



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**

**CAMPUS I**

**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

**WELLEM MARTINS DO NASCIMENTO PONTES**

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NO LIXÃO DE NOVA FLORESTA-PB**

**CAMPINA GRANDE**

**2022**

**WELLEM MARTINS DO NASCIMENTO PONTES**

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NO LIXÃO DE NOVA FLORESTA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.

**Área de concentração:** Avaliação de Impactos Ambientais - AIA

**Orientador:** Prof. Dr. William de Paiva

**Coorientadora:** Jéssica Araújo Martildes Florencio

**CAMPINA GRANDE  
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

P813a Pontes, Wellem Martins do Nascimento.  
Avaliação de impactos ambientais no lixão de Nova Floresta-PB [manuscrito] / Wellem Martins do Nascimento Pontes. - 2022.  
42 p.  
  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2022.  
"Orientação : Prof. Dr. William de Paiva, Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental - CCT."  
"Coorientação: Profa. Ma. Jéssica Araújo Martildes Florencio, Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental - CCT."  
1. Diagnóstico ambiental. 2. Gestão de resíduos sólidos urbanos. 3. Impacto ambiental. 4. Educação ambiental. I. Título  
21. ed. CDD 363.728

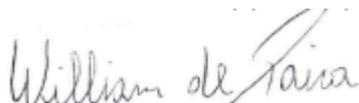
WELLEM MARTINS DO NASCIMENTO PONTES

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NO LIXÃO DE NOVA FLORESTA-PB

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.

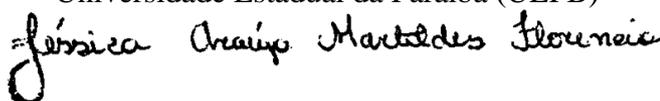
Aprovada em: 19/07/2022

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. William de Paiva (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Me. Jéssica Araújo Martildes Florencio (Coorientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Me. Francisco Miqueias Sousa Nunes  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Dr. Whelton Brito dos Santos  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Eng. Daniel Epifânio Bezerra  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico este trabalho a minha amada mãe, Iris Martins, por todo empenho com muito amor e dedicação em minha formação.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pelo dom da vida e por me abençoar até aqui.

Agradeço a minha mãe, Iris Martins, que não mediu esforços trabalhando arduamente sozinha para a realização desse sonho. A você dedico esse trabalho e todo meu amor.

Agradeço aos meus amados irmãos, William e Wellington, que fazem parte dessa vitória e por sempre acreditarem em mim.

Agradeço a minhas queridas avós, Zulmira e Joana (*in memoriam*), por todo orgulho em ter a primeira neta mulher em uma universidade.

Agradeço a minha tia, Maria Josefa, por todo carinho e cuidado.

Agradeço ao meu namorado e amigo, Rafael Camaraense, por tanto apoio, paciência e por me incentivar a não desistir.

Agradeço a não só minha Coorientadora, mas amiga, Jessica Florêncio, por sempre estar disposta a ajudar, além de toda paciência e amor para comigo.

Agradeço ao meu Orientador, William de Paiva, por todo conhecimento compartilhado nessa jornada.

Agradeço aos professores do DESA/UEPB que contribuíram na minha formação.

Agradeço ao meu triozinho, Bruna e Rebeca, por toda amizade e companheirismo com muita leveza durante esses 5 anos de curso.

Agradeço aos demais colegas de graduação, por tantos momentos partilhados.

Agradeço a todos os meus amigos de Nova Floresta, em especial a Alaine Cunha, por sempre estar presente desde a infância sonhando junto comigo.

Por fim, agradeço a todos que fizeram parte dessa etapa tão decisiva da minha vida.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da Localização do município de Nova Floresta, Paraíba .....	20
Figura 2 – Área diretamente afetada (ADA) .....	27
Figura 3 – Área de influência direta (AID) .....	28
Figura 4 – Área de influência indireta (AII).....	28
Figura 5- Figura 5 – Lixão do Município de Nova Floresta-PB.....	28
Figura 6 – Tipos de pontos d’água cadastrados no município de Nova Floresta-PB .....	30
Figura 7 – Natureza da propriedade dos terrenos onde existem poços tubulares.....	30
Figura 8 – Finalidade do abastecimento dos poços .....	31
Figura 9 – Uso da água .....	31
Figura 10 – Espécies da flora encontradas na área de entorno do empreendimento .....	33

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos resíduos e suas características.....	13
Quadro 2 – Componentes que foram descritos no diagnóstico ambiental da área influência do empreendimento .....	22
Quadro 3 – Classificação dos impactos ambientais adotada neste estudo.....	23
Quadro 4 – Classificação e Definição dos Impactos Significativos .....	25
Quadro 5 – Subcritérios utilizados para a determinação do nível de importância dos impactos ambientais.....	25
Quadro 6 – Escala para classificação quanto à significância .....	26
Quadro 7 – Indicação de medidas de controle ambiental .....	26
Quadro 8 – Espécies da fauna identificadas próximas da área do lixão.....	33
Quadro 9 – Matriz de interação para a identificação dos impactos ambientais .....	35
Quadro 10 – Impactos ambientais identificados na fase de operação .....	35
Quadro 11 – Matiz de classificação dos impactos na fase de operação .....	36
Quadro 12- Matiz de classificação dos impactos na fase de operação .....	37
Quadro 13 – Sugestão das medidas de controle ambiental .....	37

## SUMARIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
2.1	Objetivos geral .....	11
2.2	Objetivos específicos .....	11
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
3.1	Meio ambiente .....	11
3.2	Resíduos sólidos.....	12
3.3	Geração de resíduos sólidos urbanos .....	13
3.3.1	<i>Disposição final dos resíduos sólidos urbanos .....</i>	<i>14</i>
3.4	Aspecto ambiental.....	15
3.5	Impacto ambiental .....	16
3.6	Avaliação de impacto ambiental.....	16
3.7	Diagnóstico ambiental .....	17
3.8	Área de influência do empreendimento .....	18
3.9	Lixões .....	19
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>20</b>
4.1	Localização .....	20
4.2	Definição da área de influência.....	21
4.3	Diagnóstico ambiental simplificado .....	21
4.4	Identificação e análise dos impactos ambientais .....	22
4.5	Identificação dos impactos ambientais na área de influência do estudo .....	22
4.6	Classificação dos impactos ambientais .....	23
4.7	Seleção dos impactos ambientais significativos.....	24
4.8	Medidas de controle ambiental.....	26
4.9	Proposição de planos e programas ambientais .....	27
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>

<b>5.1</b>	<b>Áreas de influência.....</b>	<b>27</b>
<b>5.2</b>	<b>Diagnóstico ambiental simplificado .....</b>	<b>29</b>
<b>5.2.1</b>	<b><i>Meio físico.....</i></b>	<b>29</b>
5.2.1.1	<i>Água .....</i>	29
5.2.1.2	<i>Clima.....</i>	31
5.2.1.3	<i>Solo.....</i>	32
<b>5.2.2</b>	<b><i>Meio biótico.....</i></b>	<b>32</b>
5.2.2.1	<i>Fauna .....</i>	32
5.2.2.2	<i>Flora.....</i>	33
<b>5.3</b>	<b>Aspectos socioeconômicos .....</b>	<b>34</b>
<b>5.4</b>	<b>Identificação e análise dos impactos ambientais.....</b>	<b>34</b>
<b>5.5</b>	<b>Análise quali-quantitativa dos impactos ambientais.....</b>	<b>35</b>
<b>5.6</b>	<b>Seleção dos impactos ambientais significativos.....</b>	<b>36</b>
<b>5.7</b>	<b>Indicação das medidas de controle ambiental.....</b>	<b>37</b>
<b>5.8</b>	<b>PROPOSIÇÃO E PROGRAMAS AMBIENTAIS .....</b>	<b>38</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>40</b>

## RESUMO

A geração de resíduos sólidos está relacionada ao crescimento das áreas urbanas decorrente de diversas atividades antrópicas. A disposição inadequada desses resíduos, como em lixões, gera diversos impactos socioambientais negativos, como proliferação de micro e macro vetores de doenças, poluição visual, alteração na qualidade do solo, depreciação de águas subterrâneas e contaminação dos catadores. Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo avaliar os impactos ambientais do lixão localizado no município de Nova Floresta, Paraíba, descrevendo a área diretamente afetada (ADA), área de influência direta (AID) e área de influência indireta (AII) através de uma pesquisa de campo e o uso *software google Earth*. Quanto ao método de avaliação de impactos ambientais utilizou-se o de listagem de controle (*Check list*) e a matriz interativa (*Networks*) para identificação e descrição dos possíveis impactos ambientais existentes. Através dos resultados obtidos notou-se a necessidade de políticas públicas voltadas para a gestão de resíduos sólidos, com uma implantação urgente de um plano de integração municipal para o gerenciamento destes resíduos junto a um programa de recuperação ambiental onde atualmente está situado o lixão. Além disso, a aplicação de programas que estimulem a população local quanto a adoção dos princípios da educação ambiental, de manejo monitoramento da fauna, de uso e ocupação do solo e monitoramento da qualidade do ar.

**Palavras-chave:** Diagnóstico ambiental; Gestão de resíduos sólidos urbanos; Impacto ambiental; Educação ambiental.

## ABSTRACT

The generation of solid waste is related to the growth of urban areas resulting from various human activities. The inadequate disposal of these residues, as in dumps, generates several negative socio-environmental impacts, such as proliferation of micro and macro vectors of diseases, visual pollution, alteration in soil quality, depreciation of groundwater and contamination of collectors. Thus, the present study aimed to evaluate the environmental impacts of the dump located in the Municipality of Nova Floresta-PB, describing the directly affected area (ADA), area of direct influence (AID) and area of indirect influence (AII) through a field survey and use google earth software. As for the environmental impact assessment method, the control list (Check list) and the interactive matrix (Networks) were used to identify and describe possible existing environmental impacts. Through the results obtained, it was

noted the need for public policies aimed at the management of solid waste, with an urgent implementation of a municipal integration plan for the management of this waste along with an environmental recovery program where the dump is currently located. In addition, the implementation of programs that encourage the local population to adopt the principles of environmental education, management, monitoring of fauna, land use and occupation and monitoring of air quality.

**Keywords:** Environmental diagnosis; Management of urban solid waste; Environmental impact; Environmental education.

## 1 INTRODUÇÃO

Devido ao crescimento populacional, e junto a ele o desenvolvimento dos grandes centros urbanos e a melhoria na qualidade de vida da população aumentou-se a produção de resíduos sólidos urbanos nas cidades. Tal desenvolvimento sempre estiveram relacionados à geração de resíduos sólidos oriundos de diversas atividades, sendo estes considerados um dos principais causadores de impactos ambientais e, conseqüentemente, contribuindo para o aparecimento de diversos danos ao meio ambiente.

Qualquer alteração das propriedades dos componentes ambientais é considerada como impacto ambiental. A resolução nº 001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de 23 de janeiro de 1986 em seu art. 1º, entretanto, estabelece que o impacto ambiental é qualquer mudança das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente resultante de atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais. Os lixões são um dos maiores causadores de impactos ambientais urbanos na atualidade.

A destinação inadequada dos resíduos sólidos urbanos em lixões pode gerar vários problemas ambientais, incluindo riscos de contaminação das águas superficiais e subterrâneas, do solo, do ar, da fauna e da flora, como também, em diversos fatores socioambientais, que pode acarretar sérias conseqüências e preocupações à saúde pública e bem-estar da população próximas ao lixão.

Os tipos de resíduos encontrados no lixão são materiais orgânicos, papéis, contaminantes biológico e químico, tecidos, metais, vidros, alumínio, madeira, plástico filme e rígido, dentre outros. A decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos é um

agravante tanto da poluição do meio biótico e abiótico alterando as características físicas, químicas e biológicas do mesmo, também podemos acrescentar aos impactos causados a presença de maus odores, poluição visual, intensificação do efeito estufa e riscos de incêndios.

Segundo a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece que a disposição dos resíduos sólidos a céu aberto é considerada ilegal, e assim devem ser fechados seguido da recuperação da área degradada. Em vista disso nesse estudo, foi realizado uma avaliação de impactos ambientais no lixão, situado no município de Nova Floresta, Paraíba, Brasil.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivos geral**

Identificar e analisar os impactos ambientais do lixão no município de Nova Floresta, Paraíba, Brasil.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Descrever a área de estudo;
- Elaborar um diagnóstico ambiental simplificado da área de influência do lixão do município de Nova Floresta;
- Identificar e analisar os impactos ambientais ocasionados pelo lixão do município de Nova Floresta;
- Elencar os impactos ambientais significativos;
- Propor medidas de controle ambiental;
- Propor planos e programas ambientais.

## **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **3.1 Meio ambiente**

O meio ambiente se refere aos elementos naturais e artificiais de natureza física, química ou biológica, socioculturais e suas interações em permanente modificação pela ação humana ou natural podendo causar diversos danos (SÁNCHEZ, 2008). Vale ressaltar ainda que, o aspecto

ambiental produz elementos nas atividades humanas capazes de interagir com o meio ambiente podendo acarretar impacto ambiental. Dessa forma, a elaboração de um diagnóstico ambiental torna-se importante para que esse dano seja reduzido, controlado e tratado, evitando assim, a alteração do meio ambiente (SÁNCHEZ, 2008).

Segundo a Constituição Federal de 1988 a preservação ambiental é de suma importância para a sobrevivência humana.

A aludida conclusão é alcançada pela observação do art. 225 da Lei Maior, que utiliza a expressão sadia qualidade de vida. De fato, o legislador constituinte optou por estabelecer dois objetos de tutela ambiental: um imediato, que é a qualidade do meio ambiente, e outro mediato, que é a saúde, o bem-estar e a segurança da população, que se vêm sintetizando na expressão da qualidade de vida. Com isso, conclui-se que a definição de meio ambiente é ampla, devendo-se observar que o legislador optou por trazer um conceito jurídico indeterminado, a fim de criar um espaço positivo de incidência da norma (FIORILLO, 2011, p. 74).

### **3.2 Resíduos sólidos**

Desde a antiguidade até os dias atuais a humanidade passa por transformações em relação aos seus paradigmas, tais transformações foram e são realizadas de acordo com as necessidades de buscar uma melhor qualidade de vida. Nesta perspectiva houve o processo de urbanização, industrialização e junto a ele, o crescimento populacional acelerado, que em decorrência de uma maior geração de resíduos sólidos e sua má deposição em encontrar áreas para seu depósito constituem uma preocupação ambiental, os quais em sua maioria são descartados em lugares inapropriado descarte (FIORILLO, 2017).

A geração de resíduos está totalmente atrelada ao crescimento econômico junto com o aumento populacional e o aumento do consumo, resultando na degradação dos recursos naturais e gerando cada vez mais resíduos. Com o consumo exacerbado e acelerado ocorre também o descarte rápido, que na maioria das vezes não está relacionado somente a necessidade, e sim a felicidade e bem-estar prometidos gerando ainda mais resíduos (KREMER, 2007).

Os resíduos sólidos são classificados por diversos critérios, como a origem (domiciliar, comercial ou público), a tratabilidade (biodegradável, descartável ou reciclável), o grau de biodegradabilidade (facilmente, dificilmente ou não biodegradável) e a reatividade (inerte, orgânico ou reativo).

No Brasil, a classificação dos resíduos sólidos é apresentada através da NBR 10.004/2004 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) na qual os resíduos são classificados em três classes: Resíduos de classe I - Perigosos, Resíduos classe IIA - não inertes ou banais, Resíduos classe IIB - inertes. O Quadro 1 apresenta as características de cada uma das classes.

Quadro 1 – Classificação dos resíduos e suas características

Resíduos	Características
Resíduos classe I: perigosos	Possuem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade e, conseqüentemente, podem apresentar risco à saúde pública. Apresenta efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
Resíduos classe IIA: não inertes ou banais	Esses resíduos podem ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São, basicamente, os resíduos com as características do lixo doméstico.
Resíduos classe IIB: inertes	São os resíduos que não se degradam ou não se compõem quando dispostos no solo, tais como resíduos de construção e demolição, solos e rochas provenientes de escavações, vidros e certos plásticos e borrachas que não são facilmente decompostos.

Fonte: (ABNT, 2004).

### 3.3 Geração de resíduos sólidos urbanos

Uma definição mais técnica dada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – de acordo com a norma brasileira NBR 10004/2004 para Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é:

Resíduos sólidos são aqueles resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle da poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível.

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) segundo a NBR 10.004/2004, são resultantes da atividade doméstica e comercial da população. Sua composição é diversificada e varia de acordo com o tipo da população, da situação socioeconômica, e das condições e hábitos de vida de cada um. Podem ser classificados como matéria orgânica (restos de alimentos), papel e papelão (jornais, revistas, caixas e embalagens), plásticos (garrafas, garrafões, frascos, embalagens), vidro (garrafas, frascos, copos), metais (latas) e outros (roupas, óleos de motor, resíduos de eletrodomésticos). Desse modo, a situação de resíduos gerados sem destinações

corretas, trazem consequências desastrosas para a saúde pública, meio ambiente e desenvolvimento socioeconômico da área.

### ***3.3.1 Disposição final dos resíduos sólidos urbanos***

Com o crescimento populacional e, conseqüentemente, dos centros urbanos, se tornou um desafio destinar corretamente os RSU coletados de forma ambientalmente adequada. A missão da correta destinação e gerenciamento dos resíduos sólidos não é uma tarefa fácil, desde o novo milênio os centros urbanos necessitam desse tratamento (REICHERT, 2013).

Devido ao aumento das cidades é comum observarmos hábitos de disposição final inadequados dos RSU muitas vezes em locais indevidos como lotes baldios, margens de estradas, fundos de vale e margens de lagos e rios. Está problemática assola a maior parte das cidades brasileiras e apresenta um serviço de coleta que não prevê a segregação dos resíduos (IBGE, 2020).

Para a destinação final dos RSU existem duas vertentes: o tratamento (reutilização, a reciclagem, a compostagem e a recuperação) e o reaproveitamento energético. Nesse processo a disposição do rejeito em aterros segue normas específicas, para minimizar ou eliminar riscos à saúde pública e à segurança com impactos ambientais adversos (BRASIL, 2014).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – de acordo com a norma brasileira NBR 8419/84 afirma que aterro sanitário é:

Uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos na 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 for necessário.

Segundo Campos e Cazarini (2010), nos aterros sanitários ocorrem processos capazes de bioestabilização da matéria orgânica, esta técnica gera rejeitos que causam danos ambientais significativos, que são chamados subprodutos, como por exemplo o lixiviado e biogás. Esses subprodutos poluentes líquidos e gasosos, devem ser tratados de forma correta, para que não sejam dispostos no meio ambiente trazendo prejuízo ao ar, solo e águas subterrâneas e superficiais, desta forma, são necessárias intervenções técnicas para contenção dos mesmos.

Felizmente o Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022 foi assinado aprovando o texto da Lei nº 12.305 de 2010, a lei estabelece medidas de não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos para o avanço na gestão e

gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil. Os objetivos e metas foram traçados para que isso ocorra são:

- “I – proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II – não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III – estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV – adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V – redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI – incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII – gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII – articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX – capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X – regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XI – prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
  - a) produtos reciclados e recicláveis;
  - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XII – integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII – estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV – incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV – estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.”

Assim, para o tratamento e descarte final adequado dos resíduos a técnicas de manejo visando tornar um ambiente degradado apto para um novo uso produtivo, desde que sustentável (SÁNCHEZ, 2008).

### **3.4 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).

### 3.5 Impacto ambiental

O impacto causado por determinados resíduos pode trazer consequências irreversíveis ao meio ambiente. Desse modo, o impacto ambiental gerado se refere às necessidades humanas e suas atividades sobre o meio ambiente, dependendo da intervenção podem ser positivas ou negativas para o meio (CERVI, 2009). Nesse contexto, na maioria das vezes, o impacto ambiental é associado ao dano à natureza, causando problemas (SÁNCHEZ, 2008).

O art. 1º do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA define 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,
- II. a segurança e o bem-estar da população;
- III. as atividades sociais e econômicas;
- IV. a biota;
- V. as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais

Desse modo, o impacto ambiental é a alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana. E o efeito ambiental é a alteração de um processo natural ou social decorrente de uma ação humana (SÁNCHEZ, 2008).

O impacto ambiental pode ser definido também como um desequilíbrio provocado pelo choque da relação do homem com o meio ambiente, causando modificações de maneira positiva ou negativa (BARBOSA, 2006). Os impactos ambientais causam ainda alterações na socioeconômica, visto que o homem é parte do meio ambiente e suas modificações no meio físico e no meio biológico também devem ser abordadas nos processos de Avaliação de Impacto Ambiental (ALMEIDA et al., 2017).

### 3.6 Avaliação de impacto ambiental

Para a Associação Internacional para Avaliação de Impactos (IAIA, 2015), a “Avaliação de impacto, simplesmente definido, é o processo de identificação das consequências futuras de uma ação atual ou proposta”.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) se refere ao conjunto de medidas e técnicas fundamentais para a conservação do meio ambiente através da prevenção e precaução ao identificar os danos socioambientais provocados por

atividades humanas a fim de evitar, reduzir e/ou compensar esses mesmos danos. Assim, a AIA é uma ferramenta importantíssima para a conservação dos recursos naturais ao visa evitar ou minimizar os problemas ambientais decorrentes das atividades antrópicas, promovendo qualidade de vida e bem-estar (SÁ, 2014).

A avaliação de impactos ambientais é composta por políticas, planos, programas e novas tecnologias para realizar exames sistemáticos dos impactos ambientais de uma ação proposta para a tomada de decisão, particularmente na sua dimensão ecológica. A avaliação pode ser realizada antes que ocorra o impacto ou depois dele.

Os métodos consistem em coletar, analisar, avaliar, comparar e organizar informações qualitativas e quantitativas sobre os impactos ambientais originados de uma determinada atividade modificadora do meio ambiente. Desse modo, a avaliação de impactos ambientais se refere a uma dimensão política de gerenciamento, educação da sociedade e coordenação de ações impactantes (SPADOTTO, 2002).

Vale ressaltar ainda o grau de importância com base no fator ambiental afetado em termos de valor, ordem, espaço, tempo, dinâmica e plástica, ou seja, o local (regionais e/ou globais), se e imediatos, de médio ou longo prazo, temporários, cíclicos ou permanentes, reversíveis ou irreversíveis, podendo ele ser definido como a medida de alteração de um atributo ambiental (SPADOTTO, 2002).

### **3.7 Diagnóstico ambiental**

Para o Conselho Nacional do Meio ambiente CONAMA, RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, Artigo 6º, Inciso 1 define diagnóstico ambiental como sendo:

Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa 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 socioeconômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconômico, 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.

Para Sánchez (2008), o diagnóstico ambiental é "a descrição das condições ambientais existentes em determinada área do momento presente". Desse modo, o diagnóstico ambiental considera a qualidade ambiental no local analisado com base na necessidade de se

estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1986).

A definição de diagnóstico ambiental engloba todos os conhecimentos de uma área em diversas escalas para qualificar a qualidade ambiental (ROMEIRO, 2010). Assim, o diagnóstico está presente no planejamento, implantação, operação e descomissionamento da área em questão, como também, as medidas compensatórias aos danos que são inevitáveis com ações capazes de diminuir os seus efeitos.

Os impactos previstos no EIA/RIMA auxilia no diagnóstico de modificação que vierem a ocorrer, de modo a detectar os danos a tempo de corrigi-los e a verificar a aplicação e a eficiência das medidas mitigadoras (STAMM, 2003; ELETROSUL, 1995).

De acordo com Rohde (1995), os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é definido como sendo:

“(...) um conjunto de atividades científicas e técnicas que incluem o diagnóstico ambiental, a identificação, previsão e medição dos impactos, a interpretação e a valoração dos impactos, a definição de medidas mitigadoras e programas de monitorização dos impactos ambientais necessários para a avaliação dos impactos ambientais”.

Segundo OLIVEIRA (2001), o RIMA serve para estabelecer a Avaliação de Impacto Ambiental ao conter os passos e propostas para a tomada de decisão, contendo a discussão dos impactos positivos e negativos. Assim o AIA envolve os promotores do empreendimento, autoridades governamentais, especialistas, associações civis e setores atingidos pela intervenção proposta ao seguir as seguintes etapas:

- I. Identificar e estimar a importância dos impactos de uma determinada intervenção sobre os meios biológico, físico e socioeconômico;
- II. Apreciar a oportunidade de realizar o projeto, considerando as vantagens e desvantagens técnicas, econômico-sociais e ambientais; e
- III. No caso de uma decisão favorável à ação proposta, sugerir uma alternativa menos impactante (mediante uma concepção técnica diferente ou da implementação de medidas de intervenção), (OLIVEIRA, 2001).

### 3.8 Área de influência do empreendimento

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

- **Área Diretamente Afetada (ADA):** corresponde à própria área a ser ocupada pelo empreendimento, ou seja, trata-se da área de implantação e de seus componentes ou

instalações auxiliares, em que pode ocorrer perda da vegetação preexistente, impermeabilização do solo e demais modificações importantes (SÁNCHEZ, 2006).

- **Área de Influência Direta (AID):** delimitação da área de influência direta do empreendimento, e baseia-se na abrangência dos recursos naturais diretamente afetados pelo empreendimento e considerando a bacia hidrográfica onde se localiza (KAPUSTA; RODRIGUEZ, 2009).
- **Área de Influência Indireta (AII):** área onde ocorrem impactos indiretos decorrentes e associados, sob a forma de interferência, às suas inter-relações ecológicas, sociais e econômicas, anteriores ao empreendimento (KAPUSTA; RODRIGUEZ, 2009).

### 3.9 Lixões

Lixão é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos com alto poder poluidor, que se caracteriza pela simples descarga de resíduos sólidos sobre o solo sem qualquer medida de proteção ambiental, não existindo nenhum controle quanto aos tipos de resíduos depositados e quanto ao local de disposição dos mesmos (OLIVEIRA et al., 2013). Desse modo, acarreta diversos impactos negativos ao meio ambiente com a alta geração de chorume de origem da degradação dos resíduos orgânicos dispostos nos lixões, resultando na contaminação do meio, principalmente da água e do solo (RESENDE et al., 2013; ARAÚJO, 2014).

Desde a Revolução Industrial até o Brasil atual os problemas relacionados ao depósito inadequado dos rejeitos e resíduos, popularmente conhecidos como lixões retratam um grande desafio. Conseqüentemente os resíduos sólidos estão crescendo de forma acelerada, relacionado diretamente ao aumento populacional e industrial, sendo também variáveis responsáveis pelo impacto em outros recursos ambientais pelo descarte inadequado, como na água, no solo e ar (GOUVEIA, 2012).

Os diversos danos causados ao meio ambiente com o uso dos lixões depreciam a qualidade do solo, a contaminação das águas superficiais e subterrâneas, danos à microbiota e a supressão da vegetação local. Vale ressaltar ainda que, os lixões interferem na qualidade de vida da população circunvizinha e dos catadores de lixo, que trabalham em condições sub-humanas, devido a fumaça, mau cheiro, mosquitos e chorume (ARAÚJO 2016).

Segundo Pereira (2007, p. 25):

No Brasil a destinação do lixo é um problema constante em quase todos os municípios, apesar de ser mais “visível” nas grandes cidades. Os municípios, em maioria, apresentam escassez de recursos para investimento na coleta e no processamento e disposição final do lixo. Os lixões continuam sendo o destino da maior parte dos resíduos urbanos produzidos no Brasil, com graves prejuízos ao meio ambiente, à

saúde e à qualidade de vida da população. Mesmo nas cidades que implantaram aterros sanitários, o rápido esgotamento de sua vida útil mantém evidente o problema do destino do lixo urbano. A situação exige soluções rápidas para a destinação do lixo, no sentido de reduzir o seu volume.

Vale ressaltar que, a desativação dos lixões não reduz os impactos negativos causados em função do seu funcionamento, sendo necessária a realização de projetos de recuperação das áreas dos lixões desativados. Há desafios apresentados nesse processo pela possibilidade de contaminação em função da degradação dos resíduos ao meio que não possuem características de um solo natural. Nesse processo é de suma importância entender os atributos físicos, químicos e biológicos do solo para a realização de projetos de recuperação mais adequados ao entender a condição ambiental da área (RESENDE et al., 2015).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Localização

O lixão está situado no município de Nova Floresta, Paraíba, na Microrregião do Curimataú Ocidental e, na Região Geográfica Imediata de Cuité-Nova Floresta. O município apresenta solos rasos e pedregosos e está localizado na área geográfica de abrangência do semiárido brasileiro com clima tropical chuvoso com verão seco. Situado a 500 m de altitude acima do nível do mar, é considerada uma das cidades mais altas do Curimataú por ter altitude de 667 m. Com uma população de 10.614 habitantes e uma área territorial de 59 km<sup>2</sup>.

A Figura 1 apresenta a localização do município de Nova Floresta em relação ao estado da Paraíba.



O acesso à sede do município é feito a partir de João Pessoa, inicialmente através da rodovia federal BR-230 Leste-Oeste, em trecho de 130km até Campina Grande. A partir deste ponto segue-se através da rodovia federal BR-104, em trecho 85 km ligando Campina Grande até Barra de Santa Rosa. A partir desta cidade, pela PB-149, em trecho de 37 km, chega-se até Cuité. Finalmente segue-se pela PB-151, em trecho de 6km, até chegar à cidade de Nova Floresta.

#### **4.2 Definição da área de influência**

A área de influência do empreendimento foi definida com base na extensão dos impactos ambientais significativos previstos ou já identificados na área de estudo. O mapeamento da área de influência direta e indireta foi realizado a partir de visitas de campo, nas quais se fez uso de um GPS para coleta das coordenadas geográficas a serem utilizadas na confecção de mapas por meio do *software* Quantum Gis.

Para a delimitação das áreas de influência do lixão, levou-se em consideração o alcance e a intensidade dos impactos das atividades na fase de operação do lixão. A área de influência foi dividida nas três áreas específicas: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

#### **4.3 Diagnóstico ambiental simplificado**

O Diagnóstico Ambiental Simplificado foi realizado através de um conjunto de ferramentas e estratégias que consiste na avaliação das características ambientais da área. Seguindo as etapas de planejamento de qualquer projeto, para avaliar os danos que ele possa causar ao meio ambiente. O referido estudo abrangeu a área de influência direta e indireta do empreendimento, como também a área diretamente afetada ao analisar os componentes e elementos dos meios físico, biótico e antrópico e as relações existentes entre estes, através de visitas de campo, imagens de satélite e pesquisas bibliográficas.

O Quadro 2 apresenta os componentes ambientais que foram abordados no diagnóstico ambiental.

Quadro 2 – Componentes ambientais descritos no diagnóstico ambiental da área influência do lixão

Meio Físico	Meio Biótico	Meio social
Água	Fauna	Fatores socioeconômicos
Solo		
Clima	Fauna	

Fonte: Autoria Própria (2022).

#### 4.4 Identificação e análise dos impactos ambientais

Para auxiliar na identificação dos impactos ambientais, os métodos de AIA foram utilizados de forma simplificada sem a participação de uma equipe multidisciplinar que detenham conhecimento ao avaliar 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: Listagem de controle (*Check list*), Matriz interativa, Rede Interativa (*Networks*) (OLIVEIRA; MOURA, 2009).

Os métodos utilizados para a identificação dos impactos foram:

- **Check Lists (Método das listagens de controle):** segundo Stamm (2003), esse método consiste na formação de grupos de trabalho multidisciplinares com profissionais qualificados em diferentes áreas de atuação, apresentando suas impressões baseadas na experiência para elaboração de um relatório que irá relacionar o projeto a ser implantado com seus possíveis impactos causados.
- **Método Matriz de Interação:** a matriz de interação refere-se a uma listagem de controle bidimensional que relaciona os fatores com as ações. A Matriz de Leopold, elaborada em 1971, é uma das mais conhecidas e utilizadas mundialmente, sendo que a mesma foi projetada com o intuito de avaliar os impactos associados a quase todos os tipos de implantação de projetos (BECHELLI, 2010). A referida matriz é baseada em uma lista de 100 ações com potencial de possíveis provedores de impacto ambiental e 88 características ambientais (FINUCCI, 2010).

#### 4.5 Identificação dos 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: *Check list* (Listagem de controle) e Matriz de Interação.

#### 4.6 Classificação dos impactos ambientais

A classificação dos impactos ambientais no empreendimento foi elaborada de acordo com Flogliatti, Filippo e Goudard (2004) e Phillipi Jr., Roméro e Bruna (2004), conforme pode ser visto no Quadro 3.

Quadro 3 – Classificação dos impactos ambientais adotada neste estudo

<b>Critério</b>	<b>Classificação e Abreviatura</b>	<b>Definição</b>
Valor	Positivo (P)	O impacto produz um benefício para um fator ambiental.
	Negativo (N)	O impacto produz um efeito adverso ao meio ambiente.
Espaço de Ocorrência	Local (L)	O impacto afeta apenas a área em que a atividade será desenvolvida.
	Regional (R)	O impacto é sentido na área de entorno em que a atividade será desenvolvida.
	Estratégico (E)	O impacto expande para fora da área de influência.
Tempo de Ocorrência	Imediato (I)	O impacto surge no instante de implantação do empreendimento, ou da realização de uma ação ou atividade.
	Médio ou Longo prazo (ML)	O impacto é sentido depois de passado um certo tempo da implantação do empreendimento, ou da realização de uma ação ou atividade.
	Permanente (P)	Impacto que continua, depois de cessada a atividade que o produziu.
Reversibilidade	Cíclico (C)	Quando o efeito ocorre em intervalos de tempo determinados ou variados.
	Temporário (TE)	Quando o efeito tem duração determinada
	Reversível (R)	Quando o efeito do impacto é cessado por alguma ação ou atividade.

	Irreversível (IR)	Quando o efeito do impacto permanece ao longo do tempo.
Chance de Ocorrência	Determinístico (DE)	Quando é certa a ocorrência do impacto.
	Probabilístico (P)	Quando é incerta a ocorrência do impacto.
Incidência	Direto (DI)	Resultante de uma simples relação de causa e efeito. O impacto fica limitado à zona de influência do empreendimento.
	Indireto (IN)	Decorrente do impacto direto, seus efeitos correspondem aos efeitos indiretos das ações do projeto. O impacto é estendido para fora da zona de influência do empreendimento.
Potencial de Mitigação	Mitigáveis (MI)	Impactos que podem ser controlados por meio de medidas de mitigação.
	Não mitigáveis (NM)	Impactos que não podem ser controlados por medidas de mitigação.

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

#### 4.7 Seleção dos impactos ambientais significativos

Segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT (2009), a magnitude do impacto se refere ao seu grau de intensidade; e a importância está relacionada com as necessidades de medidas de controle ambiental. Desse modo, foi realizada a seleção dos impactos ambientais significativos observando sua magnitude e importância classificando os impactos em pouco significativo (PS), significativo (S) e muito significativo (MS).

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

"Qualquer alteração de alta magnitude das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a capacidade de suporte do ecossistema e o uso direto dos recursos ambientais".

No Quadro 4, segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte DNIT (2009), apresentam-se os conceitos para magnitude e importância onde ambas podem ser classificadas como “grande, média ou pequena”.

Quadro 4 – Classificação e definição dos impactos significativos

<b>Critério</b>	<b>Classificação</b>	<b>Definição</b>
<b>Magnitude</b>	Baixa/Pequena	Impacto cuja intensidade da alteração sobre o fator/componente é baixa.
	Média	Impacto cuja intensidade da alteração sobre o fator/componente é média.
<b>Importância</b>	Alta/Grande	Impacto cuja intensidade da alteração sobre o fator/componente é alta.
	Baixa/Pequena	Baixa significância do impacto sobre o fator ambiental afetado e, também, em relação a outros impactos;
	Média	Média significância do impacto sobre o fator ambiental afetado e, também, em relação a outros impactos;
	Alta/Grande	Alta significância do impacto sobre o fator ambiental afetado e, também, em relação a outros impactos;

Fonte: Adaptado DNIT (2009).

Com base na metodologia de Martildes (2019), os subcritérios utilizados para a determinação do nível de magnitude e importância dos impactos para a definição da magnitude e importância dos impactos ambientais identificados foi estabelecida uma escala de valores inteiros com variação de 01 (um) a 10 (dez), em que estes valores correspondem a pesos atribuídos para cada impacto ambiental com base no entendimento dos conceitos de magnitude e importância, conforme se apresenta no Quadro 5.

Quadro 5 – Subcritérios utilizados para a determinação do nível de importância dos impactos ambientais

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

Fonte: Sá (2016).

Os valores estabelecidos para a magnitude e a importância do impacto foram multiplicados e o valor total foi enquadrado na classificação definida para os impactos significativos a partir de uma escala de significância, variando de 1 a 100, conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 – Escala para classificação quanto à significância

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

Fonte: Sá (2016).

#### 4.8 Medidas de controle ambiental

As medidas de controle ambiental foram recomendadas para os impactos ambientais selecionados com o intuito de mitigar/reduzir, compensar ou prevenir os impactos ambientais adversos e potencializar os impactos ambientais benéficos. As medidas de controle ambiental propostas neste estudo foram realizadas com base em pesquisas na literatura e em EIA's/RIMA's como pode ser observado no Quadro 7.

Quadro 7 – Indicação de medidas de controle ambiental

<b>Medidas</b>	<b>Tipo de impacto ambiental significativo</b>	<b>Capacidade de controle das medidas</b>
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).

#### 4.9 Proposição de planos e programas ambientais

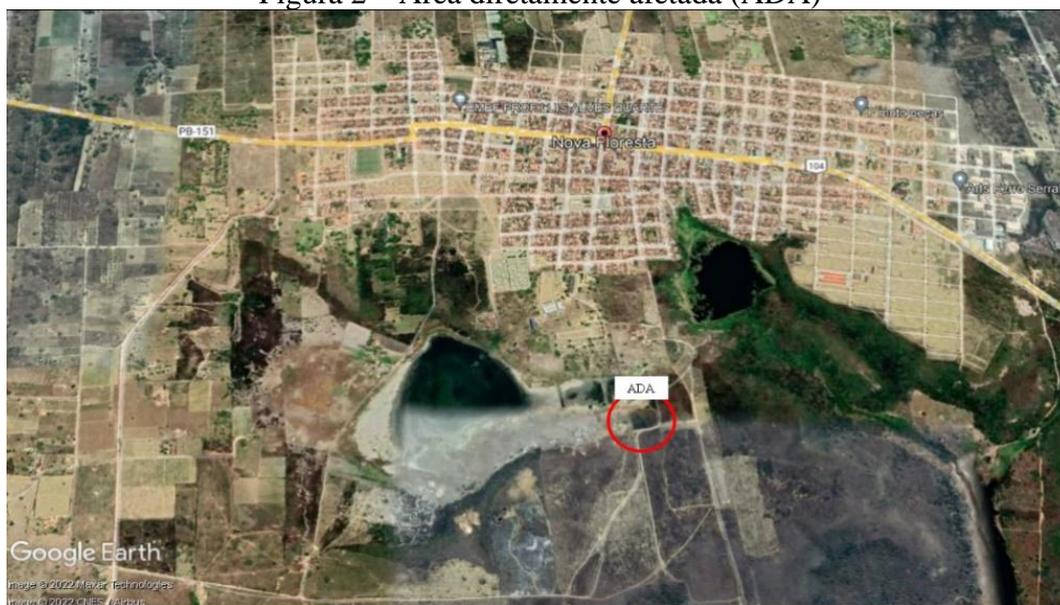
Os planos e programas sugeridos neste estudo tiveram como apoio às pesquisas na literatura e em EIA's/RIMA's, avaliando grau de significância, em “muito significativo” e “significativo”, e de acordo com as medidas de controle ambiental adotadas, visando prevenir, mitigar e compensar os impactos ambientais negativos e potencializar os impactos ambientais positivos.

### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 5.1 Áreas de influência

As Figuras 2, 3 e 4 apresentam, respectivamente, a área de influência diretamente afetada (ADA) referente a localidade do lixão, a área de influência direta (AID) definida com um raio de 2,0 km no entorno do lixão e a área de influência indireta (AII) compreende um raio de 8,0 km no entorno do lixão

Figura 2 – Área diretamente afetada (ADA)



Fonte: Adaptado do *Google Earth* (2022).

Figura 3 – Área de influência direta (AID)



Fonte: Adaptado do *Google Earth* (2022).

Figura 4 – Área de influência indireta (AII)



Fonte: Adaptado do *Google Earth* (2022).

A Figura 5, apresenta o lixão situado na cidade de Nova Floresta-PB em funcionamento.

Figura 5 – Lixão do Município de Nova Floresta-PB



Fonte: Autoria Própria (2022).

## 5.2 Diagnóstico ambiental simplificado

### 5.2.1 Meio físico

#### 5.2.1.1 Água

O município de Nova Floresta encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Jacu. Seus principais tributários são: o Rio Campo Comprido e o riacho Monte Alegre. Os principais corpos de acumulação são: o açude Monte Alegre e a lagoa de Montevideo. Todos os cursos d'água no município têm regime de escoamento Intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico.

O levantamento realizado no município registrou a existência de 19 (dezenove) pontos de água, sendo todos poços tubulares, conforme mostra a Figura 6.

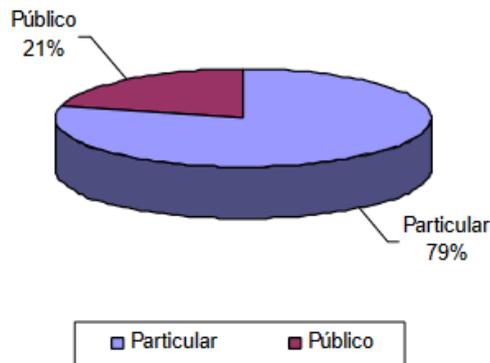
Figura 6 – Tipos de pontos d'água cadastrados no município de Nova Floresta-PB



Fonte: CPRM (2005).

Com relação à propriedade dos terrenos onde estão localizados os pontos d'água cadastrados, podemos ter: terrenos públicos, quando os terrenos forem de serventia pública e, particulares, quando forem de uso privado. Conforme ilustrado na Figura 7, existem 04 pontos d'água em terrenos públicos e 45 em terrenos particulares.

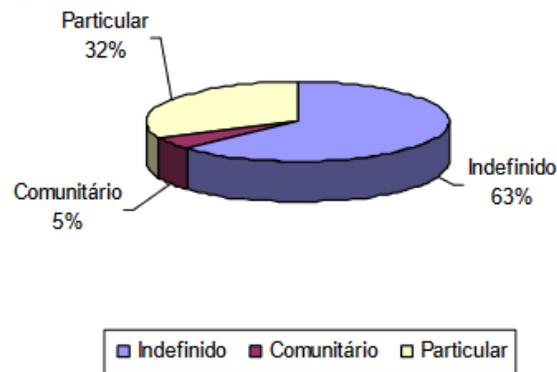
Figura 7 – Natureza da propriedade dos terrenos onde existem poços tubulares



Fonte: CPRM (2005)

Quanto ao tipo de abastecimento a que se destina a água, os pontos cadastrados foram classificados em: comunitários, quando atendem a várias famílias e, particulares, quando atendem apenas ao seu proprietário. A Figura 8 mostra que 01 ponto d'água destina-se ao atendimento comunitário, 06 ao atendimento particular e 12 pontos não tiveram a finalidade do abastecimento definida.

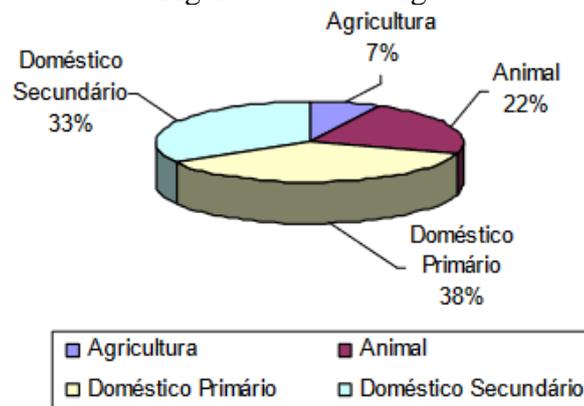
Figura 8 – Finalidade do abastecimento dos poços



Fonte: CPRM (2005)

Em relação ao uso da água, 38% dos pontos cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber); 33% são utilizados para o uso doméstico secundário (água de consumo humano para uso geral); 07% para agricultura; e 22% para dessedentação animal, conforme mostra a Figura 9.

Figura 9 – Uso da água



Fonte: CPRM (2005).

### 5.2.1.2 Clima

Por situar-se no Curimataú Paraibano, possui um clima menos árido do que o predominante no sertão do estado (clima tropical semiárido). Além disso, a altitude de 667 metros acima do nível do mar garante brisas calmas e temperaturas mais amenas durante os anos. Assim, o clima é do tipo Tropical Chuvoso, com verão seco. A estação chuvosa se inicia em janeiro/fevereiro com término em setembro, podendo se adiantar até outubro. Nas Superfícies suave onduladas a onduladas, ocorrem os Planos solos, medianamente profundos, fortemente drenados, ácidos a moderadamente ácidos e fertilidade natural média e ainda os

Podzólicos, que são profundos, textura argilosa, e fertilidade natural média a alta (CPRM, 2005).

Nas Elevações ocorrem os solos Litólicos, rasos, textura argilosa e fertilidade natural média. Nos Vales dos rios e riachos, ocorrem os Planos solos, medianamente profundos, imperfeitamente drenados, textura média/argilosa, moderadamente ácidos, fertilidade natural alta e problemas de sais. Ocorrem ainda Afloramentos de rochas.

### 5.2.1.3 *Solo*

O município está inserido na Caatinga, o relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados. Com respeito à fertilidade dos solos é bastante variada, com certa predominância de média para alta. A área da unidade é recortada por rios perenes, porém de pequena vazão e o potencial de água subterrânea é baixo. A vegetação desta unidade é formada por Florestas Subcaducifólica e Caducifólica, próprias das áreas agrestes (CPRM, 2005).

## 5.2.2 *Meio biótico*

### 5.2.2.1 *Fauna*

A Caatinga possui extensas áreas degradadas, de em risco de desertificação. A fauna da Caatinga sofre grandes prejuízos tanto pelas pressões, o mesmo que equivale a 11% do território nacional, ocupando uma área de aproximadamente 844.453 quilômetros quadrados. O bioma Caatinga abriga 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 abelhas. Adaptar-se às condições climáticas do bioma é a principal estratégia de sobrevivência de plantas e animais, a exemplo dos anfíbios, que procuram abrigo em bromélias, enterram se saindo apenas nos períodos chuvosos (MARTILDES, 2019).

Os estudos que estão sendo realizados com a fauna silvestre da região da Caatinga são voltados principalmente à identificação e quantificação de grupos específicos ou relacionados a processos ecológicos, como polinização e dispersão. Apesar dos estudos na região ainda serem incipientes para o bioma Caatinga, muitas espécies já se encontram incluídas em listas como ameaçadas de extinção devido a diversas e intensas interferências antrópicas. Nota-se no Quadro 8 as espécies da fauna identificadas.

Quadro 8 – Espécies da fauna identificadas próximas da área do lixão

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

Fonte: Autoria própria (2022).

### 5.2.2.2 Flora

O município de Nova Floresta apresenta vegetação típica do bioma Caatinga, compreendendo espécies arbóreas ou arbustivas, principalmente árvores e arbustos de pequeno porte, muitos dos quais apresentam espinhos, microfilia e algumas características xerofíticas. Esse bioma naturalmente brasileiro tem uma alta diversidade florística apesar da forte restrição hídrica e dos solos pedregosos, característicos da região. A Figura 10 apresenta algumas espécies encontradas no entorno do empreendimento (MARTILDES, 2019).

Figura 10 – Espécies da flora encontradas na área de entorno do empreendimento



(a) Marmeleiro (*Croton sonderianus*)



(b) Angico (*Anadenanthera colubrina*)

(c) Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora*)(d) Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*)

Fonte: Martildes (2019).

### 5.2.3 Aspectos socioeconômicos

O município foi criado em 1959, a População Total é de 10.614 habitantes. Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0.606, segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD (2000). Existem 32 Leitos hospitalares, em 05 Estabelecimentos de saúde Prestadores de Serviços ao SUS (CPRM ,2005).

Nas Articulações entre as Instituições observa-se o Convênio de Cooperação com Entidades Públicas nas áreas de assistência e desenvolvimento social, emprego/trabalho e transportes. Apoio de Entidades Privadas ou da Comunidade na área de emprego/trabalho e Consórcio Intermunicipal na área de saúde Encontram-se Informatizados o Cadastro e/ou bancos de dados de saúde, Cadastro imobiliário (IPTU), Cadastro de funcionários, Controle de execução orçamentária, Folha de pagamento e Contabilidade. Terceirizados estão Obras civis, Serviços de advocacia, Transporte escolar e Contabilidade (CPRM ,2005).

Observa-se a existência de Cadastro ou levantamento de famílias interessadas em programas habitacionais com Execução de programas ou ações na área de habitação, Construção de unidades, Oferta de lotes e Oferta de material de construção. Há Programa de geração de trabalho e renda e Programa ou ação de capacitação profissional.

### 5.3 Identificação e análise dos impactos ambientais

No Quadro 9, encontra-se apresentada a matriz de interação com as atividades (ações antrópicas) *versus* os fatores ambientais atingidos decorrentes da destinação inadequada de resíduos no lixão de Nova Floresta na fase de operação. De acordo com a matriz, verificou-se

a possibilidade de no máximo 6 (seis) interações, das quais 5 (cinco) foram consideradas relevantes para o lixão em estudo.

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

Fase	Atividades ou ações antrópicas	Componentes ambientais					
		Meio abiótico			Meio biótico		Meio antrópico
		Solo	Água	Clima	Flora	Fauna	Fator socioeconômico
Operação	Disposição dos resíduos sólidos	X	X		X	X	X

Fonte: Autoria própria (2022).

Além das interações, foram identificados os aspectos ambientais e consequentemente os impactos ambientais causados pelo empreendimento. No Quadro 10 está exposto os aspectos e impactos ambientais identificados na fase de operação do lixão.

Quadro 10 – Impactos ambientais identificados na fase de operação

Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Meio alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Disposição dos resíduos sólidos	Presença de materiais recicláveis	Aparecimento de grupos de “catadores”			X
	Geração de gases e odores desagradáveis	Alteração da qualidade do ar	X	X	X
		Aumento de micro e macro vetores transmissores de doenças		X	X
		Possível dispersão dos odores pela ação do vento	X		X
	Acúmulo de resíduos	Intrusão visual			X
		Poluição visual			X
	Escolha do local	Desvalorização dos imóveis e terrenos vizinhos			X
	Resíduos levados pelo vento	Poluição das áreas vizinhas	X	X	X
	Presença de animais	Risco de acidentes nas estradas de acesso		X	X
Dispersão de Subprodutos	Contaminação do Solo		X		

Fonte: Autoria própria (2022).

#### 5.4 Análise quali-quantitativa dos impactos ambientais

No Quadro 11 apresenta a análise quali-quantitativa dos impactos ambientais referente à disposição dos resíduos sólidos de acordo com os critérios de classificação adotados.

Quadro 11 – Matiz de classificação dos impactos na fase de operação

Atividades	Impactos ambientais	Critérios de classificação						
		Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Chance de ocorrência	Reversibilidade	Incidência	Potencial de mitigação
Disposição dos resíduos sólidos	Aparecimento de grupo de “catadores”	N	L	ML e TE	DE	R	DI	MI
	Alteração da qualidade do ar	N	R	I e C	DE	R	DI	MI
	Aumento de micro e macro vetores transmissores de doenças	N	L e R	ML	P	R	IN	MI
	Intrusão visual	N	L	ML e P	DE	IR	DI	MI
	Poluição visual	N	L	ML e P	DE	R	DI	MI
	Desvalorização dos imóveis e terrenos vizinhos	N	L	ML e TE	DE	R	DI	MI
	Poluição das áreas vizinhas	N	R	ML	P	R	DI	MI
	Risco de acidentes nas estradas de acesso	N	L	I e C	P	R	DI	MI
	Contaminação do Solo	N	L	ML	P	R	DI	MI
Possível dispersão dos odores pela ação do vento	N	L	I e C	P	IR	IN	MI	

Fonte: Autoria própria (2022).

Quanto ao valor observa-se que todos os impactos ambientais foram negativos. No espaço de ocorrência, ao analisar o quadro impactos 9 (nove) locais e 3 (três) regionais. Para o tempo de ocorrência 3 (três) foram referentes médio ou longo prazo, 2 (dois) de médio longo prazo e permanente, 2 (dois) médios e longo prazo e temporário, 3 (três) imediato e cíclico. Para as chances de ocorrência foram 5 (cinco) determinístico e 5 (cinco) probabilístico. Na incidência observa-se 8 (oito) diretos e 2 (dois) indiretos. Por fim, o potencial de mitigação foram todos mitigáveis.

### 5.5 Seleção dos impactos ambientais significativos

Todos os impactos ambientais foram classificados de acordo com sua magnitude e importância. Apresenta-se no Quadro 12 a seleção dos impactos ambientais significativos selecionados de acordo com sua magnitude e importância.

Quadro 12 – Matriz de classificação dos impactos na fase de operação

Impactos ambientais negativos	Pesos		Cálculo do Índice	Significância
	Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	NS/S/MS
Aparecimento de grupo de “catadores”	7	8	56	S
Alteração da qualidade do ar	8	9	72	MS
Aumento de micro e macro vetores transmissores de doenças	6	8	48	S
Intrusão visual	5	6	30	NS
Poluição visual	6	7	42	S
Desvalorização dos imóveis e terrenos vizinhos	5	5	25	NS
Poluição das áreas vizinhas	7	8	56	S
Risco de acidentes nas estradas de acesso	6	7	42	S
Contaminação do Solo	9	10	90	MS
Possível dispersão dos odores pela ação do vento	8	9	71	MS

Fonte: Autoria própria (2022).

## 5.6 Indicação das medidas de controle ambiental

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

Quadro 13 – Sugestão das medidas de controle ambiental

Tipos 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.
Mitigadoras	Desativar e fechar o lixão.
	Promover a recuperação da área degradada onde está situado o lixão.
Compensatórias	Promover a recuperação de áreas degradadas em áreas fora do lixão.
	Criar áreas verdes na zona urbana do município de Nova Floresta-PB.

Fonte: Autoria própria (2022).

## 5.7 Proposição e programas ambientais

Os planos e programas propostos servirão para avaliar a eficiência das medidas de controle ambiental que foram propostas e terão como finalidade monitorar e controlar os impactos ambientais sobre o meio físico, biótico e antrópico.

- **Programa de Educação Ambiental para a população:** Com o objetivo de conscientizar a população ao compreender o meio ambiente em sua totalidade e as consequências de seus atos sobre ele, entendendo assim que a sobrevivência do ecossistema depende do coletivo. Esse plano de educação ambiental visa promover a prevenção ou mitigação dos impactos ambientais ao promover o consumo coletivo e a coleta seletiva para reduzir o risco de contaminação dos resíduos.
- **Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar:** Este programa tem o objetivo de controlar as partículas em suspensão na atmosfera diretamente lançadas pelas atividades das fases de instalação e operação do empreendimento, garantindo uma qualidade do ar necessária à saúde dos operários e da população da área de influência.
- **Programa de Recuperação Ambiental:** Esse programa tem como objetivo recuperar o meio ambiente da área degradada do lixão, para melhoria na qualidade dos componentes/elementos ambientais na região.
- **Programa de Uso e Ocupação do Solo:** Com o objetivo de preservar o solo, bem como promover seu uso e ocupação de forma regular e adequada, visando implantar medidas e procedimentos de proteção e prevenção à contaminação do solo.
- **Programa de Manejo e Monitoramento da Fauna:** Visa proteger os animais dos impactos resultantes das atividades de implantação do empreendimento, além de criar uma área de proteção ambiental para a destinação da fauna afetada pela implementação do empreendimento.
- **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:** Esse programa estabelece os critérios para a separação, armazenamento, transporte e tratamento dos resíduos produzidos durante as atividades de instalação e operação do empreendimento.

## 6 CONCLUSÃO

Com a pesquisa foi possível observar os impactos negativos ao meio ambiente e aos aspectos socioeconômicos em seu entorno. Durante o estudo o georreferenciamento da área foi extremamente importante na definição dos limites das áreas de influência direta e indireta.

Como também, o diagnóstico ambiental simplificado ao observar as características dos principais componentes ambientais encontrados na área.

Neste contexto, são necessárias políticas públicas voltadas para a gestão de resíduos sólidos do município de Nova Floresta, com a implantação urgente de um plano de integração municipal no gerenciamento destes resíduos para o manejo de forma sustentável, junto a um programa de recuperação ambiental onde está situado o lixão. A educação ambiental se faz necessária para mudar o comportamento dos indivíduos em relação ao seu consumo e descartes dos resíduos.

Vale ressaltar ainda, os Programas de Manejo e Monitoramento da Fauna que visa proteger os animais dos impactos causados, de Uso e Ocupação do Solo ao preservar e promover o uso e ocupação do mesmo e de Monitoramento da Qualidade do Ar ao controlar as partículas em suspensão. Por fim, o objetivo do estudo foi alcançado ao realizar o diagnóstico ambiental simplificado do lixão de Nova Floresta.

## 7 REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Métodos, Norma Brasileira no. 10004, Classificação de Resíduos, NBR 10004.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Métodos, Norma Brasileira no. 8849/1985, Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos, NBR 8849

ABNT. Resíduos sólidos - Classificação. NBR 10004.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2016. São Paulo, SP: ABRELPE, 2017. ISSN: 2179-8303. 64p

ALMEIDA, F. S. et al. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: UMA INTRODUÇÃO AO TEMA COM ÊNFASE NA ATUAÇÃO DO GESTOR AMBIENTAL. Gestão Ambiental: Perspectivas, Conceitos e Casos, 2017.

ARAÚJO. A.S. (2016). O impacto causado pelos lixões à céu aberto. Disponível em <http://www.portalresiduossolidos.com/o-impacto-dos-lixoes/> Acesso em 01 jul. de 2022.

Araújo, C.S. 2014. Qualidade do solo da camada de cobertura final em área de disposição final de resíduos no semiárido tropical. 2014. 42 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária) - Universidade Federal de Rio Grande do Norte, Natal.

Alegre. Porto Alegre, 2013. 276 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, RS: UFRGS, 2013.

BARROS R.T.V. (1998) Resíduos Sólidos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Escola de Engenharia da UFMG.

BARBOSA, Emanuel de Andrade. A Avaliação de Impacto como Instrumento Paradgmatico da Sustentabilidade Ambiental do Direito Brasileiro. Dissertação de 87 de mestrado. Curitiba, 2006.

BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o programa de resíduos sólidos. Brasília: Funasa, 2014.

BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2 de agosto de 2010; 189º da Independência e 122º da República.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Promulgada em 05 de outubro de 1988.

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

CERVI, Taciana Marconatto Damo. O estudo de impacto ambiental: A realidade entre a proteção jurídica do meio ambiente e o desenvolvimento. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XII, n. 61, fev 2009.

CPRM. PROJETO CADASTRO DE FONTES DE ABASTECIMENTO POR ÁGUA SUBTERRÂNEA ESTADO DA PARAÍBA. Diagnóstico do Município de Nova Floresta. Recife, 2005.

EDWARDS, B. *Guía básica de la sostenibilidad*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.

ELETROSUL. Empreendimentos Termelétricos – Diretrizes para condução de estudos e projetos. Volumes 3 e 4 – Projeto Básico e Gerenciamento Ambiental, Versão Preliminar, Florianópolis, mar.1995, 143 p. e 67 p.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. *Curso de Direito Ambiental Brasileiro*. 17ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & saúde coletiva*, v. 17, nº 06, 1503-1510, 2012.

IAIA - Associação Internacional para Avaliação de Impactos (2015) Disponível em: <<http://www.iaia.org/>>. Acesso em: 12 maio.2022.

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 PósGraduação em Sistemas Agroindustriais (PPGSA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Pombal-PB, 2016, 92 p.

KREMER, J. Caminhando rumo ao consumo sustentável: uma investigação sobre a teoria declarada e as práticas das empresas no Brasil e no Reino Unido. PPG em Ciências Sociais. PUCSP, São Paulo, 2007. 323 p.

MARTILDES, J. A. L. Avaliação de Impactos Ambientais. Um Estudo de Caso no Aterro Sanitário de Itaporanga-PB, 2019.

MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEIREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.; MELO, M. A. F. DE; BRITO; J. C. X. DE; ALMEIDA, T. P. F. DE; MANSUR, G. L. *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. ZVEIBIL, V. Z. (coord. téc.). Rio de Janeiro, RJ: IBAM, 2001. 200 p.

Oliveira, L.F.C. et al., 2013. Sorção e mobilidade do lítio em solos de áreas de disposição final de resíduos sólidos urbanos. *Engenharia Sanitária e Ambiental* 18, 139-148.

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.

PEREIRA, L.A. *Contextualizando a Educação Ambiental*. 2007. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional – Caderno de Estudo).

Resende, L.A. et al., 2015. Crescimento e sobrevivência de espécies arbóreas em diferentes modelos de plantio na recuperação de área degradada por disposição de resíduos sólidos urbanos. *Revista Árvore* 39, 147-157.

Resende, L.A., 2013. et al. Fertilidade do solo em aterro controlado e sua influência na sobrevivência de espécies arbóreas em diferentes modelos de plantio. In: *Jornada Científica e Tecnológica*, 5. 2013.

REICHERT, G. A. Apoio à tomada de decisão por meio da avaliação do ciclo de vida em sistemas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos, 2013.

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

ROHDE, Geraldo Mário. Estudos de impacto ambiental: a situação brasileira. In: VERDUM, Roberto; MEDEIROS, Rosa Maria Vieira. RIMA, Relatório de Impacto Ambiental: legislação, elaboração e resultados. 3. ed.ampl. Porto Alegre, Universidade/UFRGS, 1995. p. 20-36.

SÁ, M.F. Processo de avaliação de impactos ambientais (AIA) do empreendimento Sapiens Parque. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2014.

SANCHÉZ, Luiz Enrique. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495p.

SPADOTTO, C.A. Classificação de Impacto Ambiental. Comitê de Meio Ambiente, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. 2002. Disponível: <http://www.cnpma.embrapa.br/herbicidas/> Acessado em 28.

STAMM, H.R. Método para Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) em projetos de grande porte: Estudo de caso de uma usina termelétrica. Florianópolis , 2003. 265p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Industrial da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.