



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**

Tatiane Sousa de Moura

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS ADVERSOS EM UM “LIXÃO” NO
MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ – PB**

Pombal – PB

2018

Tatiane Sousa de Moura

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS ADVERSOS EM UM “LIXÃO” NO
MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ – 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. Dr. Walker Gomes de Albuquerque.

Pombal – PB

2018

M929a Moura, Tatiane Sousa de.
Avaliação dos impactos ambientais adversos em um “lixão” no município de Santa Cruz - PB / Tatiane Sousa de Moura. – Pombal, 2018. 74 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Prof. Dr. Walker Gomes de Albuquerque".
Referências.

1. Impacto ambiental. 2. Resíduo sólido. 3. Diagnóstico ambiental. I. Albuquerque, Walker Gomes. II. Título.

CDU 504.61(043)

Tatiane Sousa de Moura

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS ADVERSOS EM UM LIXÃO NO
MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ – 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. Dr. Walker Gomes de Albuquerque.

BANCA EXAMINADORA

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

Prof. Dr. Luiz Gualberto de Andrade Sobrinho
Examinador Interno-CCTA/UFCG/*Campus* de Pombal-PB

Msc. Ítala Zimaria do Nascimento Medeiros
Examinadora Externa-UFCG

Pombal-PB, 06 de dezembro de 2018.

À minha mãe, Josefa Maria (*in memoriam*)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus pelo dom da vida, por toda força e sabedoria necessária para enfrentar as dificuldades e por ter abençoado sempre o meu caminho.

Aos meus pais, Josefa Maria (in memoria) e Francisco Moura, por todo o amor, apoio, incentivo, confiança, e dedicação para comigo, nunca medindo esforços para que eu pudesse concluir a graduação, sendo assim meu alicerce e combustível para seguir em frente, sou eternamente grata a vocês e tenho muito orgulho de tê-los como meus pais.

Aos meus irmãos Lucas Moura e José Duarte pelo apoio.

Aos meus tios em especial a Francisco Sousa por todo incentivo e inspiração, a Francisca Sousa por fazer o papel de segunda mãe tão bem e por sempre ter me apoiado, a Viviane Araújo, Daniella Gomes e Alcieudo Moura pelo incentivo e apoio e a toda a minha família que diretamente ou indiretamente fizeram parte dessa conquista.

Aos meus professores do CCTA que fizeram parte da minha formação acadêmica, obrigada por todos os conhecimentos compartilhados.

Ao meu orientador Prof. Dr. Walker Albuquerque pelas contribuições, apoio, incentivo e dedicação e por ter me orientado com maestria.

Aos meus amigos e colegas de graduação, em especial a Virgínia Oliveira, João Marcos, Mikaele Batista, Ricardo Eufrazino, Francialda Rodrigues e Makaline Rodrigues, sou muito grata a todos, foram minha família nesses anos de graduação, com que pude dividir minhas tristezas, dificuldades, alegrias e conquistas, tornando assim tudo mais leves e fácil de superar.

A todos meu muito obrigada.

“A persistência é o caminho do êxito.”

Charles Chaplin.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Localização do município de Santa Cruz-PB	25
Figura 2-Fluxograma das atividades metodológicas	26
Figura 3-Localização do "lixão"	31
Figura 4-Materiais recicláveis armazenados pelos catadores	32
Figura 5-Área de influência direta (AID)	34
Figura 6-Área de influência indireta (AII)	34
Figura 7-Tipos de pontos d'água cadastrados no município	35
Figura 8-Corpos d'água localizados.....	36
Figura 9-Paisagem da área do lixão de Santa Cruz-PB.....	37
Figura 10-Classificação da geologia do município de Santa Cruz-PB.....	38
Figura 11-Mapa geomorfológico da Paraíba.....	39
Figura 12-Mapa hipsométrico do município de Santa Cruz-PB.....	40
Figura 13-Espécies vegetais identificadas na área de estudo	41
Figura 14-Mapa de uso e ocupação do solo do município de Santa Cruz-PB.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Espécies vegetais identificadas na área de estudo	40
Tabela 2-Espécies da fauna	42
Tabela 3-Distribuição quantitativa dos impactos ambientais	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-Componentes que foram descritos no diagnóstico ambiental na área de estudo.	27
Quadro 2-Classificação dos impactos ambientais adotada neste estudo	28
Quadro 3-Classificação quanto a magnitude e importância	29
Quadro 4-Subcritérios utilizados para a determinação do nível de importância dos impactos ambientais.....	30
Quadro 5-Escala de classificação dos impactos quanto à significância	30
Quadro 6-Matriz de interação para identificação dos impactos ambientais	46
Quadro 7-Impactos ambientais adversos identificados na fase de planejamento.....	48
Quadro 8-Impactos ambientais adversos identificados na fase de implantação.....	49
Quadro 9-Impactos ambientais adversos identificados na fase de operação	51
Quadro 10-Impactos ambientais adversos identificados na fase de desativação	52
Quadro 11-Impactos ambientais identificados na fase de fechamento.....	53
Quadro 12-Matriz de classificação dos impactos na fase de planejamento	54
Quadro 13-Matriz de classificação dos impactos na fase de implantação	55
Quadro 14-Matriz de classificação dos impactos na fase de operação.....	57
Quadro 15-Matriz de classificação dos impactos na fase de desativação	59
Quadro 16-Matriz de classificação dos impactos na fase de fechamento	59
Quadro 17-Determinação da significância dos impactos ambientais adversos identificados no lixão	61
Quadro 18-Medidas mitigadoras	69
Quadro 19-Medidas compensatórias	70

GRÁFICOS

Gráfico 1-Interação distribuída nos meios abiótico, biótico e antrópicos	48
Gráfico 2-Resumo da classificação dos impactos apresentados nos quadros 12,13,14,15 e 16	59
Gráfico 3-Seleção dos impactos ambientais de acordo com a sua significância	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas
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
CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
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
IDEB – Índice de Desenvolvimento Escolar Brasileiro
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MDS - Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
PIB – Produto Interno Bruto
PNMA - Política Nacional do meio Ambiente
PNRS- Política Nacional de Resíduos Sólidos
SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
Suasa – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
NEPA - National Environmental Policy Act
RIMA - Relatório de Impacto ao Meio Ambiental

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	17
2.1 - Geral:	17
2.2 – Específicos.....	17
3. REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1 Resíduos Sólidos	18
3.2 Formas de Disposição Final Dos Resíduos	18
3.3 Diagnostico Ambiental	19
3.4 Aspecto Ambiental	20
3.5 Impacto Ambiental	20
3.6 Avaliação de Impacto Ambiental	21
3.7 Métodos De Avaliação de Impactos Ambientais	22
3.7.1 Método Espontâneo (Ad Hoc)	22
3.7.2 Método Check List.....	23
3.7.3 Método Matrizes de Interação	23
3.8 Medidas de Controle Ambiental.....	24
3.9 Planos e Programas Ambientais	24
4 MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 Localização da Área de Estudo.....	24
4.2 Metodologia	25
4.2.1 Descrição da Área de Estudo.....	26
4.2.2 Levantamento das Atividades do “Lixão”	27
4.2.3 Diagnóstico Ambiental Simplificado.....	27
4.2.4 Identificação dos Impactos Ambientais.....	27
4.2.5 Seleção e Classificação dos Impactos Ambientais Significativos	28
4.2.6 Medidas de Controle Ambiental.....	30
4.2.7 Planos e Programas Ambientais	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.1 Descrições Área De Estudo	31
5.2 Levantamento das Atividades Desenvolvidas no “Lixão”.....	32
5.3 Diagnóstico Ambiental Simplificado	33
5.3.1 Meio Físico.....	35
5.3.2 Meio Biótico	40

5.3.3 Meio Antrópico.....	43
5.4 Identificação dos Impactos Ambientais	45
5.4.1 Identificação dos impactos adversos.....	48
5.4.2 Classificação dos impactos	54
5.4.3 Classificação dos impactos ambientais adversos quanto a sua significância	60
5.5 Medidas de Controle Ambiental	68
5.5.1 Medidas mitigadoras.....	68
5.5.2 Medidas compensatórias.....	70
5.6 Sugestão de Planos e Programas Ambientais	71
6 CONCLUSÃO.....	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74

MOURA, T. S. **Avaliação dos impactos ambientais adversos em um “lixão” no município de Santa Cruz-PB.** 2018. 75 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, 2018.

RESUMO

A disposição final de resíduos sólidos em “lixões” é uma forma bastante antiga e ainda utilizada em muitos municípios brasileiros, sendo está uma prática inadequada que causa diversos impactos ambientais ao meio ambiente. Objetivou-se com esse trabalho, avaliar os impactos ambientais adversos gerados em um “lixão” no município de Santa Cruz-PB. A metodologia adotada foi fundamentada em pesquisas bibliográficas em estudos técnicos e científicos, registros fotográficos, em visitas a campo, imagens de satélite, além da utilização de fundamentos e metodologias de avaliação de impacto ambiental: os métodos *ad hoc*, *check lists* e Matriz de interação. Foi elaborado um diagnóstico ambiental simplificado para descrever as condições da área. Posteriormente foi feito a identificação, avaliação e classificação dos impactos ambientais adversos, sendo propostas medidas de controle e planos e programas ambientais. Ao todo foram identificados 73 impactos ambientais adversos e seu maior número foi identificado na fase de implantação, seguido da fase de operação, dos quais 51 apresentaram nível de significância. Para estes impactos considerados muito significativos e significativos foram propostas medidas mitigadoras e compensatórias. Para avaliar a eficiência dessas medidas foram sugeridos planos e programas ambientais dos quais se destacaram o programa de educação ambiental para a população do município e o programa de monitoramento da qualidade do solo.

Palavras-chaves: Diagnóstico ambiental. Meio ambiente. Resíduos sólidos.

MOURA, T. S. Evaluation of adverse environmental impacts in a “dump” in the municipality of Santa Cruz-PB. 2018. 75 pgs. Work of Course Conclusion (Undergraduate in Environmental Engineering) - Federal University of Campina Grande, Pombal-PB, 2018.

ABSTRACT

The final disposal of solid waste in dumps is a very old and still used in many Brazilian municipalities, being an inadequate practice that causes several environmental impacts to the environment. The objective of this work was to evaluate the adverse environmental impacts generated in a "dump" in the municipality of Santa Cruz-PB. The methodology adopted was based on bibliographic research in technical and scientific studies, photographic records, field visits, satellite images, and the use of environmental impact assessment methodologies: ad hoc methods, check lists and interaction matrix. A simplified environmental diagnosis was developed to describe the area conditions. Subsequently, the identification, evaluation and classification of adverse environmental impacts were made, and control measures and environmental plans and / or programs were proposed. In all, 73 adverse environmental impacts were identified and the largest number was identified in the implementation phase, followed by the operation phase, of which 51 presented a level of significance. For these impacts considered to be very significant and significant, mitigating and compensatory measures were proposed. In order to evaluate the efficiency of these measures, environmental plans and programs were suggested, highlighting the environmental education program for the municipality's population and the soil quality monitoring program.

Keywords: Environmental diagnosis. Environment. Solid waste.

1. INTRODUÇÃO

Desde o princípio de sua existência o homem assim como as outras espécies que habitam o planeta interage com o meio ambiente, de modo a modifica-lo e transforma-lo para atender as suas necessidades (CUNHA; GUERRA, 2010).

Nas últimas décadas o consumo de bens e serviços teve um crescimento bastante significativo. Associado a evolução tecnológica, ao crescimento populacional, e, por conseguinte ao desenvolvimento das nações, a produção de resíduos sólidos urbanos vem aumentando em grandes proporções, e isso tem ocasionado problemas no meio social e ambiental (DIAS, 2015).

Os Resíduos sólidos são gerados por praticamente todas as atividades humanas, compreendendo os mais diversos materiais (FOGLIATTI; FILIPPO; GOUDARD, 2004). De acordo com a ABNT, os resíduos resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

A disposição final desses resíduos em locais inadequados podem causar sérios danos ao meio ambiente. Uma das formas mais utilizadas em tempos passados para destinação desses resíduos eram em locais a céu aberto, é o caso dos lixões que de acordo com Filho (2017) é a maneira mais antiga e condenável de gestão de resíduos, uma vez que os resíduos são eliminados sem tratamento ou qualquer tipo de controle, acarretando uma série de problemas ambientais, sanitários e sociais.

Os principais problemas resultantes da disposição irregular em lixões são impactos causados ao meio ambiente, como por exemplo: deterioração da paisagem urbana, contaminação do ar das águas e do solo. Além do mais, é um local propício a proliferação de insetos e roedores transmissores de inúmeras doenças.

A destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos ocorre por meio de alternativas como: a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do Suasa e SNVS (BRASIL, 2010).

Por meio de uma visão abrangente sobre o exposto, é dado destaque a área referente ao estudo, o “lixão” localizado no município de Santa Cruz, no estado da Paraíba. O qual foi implantado para destinação final dos resíduos sólidos gerados nesta cidade e encontra-se em funcionamento desde o ano de 2002.

Este trabalho tem como finalidade principal a identificação e avaliação dos impactos ambientais adversos gerados no referido local, mediante as metodologias de avaliação, de modo a propor medidas de controle ambiental, planos e programas ambientais.

2. OBJETIVOS

2.1 - Geral:

Avaliar os impactos ambientais adversos decorrentes de um “lixão” no município de Santa Cruz - PB.

2.2 – Específicos

Descrição da área de estudo;

Levantamento das atividades realizadas na área do “lixão”;

Elaborar o diagnóstico ambiental simplificado;

Identificar os impactos nos meios físicos, bióticos e antrópicos;

Propor medidas de controle ambiental;

Indicar planos e/ou programas ambientais;

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Resíduos Sólidos: Conceitos

Para Filho (2017) “Os resíduos são restos de matérias resultantes das atividades humana na sociedade, ou seja, tudo o que é gerado como consequência não desejada de uma atividade humana e, em geral de qualquer ser vivo”.

Conforme a Lei Federal 12.305 de 2010, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), resíduo sólido é todo:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, no estado sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A NBR-10004/2004, conceitua resíduos sólidos como: “Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”.

O gerenciamento dos resíduos sólidos “é um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos exigidos na PNRS” (BRASIL, 2010).

3.2 Formas de Disposição Final dos Resíduos

“O lixão é forma arcaica e prática condenável de disposição final, sendo os resíduos lançados ao solo, em área a tal destinada, sem qualquer estudo prévio, monitoramento ou tratamento”. (MILARÉ, 2015)

“Lixões (espaço geográfico terrestre onde são destinados resíduos sólidos urbanos a céu aberto e sem nenhum tratamento anterior, o que caracteriza uma forma de destinação ambientalmente inadequada, no que se refere aos aspectos sociais, econômicos e ecológicos)” (GOMES, 2015).

A PNRS (2010) estabeleceu o prazo de até 2014 para o encerramento dos lixões, com o não cumprimento por parte de muitos municípios brasileiros, o Senado por meio de um

projeto de lei prorrogou o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Para os municípios com menos de 50 mil habitantes o prazo será até 31 de julho de 2021.

Outra forma de disposição de resíduos sólidos é o aterro controlado, onde “o lixo é jogado em valas que são diariamente cobertas por uma camada da terra”. Entretanto esta técnica pode causar danos ao meio ambiente, caso o lixo tem sido disposto a menos de 15 metros de profundidade pode ocorrer a possibilidade de contaminação dos lençóis freáticos (CUNHA; GUERRA, 2010).

A NBR 8419:1992 define aterro sanitário como:

Técnica de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos a saúde pública e a sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos a menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou a intervalos menores, se necessários.

De acordo com a PNRS (2010) aterro sanitário é a forma de disposição final ambientalmente adequada, observando normas operacionais específicas, para evitar possíveis danos à segurança e a saúde pública e minimizar impactos ambientais negativos.

3.3 Diagnóstico Ambiental

Segundo Sánchez (2008) diagnóstico ambiental denomina-se como sendo “a descrição das condições ambientais existentes em determinada área no momento presente”.

A Resolução do CONAMA N° 01/86 define em seu art. 6° o que deve ser realizado pelo Diagnóstico ambiental da área de influência presente.

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”.

O diagnóstico ambiental é a “caracterização detalhada e atualizada da situação ambiental dos sistemas físicos, biológicos, e socioeconômicos das áreas de influência direta, previamente delimitadas, antes da implantação do projeto” (CUNHA; GUERRA, 2010).

De acordo com Leite (2014), conforme citado por Gomes (2015);

Qualquer estudo de Avaliação de Impacto Ambiental demanda a realização de um diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, seja um diagnóstico minucioso de todos os componentes ambientais, seja um diagnóstico simplificado sendo que o englobamento e profundidade do mesmo dependerão dos objetivos do estudo.

3.4 Aspecto Ambiental

Aspecto ambiental é definido como “elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”. Tem como finalidade mostrar quais os produtos e atividades que possuem riscos de provocar acidentes ambientais (ASSUMPÇÃO, 2013).

Segundo Sánchez (2008) aspecto ambiental pode ser “entendido como o mecanismo através do qual uma ação humana causa um impacto ambiental, ou os processos pelos quais ocorrem as consequências”.

De acordo com a norma NBR ISO 14.001:2004, aspecto ambiental é definido como sendo “elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”. Um aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter um impacto ambiental significativo.

3.5 Impacto Ambiental

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA 001/86) Artigo 1º, considera 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.

Para FOGLIATTI; FILIPPO; GOUDARD (2014) impacto ambiental é “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e/ou biológica do meio ambiente, provocada direta ou indiretamente por atividade humana, podendo afetar a saúde, a segurança e/ou a qualidade dos recursos naturais”.

Sánchez (2008) conceitua impacto ambiental com sendo “alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana”.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR ISO 14.001:2004 impacto ambiental é “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização”.

Sanches (2008) ressalta que na literatura há várias definições de impacto ambiental, e que mesmo sendo elaborada de diferentes formas grande parte delas são amplamente concordantes quanto aos seus elementos básicos. Embora algumas considerem que impacto ambiental seja definido como somente alterações significativas, quando na verdade é por qualquer alteração resultante de atividades antrópicas, podendo ser positivo ou negativo.

3.6 Avaliação de Impacto Ambiental

A expressão avaliação de impactos ambientais (AIA) entrou no vocabulário ambiental a partir da lei de política nacional do meio ambiente dos Estados Unidos, e acabou tornando-se referência para legislações afins em todo o mundo. A NEPA- *National Environmental Policy Act* entrou em vigor em 1º de janeiro de 1970 nos Estados Unidos (SÁNCHEZ, 2006).

No Brasil, a origem da AIA, ocorreu com a implantação de um sistema estadual de licenciamento de fontes de poluição, no Rio de Janeiro, mas foi com a aprovação da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, de 31 de agosto de 1981, que efetivamente a AIA foi incorporada à legislação ambiental brasileira (SÁNCHEZ, 2008).

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) tem como finalidade analisar as possíveis consequências ambientais de uma atividade antrópica no momento de sua suposição (PHILLIP jr. et al., 2004).

Por meio da Resolução CONAMA n. 001/86, definiu como deve ser feita a AIA, “criando duas ferramentas novas, respectivamente: o Estudo de Impactos Ambientais (EIA) e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA)”, definiu em que consiste cada um deles e estabeleceu a relação das atividades para as quais sua exigência é obrigatória. (BRAGA et al., 2005). O EIA pode detectar os impactos positivos e negativos, como também desenvolver medidas de mitigação e preservação ambiental para empreendimentos (ALVES, 2015).

Gomes (2015) ressalta que “para a instalação de empreendimentos ou atividades que necessitem da elaboração de estudos ambientais aprofundados ou de estudos ambientais simples, é necessário seguir uma série de passos que constituem o processo de AIA”.

Processos de AIA são “conjuntos de procedimentos concatenados de forma lógica, com o objetivo de analisar a viabilidade ambiental de projetos, planos e programas, e fundamentar uma decisão a respeito” (SÁNCHEZ, 2008).

Segundo Calijuri e Cunha (2013) “a AIA associados a uma atividade deve ser conduzida dentro de um alto nível de rigor científico e metodológico, de modo a assegurar a relevância das informações apresentadas aos tomadores de decisão”.

3.7 Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais

Os métodos de AIA são “mecanismos estruturados para comparar, organizar e analisar informações sobre impactos ambientais sobre uma proposta, incluindo os meios de apresentação escrita e visual dessas informações” (CUNHA; GUERRA, 2010)

A combinação de diversos métodos pode levar mais facilmente a resultados confiáveis para o processo de tomada de decisão (FOGLIATTI; FILIPPO; GOUDARD, 2004).

3.7.1 Método espontâneo (Ad Hoc)

“São métodos baseados no conhecimento empírico de experts do assunto e/ou da área em questão” (CUNHA; GUERRA, 2010).

O método *ad hoc* “consiste em reunir especialistas com o objetivo de levantar os possíveis impactos ambientais de um empreendimento e suas medidas mitigadoras”, os profissionais envolvidos devem pertencer a diferentes áreas de conhecimento para que os impactos sejam analisados sob ponto de vista diferentes abonando com objetivo de garantir a eficácia do método (FOGLIATTI; FILIPPO; GOUDARD, 2004).

Apresentam como vantagem a rapidez na identificação dos impactos possibilitando a comparação e a classificação de alternativas, e tem como desvantagem a subjetividade e as tendenciosidades na coordenação (BRAGA et. al 2005).

3.7.2 Método *check list*

De acordo com (FOGLIATTI; FILIPPO; GOUDARD, 2004) o método *check list* “são listas elaboradas nas fases de diagnóstico ambiental e estudos de alternativas de projeto onde se enumeram os fatores ambientais de um projeto específico e seus impactos”.

“Consiste na identificação e enumeração dos impactos, a partir da diagnose ambiental realizada por especialistas dos meios físico, biótico e socioeconômico” (CUNHA; GUERRA, 2010).

Os especialistas preparam listagens de fatores (ou componentes) ambientais potencialmente afetáveis pelas ações propostas, embora seja um método de fácil aplicação ele não permitem a identificação de impactos de segunda ordem e nem projeções. Ao longo do tempo essas listas passam a ser encontradas na literatura como listas empreendimentos-padrão (BRAGA et. al 2005).

Este método é apropriado apenas em avaliações prévias, apesar de ter como aplicação imediata a avaliação qualitativa de impactos mais significativos, o mesmo não considera as relações de causa e efeito entre os impactos (CUNHA; GUERRA, 2010).

3.7.3 Método *matrizes de interação*

As matrizes tiveram início como uma tentativa de suprir as deficiências das listagens simples (CUNHA; GUERRA, 2010). Começaram a ser utilizadas na década de 70 do século passado e continuam até a atualidade sendo muito empregadas para relacionar as ações de um projeto e seus efeitos sobre o meio ambiente (FOGLIATTI; FILIPPO; GOUDARD, 2004).

Uma matriz é composta de duas listas, dispostas na forma de linhas e colunas em que uma das listas é listada as principais ações ou atividades impactantes e na outra os componentes ambientais impactados. Tem com propósito a identificação das prováveis interações entre os componentes do projeto e os elementos do meio (SÁNCHEZ, 2008).

Este método apresenta algumas vantagens, dentre ela pode-se citar: abrangência dos fatores ambientais físicos, biológicos e socio-econômicos, comunicação dos resultados de

foama compreensível, além de trata dados qualitativos (FOGLIATTI; FILIPPO; GOUDARD, 2004).

3.8 Medidas de Controle Ambiental

As medidas de controle ambiental podem ter o objetivo de prevenir, mitigar, compensar ou maximizar os impactos ambientais.

“As medidas de prevenção são aquelas indicadas para os impactos negativos com ocorrência incerta ou para evitar que um determinado impacto aconteça” (GOMES, 2015).

São chamadas de medidas mitigadoras ou de atenuação conjunto de ações propostas a serem realizadas com objetivo de evitar ou reduzir os impactos ambientais adversos de um empreendimento (SÁNCHEZ, 2008).

Segundo Sánchez (2008), as medidas compensatórias são empregadas quando o impacto ambiental não pode ser evitado, com o objetivo de compensar os danos ambientais que vierem a ser ocasionados e que não poderão ser mitigados de forma aceitável.

Philippi Jr. (2005) define medidas de maximização como “aquelas capazes de potencializar os efeitos positivos de um determinado impacto”.

3.9 Planos e Programas Ambientais

Segundo o artigo 6º da Resolução CONAMA n. 001/86, no EIA/RIMA deverão ser “elaborados programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos indicando os fatores e os parâmetros a serem considerados”.

Os planos e programas apresentam os objetivos de mitigar, monitorar, controlar, compensar ou restaurar os danos ambientais. São de grande importância para a avaliação da eficiência das medidas de mitigação propostas, para obtenção dos resultados esperados é necessário que todos os planos e programas tenham continuidade em todas as fases cabíveis do empreendimento (FOGLIATTI; FILIPPO; GOUDARD, 2004).

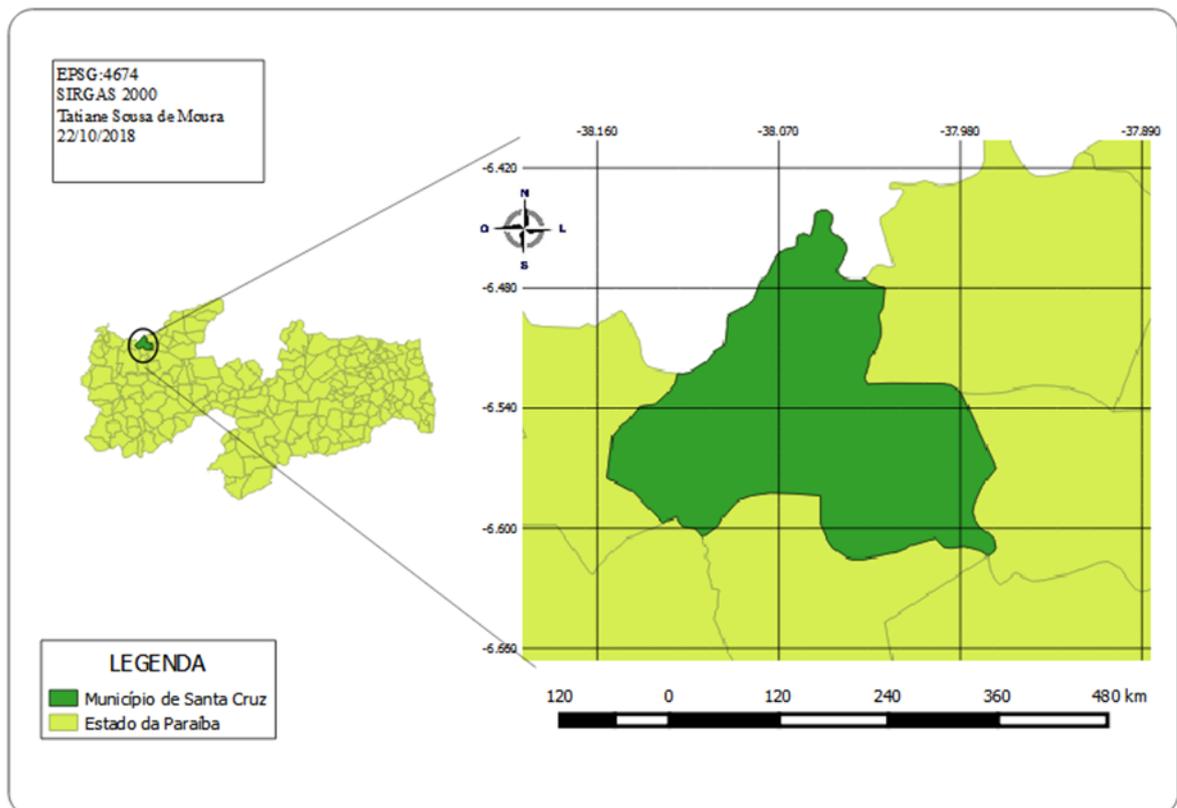
4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização da Área de Estudo

A área de estudo corresponde a um “lixão”, situado no município de Santa Cruz - PB, (Figura 1). O referido município possui altitude de 300m, com coordenadas 06° 31’ 58” de latitude sul e 38° 03’ 43” longitude oeste, e encontra limitado a Oeste com Lastro, a Leste Lagoa, ao Sul Sousa, São Francisco e Pombal, a Nordeste Bom Sucesso e a Norte com Tenente Ananias e Alexandria ambos no Estado do Rio Grande do Norte. Esta inserida na microrregião de Sousa, localizada no sertão do Estado da Paraíba, a 445,5 km da capital João Pessoa. Possui 6.471 habitantes e uma área territorial de 271,6 km² (IBGE, 2017).

A área do “lixão” está localizada na zona rural do município de Santa Cruz, a uma distância linear de 4 km do perímetro urbano.

Figura 1-Localização do município de Santa Cruz-PB



FONTE: Autoria própria (2018)

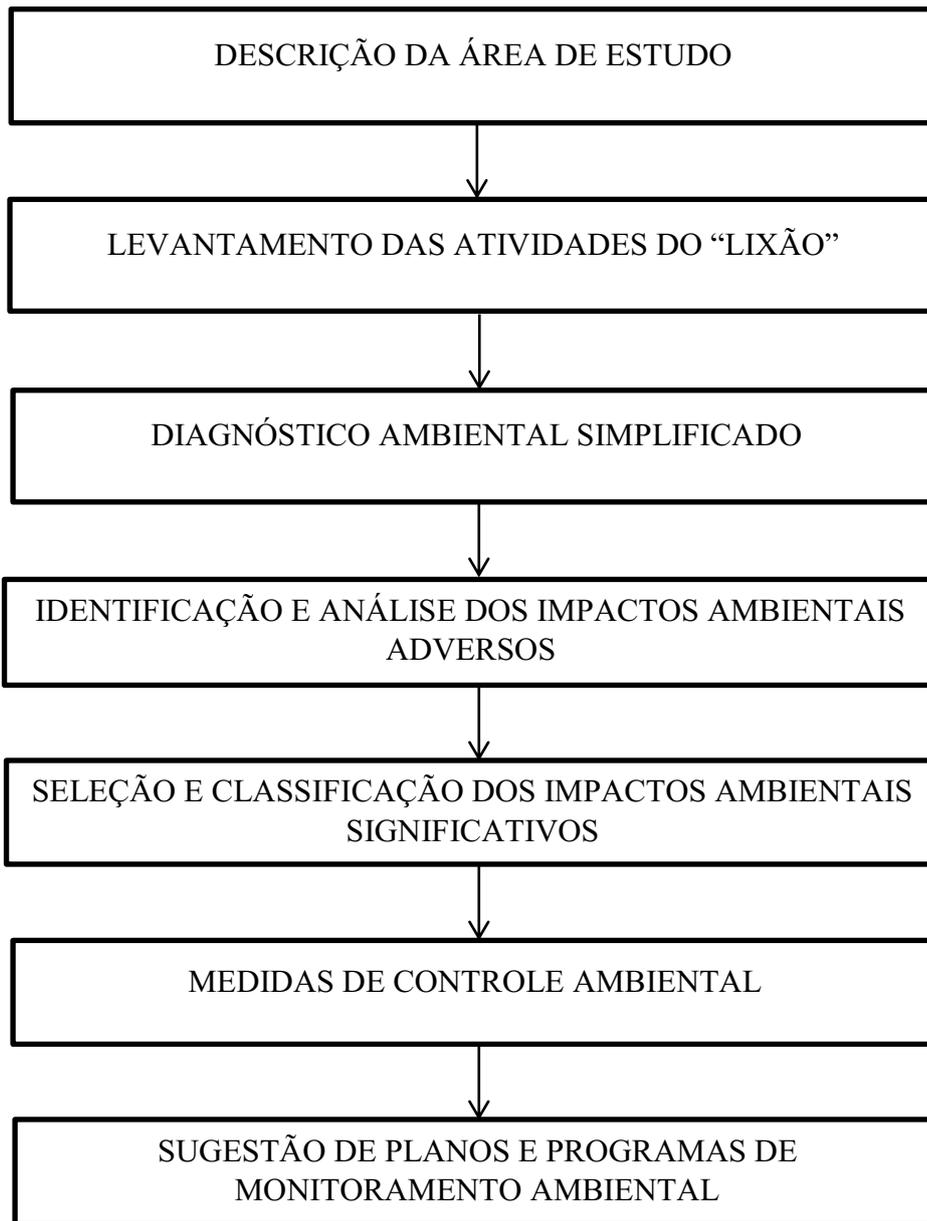
4.2 Metodologia

A metodologia adotada foi fundamentada em pesquisas bibliográficas em estudos técnicos e científicos, registros fotográficos, em visitas de campo à área de estudo, imagens de satélite, além da utilização de fundamentos e metodologias de avaliação de impacto

ambiental. Este estudo foi desenvolvido para as fases de planejamento, implantação, operação, desativação e fechamento do “lixão”.

As etapas metodológicas adotadas para desenvolvimento deste estudo são apresentadas na figura 2 seguir:

Figura 2-Fluxograma das atividades metodológicas



Fonte: Autoria própria

4.2.1 Descrição da área de estudo

A descrição da área de estudo foi realizada por meio de visitas de campo, consultas a Secretaria de Serviços Urbanos, Meio Ambiente e Agricultura do município, responsável por

gerir o “lixão” e de imagens de satélite obtidas do “*Google earth*”, para a confecção dos mapas foi utilizado o software QGIS, versão 2.16.0.

4.2.2 Levantamento das Atividades do lixão

As atividades ou ações antrópicas do lixão foram listadas a partir de visitas de campo, registros fotográficos e visitas ao órgão municipal responsável pela coleta e destinação final além de consultas na literatura técnica e científica.

4.2.3 Diagnóstico Ambiental Simplificado

O diagnóstico ambiental simplificado foi realizado para descrever elementos e/ou componentes ambientais e de suas relações nos meio bióticos, abióticos e antrópicos, presentes nas áreas de influência do lixão. Essa descrição abrangeu a área de influência direta e indireta do empreendimento, como também a área diretamente afetada.

A elaboração do diagnóstico foi realizada por meio de visitas de campo, consultas junto ao órgão de meio ambiente do município, consultas na literatura técnica e científica, além da utilização de imagens de satélite.

Quadro 1-Componentes que foram descritos no diagnóstico ambiental na área de estudo.

Componentes ambientais		
Meio Físico	Meio Biótico	Meio Antrópico
Água	Flora	Fator
Solo		Socioeconômico
Clima	Fauna	
Paisagem		Uso e Ocupação
Ar atmosférico		do Solo
Geologia		
Geomorfologia		

Fonte: Aatoria própria (2018)

4.2.4 Identificação dos Impactos Ambientais

Foram identificados os impactos ambientais da área do lixão a partir do levantamento feito com base nas atividades da área e no diagnóstico ambiental, além da utilização de metodologias de AIA encontradas na literatura clássica: Ad Hoc, CheckLists e Matriz de Interação (FOGIATTI, et al., 2004; BRAGA et al., 2005; SÁNCHEZ, 2008; CUNHA; GUERRA, 2010).

4.2.5 Seleção e Classificação dos Impactos Ambientais Significativos

A classificação dos impactos ambientais na área de estudo foi elaborada de acordo com as metodologias apresentadas em Fogliatti, Filippo e Goudard (2004) e Phillipi Jr., Roméro e Bruna (2004), conforme pode ser visto no Quadro 2.

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

Critério	Classificação	Abreviatura
Valor	Positivo	P
	Negativo	N
Espaço	Regional	R
	Estratégico	E
Tempo de ocorrência	Médio ou longo prazo	ML
	Permanente	PE
	Cíclico	C
	Temporário	T
	Imediato	I
Reversibilidade	Reversível	RE
	Irreversível	IR
Chance de ocorrência	Determinístico	D
	Probabilístico	PR

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

Incidência	Direto	DI
	Indireto	IN
Potencial de mitigação	Mitigável	M
	Não mitigável	NM

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

Os impactos ambientais foram selecionados com base na utilização de critérios de magnitude e importância, classificando os impactos em pouco significativo (PS), significativo (S) e muito significativo (MS).

A magnitude refere-se ao grau de incidência que um impacto possa exercer sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse fator ambiental. Ela pode ser de grande, média ou pequena magnitude. A importância refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando diretamente relacionada com a relevância da perda ambiental. Ela é grande, média ou pequena, de acordo com a influência que ela possa exercer sobre o conjunto da qualidade ambiental local (DNIT, 2009).

Quadro 3-Classificação quanto à magnitude e importância

Critério	Classificação	Abreviatura
Magnitude	Pequena	MP
	Média	MM
	Grande	MG
Importância	Pequena	IP
	Média	IM
	Grande	IG

Fonte: adaptado de DNIT (2009)

Para a definição da magnitude e importância dos impactos ambientais identificados foi estabelecida uma escala de valores variando de 01 (um) a 10 (dez), no qual estes valores foram atribuídos de acordo com o peso do impacto ambiental, com base no entendimento dos conceitos de magnitude e importância, mostrados no Quadro 5.

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: Adaptado Sá (2016)

Os valores estabelecidos para magnitude e importância do impacto foram multiplicados e o valor total classificado de acordo com uma escala de significância para os impactos ambientais significativos, conforme é indicado no Quadro 4.

Quadro 5-Escala de classificação dos impactos quanto à significância

Magnitude e Importância	Escala individual
Muito significativo (MS)]70 – 100]
Sgnificativo(S)]40 – 70]
Não significativo	[10 – 40]

Fonte: Sá (2016)

4.2.6 Medidas de Controle Ambiental

As medidas de controle ambiental foram sugeridas para os impactos ambientais significativos e muito significativos identificados nesse estudo com o intuito de mitigar e compensar os impactos decorrentes do lixo.

As medidas de controle ambiental propostas tiveram como referência as pesquisas na literatura e em EIA's/RIMA's de atividades e empreendimento que apresentam impactos semelhantes aos que foram identificados nesse estudo.

4.2.7 Planos e Programas Ambientais

Para o controle dos impactos ambientais significativos e muito significativos, por meio da execução das medidas de controle ambiental, foram sugeridos planos e programas, que tiveram como referência as pesquisas na literatura e em EIA's/RIMA's de atividades e

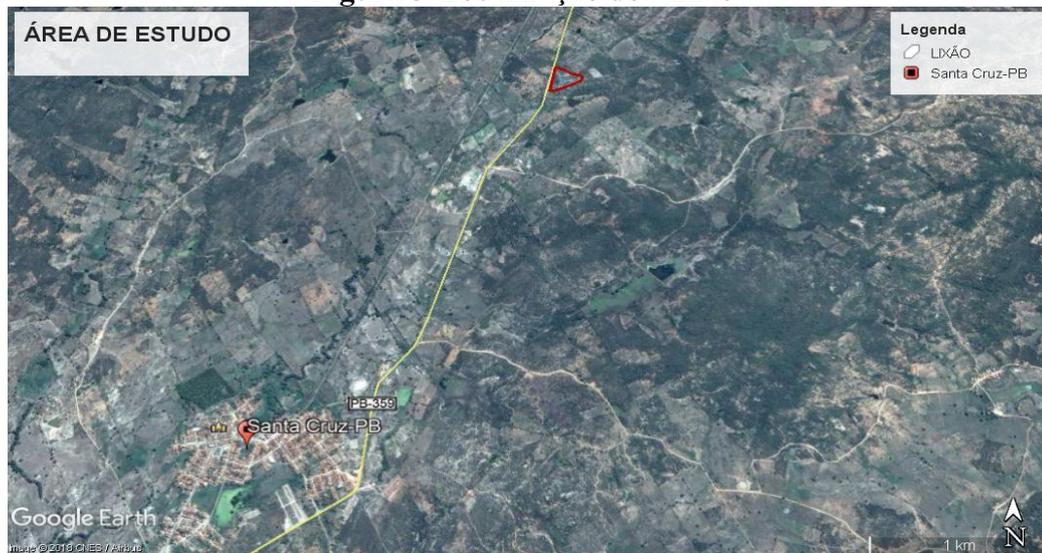
empreendimento que apresentam impactos semelhantes aos que foram identificados nesse estudo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Descrições Área de Estudo

A área estudada corresponde a um lixão com localização no município de Santa Cruz-PB, as margens da BR-359, o acesso à área é realizado por esta rodovia estadual, no sentido Santa Cruz-PB a Alexandria-RN.

Figura 3-Localização do "lixão"



Fonte: Adaptado do Google Earth (2018)

De acordo com informações disponibilizadas pela Secretaria de Serviços Urbanos, Meio Ambiente e Agricultura do município o lixão possui uma área útil de dois hectares, foi implantado em 2012 e encontra-se em fase de operação há 16 anos, não havendo previsão para sua desativação. O mesmo recebe em média 70 toneladas de resíduos sólidos mensalmente, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, comercial, de serviços e de varrição, que é coletado na sede e em dois distritos do município seis vezes por semana. Os resíduos provenientes de serviços de saúde não são dispostos ao “lixão”, são destinados à incineração, forma de tratamento recomendada.

Situado a uma distância linear de 4 km do perímetro urbano, na zona rural, Sítio Mata Escura, a área circunvizinha é formada por pequenas propriedades, onde se desenvolve atividades de agricultura e pecuária, uma das principais fontes de renda da região.

A presença de grupo de catadores no “lixão”, que fazem coleta, separação e armazenamento dos materiais recicláveis para comercialização, sendo esta uma fonte de renda para os mesmos. A figura 4 mostra os resíduos armazenados pelos catadores.

Figura 4-Materiais recicláveis armazenados pelos catadores



Fonte: Autoria própria (2018)

5.2 Levantamento das Atividades Desenvolvidas no “Lixão”

Foram identificadas ações e ou atividades antrópicas na área do lixão para cada fase (planejamento, implantação, operação, desativação e fechamento respectivamente).

- Fase planejamento

- Seleção da área;
- Contratação de pessoal temporário
- Abertura de trilhas, acessos e caminhos de serviços;

-Fase de implantação

- Abertura de trilhas, acessos e caminhos de serviços;
- Desmatamento;
- Limpeza da área;
- Terraplanagem;

-Fase de operação

- Recolhimento dos resíduos sólidos por agentes de limpeza nos pontos de coleta;
- Transporte dos resíduos sólidos;
- Disposição dos resíduos sólidos;
- Recolhimento, separação e destinação dos materiais recicláveis por catadores;
- Queima dos resíduos sólidos;
- Espalhamento dos resíduos sólidos;
- Compactação dos resíduos sólidos;

- Fase de desativação

- Interrupção da deposição de resíduos;
- Retirada dos catadores de recicláveis da área;
- Isolamento da área (para que pessoas e animais acessem a área);
- Realização de análises laboratoriais (identificar e avaliar as condições ambientais da área do “lixão”);

-Fase de encerramento

- Retirada dos resíduos sólidos do lixão: coletar, transportar e dispor em aterro sanitário (forma de disposição ambientalmente adequada);
- Retirada das máquinas e equipamentos
- Recuperação ambiental da área;

5.3 Diagnóstico Ambiental Simplificado

No diagnóstico ambiental simplificado foi observado e descrito os componentes e elementos dos meios físico, biótico e antrópico, tal como as relações existentes entre eles para as áreas de influência identificadas a seguir.

Identificação da Área de Influência do Estudo

-A área de influência foi definida com base na possível extensão territorial dos impactos significativos causados pela implantação do lixão. A delimitação da área de influência total do estudo compreendeu a soma das áreas: ADA, AID e AII.

-Área de Influência Diretamente Afetada (ADA): corresponde ao espaço que compreende as instalações do lixão, a área que recebe diretamente os resíduos dos sólidos.

-Área de Influência Direta (AID): corresponde ao espaço onde ocorrem os impactos diretos causados pelas atividades do lixão, compreende a ADA e abrange um raio de 250m ao entorno, podendo ser observada na Figura 5.

Figura 5-Área de influência direta (AID)



Fonte: Adaptado do *Google Earth* (2018)

-Área de influência Indireta (AII): Foi definida com um raio de 3 km no entorno do “lixão”, área em que ocorrem os impactos indiretos resultantes das atividades do lixão, podendo ser observada na Figura 6.

Figura 6-Área de influência indireta (AII)



Fonte: Adaptado do *Google Earth* (2018)

5.3.1 Meio Físico

Solo

Os solos do município são resultantes da desagregação e decomposição das rochas cristalinas do embasamento, sendo em sua maioria do tipo Podizólico Vermelho-Amarelo de composição arenoargilosa, sendo-se localmente latossolos e porções restritas de solos de aluvião (CPRM, 2005).

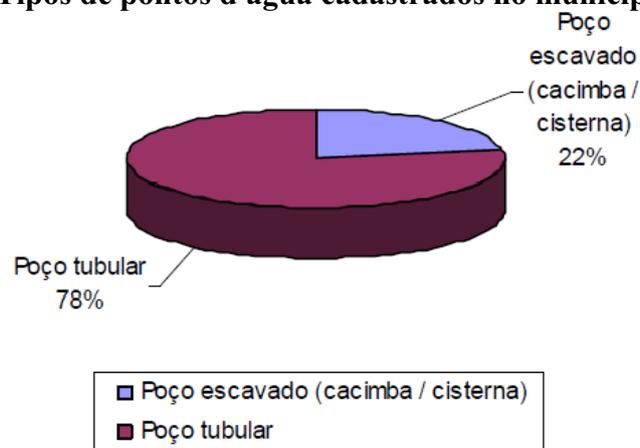
O solo da área de estudo apresenta características de solos arenosos, com afloramento de rochas, de fácil permeabilidade com elevada suscetibilidade à erosão e à contaminação das águas subterrâneas, tornando viável o comprometimento da qualidade do solo naquela área.

Recursos Hídricos

O município de Santa Cruz encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Piranhas-açu, sub-bacia do Rio do Peixe. Segundo dados da AESA, a bacia hidrográfica Piranhas-Açu possui uma área total de drenagem de 43.681,50 Km², sendo que 60% da área total localizam-se na Paraíba e 40% no Rio Grande do Norte. Seus principais tributários são os riachos: Moralinho, do Sabiá, Serrote e da Cachoeirinha. Todos os cursos d' água têm regime de escoamento Intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico (CPRM, 2005).

O levantamento realizado no município pela CPRM em 2005 registrou a existência de 27 pontos d' água, sendo 06 poços escavados e 21 poços tubulares, conforme mostra a Figura 7.

Figura 7-Tipos de pontos d'água cadastrados no município



Fonte: CPMR (2005)

De acordo com a CPRM (2005) a rede hidrográfica do município de Santa Cruz é composta por rios intermitentes, que chegam a secar completamente durante determinadas épocas de menor pluviosidade, dificultando o abastecimento das populações, a manutenção de atividades agrícola e pecuária.

Na Figura 8, nota-se a presença de um corpo d'água localizado a menos de 150 metros da área de estudo, o mesmo encontra-se praticamente seco, devido ao periodo de estiagem.

Figura 8-Corpos d'água localizados próximos ao “lixão”



Fonte: Adaptado do *Google Earth* (2018)

Ar atmosférico

No município existem algumas fontes poluidoras, tais como: emissão dos veículos, agroindústrias, além de uma fábrica de médio porte de produtos para construção civil(tilolos, lajotas e telhas), com tudo na região não existem estudos a respeito da qualidade do ar.

Pode-se considerar que na área de estudo, no “lixão” a qualidade do ar fica comprometida em virtude da emissão de gases poluentes gerados no processo de decomposição da matéria orgânica assim como lançamento de gases resultantes da queima de resíduos sólidos. A queima destes resíduos é realizada de forma frequente, com a finalidade de reduzir a quantidade de resíduos no local, sendo está uma prática irregular, que afeta a saúde da população (dos trabalhadores do lixão, das pessoas que acessam a rodovia e pela população que reside na sua área de influência).

Paisagem

A área de implantação do lixão teve sua paisagem natural modificada, para receber os resíduos sólidos, ali dispostos de forma irregular, causando diversas alterações ao meio ambiente.

O lixão fica as margens da BR-359, no sentido Santa Cruz- PB a Alexandria- RN, observa-se na Figura 9 uma grande alteração da paisagem, causando uma forte intrusão visual, uma vez que esta rodovia é acesso de entrada e saída da cidade, e muitas pessoas passam pelo local. Na figura 9B observa-se o acúmulo de resíduos nos limites da rodovia, de forma a invadir as propriedades circunvizinhas do lado oposto a área do lixão.

Figura 9-Paisagem da área do lixão de Santa Cruz-PB



Fonte: Autoria própria (2018)

Clima

Em termos climatológicos o município acha-se inserido no denominado “Polígono das Secas”, constituindo um tipo semiárido quente e seco, segundo a classificação de Koppen

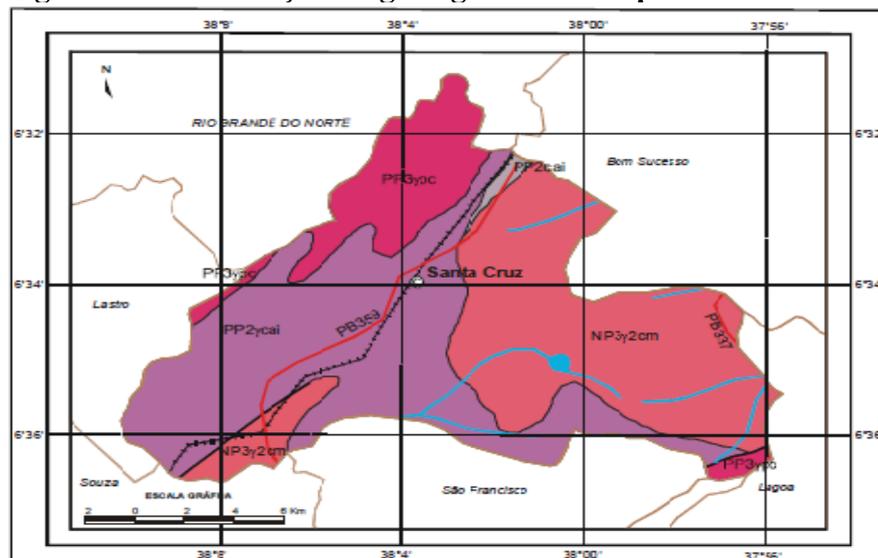
(1956). As temperaturas são elevadas durante o dia, amenizando a noite, com variações anuais dentro de um intervalo 23 a 30° C, com ocasionais picos mais elevados, principalmente durante a estação seca.

O regime pluviométrico, além de baixo é irregular com médias anuais em torno de 900 mm/ano. Devido às oscilações dos fatores climáticos, podem ocorrer variações com valores para cima ou para baixo do intervalo referenciado. No geral, caracteriza-se pela presença de apenas 02 estações: a seca que constitui o verão, cujo clímax é de Setembro a Dezembro e a chuvosa, restrito a um período de 3 a 4 meses por ano (CPRM, 2005).

Geologia

O mapa de classificação geológica do município de Santa Cruz - PB encontra-se apresentado na Figura 10.

Figura 10-Classificação da geologia do município de Santa Cruz-PB



UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Neoproterozóico

NP3_γ2cm Suite calcálcica de médio a alto potássio Itaporanga (cm): granito e granodiorito porfirítico associado a diorito (588 Ma U-Pb)

Paleoproterozóico

PP3_γpc Suite Poço da Cruz: ortogneisse tonalítico-granodiorítico e migmatito (2098 Ma U-Pb)

PP2_γcai Complexo Caicó (γcai): ortogneisse diorítico a granítico com restos de supra-crustais 2300 Ma U-Pb

PP2cai Complexo Caicó (cai): paragneisse e migmatito, mármore, anfibolito e ortogneisse.

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

— Contato geológico

— Falha ou fratura

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

⊙ Sede Municipal

— Rodovias

++++ Linha férrea

— Limites Intermunicipais

— Rios e riachos

— Açude/barragem

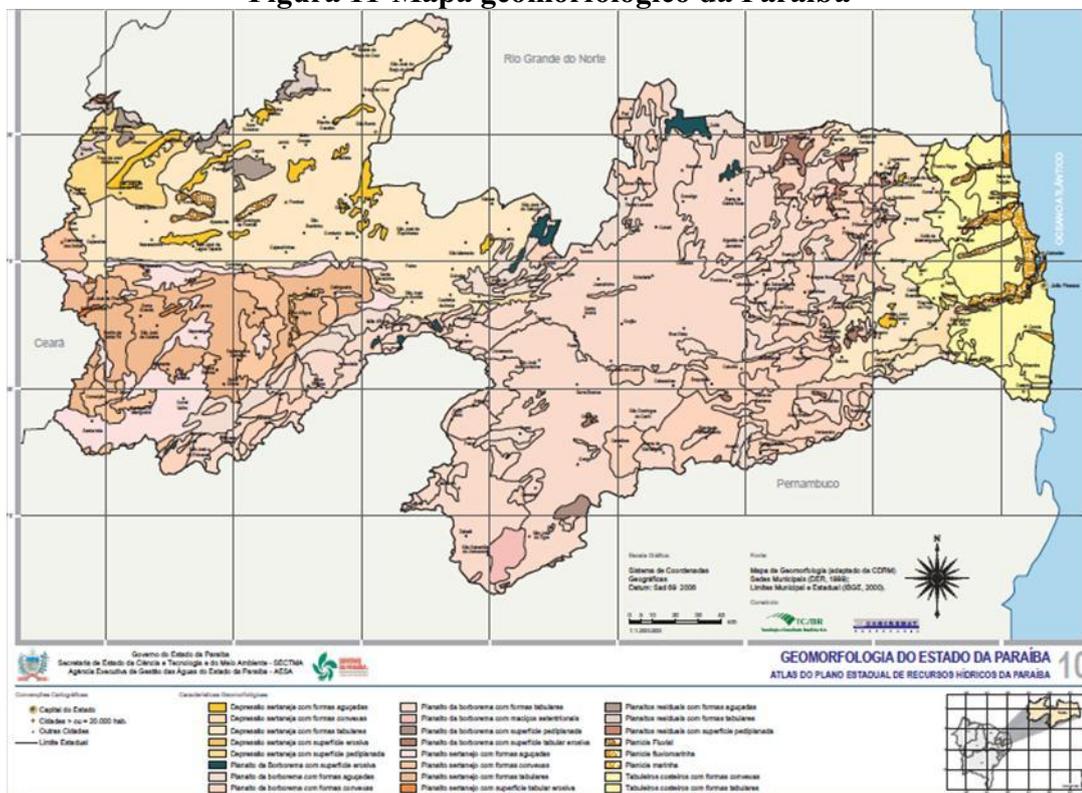
Fonte: CPRM (2005)

De acordo com o mapa da Figura 10, percebe-se que há uma diversidade de unidades litoestratigráficas no município como: neoproterozóico e paleoproterozóico. Na área de localização do “lixão”, a geologia é caracterizada por apresentar unidade litoestratigráfica Neoproterozóico, na designação NP3y2cm Suíte calcialcalina de médio a alto potássio Itaporanga (cm): granito e granodiorito porfírico associado a diorito (588 Ma U-Pb) (CPRM 2005).

Geomorfologia

De acordo com a Agência Executiva de Gestão das Águas – AESA (2006), a geomorfologia do município de Santa Cruz - PB, como visto na Figura 11, está inseri, nas denominações, depressão sertaneja com formas aguçadas, planaltos residuais com formas aguçadas e em sua maior parte na depressão sertaneja com formas convexas, onde localmente se destacam elevações residuais alongadas e alinhadas com o “trend” da estrutura geológica regional em algumas áreas chega a ter uma altimetria de até 600 m.

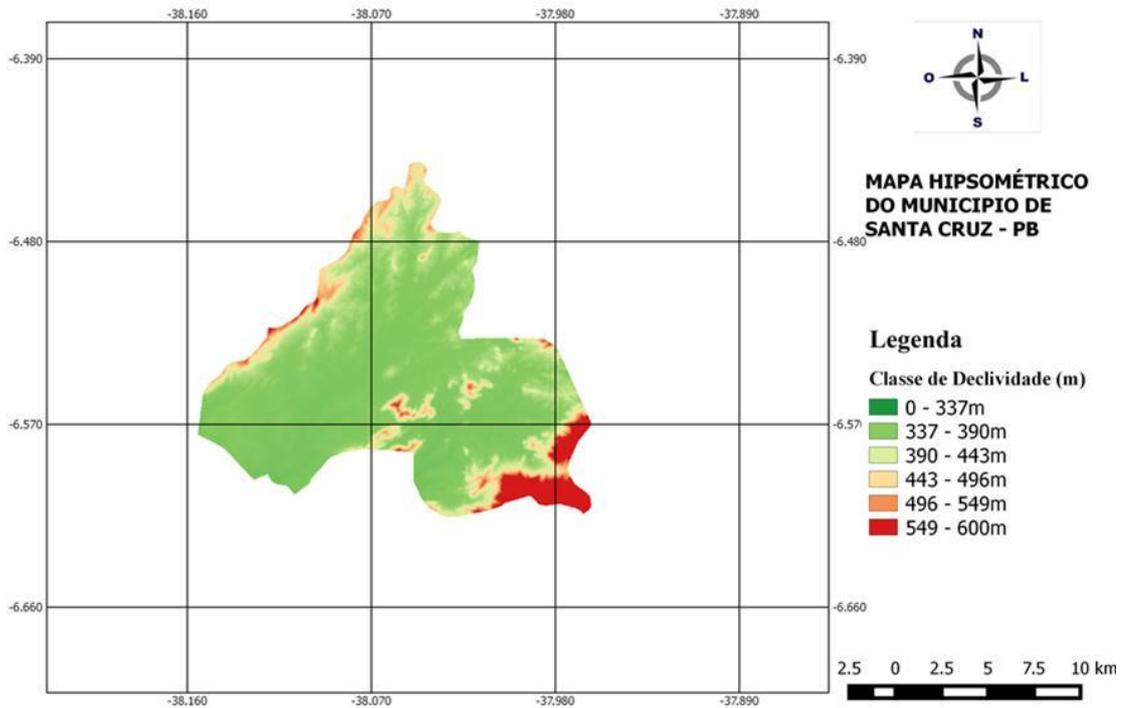
Figura 11-Mapa geomorfológico da Paraíba



Fonte: AESA (2006)

As áreas próximas ao lixão, objeto desse estudo, esta inserida na denominação depressão sertaneja com formas convexas e possui uma altimetria de até 390 m, de acordo com o mapa hipsométrico do município (Figura 12).

Figura 12-Mapa hipsométrico do município de Santa Cruz-PB



Fonte: Autoria Própria (2018)

5.3.2 Meio biótico

Flora

A vegetação encontrada na região constituem-se de espécies típicas do bioma Caatinga, com vegetação predominantemente formadas por hiperxerófica e hiperxerófila e xerófilas, onde se destaca a presença de cactáceas, arbustos e arvores de pequeno a médio porte, com exceção do Algaroba (*Prosopis Juliflora*) que é uma espécie exótica.

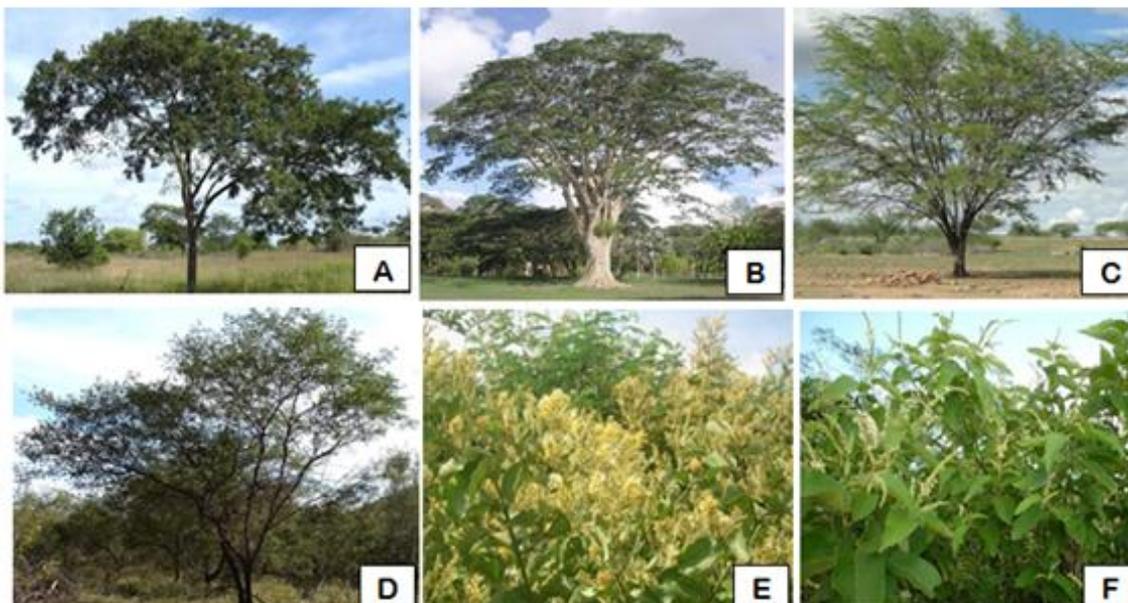
Tabela 1-Espécies vegetais identificadas na área de estudo (continua)

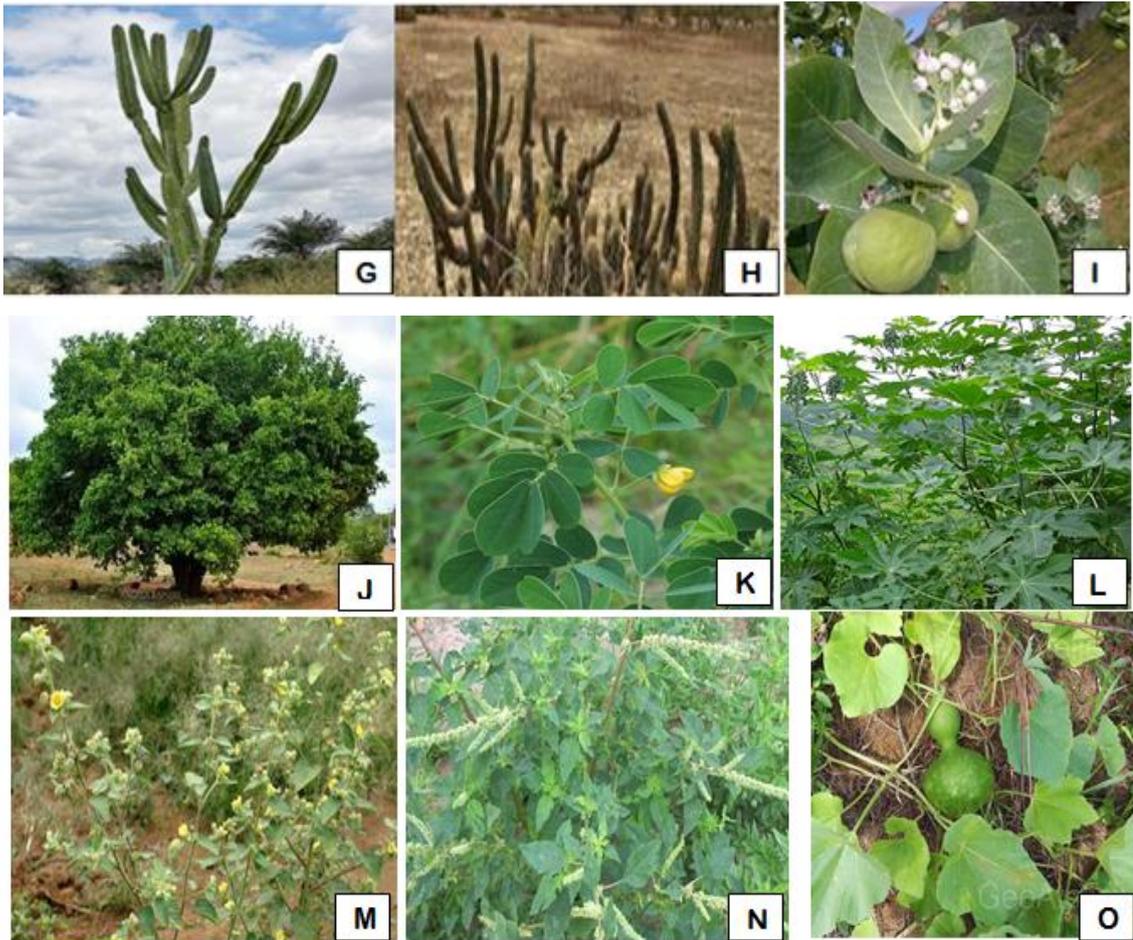
Família	Nome científico	Nome popular	Figura
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	13 A

Tabela 1-Espécies vegetais identificadas na área de estudo (conclusão)

Fabaceae- mimosoides	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico branco	13 B
	<i>Mimosa hostilis</i>	Jurema preta	13 C
Leguminosae	<i>Prosopis Juliflora</i>	Algaroba	13 D
Combretaceae	<i>Combretum Leprosum</i>	Mufumbo	13 E
Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i>	Marmeleiro	13 F
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	13 G
	<i>Pilosocereus gounelleii</i>	Xique-xique	13 H
Apocynaceae	<i>Calotropis procera.</i>	Seda	13 I
<u>Rhamnaceae</u>	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	13 J
<u>Euphorbiaceae</u>	<i>Ricinus communis</i>	Mamona	13 K
<u>Fabaceae</u>	<i>Senna obtusifolia</i>	Mata-pasto	13 L
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Relógio	13 M
<u>Amaranthaceae</u>	<i>Amaranthus viridis</i>	Bredo	13 N
Cucurbitaceae	<i>Lagenaria siceraria</i>	Cabaça	13 O

Fonte: Autoria própria (2018)

Figura 13-Espécies vegetais identificadas na área de estudo



Fonte: Adaptadas do *google* (2018)

Fauna

A fauna ocorrente no município é típica do clima semiárido. Trata-se de uma região, com chuvas escassas e irregulares com longos períodos de seca com espécies que se adaptaram às condições da região. A tabela 2 lista algumas das espécies encontradas no bioma caatinga.

Tabela 2-Espécies da fauna (continua)

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Urubu-de-cabeça-preta	<i>Coragypsatratus</i>
Camaleão	<i>Iguana iguana</i>
Tatu-peba	<i>Euphractussexcinctus</i>

Tabela 2-Espécies da fauna (conclusão)

Preá	<i>Caviaaperea</i>
Asa branca	<i>Patagioenaspicazuro</i>
Cobra-verde	<i>Philodryasaestivus</i>
Sapo-cururu	<i>Rhinella jimi</i>
Abelha italiana	<i>Apis melífera lingus-tica</i>
Gavião	Chi-machima
Gambá	<i>Didelphis albiventri</i>

Fonte: Autoria própria (2017)

Por meio de visitas “*in loco*” ao lixão. Observou-se a presença das seguintes espécies: Urubu-de-cabeça-preta, Abelha italiana e cobra verde. A ausência das demais espécies pode ser decorrente da modificação do local, tornado um ambiente inadequado para abrigo e sobrevivência de determinadas espécies.

5.3.3 Meio Antrópico

Fatores Socioeconômicos

O município foi criado pela lei nº 2.707 de 29 de Dezembro de 1961 e instalado no dia 31 daquele mês e ano. Distante cerca de 445,5 km da capital e de acordo com último censo do IBGE (2017), a comunidade possui uma população de 6.471 habitantes, dos quais 3.283 são homens e 3.188 mulheres.

De acordo com dados do IDHM de 2010 a cidade continha cerca de 1.591 domicílios particulares e permanentes, destes 1.103 possuem esgotamento sanitário, 973 são abastecidos pela rede geral de água e 745 com sistema de coleta de lixo

No setor de saúde o serviço é prestado por 06 estabelecimentos de saúde, sendo um 01 hospital.

A educação conta com o concurso de 6 estabelecimentos de ensino fundamental e 01 de ensino médio, da população total o número de alfabetizados com idade igual ou superior a

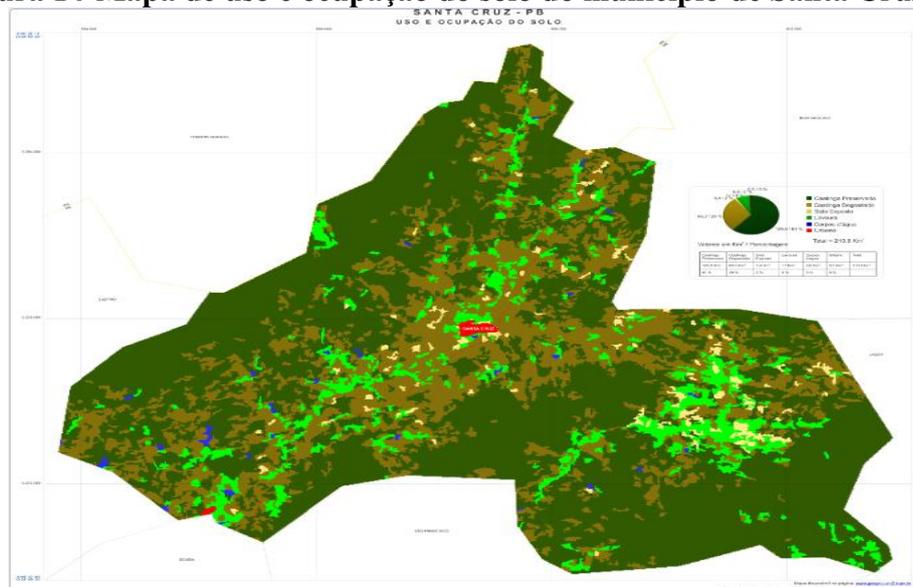
10 anos é de 4.022 o que corresponde uma taxa de alfabetização de 73,1% e o IDEB do município em 2017 foi de 6,2.

A economia da cidade tem como principais atividades a agricultura e pecuária, seguida pelo comércio. O total de empresas atuantes com CNPJ é em número de 38. O PIB per capita do município em 2017 segundo o IBGE era de 6942,18 reais.

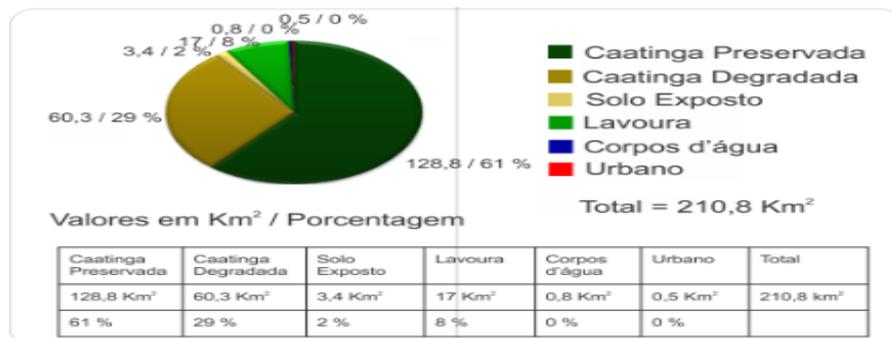
Uso e Ocupação do Solo

De acordo com Santos (2009) o tema uso e ocupação do solo é elementar para o planejamento ambiental, devido a retratação das atividades humanas das quais significam pressão e impacto sobre os componentes naturais, e são de importante relação entre as informações dos meios bióticos, abióticos e socioeconômico

Figura 14-Mapa de uso e ocupação do solo do município de Santa Cruz-PB



LEGENDA:



Fonte: INPE (2015)

De acordo com o Mapa de Uso e Ocupação do solo (2015), a área de caatinga preservada é predominante no município, apresenta 61% da área total.

O município apresenta formas de uso e ocupação dos solos irregulares, como exemplo a área de estudo, o “lixão” localizado as margens da BR 359 ocupando uma área catinga degradada, e em sua área de influência apresenta usos de lavouras, pastagens e solos expostos.

5.4 Identificação dos Impactos Ambientais

A matriz de interação com as atividades e ou ações antrópicas versus os fatores ambientais (nos meios bióticos abióticos e antrópicos) atingidos decorrentes do “lixão” de santa Cruz-PB, encontra-se apresentada no quadro 6.

Quadro 6-Matriz de interação para identificação dos impactos ambientais (continua)

		COMPONENTES AMBIENTAIS										
		MEIO ABIÓTICO							MEIO BIÓTICO		MEIO ANTRÓPICO	
FASES	ATIVIDADES ou AÇÕES ANTRÓPICAS	Solo	Água	Ar	Geologia	Geomorfologia	Clima	Paisagem	Flora	Fauna	Fator Socioeconômico	Uso e Ocupação do solo
Planejamento	Seleção da área	X									X	
	Contratação de mão de obra										X	
	Abertura de trilhas e acessos de serviços			X					X	X		
Implantação	Isolamento da área									X	X	
	Abertura de trilhas e acessos de serviços	X		X				X	X	X		X
	Desmatamento	X	X				X	X	X	X		
	Limpeza do terreno	X	X				X	X	X	X		
	Terraplenagem	X	X	X	X	X		X		X		X

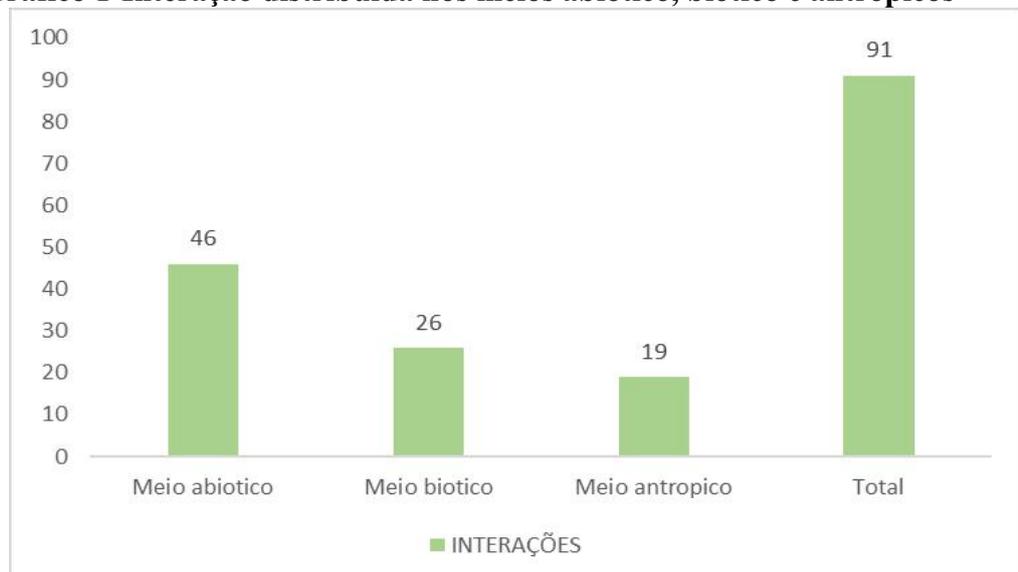
Quadro 6-Matriz de interação para identificação dos impactos ambientais (conclusão)

Operação	Coleta dos resíduos sólidos nos pontos de coleta dos geradores										X	
	Transporte dos resíduos sólidos	X		X							X	X
	Disposição dos resíduos sólidos	X	X	X				X	X	X	X	X
	Triagem feita pelos catadores de recicláveis										X	
	Queima dos resíduos sólidos	X		X	X						X	
	Espalhamento e compactação dos resíduos sólidos	X	X	X								
Desativação	Interrupção da deposição de resíduos sólidos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Retirada dos catadores de recicláveis da área							X			X	
	Isolamento da área										X	
	Realização de análises laboratoriais	X	X	X							X	
	Eliminação dos resíduos da área	X	X	X				X			X	
	Retirada das máquinas de equipamento	X		X						X		
	Recuperação ambiental da área	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Autoria própria

No gráfico 1, apresenta-se o número de interações que foram identificadas em cada componente ambiental, como apresentadas no quadro 6. Pode-se observar que os meios bióticos e abióticos foram os mais afetados pelas atividades desenvolvidas no “lixão”. Foi observado um total de 91 interações.

Gráfico 1-Interação distribuída nos meios abiótico, biótico e antrópicos



Fonte: Autoria própria (2018)

5.4.1 Identificação dos impactos adversos

Nos quadros 7,8,9,10 e 11 são mostrados os aspectos e impactos ambientais adversos observados nas fases de planejamento, instalação, operação, desativação e fechamento, respectivamente, do lixão.

Quadro 7-Impactos ambientais adversos identificados na fase de planejamento (continua)

Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Meio alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Seleção da área	Escolha da localização do “lixão”	Desvalorização das propriedades no entorno da área,			
		Alteração na capacidade de uso da terra			

Quadro 7-Impactos ambientais adversos identificados na fase de planejamento (conclusão)

Abertura de trilhas e acessos de serviços	Geração de ruídos	Aumento no nível de ruídos			
		Estresse da fauna local			
	Retirada da vegetação	Redução da biota			
		Morte de animais silvestres			

Fonte: autoria própria (2018)

Quadro 8-Impactos ambientais adversos identificados na fase de implantação

Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Meio alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Abertura de trilhas e acessos de serviços	Retirada da vegetação e exposição do solo	Aceleração de processos erosivos			
		Alteração da qualidade do solo			
		Alteração da paisagem			
	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	Redução da biodiversidade nativa			
		Compactação do solo			
		Aumento do nível de ruídos			
		Estresse da fauna local			
		Redução da capacidade de sustentação da fauna			
		Atropelamento e morte de animais silvestres			

**Quadro 8-Impactos ambientais adversos identificados na fase de implantação
(conclusão)**

Desmatamento	Retirada da vegetação e exposição do solo	Redução da biodiversidade nativa			
		Morte de animais silvestres			
		Alteração da qualidade do ar			
		Perda de habitat natural da fauna local			
		Afugentamento da fauna local			
		Intrusão visual			
		Possíveis alterações no microclima			
		Alteração da drenagem natural do local			
		Alteração das características do solo			
		Assoreamento dos cursos d'água			
Limpeza da área	Exposição do solo	Aceleração dos processos erosivos			
		Alteração da qualidade do solo			
	Emissão de gases poluentes	Poluição do ar			
Terraplanagem	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	Compactação do solo			
		Aumento do nível de ruído			
		Afugentamento da fauna local			
		Alteração das características do solo			
	Transito de pessoas no horário de trabalho	Riscos de acidentes de trabalho			
	Revolvimento do solo	Aceleração de processos erosivos			
		Assoreamento dos corpos hídricos			
		Alteração da qualidade da água superficiais			
	Cortes e aterros	Alteração do relevo local			
		Alteração da paisagem			
	Emissão de poeira e gases	Alteração das características do ar			
Riscos de doenças alérgicas					

Fonte: Autoria própria (2018)

Quadro 9-Impactos ambientais adversos identificados na fase de operação (continua)

Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Meio alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Coleta dos resíduos sólidos por agentes de limpeza urbana	Exposição direta com os resíduos	Aumento dos riscos de doenças infecciosas			
Transporte de resíduos sólidos	Emissão de gases poluentes	Alteração da qualidade do ar			
	Movimentação de veículos	Compactação do solo por onde os veículos circulam			
Disposição dos resíduos sólidos	Matérias recicláveis presentes no lixão	Presença de grupo de catadores			
	Produção de chorume	Contaminação do solo			
		Contaminação do lençol freático			
		Eutrofização dos corpos hídricos			
		Alteração da qualidade da água			
		Poluição dos corpos d'água			
	Acúmulo de resíduos	Poluição visual			
	Geração de gases e odores fétidos	Alteração da qualidade do ar			
		Proliferação de micro e macro vetores patogênicos			
Produção de gases tóxicos	Intensificação do efeito estufa				
Exposição com os resíduos sólidos	Risco das pessoas que tiverem contato direto ou indireto com o "lixão" contraírem doenças infecciosas				

Quadro 9- Impactos ambientais adversos identificados na fase de operação (conclusão)

	Escolha do local	Desvalorização dos terrenos circunvizinhos			
		Alteração da capacidade de uso do solo			
	Resíduos dispersos pelo vento	Poluição das áreas circunvizinhas			
	Geração de odores fétidos	Incômodos à população que reside próximo			
Triagem realizada pelos catadores de recicláveis	Contato direto com os resíduos	Riscos de doenças infecciosas			
Queima do lixo	Exposição do solo	Alteração da qualidade do solo			
		Poluição do ar			
	Geração de fumaça	Intrusão visual			
		Riscos das pessoas que trabalham no lixão contraírem doenças respiratórias			
Espalhamento e compactação dos resíduos	Emissão de gases poluentes	Poluição do ar			
	Produção de chorume	Contaminação do solo			
		Depreciação do lençol freático			
	Acumulo de resíduos	Poluição do solo			
Movimentação de máquinas	Compactação do solo				

Fonte: Autoria própria

Quadro 10- Impactos ambientais adversos identificados na fase de desativação (continua)

			Meio alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Aspecto ambiental	Impacto ambiental				

Quadro 10-Impactos ambientais adversos identificados na fase de desativação (conclusão)

Isolamento da área	Pessoas trabalhado na área	Riscos de contraírem doenças infecciosas			
Realização de análises laboratoriais para identificação das condições da área	Contratação de um laboratório para a realização das análises	Gastos econômicos			

Fonte: Autoria própria (2018)

Quadro 11-Impactos ambientais identificados na fase de fechamento

			Meio alterado		
	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Abiótico	Biótico	Antrópico
Retirada dos resíduos sólidos da área	Transito de pessoas trabalhando	Riscos de doenças infecciosas			
	Movimentação de maquinas e equipamentos	Riscos de acidentes de trabalho			
Recuperação ambiental da área do lixão	Contratação de profissionais	Gastos econômicos			

Fonte: Autoria própria (2018)

Ao observar os quadros 7,8,9,10 e 11 nota-se que foram identificados 73 impactos ambientais negativos. Na tabela 3 encontram-se distribuídos a quantidade de impactos em cada uma das fases de implementação do “lixão”.

Tabela 3-Distribuição quantitativa dos impactos ambientais (continua)

Fase da atividade	Impactos ambientais adversos
Planejamento	06
Instalação	34

Tabela 2-Distribuição quantitativa dos impactos ambientais (conclusão)

Operação	28
Desativação	02
Fechamento	03

Fonte: Autoria própria (2018)

5.4.2 Classificação dos impactos

Nos quadros 12,13,14,15 e 16 estão dispostas as classificações dos impactos ambientais negativos para as fases de implementação do “lixão”.

Quadro 12-Matriz de classificação dos impactos na fase de planejamento

Atividades impactantes	Impacto ambiental	Critérios de classificação						
		Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Chance de ocorrência	Reversibilidade	Incidência	Potencial de mitigação
Seleção da área	Desvalorização das propriedades no entorno da área,	N	R	ML e T	D	RE	IN	M
	Alteração na capacidade de uso da terra	N	L	ML e T	D	RE	DI	M
Abertura de trilhas e acessos de serviços	Aumento no nível de ruídos	N	R	I, C e T	D	RE	DI	M
	Estresse da fauna local	N	R	I, C e T	D	RE	DI	M
	Redução da biota	N	R	I e T	D	RE	DI	M
	Morte de animais silvestres	N	R	I e PE	PR	IR	IN	NM

Fonte: Autoria própria (2018)

Legenda: P- Positivo; N- Negativo; L- Local; R- Regional; E- Estratégico; I- Imediato; T- Temporário ML- Médio a Longo Prazo; PE-Permanente; C- Cíclico; D- Determinístico; PR- Probabilístico; RE- Reversível; IR - Irreversível; DI- Direto; IN- Indireto; M- Mitigável; NM- Não-Mitigável.

Quadro 13-Matriz de classificação dos impactos na fase de implantação (continua)

Atividades impactantes	Impacto ambiental	Critérios de classificação						
		Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Chance de ocorrência	Reversibilidades	Incidência	Potencial de mitigação
Abertura de trilhas e acessos de serviços	Aceleração de processos erosivos	N	R	ML, C e T	D	RE	IN	M
	Alteração da qualidade do solo	N	R	I e T	D	RE	IN	M
	Alteração da paisagem	N	R	ML e T	D	RE	DI	M
	Redução da biodiversidade nativa	N	R	I e T	D	RE	DI	M
	Compactação do solo	N	L	ML e T	D	RE	DI	M
	Aumento do nível de ruídos	N	R	I, C e T	D	RE	DI	M
	Estresse da fauna local	N	R	I, C e T	D	RE	DI	M
	Redução da capacidade de sustentação da fauna	N	L	T	PR	RE	DI	M
	Atropelamento e morte de animais silvestres	N	R	I e PE	PR	IR	DI	NM
Desmatamento	Redução da biodiversidade nativa	N	L	I e T ou PE	D	RE	DI	NM
	Morte de animais silvestres	N	L	I e PE	PR	IR	DI	MN
	Alteração da qualidade do ar	N	R	I e C	D	RE	DI	M
	Perda de habitat natural da fauna local	N	L	T	D	RE	DI	NM
	Afugentamento da fauna local	N	L	I e T	D	RE	IN	M
	Intrusão visual	N	R	I e T	D	RE	DI	M
	Possíveis alterações no microclima	N	L e R	I e PE	PR	RE	DI	M

Quadro 13-Matriz de classificação dos impactos na fase de implantação (conclusão)

	Alteração da drenagem natural do local	N	L	ML e PE	D	RE	DI	M
	Alteração das características do solo	N	L	ML e T	D	RE	DI	M
	Assoreamento dos cursos d'água	N	R	ML e T	D	RE	IN	M
Limpeza da área	Aceleração dos processos erosivos	N	L	ML e T	D	RE	IN	M
	Alteração da qualidade do solo	N	L	ML e T	D	RE	IN	M
	Poluição do ar	N	R e L	ML e T	PR	RE	IN	M
Terraplanagem	Compactação do solo	N	L	ML e T	D	RE	DI	M
	Aumento do nível de ruído	N	L	I e T	D	RE	DI	M
	Afugentamento da fauna local	N	L	I e PE	D	RE	IN	M
	Alteração das características do solo	N	L	I e T	D	RE	DI	M
	Riscos de acidentes de trabalho	N	L	ML e T	PR	RE	DI	M
	Aceleração de processos erosivos	N	R	ML e T	D	RE	DI	M
	Assoreamento dos corpos hídricos	N	R	ML e T	PR	RE	IN	M
	Alteração da qualidade da água superficiais	N	R	ML e T	PR	RE	DI	M
	Alteração do relevo local	N	L	I e PE	D	IR	DI	M
	Alteração da paisagem	N	R	ML e T	D	RE	DI	M
	Alteração das características do ar	N	R	ML e T	PR	RE	DI	M
	Riscos de doenças alérgicas	N	R	ML e T	PR	RE	DI	M

Fonte: Autoria Própria (2018)

Legenda: P- Positivo; N- Negativo; L- Local; R- Regional; E- Estratégico; I- Imediato; Temporário ML- Médio a Longo Prazo; PE-Permanente; C- Cíclico; D- Determinístico; PR- Probabilístico; RE- Reversível; IR - Irreversível; DI- Direto; IN- Indireto; M- Mitigável; NM- Não-Mitigável.

Quadro 14-Matriz de classificação dos impactos na fase de operação (continua)

Atividades impactantes	Impacto ambiental	Critérios de classificação						
		Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Chance de ocorrência	Reversibilidade	Incidência	Potencial de mitigação
Coleta dos resíduos sólidos por agentes de limpeza urbana	Aumento dos riscos de doenças infecciosas	N	E	T	D	RE	DI	M
Transporte de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do ar	N	E	I, C e T	D	RE	IN	M
	Compactação do solo por onde os veículos circulam	N	R	ML e PE	D	RE	DI	M
Disposição dos resíduos sólidos	Presença de grupo de catadores	N	L	ML e T	D	RE	DI	M
	Contaminação do solo	N	L	ML e C	D	RE	DI	M
	Contaminação do lençol freático	N	E	ML, T e C	D	RE	IN	M
	Eutrofização dos corpos hídricos	N	R	ML e T	PR	RE	IN	M
	Alteração da qualidade da água	N	R	ML, C e T	PR	RE	IN	M
	Poluição dos corpos d'água	N	R	ML e T	PR	RE	IN	M
	Poluição visual	N	R	ML e T	D	RE	DI	M
	Alteração da qualidade do ar	N	R	ML, C e T	D	RE	DI	M
	Proliferação de micro e macro vetores patogênicos	N N	R	ML e T	PR	RE	IN	M

Quadro 14-Matriz de classificação dos impactos na fase de operação (conclusão)

	Intensificação do efeito estufa	N	L	ML, C e T	PR	R	IN	M
	Risco das pessoas que trabalham ou residem próximo “lixão” contraírem doenças infecciosas	N	R	ML, C e T	D	RE	IN	M
	Desvalorização dos terrenos circunvizinhos	N	R	T e I	D	RE	DI	M
	Alteração da capacidade de uso do solo	N	L	ML e T	D	RE	DI	M
	Poluição das áreas circunvizinhas	N	R	ML e T	PR	RE	DI	M
	Incômodos à população que reside próximo	N	R	I e T	D	RE	IN	M
Triagem realizada pelos catadores de recicláveis	Riscos de doenças infecciosas e respiratórias	N	L	I, C e T	PR	RE	DI	M
Queima do lixo	Alteração da qualidade do solo	N	L	I e T	D	RE	DI	M
	Poluição do ar	N	E	I, C e T	D	RE	DI	M
	Intrusão visual	N	R	ML e T	D	RE	DI	M
	Riscos das pessoas que trabalham no lixão contraírem doenças respiratórias	N	E	I, C e T	PR	RE	DI	M
Espalhamento e compactação dos resíduos	Poluição do ar	N	R	I e T	D	RE	IN	M
	Depreciação do lençol freático	N	R	ML e C	D	RE	IN	M
	Contaminação do solo	N	L	I e T	D	RE	DI	M
	Poluição do solo	N	L	I e T	D	RE	DI	M
	Compactação do solo	N	L	I e T	D	RE	DI	M

Fonte: Autoria própria (2018)

Legenda: P- Positivo; N- Negativo; L- Local; R- Regional; E- Estratégico; I- Imediato; Temporário ML- Médio a Longo Prazo; PE-Permanente; C- Cíclico; D- Determinístico; PR- Probabilístico; RE- Reversível; IR - Irreversível; DI- Direto; IN- Indireto; M- Mitigável; NM- Não-Mitigável.

Quadro 15-Matriz de classificação dos impactos na fase de desativação

	Impacto ambiental	Critérios de classificação						
		Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Chance de ocorrência	Reversibilidade	Incidências	Potencial de mitigação
Isolamento da área	Riscos de contraírem doenças infecciosas	N	L	ML e T	D	RE	DI	M
Realização de análises laboratoriais para identificação das condições da área	Gastos econômicos	N	E	ML e PE	D	IR	DI	NM

Fonte: Autoria própria (2018)

Legenda: P- Positivo; N- Negativo; L- Local; R- Regional; E- Estratégico; I- Imediato; Temporário ML- Médio a Longo Prazo; PE-Permanente; C- Cíclico; D- Determinístico; PR- Probabilístico; RE- Reversível; IR - Irreversível; DI- Direto; IN- Indireto; M- Mitigável; NM- Não-Mitigável.

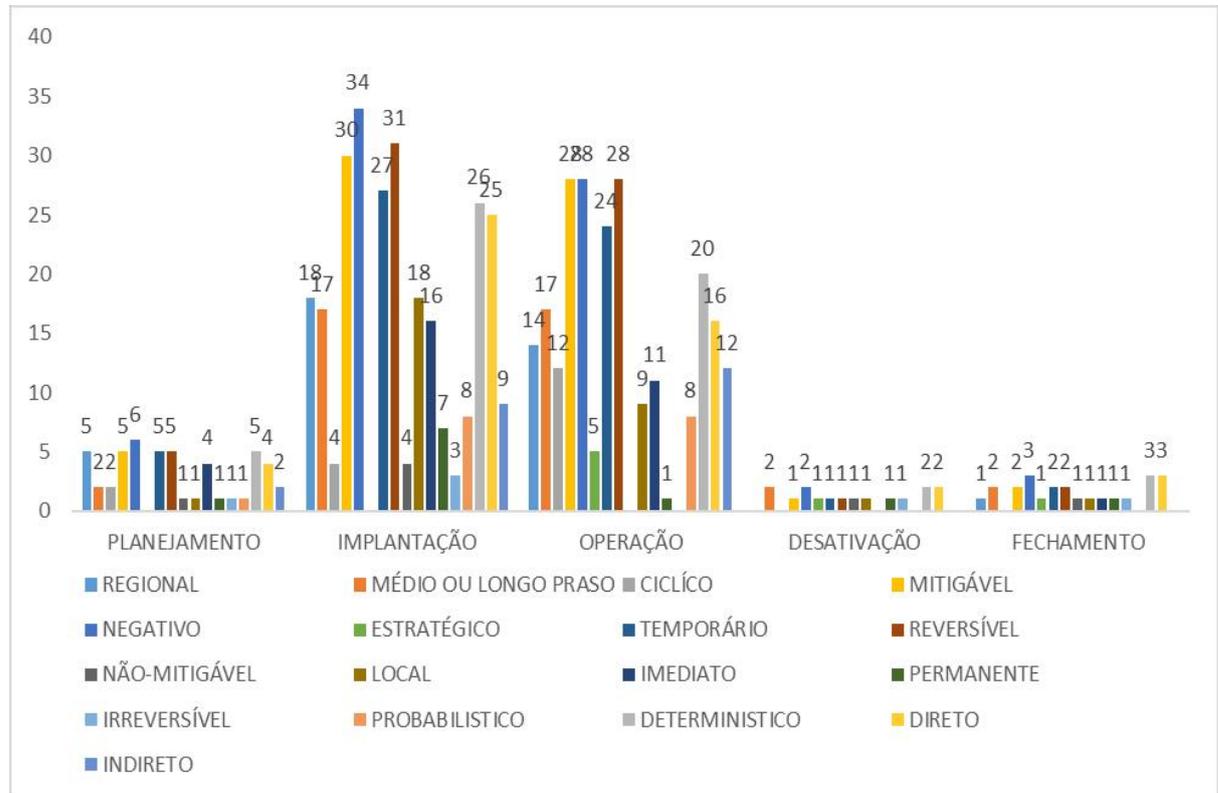
Quadro 16-Matriz de classificação dos impactos na fase de fechamento

	Impacto ambiental	Critérios de classificação						
		Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Chance de ocorrência	Reversibilidade	Incidência	Potencial de mitigação
Retirada dos resíduos sólidos da área	Riscos de doenças infecciosas	N	R	ML e T	D	RE	DI	M
	Riscos de acidentes de trabalho	N	L	ML e T	D	RE	DI	M
Recuperação ambiental da área do lixão	Gastos econômicos	N	E	I e PE	D	IR	DI	NM

Fonte: Autoria própria (2018)

Legenda: P- Positivo; N- Negativo; L- Local; R- Regional; E- Estratégico; I- Imediato; T- Temporário ML- Médio a Longo Prazo; PE-Permanente; C- Cíclico; D- Determinístico; PR- Probabilístico; RE- Reversível; IR - Irreversível; DI- Direto; IN- Indireto; M- Mitigável; NM- Não-Mitigável.

Gráfico – 2 Resumo da classificação dos impactos apresentados nos quadros 12,13,14,15 e 16



Fonte: Autoria própria (2018)

Ao analisar os quadros 12,13,14,15 e 16 e o Gráfico 2, observa-se que dos 73 impactos ambientais adversos, 30 ocorreram na área de influência indireta, 38 na área de influência direta, e 7 expandiu-se para fora da área de influência; quanto a incidência 50 foram diretos e 23 indiretos; quanto a reversibilidade 67 foram reversíveis e 6 irreversíveis; 40 ocorrem de médio a longo prazo, 59 são temporários; 11 são permanentes, 18 são cíclicos; 17 probabilístico, 56 probabilístico 66 são mitigáveis, 7 são não mitigáveis.

5.4.3 Classificação dos impactos ambientais adversos quanto a sua significância

Dentre os 73 impactos negativos identificados nas fases de implementação do “lixão”, 26 foram considerados significativos, 25 muito significativos e 22 não significativos conforme pode ser observado no quadro 17.

Quadro 17-Determinação da significância dos impactos ambientais adversos identificados no lixão (continua)

Fases	Atividades	Impactos ambientais adversos	Pesos		Cálculo do índice	Significância
			Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	NS/S/MS
Planejamento	Seleção da área	Desvalorização das propriedades no entorno da área.	5	6	30	NS
		Alteração na capacidade de uso da terra.	6	7	42	S
	Abertura de trilhas e acessos de serviços	Aumento do nível de ruídos.	7	8	56	S
		Estresse da fauna local	6	7	42	S
		Redução da biota.	7	8	56	MS
		Morte de animais silvestres.	5	6	30	NS

Quadro 17-Determinação da significância dos impactos ambientais adversos identificados no lixão (continua)

Implantação	Abertura de trilhas, acessos e caminhos de serviços	Aceleração do processo erosivo.	5	6	30	S
		Alteração da qualidade do solo.	5	6	30	NS
		Alteração da paisagem.	5	7	35	NS
		Redução da biodiversidade nativa.	8	9	72	MS
		Compactação do solo.	6	7	42	S
		Aumento do nível de ruídos.	5	6	30	NS
		Estresse da fauna local.	6	7	42	S
		Redução da capacidade de sustentação da fauna local.	7	6	42	S
		Atropelamento e morte de animais silvestres.	5	6	30	NS
	Desmatamento	Redução da biodiversidade nativa.	8	9	72	MS
		Morte de animais silvestres.	5	6	30	NS
		Alteração da qualidade do ar.	6	7	42	S
		Perda do habitat natural da fauna local.	6	7	42	S
		Afugentamento da fauna local.	4	5	20	S
		Intrusão visual.	5	7	35	NS

Quadro 17-Determinação da significância dos impactos ambientais adversos identificados no lixão (continua)

	Possíveis alterações no microclima.	5	6	30	NS
	Alteração na drenagem natural do solo.	8	9	72	MS
	Alteração das características do solo.	6	8	48	S
	Assoreamento dos cursos d'água.	5	6	30	S
Limpeza da área	Aceleração dos processos erosivos.	6	7	42	MS
	Alteração da qualidade do solo.	5	6	30	NS
	Poluição do ar.	5	6	30	NS
Terraplanagem	Compactação do solo.	9	10	90	MS
	Aumento do nível de ruído.	8	9	72	MS
	Afugentamento da fauna local.	5	7	35	NS
	Alteração das características do solo.	7	8	56	MS
	Riscos de acidentes de trabalho.	7	5	35	NS
	Aceleração de processos erosivos.	7	8	56	MS
	Assoreamento dos corpos hídricos.	6	7	42	S

Quadro 17-Determinação da significância dos impactos ambientais adversos identificados no lixão (continua)

		Alteração da qualidade das águas superficiais.	6	7	42	S
		Alteração do relevo local.	8	9	72	MS
		Alteração da paisagem.	6	7	42	S
		Alteração das características do ar.	7	8	56	MS
		Riscos de doenças alérgicas.	6	7	42	S
Operação	Coleta dos resíduos sólidos pelos agentes de limpeza urbanas	Aumento do riscos de doenças infecciosas.	7	8	56	MS
	Transporte de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do ar.	4	6	24	NS
		Compactação do solo por onde os veículos circulam.	5	6	30	NS
	Disposição dos resíduos sólidos	Presença de grupo de catadores.	6	7	35	NS
		Contaminação do solo.	8	89	72	MS
		Contaminação do lençol freático.	6	7	42	MS
		Eutrofização dos corpos hídricos.	6	7	42	S
		Alteração na qualidade da água.	8	9		MS

Quadro 17-Determinação da significância dos impactos ambientais adversos identificados no lixão (continua)

	Poluição visual.	6	7	42	MS
	Alteração da qualidade do ar.	7	8	56	S
	Proliferação de micro e macro vetores patogênicos.	6	7	42	MS
	Poluição dos corpos d'água.	7	8	56	MS
	Intensificação do efeito estufa.	6	7	42	S
	Risco das pessoas que trabalham ou residem próximo ao lixão contraírem doenças infecciosas.	6	7	42	S
	Desvalorização dos terrenos circunvizinhas.	7	8	56	MS
	Alteração da capacidade de uso do solo.	7	8	56	MS
	Poluição das áreas circunvizinhas.	7	8	56	S
	Incômodos a população que residem próximo a área.	7	8	56	MS
Triagem realizadas pelos catadores de recicláveis	Risco de doenças infecciosas e respiratórias.	6	7	42	MS

Quadro 17-Determinação da significância dos impactos ambientais adversos identificados no lixão (continua)

	Queima do lixo	Alteração da qualidade do solo.	6	7	42	MS
		Poluição do solo.	7	8	56	S
		Intrusão visual.	6	7	42	S
		Riscos das pessoas que trabalham no lixão contraírem doenças respiratórias infecciosas.	8	7	56	MS
	Espalhamento e compactação dos resíduos	Poluição do ar.	5	6	30	NS
		Depreciação do lençol freático.	6	7	42	S
		Contaminação do solo.	7	5	35	NS
		Poluição do solo.	5	6	30	NS
		Compactação do solo.	6	7	42	MS
	Desativação	Isolamento da área	Riscos de contraírem doenças infecciosas.	8	9	72
Realização de análises laboratoriais para identificação das condições da área		Gastos econômicos.	6	7	42	S
Fecha mento	Retirada dos resíduos sólidos da área	Riscos de doenças infecciosas.	5	6	30	NS

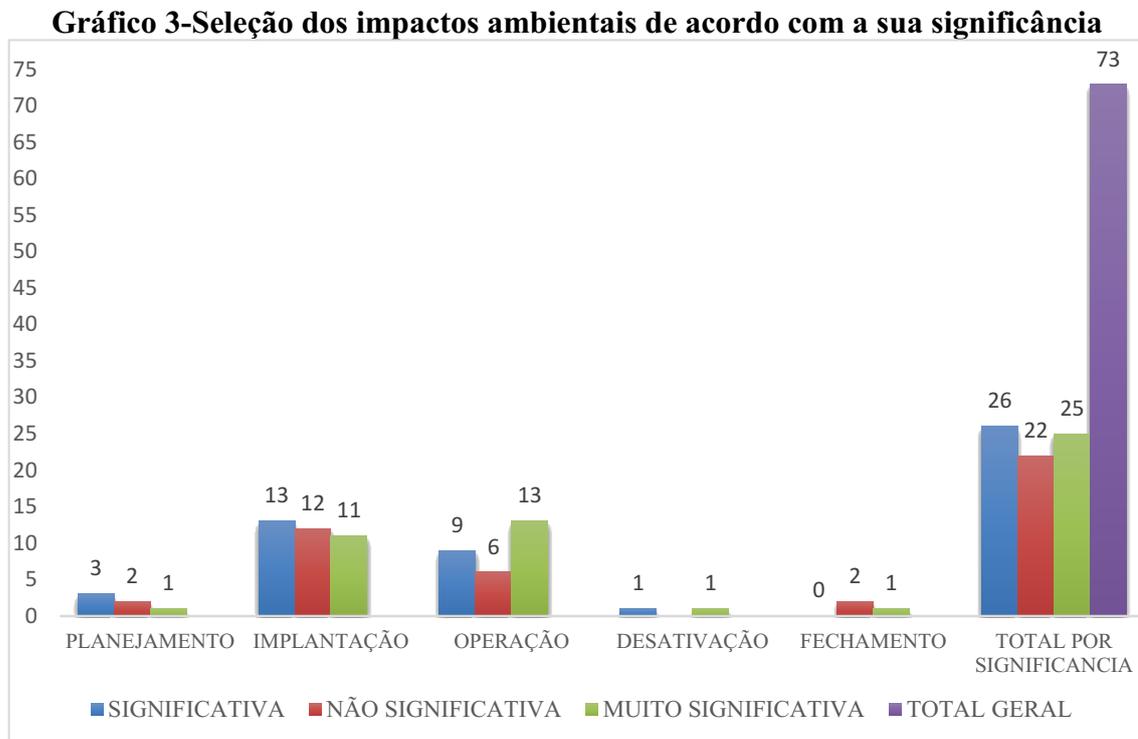
Quadro 17-Determinação da significância dos impactos ambientais adversos identificados no lixão (conclusão)

		Riscos de acidente de trabalho.	5	7	35	NS
	Recuperação ambiental da área do lixão	Gastos econômicos.	7	8	56	MS

Fonte: Autoria própria (2018)

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

Na Gráfico 3, podem ser entendidos os resultados da classificação dos impactos de acordo com a sua significância.



Fonte: Autoria própria (2018)

Observando-se o Gráfico 3 nota-se que dos 73 impactos identificados 26 foram classificados como significativos, 25 como muito significativos e 22 como não significativos, a fase com maior número de impactos muito significativos foi a fase de operação seguida da fase de implantação e a fase com maior número de impactos significativos foi a de implantação.

5.5 Medidas de Controle Ambiental

Foram estabelecidas medidas de controle ambiental, para os impactos ambientais que apresentaram significância (significativos e muito significativos) com a finalidade de mitigá-los e compensá-los.

5.5.1 Medidas mitigadoras

Estas medidas visão diminuir os efeitos dos impactos ambientais adversos, no Quadro 18 estão dispostas medidas mitigadoras para os impactos significativos.

Quadro 18-Medidas mitigadoras (continua)

Impactos ambientais negativos	Medidas mitigadoras
Estresse da fauna local	Efetuar a manutenção preventivas e corretivas permanente das máquinas e equipamentos
Compactação do solo.	Proporcionar a recuperação do solo que se encontra compactado na área após a desativação do lixão
Alteração na drenagem natural do solo.	Desmatar área conforme as necessidades, assim ocorrendo menor tempo de exposição do solo Evitar deixar o solo exposto, fazendo cortes e aterros de forma planejada. Realizar a contenção e estabilização da erosão
Alteração das características do solo.	
Assoreamento dos cursos d'água.	
Aceleração dos processos erosivos.	
Alteração da qualidade do solo.	
Poluição do ar.	Não realizar a queima dos resíduos sólidos
Riscos de doenças alérgicas.	Não realizar a queima dos resíduos sólidos Utilização EPIs pelas pessoas que trabalham no “lixão”
Contaminação do lençol freático.	Redirecionar a drenagem da área em períodos chuvosos para redes de esgoto
Depreciação do lençol freático.	
Risco das pessoas que residem próximo ao lixão contraírem doenças infecciosas.	Isolar a área para que a população não possa acessa-la
Aumento do nível de ruídos	Efetuar a manutenção das máquinas e equipamentos
Poluição das áreas circunvizinhas.	Realizar a limpeza (manual) para não alterar os componentes ambientais dessas áreas
Poluição do solo.	Realizar análise e monitoramento da qualidade do solo, do ar e da água
Contaminação do solo	

Quadro 18-Medidas mitigadoras (conclusão)

Contaminação dos corpos da água	
Intensificação do efeito estufa.	
Riscos das pessoas que trabalham no lixão contraírem doenças infecciosas.	A utilização dos EPIs pelos trabalhadores
Intrusão visual	Implantação da cortina vegetal
Poluição visual	
Incomodo para os moradores das áreas circunvizinhas	

Fonte: Autoria própria (2018)

Para muitos desses impactos a melhor forma de mitigação seria construção de um aterro sanitário para disposição dos resíduos sólidos.

5.5.2 Medidas compensatórias

Quadro 19-Medidas compensatórias (continua)

Impactos ambientais negativos	Medidas compensatórias
Gastos financeiros	<p>Contratar laboratórios credenciados com preço acessível através de licitações para realizações de análises, que identifiquem as condições da área, após o fechamento do “lixão”.</p> <p>Contratação de profissionais qualificados por meio de licitações, para recuperação da área após sua desativação.</p>

Quadro 19-Medidas compensatória (conclusão)

<p>Redução da biodiversidade nativa</p> <p>Afugentamento da fauna</p>	<p>Reestabelecer a paisagem no entorno da área viabilizando o reestabelecimento do equilíbrio ambiental.</p> <p>Recuperação e proteção de ambientes que sejam propícias à preservação da fauna terrestres na área de influência do “lixão”.</p>
<p>Alteração da qualidade da água</p>	<p>Recuperar e conservar a vegetação no entorno dos corpos hídricos da área de influência.</p>

Fonte: Autoria Própria (2018)

5.6 Sugestões de Planos e Programas Ambientais

Os planos e programas ambientais que tem como finalidade monitorar e controlar os danos ambientais gerados pela atividade estudada, os mesmos são apresentadas a seguir:

- Programa de monitoramento da qualidade do ar atmosférico

Tem como objetivo monitorar a qualidade do ar atmosférico na área do “lixão” e em seu entorno, através de medições periódicas, para o controle de partículas em suspensão na atmosfera ocasionadas pelas fases da implementação, com o intuito de garantir a qualidade do ar e conseqüentemente a saúde dos trabalhadores e da população da sua área de influência direta.

- Plano de monitoramento da qualidade ambiental dos corpos hídricos (superficiais e subterrâneos) na área do “lixão”

Tem como objetivo preservar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, através do controle das fontes de poluição e contaminação, de medidas de monitoramento periódicas, por meio de análises (dos parâmetros físicos, químicos, biológicos e toxicológicos) dos corpos hídricos da área de influência do “lixão”.

- Programa de educação ambiental para a população do município de Santa Cruz-PB

Este programa tem como objetivo incentivar e conscientização os moradores de Santa Cruz- PB a respeito da destinação dos resíduos sólidos, com intuito de promover a reciclagem e a coleta seletiva dos resíduos sólidos tanto em suas residências como também nos outros pontos de coleta da cidade, buscando a prevenção ou mitigação dos impactos ambientais decorrentes das atividades do “lixão”.

- Plano de monitoramento da qualidade ambiental do solo

Este plano tem como objetivo promover o uso adequado do solo, após a desativação do lixão o solo deve ser monitorado por meio de análises (físico-químicas e biológicas) de forma periódica a fim de se verificar os níveis de contaminação do solo, viabilizando a recuperação ambiental deste componente ambiental, para que possa ser usado e ocupado de maneira adequada.

6 CONCLUSÃO

Os componentes ambientais da área de estudo descritos no diagnóstico ambiental simplificado encontram-se significativamente impactados, principalmente o meio biótico e o abiótico.

As atividades desenvolvidas na área do lixão que mais apresentaram impactos significativos e as consequentes degradações dos componentes ambientais foram desmatamento, terraplanagem e a disposição dos resíduos sólidos, respectivamente.

Ao todo foram identificados 73 impactos adversos, sendo 26 significativos, 25 muito significativos, 22 não significativos.

A fase com maior número de impactos foi à fase de implantação seguida da fase de operação, enquanto que as fases de desativação e fechamento foram as que apresentaram menores números de impactos adversos.

Os principais impactos ambientais identificados decorrentes do “lixão” foram: compactação do solo, erosão do solo, perda da biodiversidade nativa, afugentamento da fauna, poluição do ar e poluição e/ou contaminação da água poluição e/ou contaminação do solo, poluição do ar.

Entre os planos e programas ambientais elaborados, os principais foram: o programa de educação ambiental para a população do município, programa de monitoramento da qualidade do solo e o plano de monitoramento da qualidade ambiental dos corpos hídricos na área de influência do “lixão”.

Visto que o “lixão” é uma forma inadequada de disposição dos resíduos sólidos, e que o mesmo causa diversos impactos adversos, espera-se que este estudo contribua para a sua desativação, o seu fechamento, e a recuperação ambiental da área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - **NBR 10.004**. São Paulo: ABNT, 2004.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). resíduos sólidos urbanos: classificação - **NBR 8419**. São Paulo: ABNT, 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%20CaracopografiaGeomorfologia.pdf>. Acesso em: 14 out. 2018.

ASSUMPCÃO, L. F. J. **Sistema de gestão ambiental: manual prático para implementação de SGA e certificação ISSO 14.001**. 3. ed. Curitiba : Juará, 2011. 324 p.

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>. Acesso em: 2 de outubro.

CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F. **Engenharia Ambiental: Conceitos, Tecnologias e Gestão**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. P. 751-763.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente - Resolução do CONAMA nº. 001 de 1986.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente - Resolução do CONAMA nº. 003 de 1990.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente - Resolução do CONAMA nº. 237 de 1997.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente - Resolução do CONAMA nº. 275 de 2001.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente - Resolução do CONAMA nº. 357 de 2005.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Avaliação e perícia ambiental**. 11 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

DIAS, G. V. C. **Análise do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no centro de Cajazeiras-PB**. 2015. 43 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras-PB. 2015.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT. **Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias**: Rio de Janeiro, 2006. 437p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **IBGE Cidades: Censo 2015.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/santa-cruz/panorama>. Acesso em: 10 out. 2018.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. Disponível em: http://geopro.crn.inpe.br/santa_cruz_pb.htm Acesso em: 27 set. 2018.

FILHO, S. R. S. **Proposta de modelo de aterro sanitário simplificado para municípios de pequeno porte.** 2017. 92 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB. 2017.

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

GOMES, N. A. **Avaliação dos impactos ambientais causados pelo “lixão” de Pombal-PB.** 2015. 81 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB. 2015.

MILARÉ, Édís. **Direito do Ambiente.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015. 1.201 p.

PHILIPPI JR, A. **Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** 1. Ed. São Paulo: Manole, 2005.

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

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

Projeto de Lei do Senado nº 425, de 2014 Disponível em : <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/119536> Acesso em : 22 set. 2018

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.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática.** São Paulo: Oficina de Textos 2009.

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

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