidade do ar			
		Poluição do ar			
		Alteração do perfil do solo			
		Alteração da paisagem			
	Qualidade de vida	Melhoramento na saúde humana			
Manutenção do sistema viário	Movimentação de veículos	Compactação do solo por onde passam os veículos			
	Proteção da saúde humana	Diminuição dos riscos de acidentes			

Fonte: Autor próprio (2018)

Quadro 13 – Impactos ambientais identificados na fase de desativação

Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Meio alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Interrupção da deposição de resíduos	Suspensão do acúmulo de resíduos	Melhoramento das condições ecológicas da área			
Retirada do grupo de “catadores” da área	Proteção dos “catadores”	Redução do risco dos “catadores” contraírem doenças			
Isolamento da área para que pessoas e animais não possam acessá-la	Pessoas trabalhando na área	Risco de doenças infecciosas e respiratórias			
	Estabilização da área	Diminuição do risco de acidentes envolvendo animais			
		Redução do risco dos funcionários contraírem doenças			
Realização de análises laboratoriais para identificação das condições ambientais da área	Contratação de um laboratório para a realização das análises	Gastos financeiros			
	Investigação do estado ambiental da área	Melhoria das condições ambientais da área			

Fonte: Autor próprio (2018)

Quadro 14 – Impactos ambientais identificados na fase de fechamento (continua)

Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Meio alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Retirada das máquinas e equipamentos	Ausência de máquinas e equipamentos	Cessaçã da compactação do solo			
		Redução do ruído			
		Redução da perturbação da fauna local			

Quadro 14 – Impactos ambientais identificados na fase de Fechamento (conclusão)

Adaptação da infraestrutura	Desmonte da estrutura física	Intrusão visual			
Recuperação ambiental da área	Contratação de profissionais	Gastos financeiros			
	Qualidade do solo	Melhoramento das características físicas, químicas e biológicas do solo			
	Qualidade da água	Melhoramento das condições físicas, químicas e biológicas dos corpos d'água			
	Qualidade do ar	Melhoramento das condições ambientais do ar atmosférico			
	Qualidade da vegetação	Reestabelecimento da flora			
	Qualidade da paisagem	Recuperação da paisagem			
	Qualidade da fauna	Retorno de espécies animais para habitar a área			
	Geração de emprego	Aumento do número de empregos temporários			
Melhoramento da qualidade de vida das populações afetadas					

Fonte: Autor próprio (2018)

A partir dos impactos ambientais totais identificados e, levando-se em conta que um mesmo impacto, em uma determinada fase pode alterar simultaneamente mais de um meio ambiental, verificou-se, que o meio mais alterado foi abiótico, seguido do antrópico, e por fim o biótico, comprovando o que está indicado no gráfico 2.

Ao se analisar os quadros de 10 a 14, observa-se que foram identificados um total de 185 impactos ambientais. Na tabela 1, encontra-se a distribuição quantitativa dos impactos para cada fase de implementação da atividade em estudo.

Tabela 1 – Distribuição quantitativa dos impactos ambientais nas diferentes fases do aterro sanitário de Itaporanga-PB

Fase da atividade	Impactos ambientais
Planejamento	5
Instalação	99
Operação	61
Desativação	7
Fechamento	13

Fonte: Autoria própria (2018)

5.5 - Análise Quali-Quantitativa dos Impactos Ambientais

5.5.1- Classificação dos impactos ambientais

Na tabela 2, encontram-se distribuídos os impactos negativos e positivos para cada fase de implementação do aterro sanitário em Itaporanga-PB.

Tabela 2 – Distribuição dos impactos ambientais identificados no empreendimento.

Fase da atividade	Impactos Negativos	Impactos Positivos
Planejamento	2	3
Implantação	95	4
Operação	45	16
Desativação	2	5
Fechamento	2	11

Fonte: Autoria própria (2018)

Foi observada a identificação de impactos ambientais tanto negativos quanto positivos nas diferentes fases da atividade. Para os 146 impactos negativos foram propostas medidas de mitigação ambiental. Os 39 impactos positivos foram potencializados, ou seja, propostas medidas de maximização, visto que, a atividade em estudo beneficia o meio abiótico, biótico e antrópico, pois essa atividade reduz o risco de poluição no ambiente, proporciona a forma adequada de deposição de detritos sólidos, evita a transmissão de doenças, não contaminando as águas e protegendo o solo e o ar e possui uma grande capacidade de redução dos resíduos.

Quanto ao espaço de ocorrência, observa-se que, ao analisar os quadros 15, 16, 17, 18 e 19, 94 impactos são locais, 16 são regionais, 15 são estratégicos, 47 são locais e regionais, 10 são locais, regionais e estratégicos, 1 local e estratégico e 2 regionais e estratégicos. Quanto ao tempo de ocorrência, os impactos foram classificados sendo 15 impactos imediatos, 30 de médio a longo prazo, 45 imediatos e cíclicos, 21 de médio a longo prazo e cíclicos, 3 imediatos e de médio a longo prazo, 23 impactos imediatos e permanente, 39 de médio a longo prazo e permanentes, 1 imediato e temporário, 4 de médio a longo prazo e temporários e 3 de médio a longo prazo, cíclico e temporário e 1 permanente. Quanto à chance de ocorrência, observou-se 146 impactos determinísticos e 39 probabilísticos. Quanto à incidência, 134 são impactos diretos e 51 são indiretos.

Quanto à reversibilidade e potencial de mitigação só foram classificados os impactos negativos, portanto, dos 150 impactos negativos, 104 são reversíveis, enquanto 42 são irreversíveis. Por fim, identificaram-se 126 impactos mitigáveis e 20 não mitigáveis.

Nos quadros 15, 16, 17, 18 e 19, encontram-se a classificação dos impactos ambientais para as fases de planejamento, instalação, operação, desativação e fechamento, respectivamente, da atividade estudada.

Quadro 15 – Matriz de classificação dos impactos na fase de planejamento

Atividades	IMPACTOS AMBIENTAIS	Critérios de classificação						
		Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Chance de ocorrência	Reversibilidade	Incidência	Potencial de mitigação
Seleção da área	Desvalorização dos imóveis no entorno da área	N	R	I	D	RE	IN	MI
Contratação de mão-de-obra	Aumento na quantidade de empregos temporários	P	E	ML e C	D	-	DI	(*)
Elaboração de projetos de engenharia	Aumento dos custos com a implantação do empreendimento	N	L	I e PE	D	RE	DI	MI
	Redução dos custos na fase de execução das obras	P	L	ML e PE	D	-	IN	(*)
	Aumento da renda de profissionais especializados	P	L	ML e PE	D	-	DI	(*)

Fonte: Autoria própria (2018)

Legenda: P- Positivo; N- Negativo; L- Local; R- Regional; E- Estratégico; I- Imediato; ML-Médio a Longo Prazo; PE-Permanente; C- Cíclico; D- Determinístico; PR- Probabilístico; RE- Reversível; IR - Irreversível; DI- Direto; IN- Indireto; MI- Mitigável; NM- Não-Mitigável.
 (*) Impactos positivos que devem receber medidas de potencialização.

Quadro 16 – Matriz de classificação dos impactos na fase de instalação (continua)

Atividades	IMPACTOS AMBIENTAIS	Critérios de classificação						
		Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Chance de ocorrência	Reversibilidade	Incidência	Potencial de Mitigação
Isolamento da área	Redução no número de acidentes envolvendo pessoas e animais domésticos	P	L	I e PE	D	-	DI	(*)
Abertura de caminhos de acessos	Aceleração de processos erosivos	N	L	ML	D	RE	IN	MI
	Alteração na qualidade dos solos	N	L	ML	D	RE	IN	MI
	Alteração da qualidade do ar	N	L e R	I e C	D	IR	DI	MI
	Poluição do ar	N	L e R	ML e C	PR	RE	IN	MI
	Risco de acidentes	N	L	ML e C	D	RE	DI	MI
	Riscos à saúde humana	N	L, R e E	ML e C	D	RE	DI	MI
	Alteração da paisagem	N	L	ML e PE	D	RE	DI	MI
	Perda de espécies vegetais	N	L e R	I e C	D	RE	DI	MI
	Compactação do solo	N	L	ML	D	RE	DI	MI
	Aumento no nível de ruídos	N	L e R	I e C	D	RE	DI	MI
	Perturbação da fauna local	N	L e R	I e C	D	RE	DI	MI
	Atropelamento e morte de animais silvestres	N	L e R	I e C	PR	IR	IN	NM
Implantação de canteiros de obras	Aceleração dos processos erosivos	N	L	ML	D	RE	IN	MI
	Aumento do nível de ruídos	N	L e R	I e C	D	RE	DI	MI
	Afugentamento da fauna	N	L e R	I e C	D	IR	IN	NM
	Alteração da qualidade do ar	N	L e R	I e C	D	IR	DI	MI

Quadro 16 – Matriz de classificação dos impactos na fase de instalação (continua)

	Poluição do ar	N	L e R	ML e C	PR	RE	DI	MI
	Aumento de vetores indesejáveis	N	L e R	ML	PR	RE	IN	MI
	Riscos à saúde humana	N	L, R e E	ML e C	D	RE	DI	MI
	Alteração na qualidade das águas superficiais e subterrâneas	N	R	I e C	PR	RE	DI	MI
	Contaminação do solo	N	L	ML	PR	RE	DI	MI
	Aumento da poluição atmosférica	N	L e R	ML e C	PR	RE	IN	MI
	Destruição da microfauna	N	L	I	PR	RE	DI	MI
	Degradação das áreas ocupadas pelas instalações e canteiros de obra	N	L	ML	PR	RE	IN	MI
	Intrusão visual	N	L	ML e PE	D	IR	DI	MI
Operação de máquinas e equipamentos	Compactação do solo	N	L	ML	D	RE	DI	MI
	Aceleração dos processos erosivos	N	L	ML	D	RE	IN	MI
	Risco de acidentes	N	L	ML e C	D	RE	DI	MI
	Aumento do ruído no local	N	L	I e C	D	IR	DI	MI
	Afugentamento da fauna	N	L e R	I e C	D	IR	IN	NM
	Alteração na qualidade do ar	N	L e R	I e C	D	IR	DI	MI
	Poluição do ar	N	L e R	I e C	D	IR	DI	MI
Implantação de bota-foras	Alterações nas características físicas, química e biológica do solo	N	L	I	D	RE	IN	MI
	Contaminação do solo	N	L	ML	PR	RE	DI	MI
	Alteração da paisagem	N	E	ML	D	RE	DI	MI
	Perda de espécies vegetais	N	L	I	D	RE	DI	MI
	Intrusão visual	N	L	ML e PE	D	IR	DI	MI
	Poluição visual	N	L	ML e PE	D	RE	DI	MI
Desmatamento	Alteração do microclima local	N	L e R	I e PE	D	RE	DI	MI

Quadro 16 – Matriz de classificação dos impactos na fase de instalação (continua)

	Aceleração dos processos erosivos	N	L	ML	D	RE	IN	MI
	Intrusão visual	N	L	ML e PE	D	IR	DI	MI
	Assoreamento dos corpos hídricos	N	L	ML	D	RE	IN	MI
	Alteração nas características físicas, químicas e biológicas do solo	N	L	I	D	RE	DI	MI
	Destruição da vegetação	N	L	I	D	IR	DI	MI
	Alteração na drenagem natural local	N	L	I	D	RE	DI	MI
	Alteração do hábitat da fauna local	N	L	I e PE	D	IR	IN	NM
	Perda de espécies vegetais	N	L	I e PE	D	RE	DI	NM
Limpeza do terreno	Alteração da qualidade do solo	N	L	I	D	RE	IN	MI
	Aceleração dos processos erosivos	N	L	ML	D	RE	IN	MI
	Alteração da qualidade do ar	N	L e R	I e C	D	IR	DI	MI
	Poluição do ar	N	L e R	ML e C	PR	RE	IN	MI
Cortes e aterros	Risco de acidentes envolvendo trabalhadores	N	L	ML e C	D	RE	DI	MI
	Compactação do solo	N	L	ML e PE	D	IR	DI	NM
	Risco à saúde dos trabalhadores	N	L, R e E	ML e C	D	RE	DI	MI
	Aceleração dos processos erosivos	N	L	ML	D	RE	IN	MI
	Assoreamento dos corpos hídricos	N	L	ML e PE	PR	IR	IN	NM
	Alteração da drenagem natural	N	L	I e PE	D	IR	DI	MI
	Alteração do relevo	N	L	I e PE	D	IR	DI	NM
	Manifestação indesejada de ruídos	N	L e R	I e C	D	RE	DI	MI

Quadro 16 – Matriz de classificação dos impactos na fase de instalação (continua)

	Afugentamento da fauna	N	L e R	I e C	D	IR	IN	NM
Terraplanagem	Compactação do solo	N	L	ML e PE	D	RE	DI	MI
	Aumento do nível de ruídos	N	L	I e T	D	RE	DI	MI
	Fuga de espécies animais	N	L e E	I e C	D	IR	IN	NM
	Morte de animais silvestres	N	L	I e PE	PR	IR	DI	NM
	Alteração das características do solo	N	L	I e PE	D	IR	DI	NM
	Riscos de acidentes de trabalho	N	L	ML e T	PR	RE	DI	MI
	Assoreamento de corpos hídricos	N	L	ML e PE	PR	RE	IN	MI
	Alteração da qualidade das águas	N	R	ML e T	PR	RE	DI	MI
	Aceleração dos processos erosivos	N	L	ML	D	RE	IN	MI
	Alteração das características do ar	N	L e R	I e C	D	IR	DI	MI
	Poluição do ar	N	L e R	ML e C	PR	RE	IN	MI
	Risco de doenças alérgicas	N	L, R e E	ML e C	PR	RE	DI	MI
	Exploração de jazidas de solo	Degradação das áreas ocupadas pelas jazidas e caixas de empréstimo	N	L	ML	D	RE	IN
Alteração da paisagem		N	E	ML	D	RE	DI	MI
Aceleração dos processos erosivos		N	L	ML	D	RE	IN	MI
Assoreamento dos corpos hídricos		N	L	ML	PR	RE	IN	MI
Afugentamento da fauna		N	L e R	I e C	D	IR	IN	NM
Modificação da drenagem natural		N	R	I	D	RE	DI	MI
Alteração da qualidade do ar		N	L e R	I e C	D	IR	DI	MI
Destruição da vegetação		N	L	I	D	RE	DI	MI
Poluição do ar		N	L e R	ML e C	PR	RE	IN	MI
Alteração do perfil do solo		N	L	ML	D	RE	DI	MI

Quadro 16 – Matriz de classificação dos impactos na fase de instalação (continua)

	Alteração da paisagem	N	E	ML	D	RE	DI	MI
Transporte, distribuição e manuseio de materiais	Redução dos riscos de acidentes	P	L	I e PE	D	-	DI	(*)
	Aumento do nível de ruídos	N	L e R	I e C	D	RE	DI	MI
	Afugentamento da fauna	N	L e R	I e C	D	IR	IN	NM
	Alteração da qualidade do ar	N	L e R	I e C	D	IR	DI	MI
	Alteração no sistema de drenagem	N	L	I e PE	D	IR	DI	MI
Construção civil	Risco de acidentes	N	L	ML e C	D	RE	DI	MI
	Intrusão visual	N	L	ML e PE	D	IR	DI	MI
	Aumento do nível de ruídos	N	L e R	I e C	D	RE	DI	MI
	Afugentamento da fauna	N	L e R	I e C	D	IR	IN	NM
	Alteração das características físicas, químicas e biológicas do solo	N	L	I e PE	D	IR	DI	NM
	Poluição e/ou contaminação do solo	N	L	ML	PR	RE	DI	MI
	Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	N	R	I e C	PR	RE	DI	MI
	Aquisição de equipamentos e veículos	N	L	ML e PE	D	RE	DI	MI
Recrutamento de mão de obra para a fase de operação	Aumento do número de empregos	P	L, R e E	I e PE	D	-	DI	(*)
	Aumento dos recursos públicos municipais	P	L e R	ML e PE	D	-	DI	(*)

Fonte: Autoria própria (2018)

Legenda: P- Positivo; N- Negativo; L- Local; R- Regional; E- Estratégico; I- Imediato; ML-Médio a Longo Prazo; PE-Permanente; C- Cíclico; D- Determinístico; PR- Probabilístico; RE- Reversível; IR - Irreversível; DI- Direto; IN- Indireto; MI- Mitigável; NM- Não-Mitigável.
 (*) Impactos positivos que devem receber medidas de potencialização.

Quadro 17 – Matiz de classificação dos impactos na fase de operação (continua)

Atividades	IMPACTOS AMBIENTAIS	Critérios de classificação						
		Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Chance de ocorrência	Reversibilidade	Incidência	Potencial de mitigação
Preparação do local de disposição dos resíduos	Alteração da qualidade do ar	N	R	I e C	D	RE	DI	MI
	Poluição do ar	N	E	ML e PE	PR	RE	IN	MI
	Alteração da qualidade do solo	N	L	I e C	D	RE	DI	MI
	Aceleração dos processos erosivos	N	L	ML e PE	D	RE	DI	MI
	Risco à saúde humana	N	R e E	ML e C	D	RE	DI	MI
	Aumento na quantidade de empregos temporários ou permanentes	P	L, R e E	I e PE	D	-	DI	(*)
	Compactação do solo	N	L	ML e PE	D	RE	DI	MI
	Aumento do nível de ruídos	N	L	I e C	D	RE	DI	MI
	Afugentamento da fauna	N	L e R	I e C	D	IR	DI	NM
	Morte de animais silvestres	N	L e R	I e C	PR	IR	DI	NM
	Alteração das características do solo	N	L	I	D	RE	DI	MI
	Risco de acidentes	N	L	I e C	PR	IR	DI	MI
	Manifestação indesejada de ruídos	N	L e R	I e C	D	RE	DI	MI
	Aumento de vetores indesejáveis	N	L e R	ML	PR	RE	IN	MI
	Alteração na qualidade das águas superficiais e subterrâneas	N	R	I e C	PR	RE	DI	MI
	Contaminação do solo	N	L	ML	PR	RE	DI	MI
	Aumento da poluição atmosférica	N	L e R	ML e C	PR	RE	IN	MI
	Destruição da microfauna	N	L	I	PR	RE	DI	MI

Quadro 17 – Matiz de classificação dos impactos na fase de operação (continua)

	Aumento dos custos com implantação do empreendimento	N	L	ML e PE	D	RE	DI	MI
Controle da quantidade e qualidade dos resíduos sólidos recebidos	Alteração das características do ar	N	E	I e C	D	RE	IN	MI
	Aumento na quantidade de empregos temporários ou permanentes	P	E	PE	D	-	DI	(*)
	Compactação do solo por onde passam os veículos	N	R	ML e PE	D	RE	DI	MI
Coleta, separação e destinação dos resíduos sólidos	Risco de doenças infecciosas e respiratórias	N	L e R	ML e C	D	RE	DI	MI
	Aumento da renda	P	L e R	I e ML	D	-	DI	(*)
	Aumento de tecnologias para o tratamento dos resíduos sólidos	P	R e E	ML e C	D	-	DI	(*)
Disposição dos resíduos sólidos	Aparecimento de grupo de “catadores” organizados	N	L	ML e T	D	RE	DI	MI
	Alteração da qualidade do ar	N	R	I e C	D	RE	DI	MI
	Aumento de micro e macro vetores transmissores de doenças	N	L e R	ML	PR	RE	IN	MI
	Intrusão visual	N	L	ML e PE	D	IR	DI	MI
	Poluição visual	N	L	ML e PE	D	RE	DI	MI
	Desvalorização dos imóveis e terrenos vizinhos	N	L	ML e T	D	RE	DI	MI
	Poluição das áreas vizinhas	N	R	ML	PR	RE	DI	MI
	Risco de acidentes nas estradas de acesso	N	L	I e C	PR	RE	DI	MI
	Contaminação dos animais nativos e exóticos	N	L e R	ML	PR	RE	DI	MI
	Possível dispersão dos odores pela ação do vento	N	L	I e C	PR	IR	IN	MI
Coleta e tratamento do chorume	Redução do risco de contaminação do lençol freático	P	E	ML, C e T	PR	-	DI	(*)
	Redução do risco de contaminação das águas superficiais	P	R	ML, C e T	PR	-	DI	(*)
	Redução do risco de contaminação do solo	P	L	ML, C e T	PR	-	DI	(*)

Quadro 17 – Matiz de classificação dos impactos na fase de operação (continua)

Drenagem de gases	Diminuição da poluição do ar	P	L, R e E	ML e PE	D	-	DI	(*)
	Diminuição da poluição dos recursos hídricos	P	L e R	ML e PE	D	-	DI	(*)
	Diminuição da contaminação do solo	P	L e R	ML e PE	D	-	DI	(*)
Cobertura dos resíduos nas células	Alteração da qualidade do ar	N	L e R	I e C	D	RE	IN	MI
	Poluição do ar	N	L e R	ML e C	D	RE	IN	MI
	Alteração do perfil do solo	N	L	I e C	D	IR	DI	MI
	Alteração da paisagem	N	L	ML	D	RE	DI	MI
	Compactação do solo por onde passam os veículos	N	L	I e C	D	RE	DI	MI
	Melhoria sanitária	P	L, R e E	ML e PE	D	-	DI	(*)
	Melhoria da qualidade de vida	P	L, R e E	ML e PE	D	-	DI	(*)
Execução de proteção de taludes – Cobertura vegetal	Estabilização geotécnica	P	L	ML e PE	D	-	DI	(*)
Execução do sistema de drenagem definitiva nas áreas de deposição já encerrada	Alteração das características físicas, químicas e biológicas do solo	N	L	I e C	D	RE	DI	MI
	Alteração no sistema de drenagem	N	L	I e C	D	RE	DI	MI
	Riscos de acidentes	N	L	I e ML	PR	IR	IN	MI
	Intrusão visual	N	L	ML e PE	D	IR	DI	MI
	Melhoramento na qualidade dos recursos hídricos	P	L e R	ML e PE	D	-	DI	(*)
Controle de vetores	Alteração na qualidade do ar	N	L e R	I e C	D	IR	DI	MI
	Poluição do ar	N	L e R	ML e C	D	RE	IN	MI
	Alteração do perfil do solo	N	L	I e C	D	RE	IN	MI
	Alteração da paisagem	N	E	ML	D	RE	DI	MI

Quadro 17 – Matiz de classificação dos impactos na fase de operação (conclusão)

	Melhoramento na saúde humana	P	L, R e E	ML e PE	D	-	DI	(*)
Manutenção do sistema viário	Compactação do solo por onde passam os veículos	N	L	I e ML	D	RE	DI	MI
	Diminuição do risco de acidentes	P	L	I	D	-	DI	(*)

Fonte: Autoria Própria (2018)

Legenda: P- Positivo; N- Negativo; L- Local; R- Regional; E- Estratégico; I- Imediato; ML-Médio a Longo Prazo; PE-Permanente; C- Cíclico; D- Determinístico; PR- Probabilístico; RE- Reversível; IR - Irreversível; DI- Direto; IN- Indireto; MI- Mitigável; NM- Não-Mitigável.
(*) Impactos positivos que devem receber medidas de potencialização.

Quadro 18 – Matiz de classificação dos impactos na fase de desativação (continua)

Atividades	IMPACTOS AMBIENTAIS	Critérios de classificação						
		Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Chance de ocorrência	Reversibilidade	Incidência	Potencial de mitigação
Interrupção da deposição de resíduos	Melhoramento das condições ecológicas da área	P	R	ML e PE	D	-	DI	(*)
Retirada do grupo de “catadores” da área	Redução do risco dos “catadores” contraírem doenças	P	L	I e PE	D	-	DI	(*)
Isolamento da área para que pessoas e animais não possam acessá-la	Risco de doenças infecciosas e respiratórias	N	L	ML e PE	D	RE	DI	MI
	Diminuição do risco de acidentes envolvendo animais	P	R	ML e PE	D	-	IN	(*)

Quadro 18 – Matiz de classificação dos impactos na fase de desativação (conclusão)

	Redução do risco dos “catadores” e agentes de limpeza urbana contraírem doenças	P	L	I e PE	D	-	DI	(*)
Realização de análises laboratoriais para identificação das condições ambientais da área	Gastos econômicos	N	E	ML e PE	D	IR	DI	NM
	Melhoria das condições ambientais da área	P	L	ML e PE	D	-	IN	(*)

Fonte: Autoria Própria (2018)

Legenda: P- Positivo; N- Negativo; L- Local; R- Regional; E- Estratégico; I- Imediato; ML-Médio a Longo Prazo; PE-Permanente; C- Cíclico; D- Determinístico; PR- Probabilístico; RE- Reversível; IR - Irreversível; DI- Direto; IN- Indireto; MI- Mitigável; NM- Não-Mitigável.
(*) Impactos positivos que devem receber medidas de potencialização.

Quadro 19 – Matiz de classificação dos impactos na fase de fechamento (continua)

Atividades	IMPACTOS AMBIENTAIS	Critérios de classificação						
		Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Chance de ocorrência	Reversibilidade	Incidência	Potencial de mitigação
Retirada das máquinas e equipamentos	Cessação da compactação do solo	P	L	I e PE	D	-	DI	(*)
	Redu�o do ruído	P	R	I e PE	D	-	DI	(*)
	Redu�o da perturba�o da fauna local	P	R	I e PE	D	-	IN	(*)
Adapta�o da infraestrutura	Intrusão visual	N	L	I	D	RE	IN	MI
Recupera�o ambiental da �rea	Gastos econ�micos	N	E	I e PE	D	IR	DI	NM
	Melhoramento das características físicas, químicas e biológicas do solo	P	L	I e PE	D	-	DI	(*)
	Melhoramento das condi�es físicas, químicas e biológicas dos corpos d’�gua	P	E	I e PE	D	-	DI	(*)
	Melhoramento das condi�es ambientais do ar atmosférico	P	E	I e PE	D	-	DI	(*)

Quadro 19 – Matiz de classificação dos impactos na fase de fechamento (conclusão)

Reestabelecimento da flora	P	L	ML e PE	D	-	DI	(*)
Recuperação da paisagem	P	R	ML e PE	D	-	IN	(*)
Retorno de espécies animais para habitar a área	P	L	ML e PE	D	-	IN	(*)
Aumento do número de empregos temporários	P	E	I	D	-	DI	(*)
Melhoramento da qualidade de vida das populações afetadas	P	E	ML e PE	D	-	DI	(*)

Fonte: Autoria própria (2018)

Legenda: P- Positivo; N- Negativo; L- Local; R- Regional; E- Estratégico; I- Imediato; ML-Médio a Longo Prazo; PE-Permanente; C- Cíclico; D- Determinístico; PR- Probabilístico; RE- Reversível; IR - Irreversível; DI- Direto; IN- Indireto; MI- Mitigável; NM- Não-Mitigável.
 (*) Impactos positivos que devem receber medidas de potencialização.

5.5.2 Seleção dos impactos ambientais significativos

Entre os 185 impactos ambientais identificados, 146 são negativos e 39 positivos. Todos os impactos ambientais foram classificados de acordo com sua magnitude e importância. Dentre os impactos ambientais negativos, 36 foram classificados como “muito significativos”, 65 como “significativos” e 45 como “não significativos”.

No quadro 20, mostram-se os resultados referentes à determinação dos impactos ambientais negativos significativos em cada fase do empreendimento. Vale salientar que a metodologia aplicada para a identificação dos impactos ambientais, e especialmente para definir as respectivas significâncias, seria mais precisa se a aplicação fosse feita por uma equipe multidisciplinar.

Quadro 20- Determinação da significância dos impactos ambientais negativos identificados no empreendimento (continua)

Fases	Atividades	Impactos Ambientais Negativos	Pesos		Cálculo do Índice	Significância
			Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	
Planejamento	Seleção da área	Desvalorização dos imóveis no entorno da área	4	6	24	NS
	Elaboração de projetos de engenharia	Aumento dos custos com a elaboração dos projetos	5	6	30	NS
Instalação	Abertura de caminhos e acessos	Aceleração de processos erosivos	5	6	30	NS
		Alteração na qualidade dos solos	5	6	30	NS
		Alteração na qualidade do ar	7	8	56	S
		Poluição do ar	6	7	42	S
		Risco de acidentes	7	8	56	S
		Riscos à saúde humana	7	8	56	S
		Alteração da paisagem	6	7	42	S
		Perda de espécies vegetais	8	9	72	MS
		Compactação do solo	9	10	90	MS
		Aumento no nível de ruídos	7	8	56	S
Afugentamento da fauna local	7	8	56	S		

Quadro 20- Determinação da significância dos impactos ambientais negativos identificados no empreendimento (continua)

		Morte de animais silvestres	5	6	30	NS
Implantação de canteiros de obras		Aceleração de processos erosivos	5	6	30	NS
		Aumento no nível de ruídos	7	8	56	S
		Afugentamento da fauna	6	7	42	S
		Alteração na qualidade do ar	7	8	56	S
		Poluição do ar	7	8	56	S
		Aumento de vetores indesejáveis	4	5	20	NS
		Riscos à saúde humana	6	7	42	S
		Alteração na qualidade das águas superficiais e subterrâneas	8	9	72	MS
		Poluição e/ou contaminação do solo	9	10	90	MS
		Aumento da poluição atmosférica	5	6	30	NS
		Destruição da microfauna	6	7	42	S
		Degradação das áreas ocupadas pelas instalações e canteiros de obra	7	8	56	S
		Intrusão visual	7	9	63	S
	Operação de máquinas e equipamentos		Compactação do solo	9	10	90
		Aceleração dos processos erosivos	5	6	30	NS
		Risco de acidentes	7	8	56	S
		Aumento do ruído local	7	8	56	S
		Afugentamento da fauna	5	6	30	NS
		Alteração da qualidade do ar	7	8	56	S
		Poluição do ar	7	8	56	S
Implantação de bota-foras		Alterações nas características físicas, químicas e biológica do solo	6	6	36	NS
		Contaminação do solo	9	10	90	MS
		Alteração da paisagem	7	8	56	S
		Perda de espécies vegetais	8	9	72	MS
		Intrusão visual	7	9	63	S

Quadro 20- Determinação da significância dos impactos ambientais negativos identificados no empreendimento (continua)

		Poluição visual	5	7	35	NS
	Desmatamento	Alteração no microclima local	5	7	35	NS
		Aceleração dos processos erosivos	6	7	42	S
		Intrusão visual	8	9	72	MS
		Assoreamento dos corpos hídricos	5	6	30	NS
		Alteração nas características físicas, químicas e biológicas do solo	8	9	72	MS
		Destruição da vegetação	10	10	100	MS
		Alteração na drenagem natural local	8	9	72	MS
		Alteração do habitat da fauna local	5	6	30	NS
		Perda de espécies vegetais	10	10	100	MS
		Limpeza do terreno	Alteração na qualidade do solo	5	6	30
	Aceleração dos processos erosivos		5	6	30	NS
	Alteração na qualidade do ar		6	7	42	S
	Poluição do ar		5	6	30	NS
	Cortes e aterros	Risco de acidentes envolvendo os trabalhadores	7	9	63	S
		Compactação do solo	9	10	90	MS
		Risco à saúde dos trabalhadores	8	9	72	MS
		Aceleração dos processos erosivos	6	7	42	S
		Assoreamento dos corpos hídricos	4	5	20	NS
		Alteração da drenagem natural	6	7	42	S
		Alteração do relevo	6	7	42	S
		Manifestação indesejada de ruídos	6	7	42	S
	Terraplanagem	Afugentamento da fauna	4	5	20	NS
		Compactação do solo	9	10	90	MS
		Aumento do nível de ruídos	8	9	72	MS
		Fuga de espécies animais	5	6	30	NS

Quadro 20- Determinação da significância dos impactos ambientais negativos identificados no empreendimento (continua)

		Morte de animais silvestres	6	6	36	NS
		Alteração das características do solo	7	8	56	S
		Risco de acidentes de trabalho	8	9	72	MS
		Assoreamento de corpos hídricos	4	5	20	NS
		Alteração da qualidade das águas	7	8	56	S
		Aceleração dos processos erosivos	5	6	30	NS
		Alteração nas características do ar	7	8	56	S
		Poluição do ar	5	7	35	NS
		Risco de doenças alérgicas	6	7	42	S
	Exploração de jazidas de solo	Degradação das áreas ocupadas pelas jazidas e caixas de empréstimo	8	8	64	S
		Alteração da paisagem	6	7	42	S
		Aceleração dos processos erosivos	5	6	30	NS
		Assoreamento dos corpos hídricos	4	5	20	NS
		Afugentamento da fauna	5	6	30	NS
		Modificação da drenagem natural	6	7	42	S
		Alteração da qualidade do ar	6	7	42	S
		Destruição da vegetação	7	8	56	S
		Poluição do ar	5	7	35	NS
		Alteração do perfil do solo	6	8	48	S
	Transporte, distribuição e manuseio de materiais	Alteração da paisagem	6	7	42	S
		Aumento do nível de ruídos	8	9	72	MS
		Afugentamento da fauna	5	7	35	NS
	Construção civil	Alteração da qualidade do ar	9	10	90	MS
		Alteração no sistema de drenagem	7	8	56	S
		Risco de acidentes	8	9	72	MS
		Intrusão visual	7	8	56	S

Quadro 20- Determinação da significância dos impactos ambientais negativos identificados no empreendimento (continua)

		Aumento no nível de ruídos	8	9	72	MS
		Afugentamento da fauna	5	7	35	NS
		Alteração das características físicas, químicas e biológicas do solo	9	10	90	MS
		Poluição e/ou contaminação do solo	8	9	72	MS
		Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	7	9	63	S
	Aquisição de equipamentos e veículos	Aumento dos custos com implantação do empreendimento	6	7	42	S
Operação	Preparação do local de disposição dos resíduos	Alteração da qualidade do ar	7	8	56	S
		Poluição do ar	6	6	36	NS
		Alteração da qualidade do solo	8	9	72	MS
		Aceleração dos processos erosivos	7	8	56	S
		Risco à saúde humana	8	10	80	MS
		Compactação do solo	9	10	90	MS
		Aumento do nível de ruídos	7	8	56	S
		Afugentamento da fauna	7	8	56	S
		Morte de animais silvestres	5	7	35	NS
		Alteração das características do solo	7	8	56	S
		Risco de acidentes	7	9	63	S
		Manifestação indesejada de ruídos	6	6	36	NS
		Aumento de vetores indesejáveis	5	7	35	NS
		Alteração na qualidade das águas superficiais e subterrâneas	5	6	30	NS
		Contaminação do solo	9	10	90	MS
		Aumento da poluição atmosférica	5	6	30	NS
		Destruição da microfauna	6	7	42	S

Quadro 20- Determinação da significância dos impactos ambientais negativos identificados no empreendimento (continua)

		Aumento dos custos com implantação do empreendimento	6	8	48	S
Controle da quantidade e qualidade dos resíduos sólidos recebidos		Alteração das características do ar	5	7	35	NS
		Compactação do solo por onde passam os veículos	9	10	90	MS
Coleta, separação e destinação dos resíduos sólidos		Risco de doenças infecciosas e respiratórias	7	8	56	S
Disposição dos resíduos sólidos		Aparecimento de grupos de catadores organizados	5	6	30	NS
		Alteração da qualidade do ar	7	8	56	S
		Aumento de micro e macro vetores transmissores de doenças	5	7	35	NS
		Intrusão visual	8	9	72	MS
		Poluição visual	6	6	36	NS
		Desvalorização dos imóveis e terrenos vizinhos	4	6	24	NS
		Poluição das áreas vizinhas	7	8	56	S
		Risco de acidentes nas estradas de acesso	8	9	72	MS
		Contaminação dos animais nativos e exóticos	8	9	72	MS
		Possível dispersão dos odores pela ação do vento	6	6	36	NS
Cobertura dos resíduos nas células		Alteração da qualidade do ar	6	8	48	S
		Poluição do ar	6	8	48	S
		Alteração do perfil do solo	6	8	48	S
		Alteração da paisagem	6	7	42	S
		Compactação do solo por onde passam os veículos	9	10	90	MS
Execução do sistema de drenagem definitiva nas áreas de deposição já encerradas		Alteração das características físicas, químicas e biológicas do solo	8	9	72	MS
		Alteração no sistema de drenagem natural	6	7	42	S
		Riscos de acidentes	5	7	35	NS

Quadro 20- Determinação da significância dos impactos ambientais negativos identificados no empreendimento (conclusão)

	Controle de vetores	Intrusão visual	8	9	72	MS
		Alteração na qualidade do ar	6	8	48	S
		Poluição do ar	6	7	42	S
		Alteração do perfil do solo	6	8	48	S
		Alteração da paisagem	6	7	42	S
Manutenção do sistema viário	Compactação do solo	9	10	90	MS	
Desativação	Isolamento da área para que pessoas e animais não possam acessá-la	Risco de doenças infecciosas e respiratórias	8	10	80	MS
	Realização de análises laboratoriais para identificação das condições ambientais da área	Gastos econômicos	6	7	42	S
Fechamento	Recuperação ambiental da área	Gastos econômicos	6	7	42	S
		Intrusão visual	5	6	30	NS

Fonte: Autoria Própria (2018)

Legenda: NS- Não Significativo; S- Significativo; MS- Muito Significativo;

Dentre os 39 impactos ambientais positivos, 13 foram classificados como “muito significativos”, 21 como “significativos” e 5 como “não significativos”.

No quadro 21, mostram-se os resultados referentes à determinação dos impactos ambientais positivos significativos em cada fase do empreendimento.

Quadro 21- Determinação da significância dos impactos ambientais positivos identificados no empreendimento (continua)

Fases	Atividades	Impactos Ambientais Positivos	Pesos		Cálculo do Índice	Significância
			Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	NS / S / MS
Planejamento	Contratação de mão de obra	Aumento na quantidade de empregos temporários	8	9	72	MS
	Elaboração de projetos de engenharia	Redução dos custos na fase de execução das obras	6	7	42	S
		Aumento da renda de profissionais especializados	5	6	30	NS
Instalação	Isolamento da área	Redução do número de acidentes envolvendo pessoas e animais	6	7	42	S
	Transporte, distribuição e manuseio de materiais	Redução dos riscos de acidentes	6	7	42	S
	Recrutamento de mão de obra	Aumento do número de empregos	8	9	72	MS
		Aumento dos recursos públicos municipais	6	7	42	S
Operação	Preparação do local de disposição dos resíduos	Aumento na quantidade de empregos temporários	7	8	56	S
	Controle da quantidade e qualidade dos resíduos sólidos recebidos	Aumento na quantidade de empregos temporários	7	8	56	S

Quadro 21- Determinação da significância dos impactos ambientais positivos identificados no empreendimento (continua)

	Coleta, separação e destinação dos resíduos sólidos	Aumento da renda	7	8	56	S
		Aumento de tecnologias para tratamento dos resíduos sólidos	7	8	56	S
	Coleta e tratamento do chorume	Redução do risco de contaminação do lençol freático	8	9	72	MS
		Redução do risco de contaminação das águas superficiais	8	9	72	MS
		Redução do risco de contaminação do solo	8	9	72	MS
	Drenagem de gases	Diminuição da poluição do ar	8	9	72	MS
		Diminuição da poluição dos recursos hídricos	8	9	72	MS
		Diminuição da contaminação do solo	8	9	72	MS
	Cobertura dos resíduos nas células	Melhoria sanitária	7	8	56	S
		Melhoria da qualidade de vida	9	10	90	MS
	Execução de proteção de taludes – Cobertura vegetal	Estabilização geotécnica	8	9	72	MS
	Execução do sistema de drenagem definitiva nas áreas de deposição já encerradas	Melhoramento na qualidade dos recursos hídricos	7	8	56	S
	Controle de vetores	Melhoramento na saúde humana	7	8	56	S
Manutenção do sistema viário	Diminuição do risco de acidentes	7	8	56	S	
Desativação	Interrupção da deposição de resíduos	Melhoramento das condições ecológicas da área	8	10	80	MS
	Retirada do grupo de “catadores”	Redução do risco dos “catadores” contraírem doenças	6	7	42	S
	Isolamento da área para que pessoas e animais não possam acessá-la	Diminuição do risco de acidentes envolvendo animais	5	6	30	NS

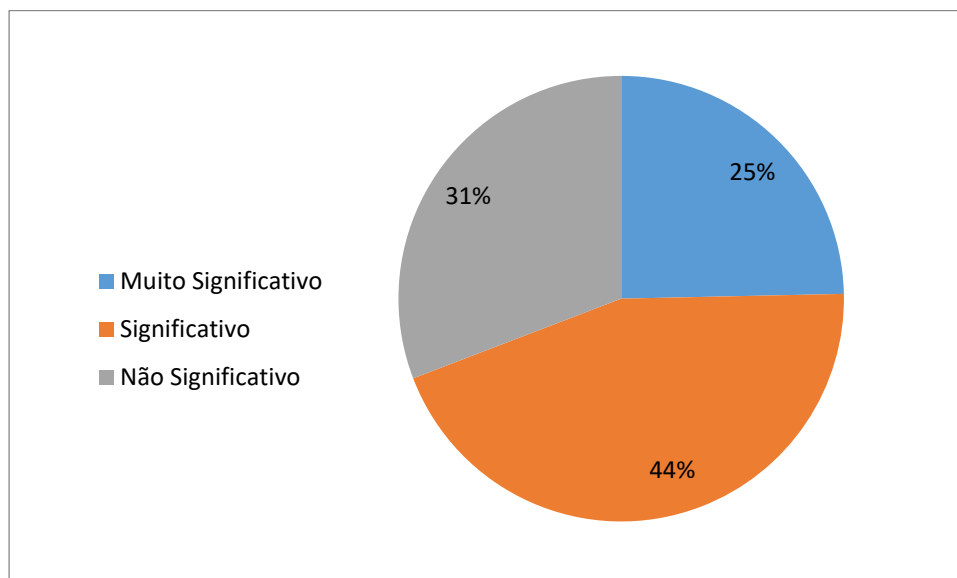
Quadro 21- Determinação da significância dos impactos ambientais positivos identificados no empreendimento (conclusão)

		Redução do risco dos “catadores” contraírem doenças	6	7	42	NS
	Realização de análises laboratoriais para identificação das condições ambientais da área	Melhoria das condições ambientais da área	8	9	72	MS
Fechamento	Retirada das máquinas e equipamentos	Cessação da compacta�o do solo	7	8	56	S
		Redu�o do ruído	5	6	30	NS
		Redu�o da perturba�o da fauna local	5	6	30	NS
	Recupera�o ambiental da �rea	Melhoramento das características físicas, químicas e biológicas do solo	7	8	56	S
		Melhoramento das características físicas, químicas e biológicas da �gua	7	8	56	S
		Melhoramento das condi�es ambientais do ar atmosférico	7	8	56	S
		Reestabelecimento da flora	7	8	56	S
		Reestabelecimento da paisagem	7	8	56	S
		Retorno de espécies animais para habitar a �rea	7	8	56	S
		Aumento do número de empregos temporários	7	8	56	S
		Melhoramento da qualidade de vida das popula�es afetadas	8	9	72	MS

Fonte: Autoria Própria (2018)

No gráfico 3, mostra-se um resumo da classificação de acordo com a sua significancia dos impactos ambientais negativos.

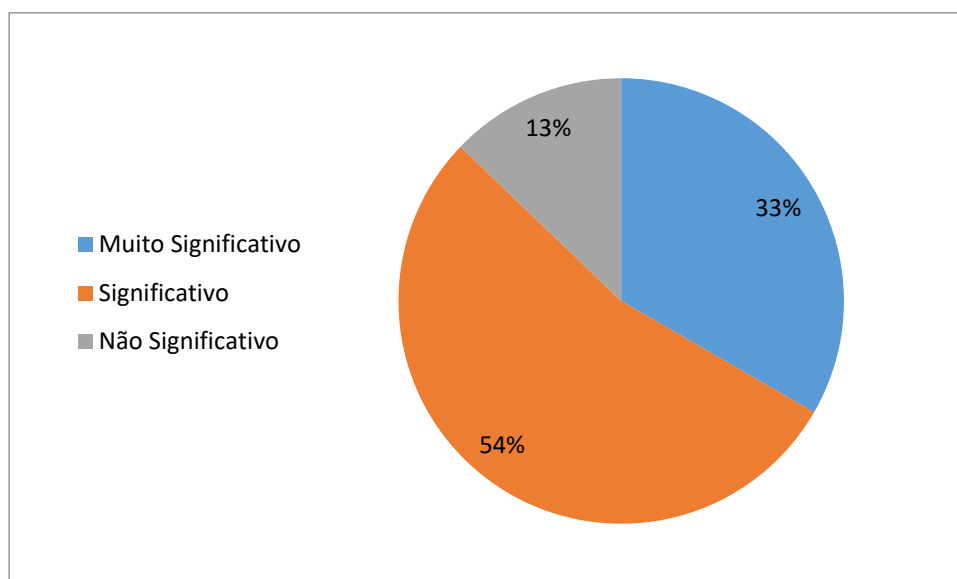
Gráfico 3 – Impactos ambientais negativos significativos identificados no empreendimento



Fonte: Autoria Própria (2018)

No gráfico 4, mostra-se um resumo da classificação de acordo com a sua significância dos impactos ambientais positivos.

Gráfico 4 – Impactos ambientais positivos significativos identificados no empreendimento.



Fonte: Autoria Própria (2018)

5.6 –Indicação das Medidas de Controle Ambiental

Nesta etapa foram indicadas medidas de controle ambiental para os impactos ambientais que apresentaram níveis de significância (significativos e muito significativos). As medidas de controle ambiental propostas compreendem: medidas mitigadoras, preventivas e corretivas, e medidas compensatórias para os impactos negativos, e também as medidas de maximização para os impactos positivos. Tais medidas foram indicadas para as cinco fases de implementação do empreendimento: planejamento, instalação, operação, desativação e fechamento.

Foram propostas medidas de controle ambiental para os impactos ambientais negativos classificados em “significativos” e “muito significativos” identificados na área em estudo. Para a fase de planejamento não foi encontrado nenhum impacto negativo significativo.

No quadro 22, esta apresentada as medidas de controle ambiental propostas para os impactos negativos identificados na fase de instalação.

Quadro 22 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos negativos da fase de instalação (continua)

IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS	MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL
Alteração na qualidade do ar	Molhar as áreas expostas do solo para diminuir a emissão de poeiras fugitivas; Os veículos e equipamentos utilizados nas atividades devem receber manutenção preventiva para evitar emissões abusivas de gases e ruídos na área trabalhada (SUDEMA, 2018).
Poluição do ar	Proteger o material a ser transportando com lonas ou outro tipo de proteção; Exigir contratualmente os cuidados necessários para que os efluentes não poluam o ambiente; Usar máscaras para se proteger da poeira; Aspergir água nas áreas poeirentas; Manutenção adequada de máquinas e equipamentos; Realizar a recuperação de áreas degradadas em função das obras de acesso, bota-fora e áreas de empréstimo.

Quadro 22 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos negativos da fase de instalação (continua)

Risco de acidentes	Controlar a velocidade de veículos e equipamentos na obra; Manter a sinalização de obra eficiente e umedecer os caminhos de serviço em caso de tempo seco; Revestir os caminhos com material inerte; Manutenção de placas indicativas de riscos de circulação, tanto para funcionários, quanto para moradores da vizinhança; Utilizar EPI's - equipamento de proteção individual.
Risco a saúde humana	Evitar situações de abrigo para serpentes e outras espécies peçonhentas nas áreas de estocagem de material; Evitar que depressões, recipientes e pneus e outros locais acumulem água; Controlar emissão de efluentes e disposição do lixo; Realizar campanhas de prevenção de doenças e de práticas de higiene básica; Utilizar mascaras para se proteger de doenças pulmonares e alérgicas; Recuperar as áreas utilizadas na implantação da obra, evitando o uso de áreas exploradas como depósito de lixo e de materiais inservíveis.
Alteração da paisagem	Realizar obras de paisagismo com espécies da região.
Perda de espécies vegetais	Evitar o desmatamento desnecessário, especialmente em formações ciliares e em áreas ocupadas por espécies vegetais e/ou animais raras ou em extinção; Desmatar as áreas conforme as necessidades das atividades de terraplanagem, pois dessa forma ocorrerá menor tempo de exposição do solo; Dispor adequadamente a vegetação da atividade de supressão. Plantar espécies arbóreas nativas em outras áreas, sendo estas, do mesmo tamanho ou superior à área do projeto.
Destruição da vegetação	Supressão da vegetação apenas nas áreas estritamente necessárias à implementação das infraestruturas do empreendimento.
Compactação do solo	Utilizar a parte superior do solo (rico em matéria orgânica) que foi removida para a recuperação de outras áreas desmatadas para a instalação do empreendimento.

Quadro 22 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos negativos da fase de instalação (continua)

<p>Aumento no nível de ruídos</p>	<p>Efetuar a manutenção dos equipamentos (quando for o caso), bem como por meio de enclausuramento prévio do(s) equipamento(s) específico(s) (isolamento acústico); Revestimento acústico nas edificações; EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) adequados, conforme as normas de segurança no trabalho.</p>
<p>Afugentamento da fauna local</p>	<p>Evitar trabalho noturno para que o ruído e as vibrações não prejudiquem a fauna; Implementar campanhas educativas para proteção dos animais; Regular máquinas e equipamentos quanto a emissão de ruídos; Realizar obras de paisagismo procurando manter as espécies naturais da região.</p>
<p>Aceleração de processos erosivos</p>	<p>Manter permanentemente condições de escoamento da água; No final do serviço de terraplanagem toda a superfície trabalhada (taludes e bota-foras deve receber a devida cobertura por gramíneas e drenagem superficial; Limitar o desmatamento às áreas necessárias; Recuperar, ao final da obra, as áreas desmatadas; Sempre que, possível devem ser escolhidas para a exploração de jazidas e caixas de empréstimo, áreas que já não apresentam vegetação e que não estejam localizadas próximas às nascentes e cursos d'água. Quando essa medida não for possível, a área a ser desmatada não pode ter espécies raras ou em extinção. Para isso, a exploração deve ser feita seguindo-se o código de mineração e com licenciamento de exploração junto ao órgão ambiental competente; Recompôr a vegetação após a desmobilização do canteiro de obras; Implantar canaletas de drenagem para minimizar o carreamento de sedimentos durante a instalação e uso de canteiros de obras; Utilizar solos orgânicos para o recobrimento das áreas exploradas.</p>

Quadro 22 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos negativos da fase de instalação (continua)

<p>Alteração na qualidade das águas superficiais e subterrâneas</p>	<p>Evitar ações sobre áreas susceptíveis ao desenvolvimento de processos erosivos; Evitar que os canteiros de obra, caminhos de serviço, jazidas e bota-foras sejam localizados próximos a mananciais; Adequar os canteiros de obra com depósitos de lixo; Análise periódica da qualidade das águas; Retirar o lixo e outros materiais inservíveis das áreas ocupadas pelas obras e dar a destinação ambientalmente correta.</p>
<p>Poluição e/ou contaminação do solo</p>	<p>Retirar e destinar adequadamente os materiais descartados e inservíveis das áreas utilizadas nas obras; Adequar os canteiros com depósitos de lixo; Evitar o desmatamento desnecessário, especialmente em formações ciliares e em áreas ocupadas por espécies vegetais e/ou animais raras ou em extinção; Realizar análises de solo para verificar a qualidade deste fator ambiental. Treinamento do pessoal responsável pelo abastecimento de máquinas e veículos; O material resultante do desmatamento e da limpeza não deve ser queimado, devendo ser estocado para a reutilização na recuperação ambiental de áreas alteradas.</p>
<p>Destruição da microfauna</p>	<p>Fazer o manejo da fauna durante a realização a supressão vegetal; Proibir os trabalhadores de quaisquer atividades relacionadas à caça furtiva; Desenvolver as ações propostas no Programa de Educação Ambiental e divulgar os métodos de identificação de animais peçonhentos e de prevenção de acidentes com ofídios (cobras e serpentes).</p>
<p>Intrusão visual</p>	<p>Realizar obras de paisagismo com espécies da região</p>
<p>Alteração na drenagem natural</p>	<p>Instalar estruturas apropriadas para o desvio e condução controlada de águas pluviais; Evitar o desmatamento desnecessário, principalmente em áreas próximas a nascentes de cursos d'água.</p>

Quadro 22 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos negativos da fase de instalação (continua)

Alteração do relevo	Utilizar a parte superior do solo (rico em matéria orgânica) que foi removida para a recuperação de outras áreas desmatadas para a instalação do empreendimento.
Aumento dos custos com implantação do empreendimento	Pesquisar e comprar no mercado equipamentos e materiais de boa qualidade com menor preço
Degradação das áreas ocupadas pelas instalações e canteiros de obra	Evitar ações sobre áreas susceptíveis ao desenvolvimento de processos erosivos; Recompôr a vegetação após a desmobilização do canteiro, utilizando espécies nativas.
Degradação das áreas ocupadas pelas jazidas e caixas de empréstimo	Evitar ações sobre áreas susceptíveis ao desenvolvimento de processos erosivos; Recompôr a vegetação após essas atividades serem cessadas.

Fonte: Autoria Própria (2018)

No quadro 23, é possível observar as medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais negativos identificados na fase de operação.

Quadro 23 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos negativos da fase de operação (continua)

IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS	MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL
Alteração da qualidade do ar	Molhar as áreas expostas do solo para diminuir a emissão de poeiras fugitivas; Os veículos e equipamentos utilizados nas atividades devem receber manutenção preventiva para evitar emissões abusivas de gases e ruídos na área trabalhada. Estabelecimento de procedimentos operacionais; Controle visual de fumaça; Amostragem periódica das emissões; Treinamento de pessoal;

Quadro 23 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos negativos da fase de operação (continua)

Alterações nas características físicas, químicas e biológica do solo	Monitorar e promover o controle da qualidade dos solos
Aceleração dos processos erosivos	Manter permanentemente condições de escoamento da água; Utilizar solos orgânicos para o recobrimento das áreas exploradas.
Compactação do solo	Utilizar a parte superior do solo (rico em matéria orgânica) que foi removida para a recuperação de outras áreas desmatadas para a instalação do empreendimento.
Afugentamento da fauna	Evitar trabalho noturno para que o ruído e as vibrações não prejudiquem a fauna; Implementar campanhas educativas para proteção dos animais; Regular máquinas e equipamentos quanto a emissão de ruídos; Realizar obras de paisagismo procurando manter as espécies naturais da região.
Risco de acidentes	Promover o treinamento adequado dos funcionários para manuseio de máquinas e materiais.
Poluição e/ou contaminação do solo	Treinamento de pessoal; Estabelecimento de procedimentos operacionais. Reciclar o papel, papelão e plásticos que sobraram no processo de produção; Segregar os resíduos sólidos, de acordo o padrão de cores estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 275/2001; O reaproveitamento dentro ou fora do processo produtivo e/ou comercialização de resíduos sólidos.
Destruição da microfauna	Promover planos e programas de compensação aos danos causados; Adotar medidas que promovam o acondicionamento, coleta, armazenamento e destinação ambiental adequada dos resíduos sólidos;
Aumento dos custos com implantação do empreendimento	Pesquisar e comprar no mercado equipamentos de boa qualidade com menor preço

Quadro 23 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos negativos da fase de operação (continua)

Riscos à saúde humana	Treinamento de pessoal para uso das máquinas de operação; Uso de EPIs adequados, conforme as normas de segurança no trabalho; Incentivar a educação ambiental voltadas aos trabalhadores sobre o risco de contração de doenças infecciosas e respiratórias.
Intrusão visual	Realizar obras de paisagismo com espécies da região. Promover a limpeza diária do pátio de recepção dos resíduos, da unidade de triagem e no galpão de compostagem.
Poluição nas áreas vizinhas	Promover o controle de material particulado para que eles não sejam levados pela ação do vento; Não extrapolar limites de capacidade de transporte de lixo no caminhão.
Contaminação dos animais nativos e exóticos	Assegurar que a intervenção sobre áreas ambientalmente sensíveis seja continuamente monitorada por profissional habilitado/competente; Implementar campanhas educativas para proteção dos animais;
Alteração do relevo local	Utilizar a parte superior do solo (rico em matéria orgânica) que foi removida para a recuperação de outras áreas desmatadas para a instalação do empreendimento.
Alteração da paisagem	Realizar obras de paisagismo com espécies da região.
Alteração no sistema de drenagem natural	Instalar estruturas apropriadas para o desvio e condução controlada de águas pluviais; Evitar o desmatamento desnecessário, principalmente em áreas próximas a nascentes de cursos d'água.

Fonte: Autor Próprio (2018)

No quadro 24 é possível observar as medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais negativos identificados na fase de desativação.

Quadro 24 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos negativos da fase de desativação

IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS	MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL
Riscos à saúde humana	Treinamento de pessoal para o correto isolamento da área na fase de desativação; Incentivar a educação ambiental voltadas aos trabalhadores sobre o risco de contração de doenças infecciosas e respiratórias.
Gastos financeiros	Pesquisar no mercado laboratórios de boa com preço acessível para realização de análises a fim de identificar as condições ambientais da área

Fonte: Autor Próprio (2018)

No quadro 25 é possível observar as medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais negativos identificados na fase de fechamento.

Quadro 25 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos negativos da fase de fechamento

IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS	MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL
Gastos financeiros	Pesquisar na região empresas acessíveis de contratação de pessoal especializado para recuperação ambiental da área

Fonte: Aatoria Própria (2018)

No quadro 26 é possível observar as medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos identificados na fase de planejamento.

Quadro 26 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos da fase de planejamento (continua)

IMPACTOS AMBIENTAIS POSITIVOS	MEDIDAS DE MAXIMIZAÇÃO
Aumento na quantidade de empregos temporários	Priorização da contratação de mão de obra local, com o objetivo de desenvolver o município.

Quadro 26 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos da fase de planejamento (conclusão)

Redução dos custos na fase de execução das obras	Contratar profissionais reconhecidos e capacitados para elaborar o projeto de engenharia.
--	---

Fonte: Aatoria Própria (2018)

No quadro 27 é possível observar as medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos identificados na fase de instalação.

Quadro 27 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos da fase de instalação

IMPACTOS AMBIENTAIS POSITIVOS	MEDIDAS DE MAXIMIZAÇÃO
Redução no número de acidentes	Manejo adequado da área com devido cercamento;
Aumento no número de empregos	Priorização da contratação de mão de obra local, com o objetivo de desenvolver o município; Continuar articulando com órgãos e instituições de ensino profissionalizante para celebração de acordos e/ou convênios visando capacitação profissional da população local.
Aumento dos recursos públicos municipais	Incentivar o desenvolvimento de novas atividades e indústrias a partir da reciclagem e reaproveitamento dos materiais triados representando um aumento da arrecadação de impostos para o município de Itaporanga, podendo ser convertido em ações de desenvolvimento local.

Fonte: Aatoria Própria (2018)

No quadro 28 é possível observar as medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos identificados na fase de operação.

Quadro 28 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos da fase de operação (continua)

IMPACTOS AMBIENTAIS POSITIVOS	MEDIDAS DE MAXIMIZAÇÃO
Aumento na quantidade de empregos temporários ou permanentes.	Promover ações de requalificação e qualificação profissional para as atividades que irão se desenvolver diretamente no aterro sanitário, proporcionando novos postos de trabalho para a população local, tanto direta quanto indiretamente.
Aumento da renda	Priorização da contratação de mão de obra local, com o objetivo de desenvolver o município.
Aumento de tecnologias para o tratamento dos resíduos sólidos	Incentivar a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias adaptadas ao ambiente onde o empreendimento se insere, tanto pela gestão do aterro quanto pelas ações de pesquisadores e cientistas.
Redução do risco de contaminação do solo	Continuar realizando o manejo adequando do chorume e realizar análises laboratoriais com o objetivo de monitorar a qualidade do solo em que o empreendimento se insere.
Redução do risco de contaminação do lençol freático	Instalar poços de monitoramento a fim de acompanhar a situação do lençol freático; Realizar análises laboratoriais com o objetivo de monitorar a qualidade do solo em que o empreendimento se insere; Garantir a distância mínima exigida entre poços de água e aquíferos.
Redução do risco de contaminação de águas superficiais	Promover a manutenção do sistema de tratamento de efluentes líquidos percolados; Promover o tratamento/recirculação/reutilização da água de lavagem
Diminuição da poluição do ar	Implantação do cinturão verde; Cobertura frequente com terra do lixo nas frentes de serviços e nas células de disposição.
Diminuição da contaminação do solo	Adotar técnicas de contenção da manta impermeável de recobrimento das células para evitar rompimento e conseqüente contaminação do solo por efluentes.

Quadro 28 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos da fase de operação (continua)

Melhoria sanitária	Promover o manejo adequado das máquinas e equipamentos utilizados na operação; Realizar o monitoramento da na fauna e flora aquática; Elaborar programa de educação ambiental com campanhas voltadas à população sobre a importância da preservação ambiental.
Melhoria da qualidade de vida	Promover a destinação adequada dos resíduos sólidos possibilitando que os recursos naturais continuem servindo de maneira satisfatória às necessidades das populações que deles dependem, em especial das águas subterrâneas; Promover a requalificação dos catadores de resíduos sólidos.
Estabilização geotécnica	Promover a cobertura vegetal sempre que possível para diminuir a erodibilidade.
Melhoramento na qualidade dos recursos hídricos	Ações de monitoramento e tratamento do chorume pelo empreendimento para possibilitar o gerenciamento adequado dos recursos hídricos locais, cujas influências são sentidas em âmbito regional; Promover o monitoramento dos riachos intermitentes e açudes da vizinhança garantindo informações periódicas sobre a água consumida na redondeza e a imediata identificação de qualquer poluição em curso sobre os corpos hídricos, possibilitando a correção do problema por quem de responsabilidade.
Melhoramento na saúde humana	Incentivar a educação ambiental voltadas aos trabalhadores sobre o risco de contração de doenças infecciosas e respiratórias.
Diminuição do risco de acidentes	Uso de EPIs adequados, conforme as normas de segurança no trabalho; Estabelecimento de plano de contingência para evento de acidente.

Fonte: Autoria Própria (2018)

No quadro 29 é possível observar as medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos identificados na fase de desativação.

Quadro 29 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos da fase de desativação

IMPACTOS AMBIENTAIS POSITIVOS	MEDIDAS DE MAXIMIZAÇÃO
Melhoramento das condições ambientais da área	Promover o monitoramento da recirculação do chorume, da drenagem dos gases, da dupla impermeabilização das trincheiras, da reciclagem dos resíduos sólidos e dos sistemas planejados para contribuem com diminuição da poluição do ar, dos recursos hídricos e do solo da área do aterro sanitário que será desativado.
Redução do risco de doenças	Incentivar a educação ambiental voltada aos trabalhadores sobre o risco de contração de doenças infecciosas e respiratórias.
Diminuição do risco de acidentes	Uso de EPIs adequados, conforme as normas de segurança no trabalho; Estabelecimento de plano de contingência para evento de acidente.

Fonte: Aatoria Própria (2018)

No quadro 30 é possível observar as medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos identificados na fase de fechamento.

Quadro 30 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos da fase de fechamento (continua)

IMPACTOS AMBIENTAIS POSITIVOS	MEDIDAS DE MAXIMIZAÇÃO
Cessaçãõ da compactaçãõ do solo	Retirar as máquinas; Promover a cobertura vegetal
Reduçãõ do ruído	Retirar as máquinas, equipamentos ou quaisquer outros aparatos utilizados na operação do aterro sanitário.
Reduçãõ da perturbaçãõ da fauna local	Retirar as máquinas, equipamentos ou quaisquer outros aparatos utilizados na operação do aterro sanitário que possam causar riscos a integridade da biodiversidade local;

Quadro 30 – Medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais positivos da fase de fechamento (conclusão)

Melhoramento das características físicas, químicas e biológicas do solo	Cessar qualquer atividade que possa contribuir no processo de erodibilidade; Elaborar programa de educação e conscientização ambiental com a população vizinha ao empreendimento.
Melhoramento das condições físicas, químicas e biológicas dos corpos d'água	Cessar qualquer atividade que possa alterar os recursos hídricos contribuindo assim para a recuperação ambiental da área afetada pelo empreendimento.
Melhoramento das condições do ar atmosférico	Elaborar programa de educação ambiental com campanhas voltadas à população sobre a importância da preservação ambiental; Instalar programas de monitoramento do ar durante a fase de recuperação ambiental da área.
Reestabelecimento da flora	Promover a recomposição paisagística possibilitando o reestabelecimento do equilíbrio ambiental e das condições necessárias para o repovoamento por espécies nativas e animais silvestres, reintegrando, assim, a área do aterro sanitário desativado ao ambiente na qual está inserido.
Recuperação da paisagem	Elaborar programa de educação ambiental com campanhas voltadas à população sobre a importância da preservação ambiental; Incentivar o reflorestamento; Promover a recomposição paisagística quando do fechamento do aterro sanitário utilizando vegetação nativa.
Retorno de espécies animais para habitar a área	Buscar parcerias com os centros acadêmicos, ONG's e pesquisadores a fim de somarem esforços para recuperação da área degradada.
Melhoramento da qualidade de vida das populações afetadas	Promover a destinação adequada dos resíduos sólidos durante a desativação possibilitando que os recursos naturais continuem servindo de maneira satisfatória às necessidades das populações que deles dependem, em especial das águas subterrâneas; Promover a requalificação dos catadores de resíduos sólidos.

Fonte: Autor Próprio (2018)

5.7 - Proposição de Planos e Programas Ambientais

Para que o empreendimento tenha uma viabilidade ambiental, será necessário a implementação de planos e programas ambientais para as fases de planejamento, instalação, operação, desativação e fechamento. Esses planos e programas servirão para avaliar a eficiência das medidas de controle ambiental que foram propostas e terão como finalidade monitorar e controlar os impactos ambientais sobre o meio físico, biótico e antrópico durante a execução das atividades do empreendimento.

1. Programa de Comunicação Social

O programa de comunicação social tem o objetivo de divulgar informações decorrentes de todas as fases do empreendimento à população diretamente afetada.

Na fase de planejamento, as informações a serem divulgadas, por meio de reuniões e palestras com representantes das comunidades das áreas de influência ou com a distribuição de material informativo, visam esclarecer à população da área do entorno sobre o escopo do projeto, sua relação com a valorização ou desvalorização dos imóveis, novas oportunidades de emprego e, principalmente, a importância ambiental.

Na fase de instalação, as informações a serem divulgadas visam alertar os operários e os moradores de áreas próximas ao empreendimento, sobre os cuidados a serem tomados com a execução dos serviços. Tais informações podem ser divulgadas por meio de capacitação dos operários sobre segurança no trabalho.

Na fase de operação, as informações a serem divulgadas têm como objetivo esclarecer à população da área de influência sobre as ações que estão sendo desenvolvidas pela empresa para reduzir os impactos ambientais.

Para a fase de desativação, se pretende apresentar os benefícios que o empreendimento gerou ou gerará para a população diretamente afetada por meio de palestras ou reuniões com representantes das comunidades.

Na fase de fechamento, torna-se importante a distribuição de panfletos à comunidade sobre a situação atual e futura da área, após a sua recuperação ambiental.

2. Programa de Educação Ambiental para a população

Com o objetivo de incentivar e/ou despertar a consciência e sensibilização ambiental da população, esse plano de educação ambiental visa promover a prevenção ou mitigação dos impactos ambientais decorrentes das atividades do empreendimento por meio do manejo adequado dos resíduos sólidos, ou seja, promover a coleta seletiva para reduzir o risco de contaminação dos resíduos.

3. Programa de Saúde do Trabalhador e da População da Área de Influência

Este programa tem o objetivo de auxiliar na preservação da saúde dos trabalhadores que executarão os serviços do empreendimento e da população da área de influência, evitando a propagação de doenças, alertando aos operários sobre a necessidade do uso adequado de equipamentos de proteção e prevenir os perigos do uso incorreto de máquinas e equipamentos.

4. Programa de Prevenção de Acidentes

Este programa tem por objetivo a prevenção de acidentes tanto na fase de instalação do empreendimento quanto na fase de operação, abrangendo operários e a população que faz parte da área de influência. Esse auxílio pode ser feito por meio da capacitação dos funcionários sobre segurança no trabalho, abrangendo a importância da utilização correta dos equipamentos de proteção individual (EPI's).

5. Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento

Este programa tem o objetivo de controlar os processos erosivos das áreas sujeitas a atividades da implantação do empreendimento, do monitoramento das obras de contenção desses processos, dos sistemas de drenagem e da revegetação, bem como promover o uso e ocupação do solo de forma regular e adequada.

6. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar

Este programa tem o objetivo de controlar as partículas em suspensão na atmosfera diretamente lançadas pelas atividades das fases de instalação e operação do empreendimento, garantindo uma qualidade do ar necessária à saúde dos operários e da população da área de influência.

7. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

A água do rio Piancó, principal fonte de abastecimento do município de Itaporanga-PB encontra-se em processo acelerado de eutrofização. Visto isso, este programa tem o objetivo de preservar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, por meio da adoção de procedimentos e medidas de controle das prováveis fontes de poluição e/ou contaminação, e de monitoramento das águas, em todas as fases do empreendimento.

8. Programa de Uso e Ocupação do Solo

Este programa tem o objetivo de preservar o solo, bem como promover seu uso e ocupação de forma regular e adequada, visando implantar medidas e procedimentos de proteção e prevenção à contaminação do solo. O Programa de Uso e Ocupação do Solo deverá atender a Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001, a qual regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

9. Programa de Manejo e Monitoramento da Fauna

O programa de manejo e monitoramento da fauna visa proteger os animais dos impactos resultantes das atividades de implantação do empreendimento, além de criar uma área de proteção ambiental para a destinação da fauna afetada pela implementação do empreendimento. Este programa pode estar vinculado a universidades ou ONG's para restabelecimento da fauna nativa.

10. Programa de Redução dos Níveis de Ruídos

Este programa tem o objetivo de controlar a poluição sonora proveniente de máquinas e equipamentos usados na instalação e operação do empreendimento mantendo os níveis aceitáveis pelas normas NBR 10.151 e 10.152 da ABNT.

11. Programa de Gestão Ambiental

Um sistema de gestão ambiental tem como objetivo, entre outros, de mitigar ou prevenir os impactos ambientais, ou seja, garante ao empreendimento um melhor desempenho em excelência ambiental. Assim, acontecerá um equilíbrio entre a proteção ambiental com as necessidades econômicas, técnicas e operacionais.

12. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Estabelece os critérios para a separação, armazenamento, transporte e tratamento dos resíduos produzidos durante as atividades de instalação e operação do empreendimento. Esse plano pode ser executado individualmente ou em conjunto com o programa de educação ambiental à população.

13. Programa Ambiental para a Construção Geral

Este programa tem o objetivo de apresentar as diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor e seus contratados, durante a fase de ampliação do empreendimento, apresentando os cuidados que devem tomar em vista à preservação da qualidade ambiental das áreas que irão sofrer alterações e a minimização dos impactos ambientais sobre as comunidades vizinhas, os trabalhadores e o meio natural.

14. Plano de Contingência e Emergência

Este plano tem o objetivo principal de atender de forma imediata os casos de emergência, principalmente no que se refere a acidentes com produtos perigosos. Ele é constituído de um conjunto de procedimentos formais e padronizados que definem as ações a

serem seguidas e as informações necessárias para o controle de emergências e redução dos seus efeitos.

6 - CONCLUSÃO

As regiões que envolvem a área do empreendimento são caracterizadas pela carência social e inexistência de infraestrutura básica no tratamento dos seus resíduos. A implantação deste aterro sanitário está gerando recursos para a modernização e o desenvolvimento destas regiões, além de um grande aumento da renda da população local que direta ou indiretamente trabalha no aterro. Com essa criação de empregos, foi e está sendo imprescindível a capacitação e profissionalização de moradores da região para a adequação da frente de trabalho.

As atividades desenvolvidas durante a implementação do aterro sanitário que mais apresentaram impactos significativos foram: desmatamento, cortes e aterros, terraplenagem e preparação do local de disposição dos resíduos, respectivamente.

Os principais componentes afetados pelos impactos ambientais foram: o solo, a flora, a fauna, a água, o ar atmosférico e a população, respectivamente.

Os principais impactos ambientais identificados decorrentes da implementação do empreendimento, foram: aumento da oferta de empregos temporários e permanentes, compactação do solo, aumento do nível de ruído, perda de espécies vegetais, afugentamento da fauna, poluição e/ou contaminação do solo, poluição do ar e poluição e/ou contaminação da água.

Entre as medidas de controle ambiental indicadas, destacaram-se: Limitar o desmatamento às áreas necessárias; Efetuar manutenção de equipamentos e máquinas; Recompôr a vegetação após a desmobilização do canteiro de obras; Recuperar ao final da obra as áreas desmatadas; Utilizar EPI's; Retirar e destinar adequadamente os materiais descartados e inservíveis das áreas utilizadas nas obras.

Entre os planos e programas ambientais elaborados, os principais foram: Programa de Comunicação Social, Programa de Manejo e Monitoramento da Fauna, Programa de Uso e

Ocupação do Solo, Programa de Redução dos Níveis de Ruídos, Programa de Gestão Ambiental, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Programa de Educação Ambiental.

O aterro sanitário causa diversos impactos ambientais negativos, porém, os benefícios causados por sua implantação também são significantes, pois possui uma taxa de redução de resíduos que seriam lançados à céu aberto, bastante promissora. Além disso, a empresa ITARESIDUE tem investido em tecnologias que reduzam sua carga poluidora, a exemplo de programas de reciclagem junto aos catadores da cooperativa que trabalha no galpão de triagem.

Recomenda-se então um cuidado intensificado em todos os parâmetros ambientais apresentados, visando principalmente proteger a fauna, a flora e especialmente os recursos hídricos.

Desta forma, pôde ser visto que a viabilidade ambiental do empreendimento dependerá da implantação das diretrizes expostas e, sobretudo, do gerenciamento ambiental, que corresponde ao acompanhamento da evolução da implementação das medidas preconizadas no presente estudo, avaliando, periodicamente, seus efeitos e resultados e propondo, quando necessário, alterações, complementações e/ou novas ações e atividades aos planos originais.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - NBR **8419**. São Paulo: ABNT, 2004.

Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT. NBR **ISO 14001:20004**, Sistemas de gestão ambiental, 2004.

Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - AESA. Disponível em: <[http://www.aesa.pb.gov.br/perh/relatorio_final/Capitulo%202/pdf/2.6%20%20Caracopografica Geomorfologia.pdf](http://www.aesa.pb.gov.br/perh/relatorio_final/Capitulo%202/pdf/2.6%20%20Caracopografica%20Geomorfologia.pdf)>. Acesso em: 20 maio. 2018.

AMORIM, A.P. et al. **Lixão municipal: abordagem de uma problemática ambiental na cidade de Rio Grande - RS.** Disponível em: <http://www.seer.furg.br/ojs/index.php/ambeduc/article/viewFile/888/920>>.

ALBUQUERQUE, Francisco Nataniel Batista de. Revista **Casa da Geografia de Sobral**. Sobral, V.8/9, n.1, p.11-20 2006/2007.

BRAGA, B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável.** 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 318 p.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 2 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>.

BRASIL. MMA/ MEC/ IDEC - CONSUMO SUSTENTÁVEL: **Manual de educação**. Brasília: Consumers International, 2005. 160 p.

BARBIERI, J.C. & DIAS, M. **Logística reversa como instrumento de programas de produção e consumo sustentável.** Revista Tecnológica. São Paulo: Ano VI, no. 77, Abril/2002.

BARBOSA, Emanuel de Andrade. **A Avaliação de Impacto Ambiental como Instrumento Paradigmático da Sustentabilidade Ambiental no Direito Brasileiro.** Dissertação de 87 mestrado. Curitiba, 2006. Disponível em: http://biblioteca.universia.net/html_bura

/ficha/params/title/avalia%C3%A7%C3%A3o-impacto-ambiental-como-instrumentoparadigmatico-da-sustentabilidade-ambiental-direito/id/30025379.html.

BEHELLI, C. B. **Utilização de matriz de impactos como ferramenta de análise em estudos de impacto de vizinhança: edifício residencial em Porto Rico – PR.** In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Porto Alegre. 2010.

CUSTÓDIO, Helita Barreira. **Avaliação de Impacto Ambiental no Direito Brasileiro.** Revista do direito civil. São Paulo, 1995.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente - Resolução do CONAMA n°. 001 de 1986.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente - Resolução do CONAMA n°. 237 de 1997.

CONSONI, A. J.; SILVA, I. C.; GIMENEZ FILHO, A. **Disposição final do lixo.** In: D'ALMEIDA, M. L. 2000.

DERANI, Cristiane. **Direito ambiental econômico.** 2.ed. São Paulo: Max Limonad, 2001.

EIA/RIMA do projeto Araguaia – PA. Disponível em:<http://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2015/01/RIMA_Projeto_araguaia_20012015.pdf>. Acesso em 20 de maio. 2018.

Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – EMBRAPA. **Solos do nordeste.** Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/114582/1/FOLDER-SOLOS-DO-NE-versao-final.pdf>>. Acesso em: 4 mai. 2018.

FERRER, J.T.V. & ALVES, J.W.S. (2006) **Biogás: projetos e pesquisas no Brasil.** São Paulo: CETESB/SMA. 184 p.

FOGLIATTI, M. C.; FILLIPO, S.; GOUDARD, B. **Avaliação de Impactos Ambientais: Aplicações aos sistemas de Transporte.** Rio de Janeiro: Interciência: 2004, 249 p.

FINUCCI, M. **Metodologias utilizadas na avaliação do impacto ambiental para a liberação comercial do plantio de transgênicos**. 2010. 230f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP.

FEDORAK, P. M. & ROGERS, R. E. **Assessment of the potencil health risks associated with the dissemination of microorganisms from landifill site**. In: Waste Management & Research. ISWA, 1991. P. 537 – 563.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. Disponível em: <http://www.geopro.crn2.inpe.br/itaporanga_pb.htm>. Acesso em: 12 mai. 2018.

IGNÁCIO, Élcio Antônio. **Caracterização da legislação ambiental brasileira voltada para a utilização de fluidos de corte na indústria metal-mecânica**. Florianópolis: UFSC, 1998.

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT (IAIA). **Princípios da Melhor Prática em Avaliação do Impacto Ambiental**. In. XVI CONFERÊNCIA ANUAL DA IAIA (INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT = ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL PARA A AVALIAÇÃO DE IMPACTOS), 16, 1996, Estoril, Portugal. Anais... realizada em 1996 (IAIA '96) em Estoril, Portugal; 1996.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **IBGE Cidades: Censo 2015**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=250700&search=paraibalitaporanga>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

KAPUSTA, S. C.; RODRIGUEZ, M. T. M. R. **Curso técnico em meio ambiente: análise de impacto ambiental**. Porto Alegre: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2009. 69 p.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL / 4ª CÂMARA DE COORDENAÇÃO E REVISÃO. **Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência**. Brasília: Escola Superior do Ministério Público da União, 2004.

MONTEIRO, J.H.P. et col. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2001.

MENDES, B. V. **Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável do Semi-árido**. Fortaleza: SEMACE, 1997. In: PEREIRA, Daniel Duarte; Plantas, Prosa e poesia do Semi-Árido; 1ª edição. Campina Grande-Pb, 2005.

Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS. **Relatórios de informações sociais**. Disponível em: <http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/ri/carrega_pdf.php?rel=panorama_municipal>. Acesso em: 15 de abr. de 2018.

NOGUERA, Jorge Orlando Cuellar (professor Conteudista- UFSM). **Curso de Especialização em Educação Ambiental. Disciplina Abordagem das Questões Ambientais: Poluição Urbana, Ar e Resíduos Sólidos e Urbanos** (2010). Xerox materiais do Curso. Polo de Apoio Presencial – Panambi - RS.

OLIVEIRA, D. R., **Aterro Sanitário. Aterro Controlado. Lixão**. 2010. Altura: 205 pixels. Largura: 320 pixels. 96 dpi. 24 BIT. 10,8KB. Formato Imagem JPEG. Disponível em: <http://defesacivilrosul.blogspot.com/2010_05_01_archive.html>. Acesso em 01 de abr. 2018.

PHILIPPI Jr., A. **Saneamento, Saúde e Ambiente**: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri-SP: Manole, 2008, 842p.

PNUD. **Educação Ambiental na Escola e na Comunidade**. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento/ ONU, 1998.

PNUMA. PNUMA no BRasil. 2014. Disponível em: <<http://www.pnuma.org.br/interna.php?id=44>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

PFEIFFER, S.C; CARVALHO, E.H. **Seleção de áreas para implantação de aterro sanitário no entorno do município de ribeirão preto (SP), utilizando-se o sistema de informações geográficas.** VI Seminário Nacional de Resíduos Sólidos - ABES Trabalhos Técnicos – 22 a 25 de setembro de 2002 – Gramado, RS.

PLANTENBERG, Clarita M. AB’SABER, Aziz Nacib. **Previsão de Impactos O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e Alemanha.** 2 ed. Universidade de São Paulo, 2002.

PHILIPPI JR, A.; ROMÉRO, M. A; BRUNA, G. C. **Curso de gestão ambiental.** 1. ed. São Paulo: Manole, 2004. 1047 p.

ROMEIRO, A. R. 2010. **Avaliação e contabilização de impactos ambientais.** Campinas: UNICAMP. 235p.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495p.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **As etapas iniciais do processo de avaliação de impacto ambiental.** In: GOLDENSTEIN, S. et al. Avaliação de impacto ambiental. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1999.

STAMM, H.R. **Método para avaliação de impacto ambiental (AIA) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica.** 2003. 284f. Tese (Doutorado), Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis-SC.

SPADOTTO, C.A. **Classificação de Impacto Ambiental. Comitê de Meio Ambiente, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas.** 2002. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/herbicidas/> Acesso: 08 de abril. 2018.

SUDEMA. Superintendência de administração do meio ambiente - Decreto Estadual n.º 21.120 de 2.000. Disponível em: <<http://sudema.pb.gov.br/copam>>. Acesso em 15 de abril. 2018.

Serviço Geológico do Brasil - CPRM. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**: Diagnóstico do município de Itaporanga, Estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

SCHALCH, Valdir et al. **Gestão e Tecnologias de Tratamento e Disposição de Resíduos Sólidos**. São Carlos - SP: DHS-EESC/USP, 2002 (Apostila do Curso Aterros Sanitários: Projeto, Construção, Operação e Gerenciamento, In: Semana ABES de Meio Ambiente em Belém.

SOUSA, R. F.; et al. **Avaliação das classes de cobertura vegetal e do uso das terras no sítio Agreste – Itaporanga – PB**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13, 2007, Florianópolis-SC. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.14.20.26/doc/42834288.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

SANTOS, A. B; PETRONZIO, J. A. C. **Mapeamento de uso e ocupação do solo do município de Uberlândia-MG utilizando técnicas de Geoprocessamento**. In: ANAIS... Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 5, 2011, Curitiba, p.6185. Disponível em: . Acesso em: 25 mar. 2018.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. 2ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, 495p.

SÁ, G. B. **Avaliação dos impactos ambientais resultantes da gestão do saneamento básico na cidade de Pombal-PB**. 2016. 107 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2016.