



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

GUSTAVO DA COSTA DANTAS

**DIAGNÓSTICO DE IMPACTO AMBIENTAL DO LIXÃO NO MUNICÍPIO DE
CONDADO-PB**

Pombal - PB

2021

GUSTAVO DA COSTA DANTAS

**DIAGNÓSTICO DE IMPACTO AMBIENTAL DO LIXÃO NO MUNICÍPIO DE
CONDADO-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Pombal - PB, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. José Cleidimário Araújo Leite

Área de concentração: Avaliação de Impactos Ambientais - AIA

Pombal - PB

2021

D192d	Dantas, Gustavo da Costa.
	<p>Diagnóstico de impacto ambiental do lixão no município de Condado - PB. / Gustavo da Costa Dantas. - Pombal, 2021.</p>
	<p>61 f. : il. color.</p>
	<p>Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2021.</p>
	<p>"Orientação: Prof. Dr. José Cleidimário Araújo Leite."</p>
	<p>Referências:</p>
	<p>1. Resíduos sólidos. 2. Impacto ambiental - lixão. 3. Lixão - Condado - Paraíba. 4. Impacto ambiental - avaliação. 5. Educação ambiental. I. Leite, José Cleidimário Araújo. II. Título.</p>
	<p>CDU 628.312.1(043)</p>

GUSTAVO DA COSTA DANTAS

**DIAGNÓSTICO DE IMPACTO AMBIENTAL DO LIXÃO NO MUNICÍPIO DE
CONDADO-PB**

Aprovado em 17/05/2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Cleidimário Araújo Leite
(Orientador) - UFCG/*Campus* de Pombal - PB



Prof. Dr. Walker Gomes de Albuquerque
(Examinador interno) - UFCG/*Campus* de Pombal - PB



Prof. Dr. Valmir Cristiano Marques de Arruda
(Examinador externo) - UFRPE/*Campus* de Recife - PE

Pombal – PB

2021

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre estar abençoando meus passos e colocando pessoas maravilhosas ao meu lado.

Aos meus pais, Lucilene Costa de Sousa e Geraldo Dantas de Sousa, pessoas honestas e batalhadoras, pelos ensinamentos e por toda confiança que depositaram em mim. Aos meus irmãos, Lydia Karoline da Costa Dantas e Gabriel da Costa Dantas, por todo companheirismo e momentos proporcionados, deixando a vida mais leve. À minha Vó, Miriam dos Santos Costa, por sempre está me apoiando financeiramente e emocionalmente durante toda a graduação.

Ao meu orientador, José Cleidimário Araújo Leite, por cada ensinamento durante a minha graduação, pela confiança no meu trabalho, pela credibilidade e a orientação que foi de extrema contribuição para o aperfeiçoamento desse trabalho.

A todos os professores que passaram por mim durante toda a minha vida e que contribuíram na minha formação como profissional e cidadão.

A todos os professores, servidores técnicos e servidores administrativos do CCTA, que tiveram uma importante contribuição na minha carreira profissional.

Aos funcionários terceirizados, pessoas humildes e honestas, que contribuíram com organização, preservação e limpeza das instalações da universidade.

Aos meus amigos, Paulo Emanuel, Leonardo Costa, Barbara Marinho, Raiana Almeida, Vinicius Abrantes, Katiussia Medeiros, Rosy Karina, Tiago Albuquerque, Everaldo Filho, Icaro Mendes, Miqueias Formiga, Papilon Miller, Leonardo Prado, por todo companheirismo e momentos de descontração proporcionados.

À servidora técnica do CCTA-UFCG, Andréa Karla Gouveia Cavalcanti, pela ajuda na elaboração desse trabalho.

À banca examinadora, pela contribuição dada para o aperfeiçoamento do meu trabalho.

Por fim, a todas as pessoas que eu conheci durante a minha graduação e que me ajudaram de alguma forma. Serei extremamente grato a cada um de vocês.

DANTAS, Gustavo da Costa. **Diagnóstico de impacto ambiental do lixão no município de Condado - PB**. 2021. 60 págs. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB. 2021.

RESUMO

Neste trabalho, objetivou-se diagnosticar os impactos ambientais do lixão no município de Condado-PB e propor medidas de controle ambiental. A metodologia utilizada foi com base em pesquisas bibliográficas em fontes científicas e técnicas, visitas de campo e registros fotográficos. Foi realizado o georreferenciamento da área a partir de ferramentas de geoprocessamento; posteriormente, fez-se o diagnóstico ambiental simplificado da área de influência do estudo; em seguida, procedeu-se com a identificação e classificação dos impactos ambientais, indicaram-se as medidas de controle e os planos e programas ambientais. De acordo com os resultados, observaram-se 7 tipos de aspectos ambientais e 44 impactos ambientais, sendo o meio abiótico o mais afetado, com um total de 25 impactos ambientais. Foram identificados 24 impactos ambientais “significativos” e 3 “muito significativos”. As principais medidas de controle ambiental propostas foram: realizar a educação ambiental para a população em geral para incentivar a redução do consumo e reaproveitamento dos materiais; retirar os resíduos da área; promover a recuperação da área degradada pelo lixão. Os principais planos e programas sugeridos foram: programa de educação ambiental; Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS); e programa de recuperação ambiental. Espera-se que os resultados obtidos neste estudo sejam utilizados como base para um futuro projeto de recuperação da área do lixão e que os órgãos públicos possam colocar em prática os planos e programas ambientais sugeridos para área de estudo.

Palavras-Chave: Avaliação de Impacto Ambiental. Resíduos sólidos. Educação Ambiental. Meio Ambiente.

DANTAS, Gustavo da Costa. **Diagnosis of environmental impact of the dumping ground in the municipality of *Condado* - PB.** 2021. 60 pags. Course Conclusion Work (Bachelor in Environmental Engineering) - Federal University of *Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brazil.* 2021.

ABSTRACT

In this work aimed to diagnose the environmental impacts of the dumping ground in the municipality of *Condado*, in *Paraíba*, Brazil, and propose environmental control measures. The methodology used was based on literature searches in scientific and technical supplies, field visits and photographic records. The area was georeferenced using geoprocessing tools; subsequently, a simplified environmental diagnosis of the study's area of influence was made; then, the environmental impacts were identified and classified, control measures and environmental plans and programs were indicated. According to the results, 7 types of environmental aspects and 44 environmental impacts were observed, with the abiotic environment being the most affected, with a total of 25 environmental impacts. A total of 24 "significant" and 3 "very significant" environmental impacts were identified. The main environmental control measures were proposed: conduct environmental education for the general population to encourage reduced consumption and reuse of materials; remove waste from the area; promote the recovery of the area degraded by the dumping ground. The main plans and programs suggested were: environmental education program; Municipal Plan for Integrated Solid Waste Management (PMGIRS); and environmental recovery program. It is expected that the results of this study are used as the basis for a future recovery project of the dumping ground area and that public agencies will be able to put in place environmental plans and programs suggested for the study area.

Keywords: Environmental Impact Assessment. Solid waste. Environmental education. Environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da área de estudo.....	25
Figura 2 - Fluxograma das etapas metodológicas.	25
Figura 3 - Mapa da área de influência do estudo.....	32
Figura 4 - Mapa de relevo do município de Condado - PB.	33
Figura 5 - Mapa de recurso hídrico do município de Condado - PB.....	35
Figura 6 - Percentual dos impactos ambientais com relação aos meios na área de influência do estudo.	45
Figura 7 - Percentual do grau de significância dos impactos na área de influência do estudo.	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Escala para a definição quanto à magnitude e importância.	29
Tabela 2 - Aspectos sociais na área de influência do estudo.	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos resíduos sólidos.	17
Quadro 2 - Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem ou natureza.	18
Quadro 3 - Critérios utilizados para definição da área de influência do estudo.	26
Quadro 4 - Componentes ambientais analisados no diagnóstico ambiental.	27
Quadro 5 - Descrição da classificação quanto à magnitude e importância.	28
Quadro 6 - Metodologia de classificação dos impactos ambientais.	30
Quadro 7 - Indicação de medidas de controle ambiental.	31
Quadro 8 - Principais espécies vegetais nativas identificadas na área de influência do estudo.	36
Quadro 9 - Principais espécies vegetais exóticas identificadas na área de influência do estudo.	39
Quadro 10 - Principais espécies “domesticadas” da fauna identificadas na área de influência do estudo.	40
Quadro 11 - Aspectos e impactos ambientais identificados na área de influência de estudo.	44
Quadro 12 - Determinação da significância dos impactos ambientais identificados na área de influência do estudo.	47
Quadro 13 - Classificação dos impactos “significativos” e “muito significativos” da área de influência do estudo.	50
Quadro 14 - Sugestão das medidas de controle ambiental.	53

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas e Técnicas

AIA - Avaliação de Impactos Ambientais

AID - Área de Influência Direta

AII - Área de Influência Indireta

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRM - Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte

EA - Educação Ambiental

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

GPS - Sistema de Posição Global

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFDM - Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

ISO - *International Organization for Standardization*

NBR - Norma Técnica Brasileira

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

SiBCS – Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 GERAL	16
2.2 ESPECÍFICO	16
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO.....	17
3.2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	19
3.3 LIXÃO	20
3.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	20
3.5 ASPECTO AMBIENTAL.....	21
3.6 IMPACTO AMBIENTAL	21
3.6.1 Avaliação de impacto ambiental (AIA)	21
3.6.2 Métodos de avaliação de Impactos ambientais	22
3.6.2.1 Método <i>Ad Hoc</i> (Método espontâneo)	22
3.6.2.2 Método <i>Check list</i> (Listagem de controle)	23
3.6.2.3 Método de matriz de interação	23
3.7 MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL.....	24
3.8 PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	24
4 METODOLOGIA	25
4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	25
4.2 DEFINIÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO.....	26
4.3 ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	27
4.4 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO	28
4.4.1 Seleção dos impactos ambientais significativos	28
4.4.1.1 Classificação dos impactos ambientais significativos	29
4.6 PROPOSIÇÃO DE PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1 DEFINIÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO.....	32
5.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO.....	32
5.2.1 Meio Abiótico	33
5.2.1.1 Clima	33

5.2.1.2 Relevô	33
5.2.1.3 Geologia	34
5.2.1.4 Solos	34
5.2.1.5 Recursos hídricos	34
5.2.2 Meio Biótico	35
5.2.2.1 Flora	35
5.2.2.2 Fauna	39
5.2.3 Meio Antrópico	41
5.2.3.1 População	41
5.2.3.2 Aspectos sociais	42
5.2.3.3 Economia	42
5.2.3.4 Cultura	43
5.3 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS NOS MEIOS BIÓTICOS, ABIÓTICOS E ANTRÓPICOS	43
5.4 SELEÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS	46
5.5 CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS	50
5.6 INDICAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL	53
5.7 PROPOSTA DE PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	54
5.7.1 Programa de educação ambiental	54
5.7.2 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)	55
5.7.3 Programa de recuperação ambiental	55
6 CONCLUSÕES	57
REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

Desde muito tempo, a problemática relacionada a disposição de resíduos sólidos de forma inadequada vem sendo discutida no mundo, isso acontece devido aos impactos negativos que podem ocorrer tanto no meio natural, quanto no meio antrópico. Nas últimas décadas, devido ao alto padrão de consumo houve um aumento significativo na produção de resíduos sólidos urbanos, tornando mais evidente a dificuldade em torno da gestão dos resíduos sólidos, pois estão sendo gerados numa quantidade maior que o meio ambiente possa depurar (ISMAEL; LEITE; SILVA, 2013).

A prática da deposição de resíduos sólidos a céu aberto é considerada ilegal, pois, com a instituição da Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), não pode haver a criação de novos lixões e os que estão em funcionamento devem ser fechados. A PNRS obriga que todos os municípios do País depositem seus resíduos em locais ambientalmente adequados, quando esses resíduos não possuírem mais chances de serem reaproveitados (BRASIL, 2012).

A utilização dos lixões como forma de disposição ocorre muitas vezes devido à limitação financeira dos municípios, falhas na administração pública e à falta de mão de obra qualificada, gerando a destinação inadequada dos resíduos que por sua vez causam poluição atmosférica, poluição dos solos e dos recursos hídricos, além de colocar em risco a saúde pública por meio da disseminação de vetores patogênicos (ARAÚJO, 2015).

O município de Condado na Paraíba não possui um forte setor econômico, fazendo com que a maioria dos resíduos gerados sejam provenientes das residências e de serviços de limpeza urbana. A forma de destinação desses resíduos é o lixão, sendo que não é realizada nenhuma medida de reaproveitamento desses resíduos.

Para que o município esteja em conformidade com a legislação ambiental, é necessária a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), seguido da desativação e fechamento do lixão e da recuperação da área degradada. Daí, vem a necessidade de buscar a elaboração de estudos voltados ao diagnóstico e recuperação do ambiente degradado, a exemplo da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA). A AIA é de extrema importância para a identificação e análise dos impactos ambientais além de possibilitar a definição de medidas de

controle ambiental e planos e programas ambientais, em empreendimentos e atividades antropogênicas.

Diante desse contexto, nesse estudo, foi proposto um diagnóstico de impacto ambiental do lixão situado no município de Condado - PB.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Diagnosticar os impactos ambientais do lixão no município de Condado-PB e propor medidas de controle ambiental.

2.2 ESPECÍFICO

- Definir e georreferenciar a área de influência do estudo;
- Elaborar um diagnóstico ambiental simplificado da área de influência;
- Identificar e analisar os impactos ambientais nos componentes dos meios biótico, abiótico e antrópico;
- Selecionar e classificar os impactos ambientais significativos;
- Indicar medidas de controle ambiental;
- Propor planos e programas ambientais.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

A NBR 10004 (2004) conceitua os 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*”.

A Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), define os resíduos sólidos como:

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, nos estados 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 técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2012)

De acordo com a NBR 10004:2004 os resíduos sólidos são classificados em diferentes categorias, como exposto no Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação dos resíduos sólidos.

Classificação	Descrição
Resíduos Classe I - Perigosos	São aqueles que apresentam riscos à saúde pública provocando mortalidade ou incidência de doenças e ao meio ambiente, em função de suas características intrínsecas, como por exemplo: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade
Resíduos Classe II - Não perigosos (Classe II A - Não Inertes)	Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I (Perigosos) ou de resíduos Classe II B (Inertes), podem apresentar característica de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduos Classe II - Não perigosos (Classe II B - Inertes)	São aqueles que não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente e que quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, exceto padrões de aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.
--	---

Fonte: NBR 10004:2004 (ABNT)

Os resíduos sólidos também podem ser classificados com relação à origem ou natureza, como pode-se ver no Quadro 2.

Quadro 2 - Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem ou natureza.

Classificação	Descrição
Resíduo doméstico ou residencial	São os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.
Resíduo comercial	São os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida.
Resíduo público	São os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos.
Resíduo domiciliar especial	Grupo que compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus.
	São resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em

Resíduo de fontes especiais	seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final. São eles: resíduo radioativo, resíduo industrial, resíduo agrícola, resíduo de serviços de saúde e resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários.
-----------------------------	--

Fonte: IBAM (2001)

3.2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010, em seu Art. 1º, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público, e os instrumentos econômicos aplicáveis. A PNRS define alguns conceitos importantes, como por exemplo: acordo setorial, área contaminada, ciclo de vida do produto, coleta seletiva, logística reversa, destinação e disposição final ambientalmente adequada, gerenciamento e gestão integrada de resíduos sólidos, reciclagem, reutilização, entres outros (BRASIL, 2012).

Verifica-se que as ações que envolvem as questões relacionadas à gestão dos resíduos sólidos devem ser realizadas de forma ambientalmente adequada e de forma integrada, envolvendo o poder administrativo nos diversos ramos: municipal, estadual e federal, e também privado. Essas ações devem ser orientadas e realizadas com base nos princípios, objetivos, meios, diretrizes, metas e ações a serem adotadas por instituições públicas e privadas (CARDOSO FILHO, 2014).

A PNRS tem como principais objetivos: a não geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos; destinação final ambientalmente adequada aos rejeitos; incentivo ao aumento da reciclagem; promoção e incentivo à inclusão social; minimização do uso de recursos naturais na produção de novos produtos; intensificação de ações voltadas à educação ambiental; e incentivo de geração de emprego e renda para catadores de materiais recicláveis (FRANKENBERG, 2011).

A lei traz alguns princípios que orientam a gestão de resíduos no Brasil a ser realizada de forma sistemática, levando em consideração variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública. Também se destaca:

a cooperação entre a sociedade e o poder público e o reconhecimento dos resíduos reutilizáveis e recicláveis como um bem de valor econômico e social, e compartilham a responsabilidade pelo ciclo de vida do produto (CARDOSO FILHO, 2014)

A PNRS proíbe a criação de lixões e estabelece a criação de aterros sanitários para resíduos que não têm possibilidade de reaproveitamento ou decomposição. Com a construção do aterro fica proibido catar lixo, morar ou criar animais. A lei também proíbe a importação de qualquer tipo de resíduo (FRANKENBERG, 2011)

3.3 LIXÃO

Os lixões representam a forma mais primitiva em termos de destinação final dos resíduos, em que todo o lixo coletado é transportado para um local normalmente distante e lançado diretamente no solo, sem nenhum tratamento (FRANKENBERG, 2011).

Os lixões são responsáveis por diversos problemas, como por exemplo: macro vetores de doença (cachorros, gatos, ratos, urubus, pombos), micro vetores de doença (mosquitos, bactérias e fungos) e também fogo, fumaça e odor indesejável. Além disso, pode ser o causador de inúmeros problemas ambientais, a exemplo da poluição do ar, da água, do solo e visual (ARAÚJO, 2015).

3.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A legislação ambiental brasileira, na resolução CONAMA n. 001, de 23 de janeiro de 1986, Artigo 6º, define diagnóstico ambiental como:

A descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

- a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;
- b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;
- c) o meio sócio-econômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio-economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos (BRASIL, 1986).

Sánchez (2008) define o diagnóstico ambiental como a descrição das condições ambientais no presente de uma determinada área com objetivo de conhecer as relações e inter-relações dos componentes/elementos com a área em questão.

3.5 ASPECTO AMBIENTAL

Segundo a norma ISO 14001, aspecto ambiental é o “*elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente*”. O aspecto ambiental também se entende como o elemento de uma atividade humana que vai interagir diretamente com o meio ambiente causando impactos ambientais (SÁNCHEZ, 2008).

3.6 IMPACTO AMBIENTAL

Segundo a resolução CONAMA n. 001, de 23 de janeiro de 1986, os impactos ambientais são definidos como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Em uma definição mais recente dada pela ISO 14001 (2004) afirma-se que o impacto ambiental é qualquer modificação no meio ambiente, benéfica ou adversa, causada por atividades, produtos ou serviços de uma determinada organização.

3.6.1 Avaliação de impacto ambiental (AIA)

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) está prevista no Artigo 9º, Inciso III, da Lei n. 6. 938, de 31 de agosto de 1981, que introduziu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), como um dos instrumentos de implementação desta política (BRASIL, 1981).

Segundo Philippi, Roméro e Bruna (2004), a AIA é um mecanismo que visa avaliar os impactos ambientais de uma determinada empresa, ou seja, analisar as

prováveis consequências ambientais de uma atividade antrópica quando esta é proposta.

O processo de AIA também é definido como uma série de procedimentos logicamente vinculados com o objetivo de analisar o impacto ambiental de projetos, planos e programas e justificar uma decisão sobre eles (SÁNCHEZ, 2008).

3.6.2 Métodos de avaliação de Impactos ambientais

Os métodos de AIA são ferramentas utilizadas para auxiliar na identificação dos impactos ambientais. Para o uso eficiente de tais ferramentas, necessita-se da participação de uma equipe multidisciplinar composta por profissionais que detenham conhecimento do projeto analisado e da relação socioambiental do local com o projeto em questão (SÁNCHEZ, 2008).

Os métodos utilizados em uma AIA incluem, além da inter e multidisciplinaridade exigidas pela disciplina, as questões de subjetividade, os parâmetros que permitem a quantificação e os aspectos qualitativos e quantitativos. Várias formas metodológicas para avaliar os impactos ambientais foram desenvolvidas, entre as principais estão: metodologia espontânea (*Ad Hoc*), Listagem de controle (*Check list*), Matriz interativa, Rede Interativa (Networks) (OLIVEIRA e MOURA, 2009).

3.6.2.1 Método *Ad Hoc* (Método espontâneo)

Segundo Oliveira e Moura (2009), essa metodologia é utilizada por profissionais de conhecimento da experiência experimental sobre o assunto e/ou áreas afins. Se esses métodos forem usados isoladamente, o impacto ambiental deve ser avaliado de forma simples, objetiva e de maneira dissertativa. Essa metodologia é adequada para situações com dados limitados e fornecem orientação para outras avaliações.

O método *Ad Hoc* baseia-se na formação de grupos de trabalho multidisciplinares compostos por especialistas nas diferentes áreas do conhecimento envolvidas no projeto. Cada grupo de especialistas contribui, de acordo com sua formação e experiência profissional, para a elaboração de um relatório que fará a ligação entre o projeto e seus impactos ambientais (STAMM, 2003).

3.6.2.2 Método *Check list* (Listagem de controle)

O método de AIA denominado *Check Lists*, ou listas de verificação, consiste numa ferramenta que permite associar as atividades desenvolvidas numa determinada empresa aos respectivos impactos ambientais (SÁNCHEZ, 2008). Esse método nasceu da necessidade de se tomar decisões quanto à implantação dos projetos, levando em consideração a opinião especializada sobre cada tipo de impacto decorrente do projeto, além dos aspectos econômicos e técnicos (STAMM, 2003).

De acordo com Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), são listas elaboradas durante a realização do diagnóstico ambiental, para tanto, são elencados os fatores ambientais de uma determinada obra e seus impactos. O objetivo é dar uma visão geral dos efeitos com maior importância para os recursos físicos, bióticos e antropogênicos e caracterização das variáveis sociais e ambientais da área impactada.

3.6.2.3 Método de matriz de interação

Segundo Finucci (2010), matrizes de interação são ferramentas usadas essencialmente para identificar impactos e alguns parâmetros de avaliação podem ser incluídos neste método.

O método matricial interativo surgiu da necessidade de indicar as deficiências observadas no método *check list*. Existem diferentes tipos de matrizes interativas. Uma das mais conhecidas e utilizadas mundialmente é a matriz Leopold criada em 1971. Essa matriz foi desenhada para avaliar os efeitos associados a quase todos os tipos de implementação de projetos (BECHELLI, 2010).

O princípio básico da matriz Leopold consiste, em primeiro lugar, em indicar todas as possíveis interações entre ações e fatores, estabelecendo em uma escala de 1 a 10, a magnitude e a importância de cada impacto, identificando se é positivo ou negativo. Se a avaliação da magnitude for relativamente objetiva ou empírica, visto que se refere ao grau de mudança causado pela ação sobre o fator ambiental, o escore de importância é subjetivo ou normativo, pois implica na atribuição de um peso em relação ao fator afetado no projeto (OLIVEIRA e MOURA, 2009).

3.7 MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

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

Segundo Sánchez (2008), as medidas preventivas são propostas para antecipar os impactos negativos de um determinado projeto. Para Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), as medidas de mitigação incluem quaisquer ações planejadas para mitigar ou reduzir os efeitos dos impactos ambientais negativos. Já as medidas compensatórias, podem ser concebidas para substituir ativos que foram perdidos como resultado de ação direta ou indireta de um projeto (PETROBRAS, 2004).

As medidas potencializadoras são entendidas como ações planejadas para otimizar ou maximizar os efeitos dos impactos ambientais positivos que são causados direta ou indiretamente pela implantação de um empreendimento (PETROBRAS, 2004).

3.8 PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

A Resolução CONAMA n. 001, de 23 de janeiro de 1986, dispõe no seu Artigo 6º que o EIA inclua a elaboração de programas de acompanhamento e fiscalização dos efeitos positivos e negativos, a serem realizados após a constituição de um determinado empreendimento (BRASIL, 1986).

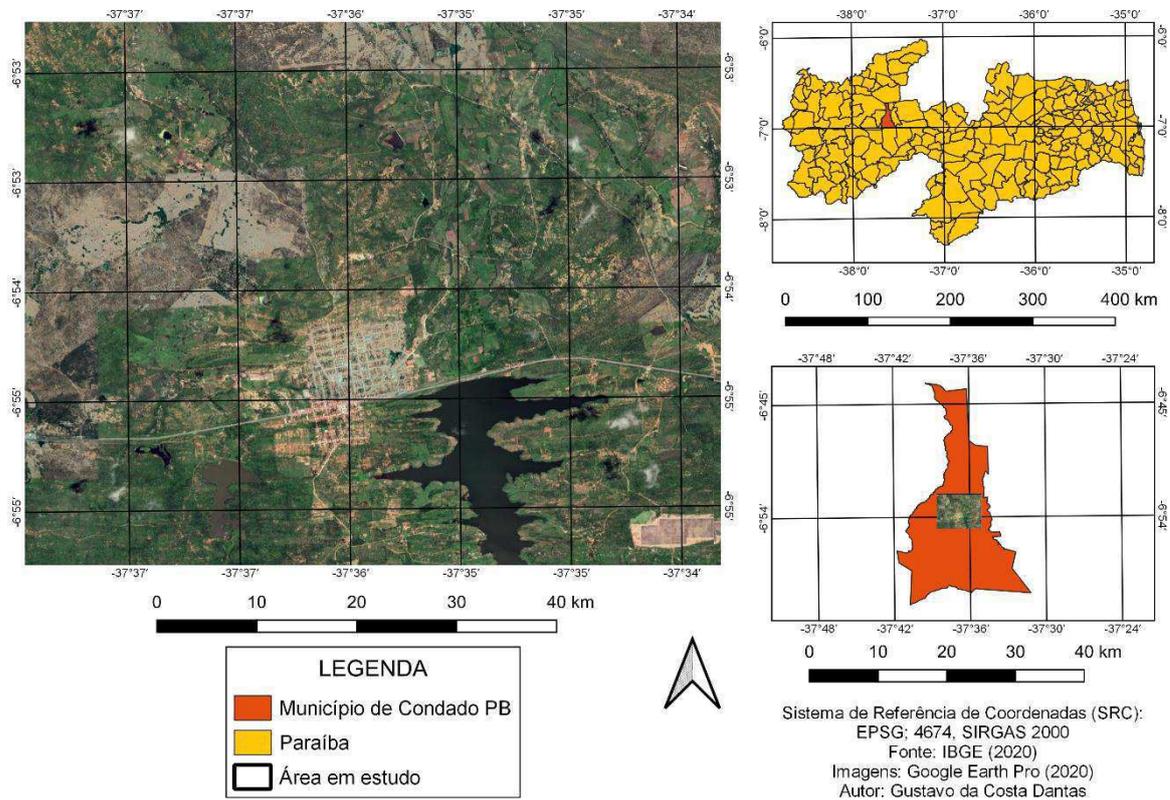
Segundo Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), os planos e programas são de grande importância na avaliação da eficácia das medidas propostas. Também, os planos de monitoramento devem ser elaborados de acordo com os impactos identificados e têm como principal função monitorar o desempenho ambiental da empresa ou atividade (SÁNCHEZ, 2008).

4 METODOLOGIA

4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área do estudo está situada no município de Condado na região oeste do Estado da Paraíba, e limita-se ao norte com Paulista, Pombal e Vista Serrana, ao leste com Vista Serrana e Malta, ao Sul com Catingueira, e a oeste com Pombal e São Bentinho, como pode se observar na Figura 1 (CPRM, 2005).

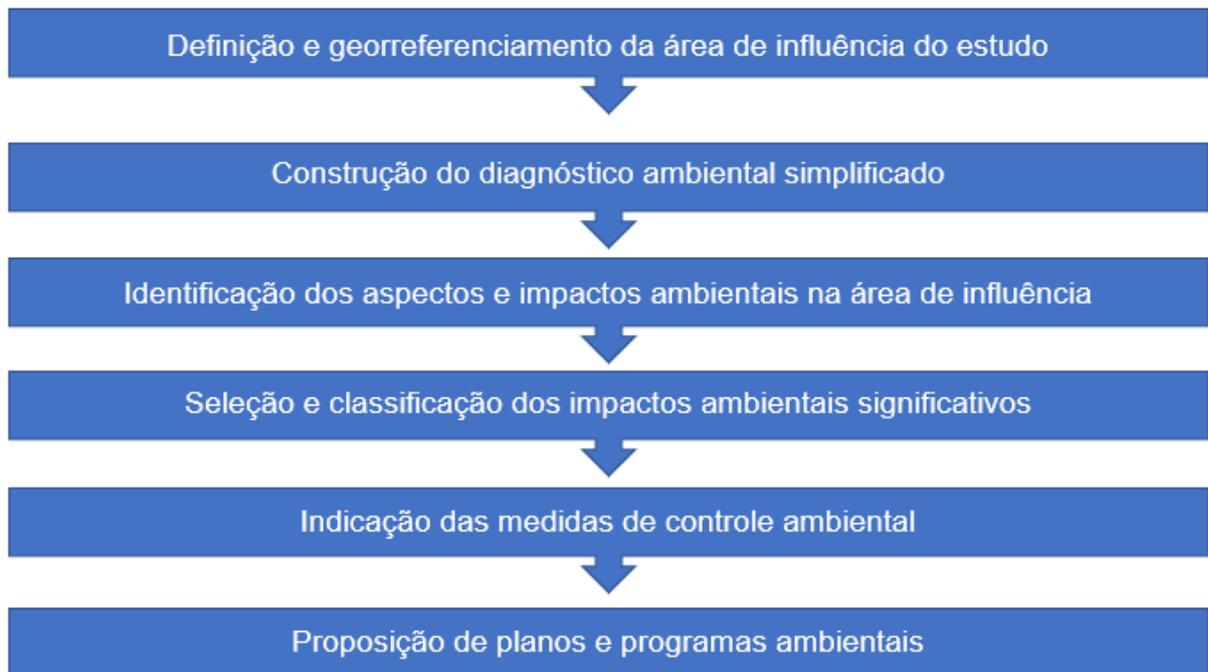
Figura 1 - Localização da área de estudo.



Fonte: Autoria própria (2021).

As etapas metodológicas utilizadas nesse estudo encontram-se apresentadas, de forma resumida, na Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma das etapas metodológicas.



Fonte: Autoria própria (2021).

4.2 DEFINIÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO

A área de influência foi delimitada com base na extensão dos impactos ambientais causados pelo lixão. Assim, a área de estudo foi dividida em Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII). As referidas áreas foram definidas com base em critérios teóricos e técnicos, conforme exposto no Quadro 3.

Quadro 3 - Critérios utilizados para definição da área de influência do estudo.

Área de Influência	Critérios para definição da área
AID	Área onde ocorre os impactos ambientais diretos, e parte dos indiretos, é a área onde o resíduo se encontra depositado no solo.
AII	Área onde ocorre somente os impactos ambientais indiretos. A área foi delimitada por um círculo com raio do

	centro do lixão até o ponto mais distante na zona urbana.
--	---

Fonte: Autoria própria (2021).

O georreferenciamento da área de influência direta foi realizado por meio de coleta de pontos *in loco*, utilizando o GPS modelo Etrex 30x. A partir das imagens de satélites (*Google Earth Pro*) e *shapefiles*, obtidas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, foi elaborado o mapa com o uso do *Software* Qgis (versão 3.10).

4.3 ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

A construção do diagnóstico ambiental simplificado foi realizada por meio de visitas técnicas na área de estudo, registros fotográficos e pesquisas bibliográficas para fundamentação metodológica. Nesta etapa, buscou-se descrever ao máximo possível os componentes ou fatores ambientais e suas relações e inter-relações com a área de influência do estudo, no meio Biótico, Abiótico e Antrópico, apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 - Componentes ambientais analisados no diagnóstico ambiental.

Meio	Componente ou fator ambiental
Biótico	- Flora - Fauna
Abiótico	- Clima - Relevo - Geologia - Solos - Recursos hídricos
Antrópico	- População - Aspectos sociais - Economia - Cultura

Fonte: Autoria própria (2021).

4.4 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO

A identificação dos aspectos e impactos ambientais no lixão foi realizada a partir do diagnóstico ambiental simplificado e utilizando os métodos de avaliação de impactos ambientais. Foram utilizados na identificação os seguintes métodos de AIA: *Ad Hoc* (Método espontâneo), *Check list* (Listagem de controle) e matriz de interação, de acordo com Fogliatti; Filippo; Goudard (2004), Sánchez (2008) e Cunha e Guerra (2010).

4.4.1 Seleção dos impactos ambientais significativos

A seleção dos impactos ambientais significativos foi realizada levando-se em conta a sua magnitude e importância. Sendo assim, foram selecionados quanto à sua significância em “muito significativo”, “significativo” e “não significativo”.

Segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT (2009), a magnitude do impacto está relacionada com o seu grau de intensidade; e a importância está relacionada com as necessidades de medidas de controle ambiental. Sendo que ambas, podem ser classificadas como “grande, média ou pequena”, como é mostrado no Quadro 5.

Quadro 5 - Descrição da classificação quanto à magnitude e importância.

Critério	Classificação	Definição
Magnitude	Baixa/pequena	Quando a intensidade da alteração é baixa para o fator ambiental
	Média	Quando a intensidade da alteração é média para o fator ambiental
	Alta/grande	Quando a intensidade da alteração é alta para o fator ambiental

Importância	Baixa/pequena	Quando apresenta baixa influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local
	Média	Quando apresenta média influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local
	Alta/grande	Quando apresenta alta influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local

Fonte: Sá (2016)

Para se definir a magnitude e importância dos impactos ambientais identificados foi adotada a metodologia de Sá (2016) que utilizou uma escala de valores inteiros variando 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 exibido na Tabela 1.

Tabela 1 - Escala para a definição quanto à magnitude e importância.

Magnitude e importância	Escala
Grande/alta]7 – 10]
Media]4 – 7]
Pequena/baixa	[1 – 4]

Fonte: Sá (2016)

Após se estabelecer os valores de magnitude e importância, foi realizada a multiplicação entre os valores, e o resultado dessa operação foi enquadrado na classificação para definir a significância dos impactos, conforme exposto na Tabela 1.

4.4.1.1 Classificação dos impactos ambientais significativos

Depois de selecionados os impactos ambientais de acordo com sua significância, foi realizada a classificação dos impactos baseando-se na literatura técnica, nos estudos de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental (EIAs/RIMAs), e na literatura científica de acordo com Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), Philippi Jr., Bruna e Roméro (2004), PETROBRAS (2009) e Leite (2014), segundo Quadro 6.

Quadro 6 - Metodologia de classificação dos impactos ambientais.

Critério	Classificação/sigla	Fonte bibliográfica
Quanto ao valor	- Adverso (A)	Philippi Jr., Bruna e Roméro (2004)
Quanto ao espaço de ocorrência	- Local (L) - Regional (R) - Estratégico (E)	Fogliatti, Filippo e Goudard (2004)
Quanto ao tempo de ocorrência	- Imediato (I) - Médio ou longo prazo (ML) - Permanente (P) - Cíclico (C) - Temporário (T)	
Quanto à chance de ocorrência	- Determinístico (D) - Probabilístico (PR)	
Quanto à incidência	- Direto (DI) - Indireto (IN)	
Quanto ao potencial de Mitigação	- Mitigável (M) - Não mitigável (NM)	Leite (2014)
Quanto à reversibilidade	- Reversível (RE) - Irreversível (IR)	

Fonte: Ismael (2016)

4.5 INDICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

As medidas de controle ambiental foram recomendadas para os impactos ambientais selecionados como significativos e muito significativo, com o intuito de

mitigar/reduzir, compensar ou prevenir os impactos ambientais adversos e potencializar os impactos ambientais benéficos.

Cada medida proposta foi indicada de acordo com a capacidade de controle dos impactos ambientais, conforme exposto no Quadro 9.

Quadro 7 - Indicação de medidas de controle ambiental.

Medidas	Tipo de impacto ambiental significativo	Capacidade de controle das medidas
Preventiva	Adverso	Evitar que o impacto ambiental aconteça ou se repita
Mitigadora	Adverso	Reduzir de forma parcial ou total o efeito do impacto ambiental
Compensatória	Adverso	Compensar o(s) efeitos(s) adverso(s) de impactos ambientais inevitáveis e não mitigáveis

Fonte: Ismael (2016)

4.6 PROPOSIÇÃO DE PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

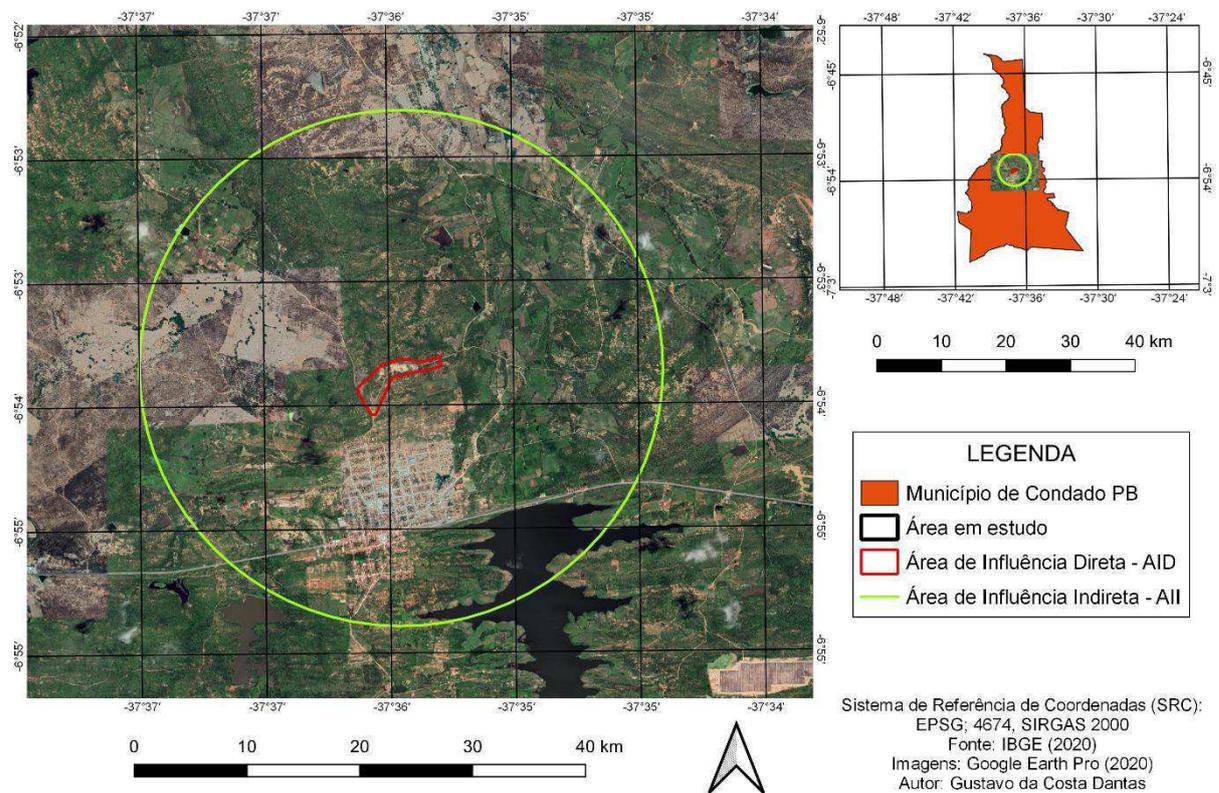
A partir dos impactos ambientais selecionadas quanto ao grau de significância, em “muito significativo” e “significativo”, e de acordo com as medidas de controle ambiental adotadas, são propostos planos e programas ambientais para avaliar a eficácia das medidas propostas e monitorar a implementação das atividades, visando sempre prevenir, mitigar e compensar os impactos ambientais negativos e potencializar os impactos ambientais positivos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 DEFINIÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO

Na Figura 3, tem-se o mapa destacando a Área de Influência Direta (AID) e a Área de Influência Indireta (AII). A AID, onde está situado o lixão, é caracterizada pela área onde estão depositados os resíduos diretamente no solo e possui aproximadamente 12,5 hectares. Já a AII, possui aproximadamente 1657,5 hectares, o que corresponde à zona urbana do município e parte da zona rural.

Figura 3 - Mapa da área de influência do estudo.



Fonte: Autoria própria (2021).

5.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO

5.2.1 Meio Abiótico

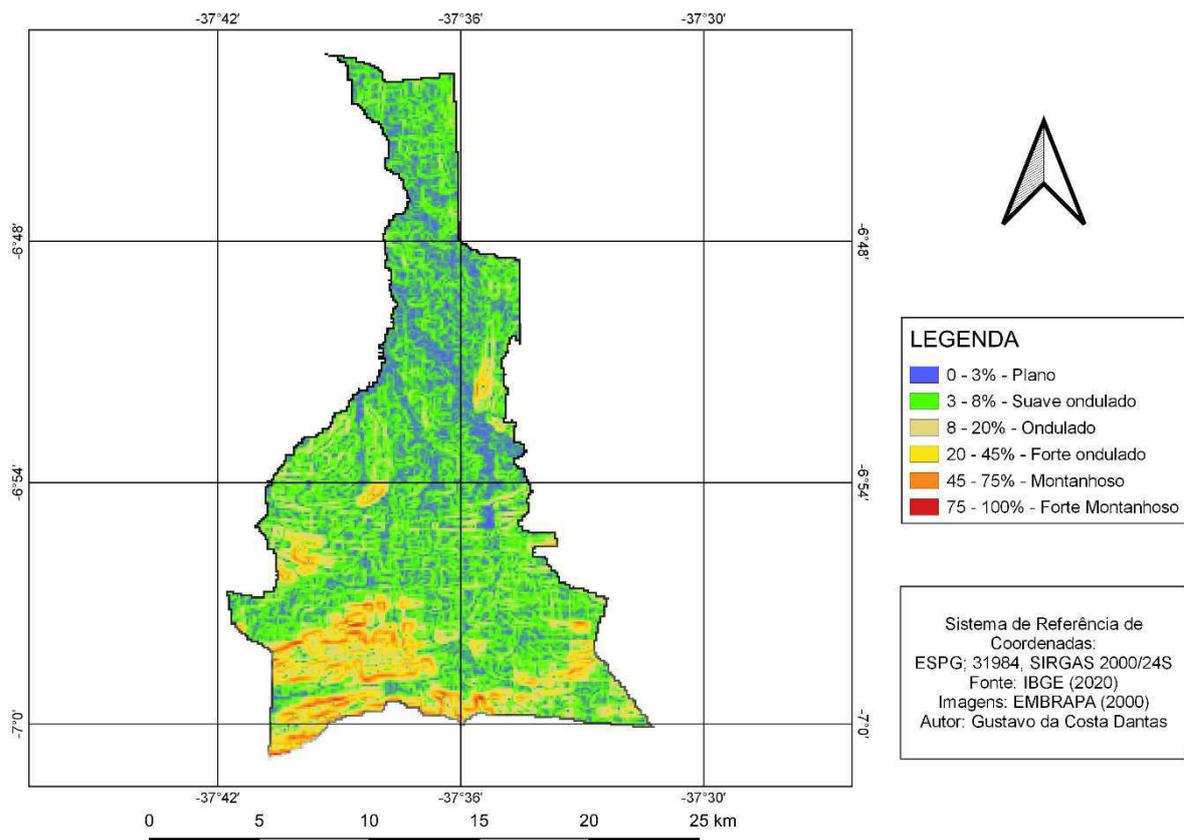
5.2.1.1 Clima

De acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o município de Condado está localizado no Sertão da Paraíba é classificado segundo Köppen em clima Aw' - Quente e úmido com chuvas torrenciais, possuindo alta intensidade em um curto período de tempo entre o verão e outono. A pluviometria média é de 781 mm, em que 78% das precipitações são concentradas durante um período de quatro meses. A temperatura média anual varia entre 26 e 27 °C (RODRIGUES, 2019).

5.2.1.2 Relevo

Na Figura 4, apresenta-se a classificação do relevo no município de Condado - PB.

Figura 4 - Mapa de relevo do município de Condado - PB.



Fonte: Autoria própria (2021).

De acordo com a Figura 4, verifica-se que, na área de influência do estudo, o relevo predominante é classificado como plano e suave ondulado. Vale salientar que, no extremo sul do município, destaca-se o relevo com maiores declividades, classificado de forte ondulado e montanhoso.

5.2.1.3 Geologia

O mapa geológico do município de Condado - PB apresenta formações superficiais da idade Cenozóica Quaternária (Aluviões e sedimentos de praia). Com relação à era período são identificadas duas relações Tectono - estratigráficas do Precambriano, são elas: Paleoproterozóico (Complexo Caicó) e Arqueano (Ortognaisse granodiorítico – granítico) (CPRM, 2005).

5.2.1.4 Solos

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), o município de Condado - PB abrange a classe de solo do tipo Luvisolo Crômico Órtico, classificado até o terceiro nível categórico. Solos do tipo Luvisolo crômico são caracterizados por possuir caráter crômico na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Com relação ao terceiro nível categórico, essa tipologia é dividida em Luvisolos Crômicos Carbonáticos (Solos com caráter carbonático em um ou mais horizontes ou camadas ou com horizonte cálcico, ambos dentro de 100 cm a partir da superfície do solo), Luvisolos Crômicos Pálicos (Solos com espessura do *solum* (A + B, inclusive E e exclusive BC) maior que 80 cm) e Luvisolos Crômicos Órticos (Outros solos que não se enquadram nas classes anteriores) (EMBRAPA, 2018).

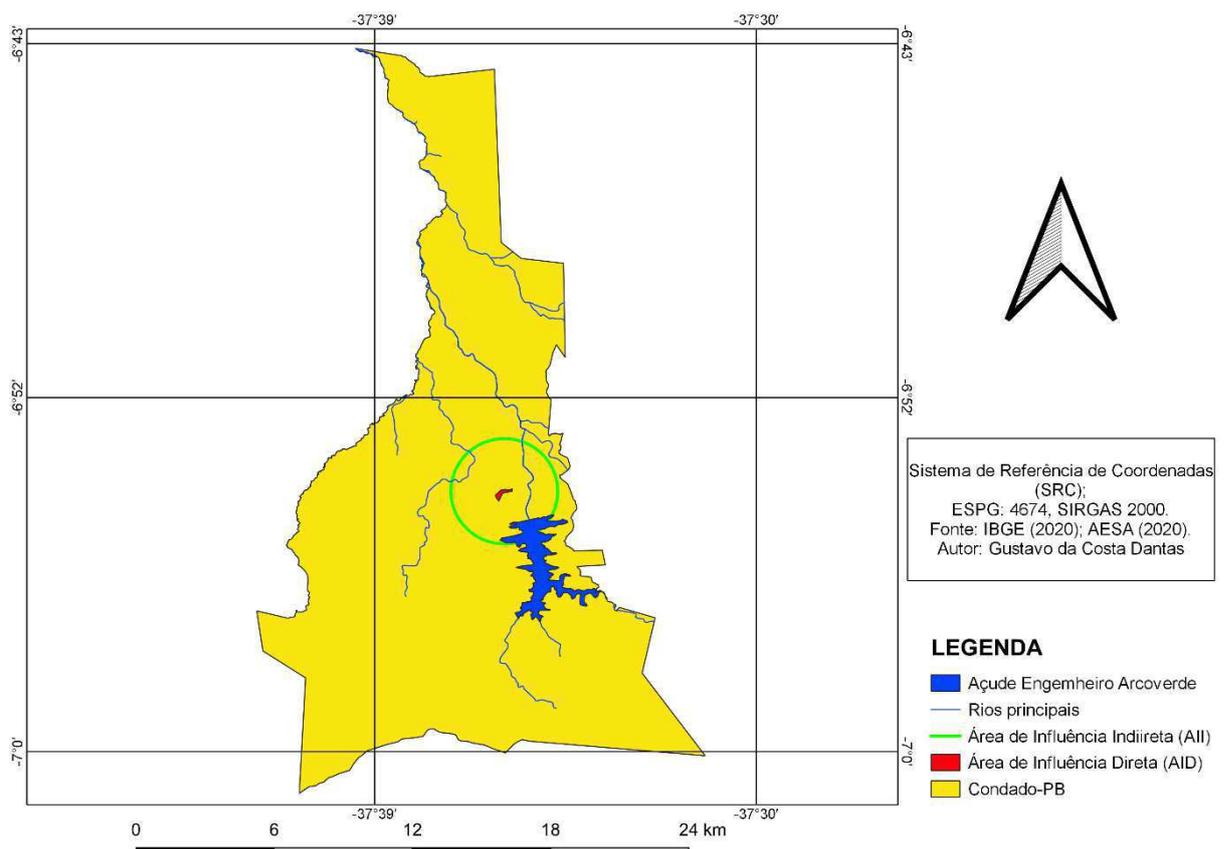
5.2.1.5 Recursos hídricos

O município de Condado encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Piranhas, região do Médio Piranhas. Os principais cursos de água são os riachos: da Caiçara, Pau Branco, Morcego, da Furna, São Francisco, São Vicente, dos Borges, do Cipó, Pedra D'Água, Manuela, Macape, do Juá, das

Assentadas e os córregos: Covão e Catolé. O principal reservatório de acumulação é o Açude Engenheiro Arcoverde com capacidade de aproximadamente 35.000.000 m³. Todos esses recursos hídricos têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico (CPRM, 2005).

Na Figura 5, apresenta-se o mapa de recursos hídricos do município de Condado - PB, com destaque pra o Açude Engenheiro Arcoverde onde parte dele encontra-se dentro da área de influência indireta do estudo.

Figura 5 - Mapa de recurso hídrico do município de Condado - PB.



Fonte: Autoria própria (2021).

5.2.2 Meio Biótico

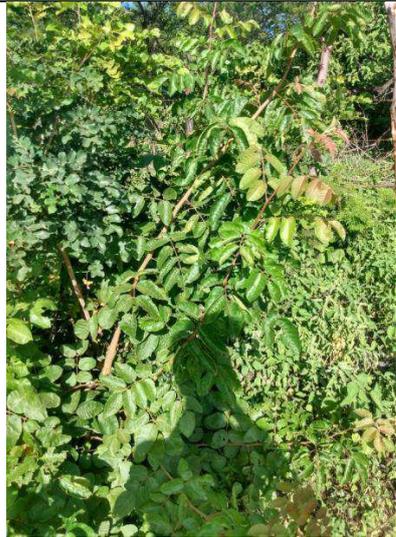
5.2.2.1 Flora

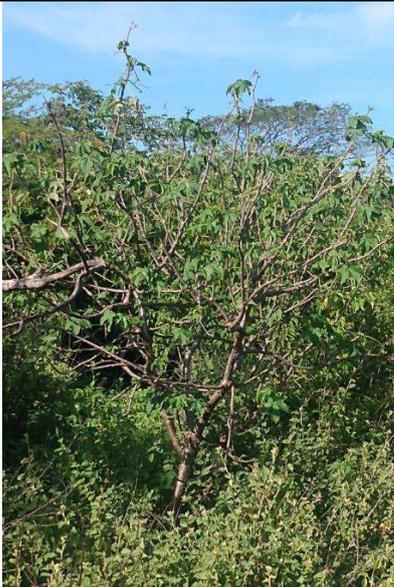
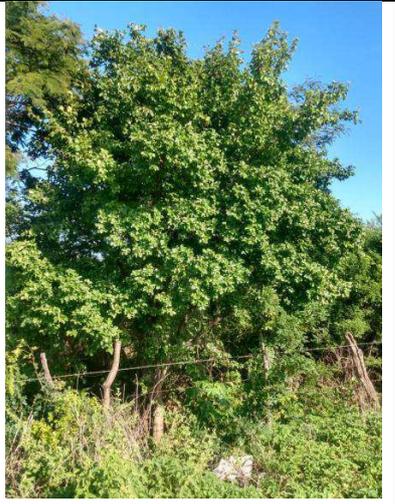
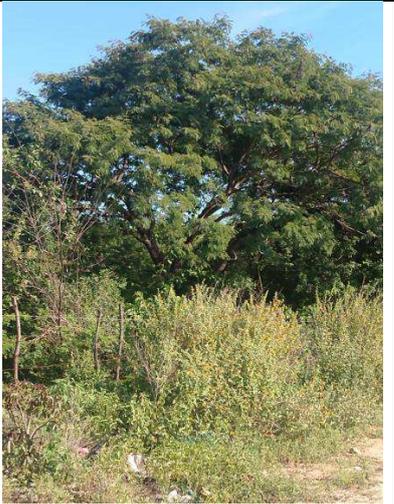
A vegetação natural do município de Condado - PB é composta de plantas do tipo arbóreo-arbustivo pouco densa, denominada caatinga hiperxerófila. Entretanto, a

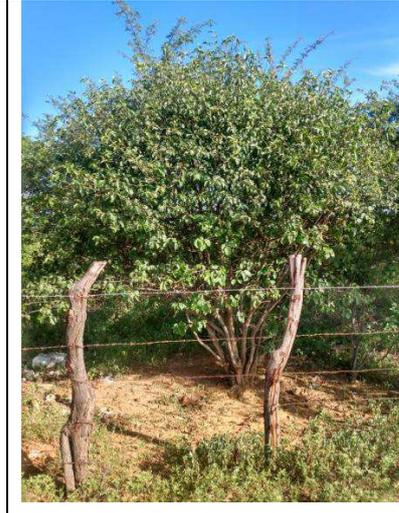
vegetação encontra-se bastante devastada pela ação antrópica que a explora, ininterruptamente, para produção de carvão, lenha e estacas (FERNANDES; FERNANDES, 2013).

No que se refere à cobertura vegetal, no Quadro 8 e 9, apresentam-se respectivamente as principais espécies vegetais, nativas e exóticas, identificadas na área de influência do estudo.

Quadro 8 - Principais espécies vegetais nativas identificadas na área de influência do estudo.

		
Nome popular: Aroeira	Nome popular: Xique-xique	Nome popular: Pinhão roxo
Nome científico: <i>Myracrodruon urundeuva</i>	Nome científico: <i>Pilosocereus gounellei</i>	Nome científico: <i>Jatropha gossypifolia</i>

		
Nome popular: Catingueira	Nome popular: Pinhão-manso	Nome popular: Goiabeira
Nome científico: <i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Nome científico: <i>Jatropha curcas</i>	Nome científico: <i>Psidium guajava</i>
		
Nome popular: Juazeiro	Nome popular: Angico	Nome popular: Mufumbo
Nome científico: <i>Ziziphus joazeiro</i>	Nome científico: <i>Anadenanthera colubrina</i>	Nome científico: <i>Combretum leprosum</i>

		
Nome popular: Cajueiro	Nome popular: Mandacaru	Nome popular: Pereiro-branco
Nome científico: <i>Anacardium occidentale</i>	Nome científico: <i>Cereus jamacaru</i>	Nome científico: <i>Apidosperma pyriforme</i>
		
Nome popular: Marmeleiro	Nome popular: Jurema-preta	Nome popular: Algodão de seda / Flor de seda
Nome científico: <i>Croton sonderianus</i>	Nome científico: <i>Mimosa tenuiflora</i>	Nome científico: <i>Calotropis procera</i>

Fonte: Autoria própria (2021).

No Quadro 9, apresentam-se as principais espécies vegetais exóticas identificadas na área de influência do estudo.

Quadro 9 - Principais espécies vegetais exóticas identificadas na área de influência do estudo.

		
Nome popular: Nim	Nome popular: Mangueira	Nome popular: Carrapateira
Nome científico: <i>Azadirachta indica</i>	Nome científico: <i>Mangifera indica</i>	Nome científico: <i>Ricinus communis</i>
		
Nome popular: Algaroba	Nome popular: Limoeiro	Nome popular: Mamoeiro
Nome científico: <i>Prosopis juliflora</i>	Nome científico: <i>Citrus limon</i>	Nome científico: <i>Carica papaya</i>

Fonte: Autoria própria (2021).

5.2.2.2 Fauna

No Quadro 10, apresentam-se as principais espécies “domesticadas” da fauna identificadas na área de influência do estudo.

Quadro 10 - Principais espécies “domesticadas” da fauna identificadas na área de influência do estudo.

	
Nome popular: Gado equino	Nome popular: Gado bovino
Nome científico: <i>Ecuus caballus</i>	Nome científico: <i>Bos taurus</i>

	
Nome popular: Gato	Nome popular: Cachorro
Nome científico: <i>Felis catus</i>	Nome científico: <i>Canis lupus familiaris</i>

Fonte: Autoria própria (2021).

Com relação às espécies “silvestres”, as mais encontradas na área foram: preá (*Cavia aperea*), raposa (*Vulpes vulpes*), rolinha da caatinga (*Columbina picui streptans*), garça (*Ardea alba*), anu-preto (*Crotophaga ani*), urubu (*Coragyps atratus*), carcará (*Caracara plancus*), tejo (*Tupinambis teguixim*), lagartixa (*Hemidactylus mabouia*), entre outros.

5.2.3 Meio Antrópico

5.2.3.1 População

No que se refere à população do município de Condado - PB, a população estimada para o ano de 2020 foi de 6658 habitantes, sendo que na realização do último censo, no ano de 2010, a população era de 6584 habitantes, com uma densidade demográfica de 23,44 hab./Km² (IBGE, 2010).

De acordo com o IBGE (2010), o município de Condado – PB, no ano de 2010, possuía cerca de 69% da sua população na zona urbana, o correspondente a 4562

habitantes. Com relação à quantidade de habitantes por gênero tem-se uma quantidade aproximada de 3215 homens e 3369 mulheres.

5.2.3.2 Aspectos sociais

No que se refere aos aspectos sociais da área de estudo, na Tabela 2, apresentam-se informações sobre emprego e renda, saúde, educação e o IFDM (Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal), com base na edição de 2018 referentes ao ano de 2016.

Tabela 2 - Aspectos sociais na área de influência do estudo.

Aspecto¹	Condado-PB
Emprego e renda	0,4566
Saúde	0,8123
Educação	0,7094
IFDM ²	0,6594

¹ Os aspectos variam nas escalas de desenvolvimento: Baixo (de 0 a 0,44), regular (0,4 a 0,6), moderado (de 0,6 a 0,8) e alto (0,8 a 1,0).

² O IFDM reflete o grau de desenvolvimento social do município e é calculado por meio da média aritmética dos valores dos índices emprego e renda, saúde e educação, com base na edição 2018, sendo ano de referência 2016.

Fonte: FIRJAN (2019).

Na Tabela 2, mostra-se que o município de Condado - PB é classificado como desenvolvimento moderado. O aspecto saúde é o melhor avaliado, com um valor de 0,8123, sendo assim, classificado como desenvolvimento alto, porém, quando se trata de emprego e renda, o aspecto teve a pior avaliação, com um valor de 0,4566, considerado como desenvolvimento moderado.

5.2.3.3 Economia

A economia do município de Condado - PB baseia-se principalmente nas atividades relacionadas ao setor primário (cerca de 75%). A agricultura está envolvida na produção de feijão, milho e uma pequena porcentagem de arroz. Na pecuária,

destaca-se a criação de bovinos e, na avicultura, a criação de galináceos com produção de ovos (CPRM, 2005).

De acordo com o IBGE (2020), verificou-se que, no ano de 2018, o PIB (Produto Interno Bruto) *per capita* era de R\$ 9075,85. Com relação ao percentual de receitas, no ano de 2015, cerca de 97% desses recursos são oriundos de fontes externas do município.

5.2.3.4 Cultura

Nas manifestações culturais do município de Condado - PB, destaca-se a festa de São Sebastião, que é o padroeiro do município, comemorada durante todo o mês de janeiro com a realização de novenas e leilões beneficentes em prol da arrecadação de fundos para a igreja. Também acontece a Festa de São Pedro, realizada normalmente no início do mês de julho, uma comemoração bastante conhecida na região durante as festas juninas.

5.3 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS NOS MEIOS BIÓTICOS, ABIÓTICOS E ANTRÓPICOS

No Quadro 11, são apresentados os principais aspectos e impactos ambientais em cada meio da área de influência do estudo.

Quadro 11 - Aspectos e impactos ambientais identificados na área de influência de estudo.

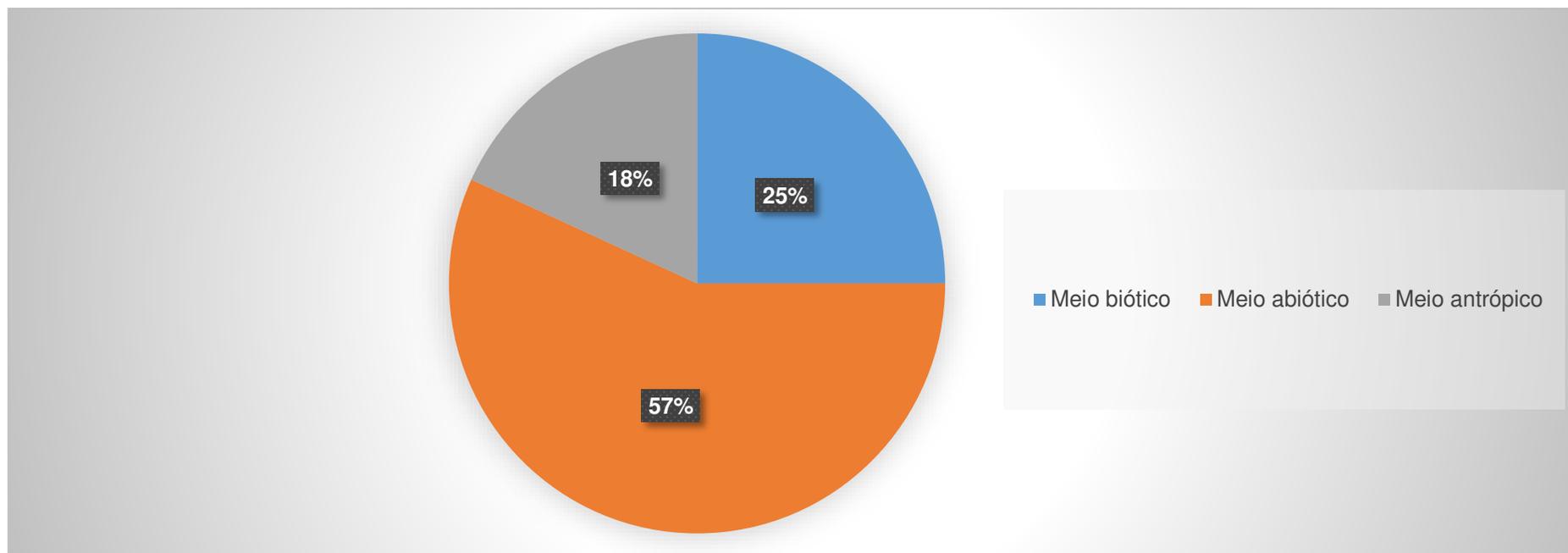
Meios	Aspectos ambientais	Impactos ambientais	
Biótico	Deposição de resíduos	Alteração da qualidade de vida na fauna	
		Alteração da qualidade de vida na flora	
		Aumento da quantidade de algumas espécies	
		Alteração da biota do solo	
		Diminuição da base genética	
		Stress da fauna local	
		Proliferação de macro e micro vetores	
		Redução ou perda total da flora	
		Redução ou perda total da fauna	
		Afugentamento de animais	
		Redução da biodiversidade nativa	
Abiótico	Deposição de resíduos	Poluição do solo	
		Contaminação do solo	
		Poluição de áreas circunvizinhas	
		Contaminação de áreas circunvizinhas	
		Alteração das características químicas do solo	
		Alteração das características biológicas do solo	
		Poluição das águas superficiais	
		Contaminação das águas superficiais	
		Alteração das características físicas das águas superficiais	
		Alteração das características químicas das águas superficiais	
	Alteração das características biológicas das águas superficiais		
			Alteração do ciclo hidrológico
			Alteração das características físicas do solo
			Erosão acelerada

	Exposição do solo	Alteração da paisagem
		Aumento do transporte de sedimentos
		Alteração na capacidade de uso do solo
		Alteração na permeabilidade do solo
		Alteração na drenagem natural local
		Assoreamento de corpos hídricos
	Tráfego de veículos pesados	Compactação do solo
	Emissão de gases do efeito estufa	Alteração do microclima local
	Percolação	Depreciação da qualidade da água subterrânea
	Emissão de poluentes	Poluição do ar atmosférico
		Contaminação do ar atmosférico
	Antrópico	Deposição de resíduos
Risco de acidentes no trabalho		
Tráfego de animais		Risco de acidentes na estrada
Emissão de poluentes		Incômodo na vizinhança
		Desvalorização das áreas no entorno do lixão
		Aumento de doenças infecciosas e respiratórias
		Contaminação dos catadores
Alteração na qualidade de vida da população		

Fonte: Autoria própria (2021).

Na Figura 6, apresentam-se os resultados da identificação dos impactos ambientais de acordo com o meio em termos percentuais, extraídos do Quadro 11.

Figura 6 - Percentual dos impactos ambientais com relação aos meios na área de influência do estudo.



Fonte: Autoria própria (2021).

De acordo com o Quadro 1, observaram-se 7 tipos de aspectos ambientais, resultando em 44 impactos ambientais, em que o meio que apresentou o maior número de impactos foi o meio abiótico, totalizando 25 impactos ambientais.

5.4 SELEÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS

No Quadro 12, apresentam-se os graus/níveis de significância para os impactos ambientais identificados na área de influência do estudo, na qual se fez a identificação e seleção dos impactos “significativos” e “muito significativos” e conseqüentemente dos não significativos.

Quadro 12 - Determinação da significância dos impactos ambientais identificados na área de influência do estudo.

Meios	Impactos ambientais	Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	Significância
Biótico	Alteração da qualidade de vida na fauna	4	6	24	NS
	Alteração da qualidade de vida na flora	6	7	42	S
	Aumento da quantidade de algumas espécies	2	3	6	NS
	Alteração da biota do solo	7	8	56	S
	Diminuição da base genética	3	2	6	NS
	Stress da fauna local	3	2	6	NS
	Proliferação de macro e micro vetores	8	9	72	MS
	Redução ou perda total da flora	5	6	30	NS
	Redução ou perda total da fauna	5	6	30	NS
	Afugentamento de animais	4	5	20	NS
Redução da biodiversidade nativa	4	5	20	NS	
Abiótico	Poluição do solo	8	9	72	MS
	Contaminação do solo	8	9	72	MS
	Alteração das características físicas do solo	7	8	56	S
	Alteração das características químicas do solo	7	9	63	S
	Alteração das características biológicas do solo	6	7	42	S
	Compactação do solo	6	7	42	S
	Alteração do ciclo hidrológico	4	7	28	NS

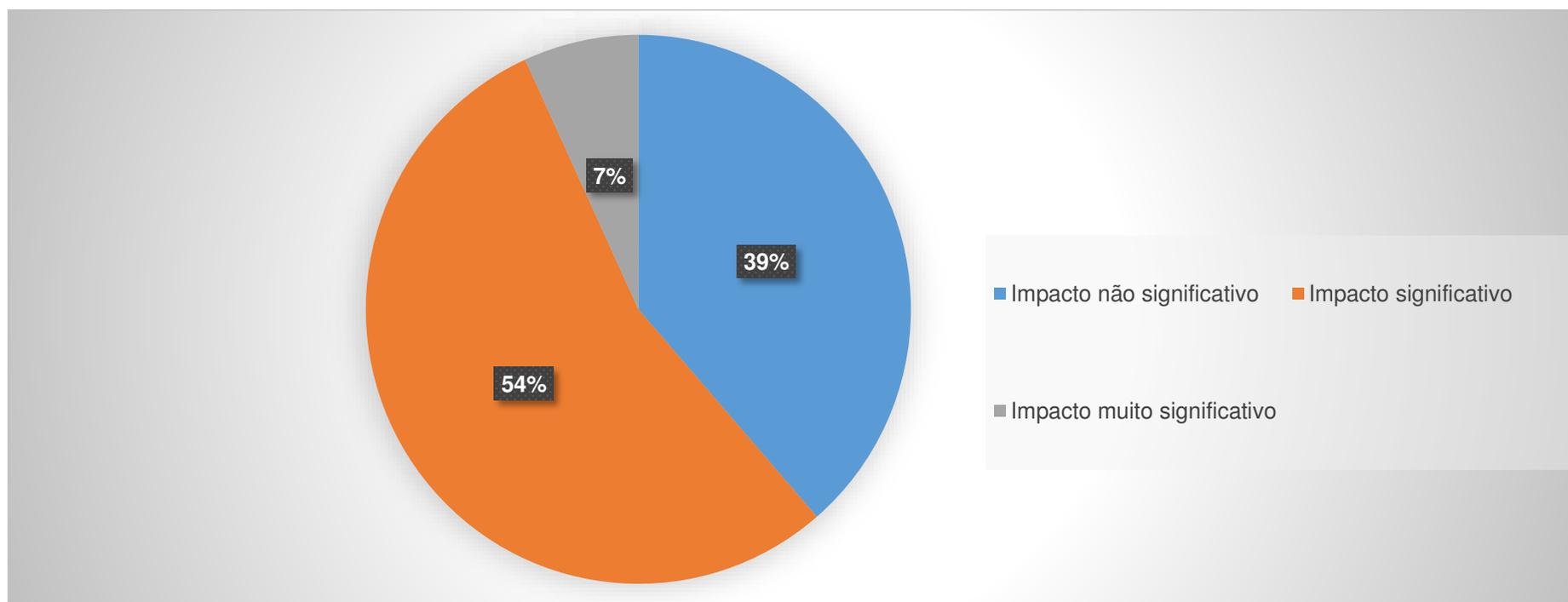
	Erosão acelerada	6	7	42	S
	Alteração da paisagem	7	8	56	S
	Depreciação da qualidade da água subterrânea	6	7	42	S
	Aumento do transporte de sedimentos	5	6	30	NS
	Poluição do ar atmosférico	6	7	42	S
	Contaminação do ar atmosférico	7	8	56	S
	Alteração do micro clima local	6	7	42	S
	Poluição de áreas circunvizinhas	7	8	56	S
	Contaminação de áreas circunvizinhas	7	8	56	S
	Alteração na capacidade de uso do solo	5	6	30	NS
	Alteração na permeabilidade do solo	5	6	30	NS
	Alteração na drenagem natural local	6	7	42	S
	Assoreamento de corpos hídricos	5	6	30	NS
	Poluição das águas superficiais	6	7	42	S
	Contaminação das águas superficiais	6	7	42	S
	Alteração das características físicas das águas superficiais	5	7	35	NS
	Alteração das características químicas das águas superficiais	5	7	35	NS
	Alteração das características biológicas das águas superficiais	5	7	35	NS
Antrópico	Desvalorização das áreas ao entorno do lixão	7	8	56	S
	Risco de acidente no trabalho	6	7	42	S
	Risco de acidente na estrada	7	8	56	S
	Incômodo na vizinhança	6	7	42	S
	Poluição visual	6	7	42	S
	Aumento de doenças infecciosas e respiratórias	7	8	56	S
	Contaminação dos catadores	7	9	63	S
	Alteração na qualidade de vida da população	5	7	35	NS

Legenda: NS - “Não significativo”; S - “Significativo; MS - “Muito significativo”.

Fonte: Autoria própria (2021).

Na Figura 7, apresentam-se os resultados da identificação dos impactos ambientais de acordo com o grau de significância em termos percentuais, extraídos do Quadro 12.

Figura 7 - Percentual do grau de significância dos impactos na área de influência do estudo.



Fonte: Autoria própria (2021)

Como observado no Quadro 12, verificou-se que, de acordo com o grau de significância, dos 44 impactos ambientais identificados, 17 foram selecionados como “não significativos”. Com relação aos impactos ambientais “significativos” e “muito significativos”, foram obtidos 24 e 3 impactos ambientais, respectivamente.

5.5 CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS

No Quadro 13, é apresentada a classificação dos impactos “significativos” e “muito significativos” que foram identificados na área de influência do estudo.

Quadro 13 - Classificação dos impactos “significativos” e “muito significativos” da área de influência do estudo.

Impactos ambientais	Quanto ao valor	Quanto ao espaço de ocorrência	Quanto ao tempo de ocorrência	Quanto a chance de ocorrência	Quanto a incidência	Quanto ao potencial de mitigação	Quanto a reversibilidade
Alteração da qualidade de vida na flora	A	L	I/T	D	DI	M	IR
Alteração da biota do solo	A	L	ML/P	D	IN	M	IR
Proliferação de macro e micro vetores	A	L	ML/T	D	IN	M	IR

Poluição do solo	A	L	I/T	D	DI	M	IR
Contaminação do solo	A	L	ML/T	D	DI	M	RE
Alteração das características físicas do solo	A	L	ML/T	D	IN	M	RE
Alteração das características químicas do solo	A	L	ML/T	D	IN	M	RE
Alteração das características biológicas do solo	A	L	ML/T	D	IN	M	RE
Compactação do solo	A	L	ML/T	D	IN	M	RE
Erosão acelerada	A	L	ML/T	D	IN	M	IR
Alteração da paisagem	A	L	ML/T	D	DI	M	RE
Depreciação da qualidade da água subterrânea	A	L	ML/T	PR	IN	M	IR
Poluição do ar atmosférico	A	L	ML/T	D	IN	M	IR
Contaminação do ar atmosférico	A	L	ML/T	D	IN	M	IR
Alteração do micro clima local	A	L	ML/T	PR	IN	NM	IR
Poluição de áreas circunvizinhas	A	L	ML/T	D	IN	M	IR
Contaminação de áreas circunvizinhas	A	L	ML/T	D	IN	M	IR

Alteração na drenagem natural local	A	L	ML/T	D	IN	M	IR
Poluição das águas superficiais	A	L	ML/T	D	IN	M	RE
Contaminação das águas superficiais	A	L	ML/T	D	IN	M	RE
Desvalorização das áreas ao entorno do lixão	A	L	ML/T	D	IN	M	RE
Risco de acidente no trabalho	A	L	I/T	PR	IN	M	IR
Risco de acidente na estrada	A	L	ML/T	PR	IN	M	IR
Incômodo na vizinhança	A	L	ML/T	D	IN	M	IR
Poluição visual	A	L	ML/T	D	DI	M	RE
Aumento de doenças infecciosas e respiratórias	A	L	I/T	PR	IN	M	RE
Contaminação dos catadores	A	L	ML/T	PR	IN	M	RE

Legenda:

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

Fonte: Autoria própria (2021).

De acordo com o Quadro 12, verificou-se que, dos 27, impactos classificados, todos são classificados como adversos. Com relação ao espaço de ocorrência, 100% dos impactos ocorrem localmente. No tocante ao potencial de mitigação, somente 1 impacto foi classificado como não mitigável. Com isso, nota-se a importância de realizar medidas de controle ambiental para diminuir os danos que esses impactos causam ao meio ambiente.

5.6 INDICAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

As medidas de controle ambiental para os impactos “significativos” e “muito significativos” estão apresentadas no Quadro 13.

Quadro 14 - Sugestão das medidas de controle ambiental.

TIPO DE MEDIDA DE CONTROLE AMBIENTAL	MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL
Preventivas	Realizar a educação ambiental para a população em geral para incentivar a redução do consumo e reaproveitamento dos materiais.
	Implantar da coleta seletiva no município.
	Promover a capacitação dos catadores para diminuir os riscos de acidentes de trabalho.
Mitigadoras	Desativar e fechar o lixão.
	Retirar os resíduos sólidos da área.
	Promover a recuperação da área degradada onde está situado o lixão.
	Realizar o reflorestamento na área afetada pela deposição de resíduos.
	Capacitar e realocar os catadores para projetos de reciclagem.

Compensatórias	Promover a recuperação de áreas degradadas em áreas fora do lixão.
	Criar áreas verdes na zona urbana do município de Condado-PB.

Fonte: Autoria própria (2021).

5.7 PROPOSTA DE PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os planos e programas ambientais estão expostos a seguir.

5.7.1 Programa de educação ambiental

- Objetivo

- Conscientizar a população da área de estudo sobre as questões ambientais, mais especificamente sobre a problemática dos resíduos sólidos.

- Justificativa

- A Educação Ambiental (EA) é uma ferramenta de extrema importância para a resolução dos problemas ambientais, fazendo com que as pessoas se tornem mais críticas e mais preocupadas com o meio ambiente. Diante disso, a aplicação de um programa de educação ambiental para conscientização da população é essencial, buscando trazer um olhar especial para a problemática dos resíduos sólidos, incentivando a redução do consumo e o reaproveitamento dos resíduos.

- Responsável pela realização

- Prefeitura Municipal de Condado - PB.

5.7.2 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)

- Objetivo
 - Promover a desativação e o fechamento do lixão e posteriormente introduzir técnicas de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos de forma ambientalmente adequada.

- Justificativa
 - A gestão dos resíduos sólidos busca um tratamento ambientalmente adequado, implicando na desativação e no fechamento do lixão, e fazendo com que os resíduos gerados pela população do município passem a serem depositados de forma correta com o intuito de reduzir significativamente os impactos causados por eles.

- Responsável pela execução
 - Prefeitura municipal de Condado - PB.

5.7.3 Programa de recuperação ambiental

- Objetivo
 - Recuperar os componentes ambientais degradados na área do lixão e no seu entorno.

- Justificativa

- O programa de recuperação ambiental é de extrema importância para a recuperação do meio ambiente, pois com um plano de recuperação da área degradada do lixão vai ocorrer uma melhoria na qualidade dos componentes/elementos ambientais na região.

- Responsável pela execução

- Prefeitura municipal de Condado - PB.

6 CONCLUSÕES

- O georreferenciamento da área de estudo foi extremamente importante na definição dos limites das áreas de influência direta e indireta, melhorando a qualidade e a precisão da pesquisa.
- A partir do diagnóstico ambiental simplificado da área de estudo, foram identificadas as características dos principais componentes ambientais encontrados na área.
- Foram identificados 7 aspectos ambientais e 44 impactos ambientais.
- Dos impactos ambientais totalizados, foram 24 classificados como “significativos” e 3 como “muito significativos”.
- O meio abiótico foi o mais impactado, com 15 impactos ambientais “significativos e 2 “muito significativos”.
- . Os 27 impactos ocorrem localmente, no tocante ao potencial de mitigação, somente 1 impacto foi classificado como não mitigável
- As principais medidas ambientais propostas são: realizar a educação ambiental para a população em geral para incentivar a redução do consumo e reaproveitamento dos materiais; retirar os resíduos sólidos da área e promover a recuperação da área degradada onde está situado o lixão.
- Em relação aos planos e programas ambientais propostos, destacam-se: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e o programa de recuperação ambiental.

Por fim, a expectativa é que os resultados obtidos neste estudo sejam utilizados como base para um futuro projeto de recuperação da área do lixão e que os órgãos públicos possam colocar em prática os planos e programas ambientais sugeridos para área de estudo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Tiago Batista de. **Avaliação de impactos ambientais em um lixão inativo no município de Itaporanga – PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia sanitária e ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciência e Tecnologia, Campina Grande, 2015, 47 p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. **NBR ISO 14001**: Sistema de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro – RJ, 2004.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. **NBR 10004**: Resíduos Sólidos: Classificação. Rio de Janeiro - RJ, 2004.

BECHELLI, Carolina Buzzo. Utilização dos impactos da indústria de petróleo e gás. **Ciência & Saúde Coletiva**. V. 17, n. 2, p. 299-310. 2010.

BRASIL. Leis e Decretos. Lei Federal n. 12.305, de 02 de maio de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, 2012.

BRASIL. Leis e Decretos. Lei Federal n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências **Diário Oficial da União**, 1982.

CARDOSO FILHO, Gerson Teixeira. **Avaliação da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Parintins/AM: desafios e oportunidades à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS**. Dissertação de Conclusão de Curso (Mestre) – Programa de Pós Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – PPG/Casa da UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM). Parintins-AM, 2014, 110p.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial da União**, 1986.

CPRM. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Condado**. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Recife - PE: CPRM/PRODEEM, 2005, 21p.

CUNHA, B. C.; GUERRA, A. J. T. **Avaliação e perícia ambiental**. 10ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010, 286 p.

DNIT - **Departamento Nacional de Infraestruturas de Transporte**. 2009. Disponível em:<<http://dnit.gov.br/download/meio-ambiente/acoes-e-atividades/estudos-ambientais/br-386-rs.pdf>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2020.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação dos solos. Brasília - DF. **Revista e ampliada**, v. 1, n. 5, 2018, 356 p.

FERNANDES, A. DE A.; FERNANDES, A. DE A. A degradação ambiental no município de Condado-PB: uma discussão necessária. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**, v. 2, n. 1, p. 22-26, 18 jul. 2013.

FINUCCI, Marcelo.; **Metodologias utilizadas na avaliação do impacto ambiental para a liberação comercial do plantio de transgênicos**. 2010. Dissertação (Mestrado), programa de Pós-graduação em saúde pública, faculdade de saúde pública de são Paulo. São Paulo - SP.

FIRJAN. **Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal**. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - FIRJAN, 2015. Disponível em: < <http://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/> >. Acesso em: 20 de dezembro. 2020.

FOGLIATTI, Maria Cristina; FILIPPO, Sandro; GOUDARD, Beatriz. Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte. Rio de Janeiro: **Interciência**: 2004, 249 p.

FRANKENBERG, Cláudio Luís Crescente. Resíduos sólidos: geração, gestão e responsabilidades. **Revista textual**, v. 1, n.13, p 4-9. 2011.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2001, 200p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geociências: organização do território**. Brasil, 2020. Disponível em:< <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/15774malhas.html?=&t=downloads> >. Acesso em 10 de janeiro de 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do censo demográfico 2010**. Brasil, 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=27&uf=25> >. Acesso em 12 de janeiro de 2021.

ISMAEL, Fernanda Carolina Monteiro. **Avaliação de impactos ambientais nas águas do trecho perenizado do Rio Piancó e seus possíveis efeitos na produção agroindustrial primária local**. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais (PPGSA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Pombal-PB, 2016, 92 p.

ISMAEL, F. C. M.; LEITE, J. C. A.; SILVA, K. B. Proposta de um plano para recuperação da área do lixão em Pombal – PB. **Revista grupo verde de agroecologia e abelhas**, v.7, n.1, p 01-09, 2013.

LEITE, José Cleidimário Araújo. **Impacto ambiental: conceitos, causas e classificação**. Material de aula da disciplina “Avaliação e Mitigação de Impactos Ambientais em Sistemas Agroindustriais”, ministrada pelo professor José Cleidimário Araújo Leite, da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). abr. 2014.

OLIVEIRA, Francisco Correia de; MOURA, Héber José Teófilo de. Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará. **Revista Pretexto**, v. 10, n. 4, 2009.

PETROBRAS. **Estudo de impacto ambiental: atividade de produção e escoamento de óleo e gás do campo de jubarte, bacia de campos**. CEPEMAR - Serviços de Consultoria em Meio Ambiente Ltda. Vitória, ES, 2004, 984p.

PETROBRAS. **Estudo de impacto ambiental: sistemas de dutos e terminais do COMPERJ**. Bourscheid S.A. São Gonçalo, RJ, 2009, 120p.

PHILIPPI Júnior Arlindo; ROMERO, Marcelo de Andrade.; BRUNA, Glida Collet. **Curso de gestão ambiental**. São Paulo: Manole, 2004, 1045.

RODRIGUES, Renato de Bozzano. **Análise espacial e temporal do uso e cobertura do solo no entorno do açude engenheiro Arcoverde, município de Condado-PB, no período de 1989 a 2018**. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande, 2019, 85 p.

SÁ, Gabriela Braga. **Avaliação dos impactos ambientais resultantes da gestão do saneamento básico na cidade de Pombal - PB**. 2016. 106 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal -PB. 2016.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, 495p

STAMM, Hugo Roger et al. **Método para avaliação de impacto ambiental (AIA) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica**. 2003.