



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL**

Karine Medeiros de Araújo

**IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NO SISTEMA DE VAZADOURO A  
CÉU ABERTO- LIXÃO NA CIDADE DE CAICÓ-RN**

Pombal-PB

2024

Karine Medeiros de Araújo

**IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NO SISTEMA DE VAZADOURO A  
CÉU ABERTO- LIXÃO NA CIDADE DE CAICÓ-RN**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, como parte dos requisitos necessários para a obtenção de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Walker Gomes de Albuquerque.

Area de concentração: Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Pombal-PB

2024

A663i

Araújo, Karine Medeiros de.

Identificação de impactos ambientais no sistema de vazamento a céu aberto-lixão na cidade de Caicó-RN / Karine Medeiros de Araújo. – Pombal, 2024.  
59 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2024.

“Orientação: Prof. Dr. Walker Gomes de Albuquerque”. Referências.


1. Aterros sanitários. 2. Diagnóstico ambiental. 3. Resíduos sólidos. I. Albuquerque, Walker Gomes de. II. Título.

CDU 628.472.3(043)

Karine Medeiros de Araújo

**IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NO SISTEMA DE VAZADOUROA  
CÉU ABERTO- LIXÃO NA CIDADE DE CAICÓ-RN**


**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 **WALKER GOMES DE ALBUQUERQUE**  
Data: 05/06/2024 08:57:12-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Walker Gomes de Albuquerque (Orientador)

UACTA/CCTA/UFCG • Campus Pombal•PB

Documento assinado digitalmente  
 **CICERO FELLIPE DINIZ DE SANTANA**  
Data: 06/06/2024 07:57:13-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Cícero Fellipe Diniz De Santana (Examinador Interno)

UACTA/CCTA/UFCG – Campus Pombal-PB

---

Prof. Dra. Jussara Dantas Silva (Examinador Externo)

UFCG – Campus Patos-PB

Pombal-PB  
2024

*Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime pois, o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar. (Josué-1:9).*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, a Deus, por estar sempre comigo nos momentos mais difíceis me guiando e conduzindo durante estes anos de Graduação.

Ao meu tio, Petrócio Perteson, pelos ensinamentos, dedicação, confiança e ajuda.

Aos meus avós, Pedro Mariz e Jacinta Lucia (in memoriam), pelo afago e amor a mim destinados.

À minha Mãe Jane Karinne e à minha filha Maria Alice pela força que me dão.

Ao Professor Walker Gomes de Albuquerque, pela sua excelente orientação, paciência e amizade durante os estudos acadêmicos que realizamos juntos, em especial este trabalho.

Ao meu co-orientador José Cleidimário por todos conhecimentos passados.

À minha colega Ana Bárbara, pela contribuição e parceria para a realização deste trabalho e desenvolvimento de muitos outros durante a graduação.

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

À todos os professores da Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental do CCTA/UFCG que contribuíram para a minha formação acadêmica, em especial a Professora Jussara Dantas e Naiara Angelo.

## **RESUMO**

Com o avanço da tecnologia a sociedade vem cada vez gerando mais resíduos devido às atividades realizadas no dia a dia. Durante muito tempo estes resíduos eram destinados de forma inadequada e o mesmo ainda acontece nos dias atuais, sendo considerado uma forma inadequada de disposição final dos resíduos sólidos. Objetivou-se com o presente trabalho identificar os impactos ambientais no vazadouro a céu aberto-lixão no município de Caicó-RN a fim de propor medidas de mitigação e compensação. A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho baseou-se em pesquisas bibliográficas, visitas de campo, registros fotográficos, imagens de satélite, softwares bem como a utilização de metodologias específicas da bibliografia fundamentais para a avaliação de impactos ambientais: método de check list, método ad hoc e matriz de interação. Através da matriz de interação nas fases de operação, desativação e fechamento entre as atividades e os componentes ambientais foi possível determinar que os meios físico, biótico e antrópico sofreram impactos significativos, sendo identificados 51 impactos. Os impactos mais significativos foram: a disposição inadequada dos resíduos sólidos e a queima do lixo. Dentre as principais medidas indicadas destacaram-se e a construção do aterro sanitário como medida de disposição dos resíduos sólidos adequadas, bem como a não realização da queima dos resíduos enquanto o sistema não é desativado.

**Palavras-chaves:** Aterros sanitários. Diagnóstico ambiental. Resíduos Sólidos.

## **ABSTRACT**

With the advancement of technology, society is increasingly generating more waste due to the activities carried out on a daily basis. For a long time, this waste was disposed of inappropriately and the same still happens today, being considered an inadequate form of final disposal of waste. solid waste. The present work aims to identify the environmental impacts in the open-air dump-dump in the municipality of Caicó-RN in order to propose mitigation and compensation measures. The methodology used to develop this work was based on bibliographical research, field visits , photographic records, satellite images, software as well as the use of specific methodologies from the bibliography that are fundamental for the assessment of environmental impacts: checklist method, ad hoc method and interaction matrix. Through the interaction matrix in the operation and deactivation phases and closure between activities and environmental components, it was possible to determine that the physical, biotic and anthropic environments suffer significant impacts, with 51 impacts being identified. The most significant impacts were: the inadequate disposal of solid waste and the burning of garbage. Among the main measures indicated, the construction of the sanitary landfill stands out as a measure to dispose of adequate solid waste, as well as not burning waste until the system is deactivated.

**Keywords:** Landfills.Environmental diagnosis. Solid waste.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa da área de estudo, Caicó-RN.....	12
Figura 2- Fluxograma com etapas metodológicas.....	13
Figura 3 – Mapa de Localização do Município de Caicó-RN.....	20
Figura 4- Mapa de localização da área de estudo.....	21
Figura 5 – Área de Influência Direta (ID).....	22
Figura 6- Área de Influência Indireta (II).....	23
Figura 7-Altitude e direção dos ventos.....	25
Figura 8- Mapa dos Recursos Hídricos na AI afetada.....	26
Figura 9- Derramamento de chorume no meio ambiente.....	27
Figura 10-Imagem da vista do lixão para o município.....	28
Figura 11- Vista em outro Ângulo.....	28
Figura 12- “Residência” dos frequentadores.....	34
Figura 13-”Quintal” com materiais recicláveis.....	34
Figura 14- “Catadores” e residentes do lixão em seu trabalho.....	35
Figura 15- Interações das atividades distribuídas nos meios abiótico, biótico e antrópico.....	37
Figura 16- Interação dos impactos distribuídos nos meios abiótico, biótico e antrópico.....	42
Figura 17- Gráfico da classificação dos impactos.....	50

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1-Componentes Ambientais.....	15
Quadro 2- Classificação dos Impactos Ambientais.....	16
Quadro 3- Classificação dos Impactos Ambientais significativos.....	16
Quadro 4- Escala de valores quanto à magnitude e importância.....	17
Quadro 5-Escala quanto ao valor da significância do impacto ambiental.....	17
Quadro 6- Espécies presentes na fauna da área de estudo.....	29
Quadro 7-Espécies de plantas encontrados na área de influência direta.....	32
Quadro 8-Matriz de interação para a identificação dos impactos ambientais.....	36
Quadro 9-Impactos ambientais identificados na fase de Operação.....	38
Quadro 10-Impactos ambientais identificados na fase de Desativação.....	40
Quadro 11-Impactos ambientais identificados na fase de Fechamento.....	41
Quadro 12-Classificação dos impactos ambientais na Operação.....	43
Quadro 13-Classificação dos impactos ambientais na desativação.....	46
Quadro 14-Classificação dos impactos ambientais no Fechamento.....	47
Quadro 15-Significância dos impactos.....	51
Quadro 16- Medidas mitigadoras e compensatórias.....	55

## ABREVIATURAS E SIGLAS

AID – Área de Influência Direta

AII – Área de Influência Indireta

UBS- Unidade Básica de Saúde

RH-Recursos Hídricos

PNRS-Política Nacional do Meio Ambiente

EMBRAPA -Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AIA – Avaliação de Impactos Ambientais

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

PMC-Prefeitura Municipal de Caicó

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	3
	2.1 Geral.....	3
	2.2 Específicos.....	3
<b>3.</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	4
	<b>3.1. Meio Ambiente e Saneamento Básico</b> .....	4
	3.1.1. Resíduos Sólidos.....	5
	3.1.2. Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	7
	<b>3.2. Lixões</b> .....	8
	<b>3.3 Poluição e Impacto Ambiental</b> .....	8
	<b>3.4. Avaliação de Impacto Ambiental</b> .....	9
	<b>3.5. Ferramentas de avaliação de Impactos Ambientais</b> .....	10
	3.4.1 <i>Ad Hoc</i> .....	10
	3.4.2 <i>Checklist</i> (Listagem de Controle).....	10
	3.4.3 <i>Matriz de Interação</i> .....	11
<b>4.</b>	<b>MATERIAL E METODO</b> .....	12
	<b>4.1 Área de Estudo</b> .....	12
	<b>4.2 Metodologia</b> .....	13
	4.2.1 <i>Mapeamento da área de estudo</i> .....	14
	4.2.2 <i>Determinação da área de influência direta e indireta</i> .....	14
	4.2.3 <i>Diagnóstico Ambiental Simplificado</i> .....	15
	4.2.4 <i>Identificação e análise dos Impactos Ambientais</i> .....	15
	4.2.5 <i>Medidas de Controle Ambiental</i> .....	18
	4.2.6 <i>Proposta de Implantação de um Novo Empreendimento na Área</i> .....	19
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
	5.1 Mapeamento da área de estudo.....	20
	5.2 Determinação da Área de influência Direta e Indireta.....	21
	5.3 Diagnóstico Ambiental Simplificado.....	23
	5.3.1 <i>Meio Abiótico</i> .....	23

5.3.1.1 Solo.....	23
5.3.1.2 Ar atmosférico.....	23
5.3.1.3 Recursos Hídricos.....	25
5.3.1.4 Paisagem.....	27
5.3.2 Meio Biótico.....	29
5.3.2.1 Fauna.....	29
5.3.2.2 Flora.....	32
5.3.3 Meio Antrópico.....	33
5.3.3.1 Qualidade de vida dos frequentadores e moradores do lixão.....	33
5.3.3.2 Saúde Pública.....	35
5.4 Identificação e análise dos Impactos Ambientais.....	35
5.4.1 Classificação dos Impactos Ambientais.....	42
5.4.2 Classificação dos impactos ambientais quanto a sua significância.....	51
5.5 Medidas de controle ambiental.....	54
5.6 Proposta de Implantação de um Novo Empreendimento na Área.....	56
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>57</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>58</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Diante do avanço da tecnologia a sociedade moderna gera cada vez mais resíduos devido às atividades realizadas no dia a dia, dentre elas: sociais, residenciais, comerciais, industriais, hospitalares e etc. De acordo com dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe, 2021.), entre 2010 e 2020, a geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil registrou incremento, passando de 67 milhões de toneladas para 80 milhões de toneladas por ano. Isso também tem como consequência o aumento da população, logo, acarretando um maior consumo e uma maior geração de resíduos (Albuquerque e Silva, 2022).

O desenvolvimento das cidades e a crescente ampliação das áreas urbanas vêm contribuindo para o crescimento de impactos ambientais, o que não é diferente no município de estudo. A acentuada urbanização evidenciada pelo município de Caicó/RN, a partir da década de 1940, resultou na expansão do perímetro urbano caicoense, conforme evidenciado em estudos de Moraes (1999, pg e Faria (2010,pg 121), implicando no surgimento de problemas socioambientais e de infraestrutura urbana, dentre os quais a problemática da disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos em vazadouros a céu aberto (lixão) (Souza,2022).

Os lixões podem ser caracterizados pela simples descarga de resíduos sólidos sobre o solo sem qualquer medida de proteção ambiental (Oliveira et al., 2013), ou seja, é a disposição de todo o resíduo recolhido e disposto em um terreno, sem manta protetora ao lençol freático, sem cuidado prévio de separação dos materiais (coleta seletiva), sem controle dos gases emitidos ou qualquer outra medida ambientalmente adequada. Essa é considerada nos dias atuais, como uma utilização mais primitiva e que não necessariamente dispõe de técnicas para o descarte dos resíduos. Sendo assim, é uma medida socioambiental inadequada.

Neste sistema não se há a separação entre os materiais, a fim de distingui-los, com isso, os resíduos contaminados, comuns e orgânicos são dispostos de forma agrupada diretamente no solo, acarretando grandes riscos a danos ambientais. Consta-se na Lei n 12.305, de 2 de agosto de 2012, que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), que os setores públicos e privados se responsabilizam pelos resíduos gerados.

Segundo Konrad e Calderan (2011), outra vertente abordada é o manejo correto por parte das pessoas, que terão de acondicionar de forma adequada os resíduos para o

recolhimento do mesmo, fazendo a separação onde houver a coleta seletiva. Grande parte desses resíduos podem e devem ser reaproveitados, no entanto, os resíduos que são descartados devem ter uma destinação ambientalmente adequada para que sejam reduzidos, principalmente os riscos à saúde da população e ao meio ambiente como um todo (Ferreira,2022).

A grande quantidade de resíduos descartados de forma inadequada, além da sobrecarga, resulta em impactos ambientais significativos na área dos lixões e em seu entorno, acarretando diversos tipos de degradação ambiental. Já se tem observado por parte de municípios vizinhos a consequência da disposição final dos resíduos da cidade de Caicó-RN por meio da poluição e entre outros.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Identificar e analisar os impactos ambientais diretos e indiretos na área do lixão do município de Caicó-RN e em seu entorno apresentando medidas de controle ambiental adequadas

### **2.2 Específicos**

- Caracterizar a região da área de estudo;
- Delimitar a área de influência direta e indireta do estudo;
- Elaborar o diagnóstico ambiental simplificado da área de influência;
- Propor medidas de controle ambiental adequadas;
- Propor medidas de implantação de possíveis empreendimentos após desativação/fechamento.



### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1. Meio Ambiente e Saneamento Básico**

O conceito de meio ambiente é amplamente estudado em diversas áreas do conhecimento. Uma definição largamente reconhecida é de que o termo se refere ao conjunto de elementos naturais e artificiais que cercam os seres vivos influenciando sua vida, incluindo desde elementos como o ar, água, solo e os organismos vivos até as interações entre eles, conforme Sánchez (2008).

A Lei 6.938 de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente no Brasil, define o termo “meio ambiente” como se tratando do conjunto de leis, influências, condições e interações de ordem biológica, física e química que permitem, regem e abrigam a vida em todas as suas formas.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 estabelece que todo cidadão tem direito ao meio ambiente em equilíbrio ecológico como bem de uso comum e essencial à qualidade de vida, tendo o Poder Público e a sociedade o dever de protegê-lo e preservá-lo para as gerações seguintes.

O saneamento básico passou a ser um direito assegurado a toda a população brasileira desde a promulgação da Constituição Federal do Brasil em 1988, sendo os municípios responsáveis pela titularidade dos serviços.

Conforme a Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, o saneamento básico pode ser definido como o conjunto dos serviços, da infraestrutura e das instalações operacionais de abastecimento de água, limpeza e drenagem urbana, esgotamento sanitário, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais.

De acordo com Grisa e Capanema (2018), até 2010 não haviam instrumentos legais que estabelecem diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos sólidos, embora existissem normas que abordavam a temática. Não haviam orientações aos estados e municípios para sua gestão adequada, até a aprovação da Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), após mais de vinte anos de discussões e tramitações no Congresso Nacional.

### 3.1.1. Resíduos Sólidos

Dentre as inúmeras problemáticas ambientais atuais, a crescente produção de resíduos sólidos recebe atenção de vários pesquisadores das mais diferentes áreas de estudos, tendendo a se transformar em um grande desafio para as cidades nos próximos anos (Santiago, 2012). Conforme a ABRELPE (2021), estima-se que o Brasil produz em média 1,228 kg/hab/dia de resíduos sólidos, sendo recolhidos diariamente 181.288 toneladas.

Conforme a Norma ABNT NBR 10.004:2004 os resíduos sólidos podem ser definidos como materiais nos estados sólido e semissólido resultantes das atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas, de serviços e de varrição. A referida Norma estabelece, ainda, que:

Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (NBR 10.004, 2004, p.1).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, estabelece que, o conjunto das ações exercidas direta ou indiretamente nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final desses resíduos, define o gerenciamento dos resíduos sólidos. A referida Lei estabelece ainda a exigência de que a disposição final desses rejeitos deve ser ambientalmente adequada, seguindo o plano municipal de gestão integrada ou o plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

De acordo com a Norma ABNT NBR 10.004:2004, os resíduos sólidos podem ser classificados consoante o processo ou atividade que lhes deu origem, seus constituintes, características e por meio de comparação de seus elementos com listagens de resíduos cujo impacto socioambiental já é conhecido.

Dentre os muitos modos de classificação desses resíduos, as mais utilizadas são referentes a seu grau de periculosidade e a sua origem. Segundo a ABNT (2004), os resíduos de Classe I são aqueles que oferecem perigo, expondo riscos à saúde pública e ao ecossistema, demandando tratamento e cuidados especiais, podendo ser de natureza inflamável, corrosiva, tóxica, patogênica ou radioativa. São exemplos de resíduos Classe I: lixo hospitalares, resíduos de produção de tintas e lamas de sistemas de tratamento de águas.

Já os resíduos de Classe II, são materiais gerados em bares, lanchonetes, restaurantes, materiais têxteis, resíduos de minerais não metálicos, resíduos de papel e entre outros materiais não perigosos. Eles se subdividem em II A e II B, onde os resíduos II A são não inertes que podem ter características de combustão, biodegradabilidade ou solubilidade em água, sendo os resíduos domésticos um exemplo dessa classe. Enquanto os de Classe II B são resíduos inertes, os quais não tem nenhum de seus componentes solubilizados quando expostos, em temperatura ambiente, a um contato estático ou dinâmico com água destilada, ou deionizada. Os resíduos da construção civil são exemplos dessa Classe (ABNT, 2004).

Segundo a PNRS, os resíduos são especificados de acordo com sua origem e procedência da seguinte forma:

- a) Resíduos Domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) Resíduos de Limpeza Urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) Resíduos Sólidos Urbanos: os resíduos domiciliares e de limpeza urbana;
- d) Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os de limpeza urbana, serviços públicos de saneamento básico, serviços de saúde, construção civil, serviços de transporte;
- e) Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico: os gerados nessas atividades excetuados os resíduos sólidos urbanos;
- f) Resíduos Industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) Resíduos de Serviços de Saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS);

- h) Resíduos da Construção Civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluindo os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) Resíduos Agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) Resíduos de Serviços de Transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) Resíduos de Mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. (BRASIL, 2017, p. 16).

### **3.1.2. Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

Conforme Araújo (2022), o processo de gerenciamento de resíduos sólidos está relacionado à origem, produção, coleta, provisionamento, descarte, formas de tratamento e disposição final dos resíduos. Portanto, a sua produção exacerbada e a ausência ou má administração podem ser precursoras de problemas sanitários, ambientais, econômicos e sociais.

Segundo a PNRS (2010), o gerenciamento de resíduos sólidos pode ser definido como o conjunto de ações realizadas direta ou indiretamente nos processos de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos e dos rejeitos. Tudo isso seguindo o plano municipal de gestão integrada ou o plano de gerenciamento de resíduos sólidos exigidos na Lei 12.305.

### 3.2 Lixões

De acordo com dados ABRELPE (2022), no Brasil ainda existe uma considerável porcentagem de lixo sendo destinado a disposição final de forma inadequada, incluindo lixões e aterros controlados. Cerca de 39% ainda seguem em operação em todas as regiões alcançando um total de 29,7 milhões de toneladas de resíduos sólidos com destinação inadequada. A região Nordeste esta na segunda posição em porcentagem deste ranking com 62,8% , ficando atras apenas da região Norte que apresenta uma porcentagem de 63,4%.

Maioria dos municipios e cidades do interior ainda fazem uso de lixões a céu aberto, e esse desse tipo de descarte é preocupante tendo em vista a aprovação o marco do saneamento básico ,isso mostra que ainda há muitos rejeitos sendo despejados a céu aberto e causando malefícios para a comunidade e o meio ambiente em geral (Ferreira,2022,pg21).

Segundo Resende et al. (2015) estudou, o encerramento do uso de lixões resultaria numa drástica redução dos impactos causados pela atividade, porém ainda iriam existir os problemas relacionados ao seu tempo de utilização, deste modo seria necessário que houvesse um projeto responsável pela recuperação da área equivalente a cada lixão que teve sua utilização encerrada.

### 3.3. Poluição e Impacto Ambiental

A Política Nacional do Meio Ambiente, através da Lei Nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, define poluição como sendo:

A degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos. (Lei Nº 6.938 de 31 de agosto de 1981; Art 3º, Inciso III).

Já o termo “impacto ambiental” normalmente é associado a consequências causadas pela interferência antrópica à natureza ou ao meio ambiente. A Norma ABNT NBR 14001:2004 define como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização”.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, predispõe que impacto ambiental pode ser considerado 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 afetem:

I – A saúde, a segurança e o bem-estar da população; II – As atividades sociais e econômicas; III – As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; IV – A qualidade dos recursos ambientais”. (CONAMA, N° 001/86).

Entretanto, Silva (2022), afirma que essa definição se trata na verdade de uma definição de poluição, pois, como se sabe, o impacto ambiental também pode ser positivo (Sánchez, 2008). Além desse ponto de divergência, o conceito dos termos também se difere pelo fato de que a poluição é uma das causas de impacto ambiental, enquanto os impactos podem ser ocasionados por outros fatores além do ato de poluir.

### **3.4. Avaliação de Impacto Ambiental**

A *National Environmental Policy Act* - NEPA, Lei de Política Nacional do Meio Ambiente dos Estados Unidos, tendo entrado em vigor em 1970, segundo Sánchez (2008), se transformou em um modelo de legislações similares em todo mundo e fez o termo “Avaliação de Impacto Ambiental” (AIA) entrar na terminologia e na literatura ambiental.

Conforme a Constituição Federal de 1988, a AIA desempenha um papel fundamental para a proteção dos recursos ambientais. Portanto, de acordo com a legislação, é um dos deveres do Poder Público exigir um estudo prévio com divulgação pública de impacto ambiental para projetos ou atividades que possam causar uma degradação significativa do meio ambiente.

A análise das potenciais consequências ambientais decorrentes da instalação e operação de um projeto antrópico é uma etapa crucial na avaliação de impactos ambientais, como destacado por Phillip Júnior et al. (2004). Seguindo a resolução CONAMA n. 001/86, estabeleceu-se duas ferramentas, nomeadamente o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA), com o intuito de orientar a maneira pela qual uma AIA deve ser realizada e definir em que circunstâncias ela se torna obrigatória, conforme observado por Braga et al. (2005).

Conforme Sánchez (2008), as ferramentas utilizadas na AIA são métodos sistematicamente organizados com o propósito de examinar os impactos ambientais resultantes da operação de um empreendimento ou avaliar a viabilidade ambiental de sua implantação.

Exemplos dessas ferramentas incluem a matriz de interação, o método de checklist e o método ad-hoc.

### **3.5. Ferramentas de avaliação de Impactos Ambientais**

#### *3.4.1 Ad Hoc*

O método *ad-hoc* consiste na criação de grupos de trabalho composto por profissionais de diferentes áreas de conhecimento, de acordo com as características do projeto a ser avaliado. Tem como base a capacidade de certos especialistas emitirem estimativas sobre a probabilidade de ocorrência, extensão espacial, temporal e magnitude conforme a experiência e conhecimento dos especialistas envolvidos na pesquisa. É um método que pode ser empregado quando há pouco tempo para realização da análise dos impactos e carência de dados para o tratamento sistemático dos mesmos (MOREIRA, 1992; SANCHEZ, 2006; SILVA, 2022).

Apresenta como vantagem a rapidez a qual facilita na identificação dos impactos ambientais e como desvantagens a sua vulnerabilidade, pois permite apenas uma avaliação individual dos impactos, outro ponto também é a subjetividade envolvida nas opiniões o que causa um risco de tendenciosidade na avaliação. (BRAGA et al., 2005; CALIJURI; CUNHA, 2013).

#### *3.4.2 Checklist (Listagem de Controle)*

Este método consiste na evolução natural do método *ad-hoc*. Nele se é feito a listagem de fatores e ou componentes ambientais sendo afetados pelas ações propostas. Estas listas são facilmente acessíveis pela bibliografia especializada. As mesmas podem ser encontradas de várias formas (SILVA, 2022).

Com base em Gomes (2015), se é elaborada uma lista com base da experiência do especialista ou com base em pesquisas bibliográficas, após esse procedimento inicial é possível analisar a ocorrência desses impactos por meio das ações de projeto e diagnóstico ambiental.

Como todo método, este também apresenta falhas pois segundo Surehma (1992), o mesmo não identifica os impactos diretos e indiretos, não consideram as características espaciais, não unem a ação ao impacto, não analisa as interações entre os impactos, não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais, quase nunca indicam a magnitude dos impactos ambientais e seus resultados são subjetivos.

### 3.4.3 *Matriz de Interação*

Este método é também conhecido como Matriz de Leopold, criada no ano de 1971, sendo uma das mais conhecidas e utilizadas mundialmente, a mesma foi configurada para avaliar os impactos de implantação de todos os tipos de projetos. É uma metodologia considerada simples onde se há diversas alternativas de intervenção abrangendo o meio físico, biótico e socioeconômico. A maior desvantagem compreende na subjetividade em relação a magnitude, a não identificação dos impactos indiretos e características temporais bem como a impossibilidade de projeções futuras (SILVA,2022; SANCHEZ,2003).

Segundo Gomes (2015), normalmente as matrizes apresentam no eixo vertical as ações de projeto e em seu eixo horizontal os fatores ambientais suscetíveis a sofrerem impactos ambientais. Já para Cunha e Guerra (2010) e Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), este é um método que acomodada dados quali-quantitativos oferecendo boas orientações para os estudos ambientais e introduzindo multidisciplinaridade.

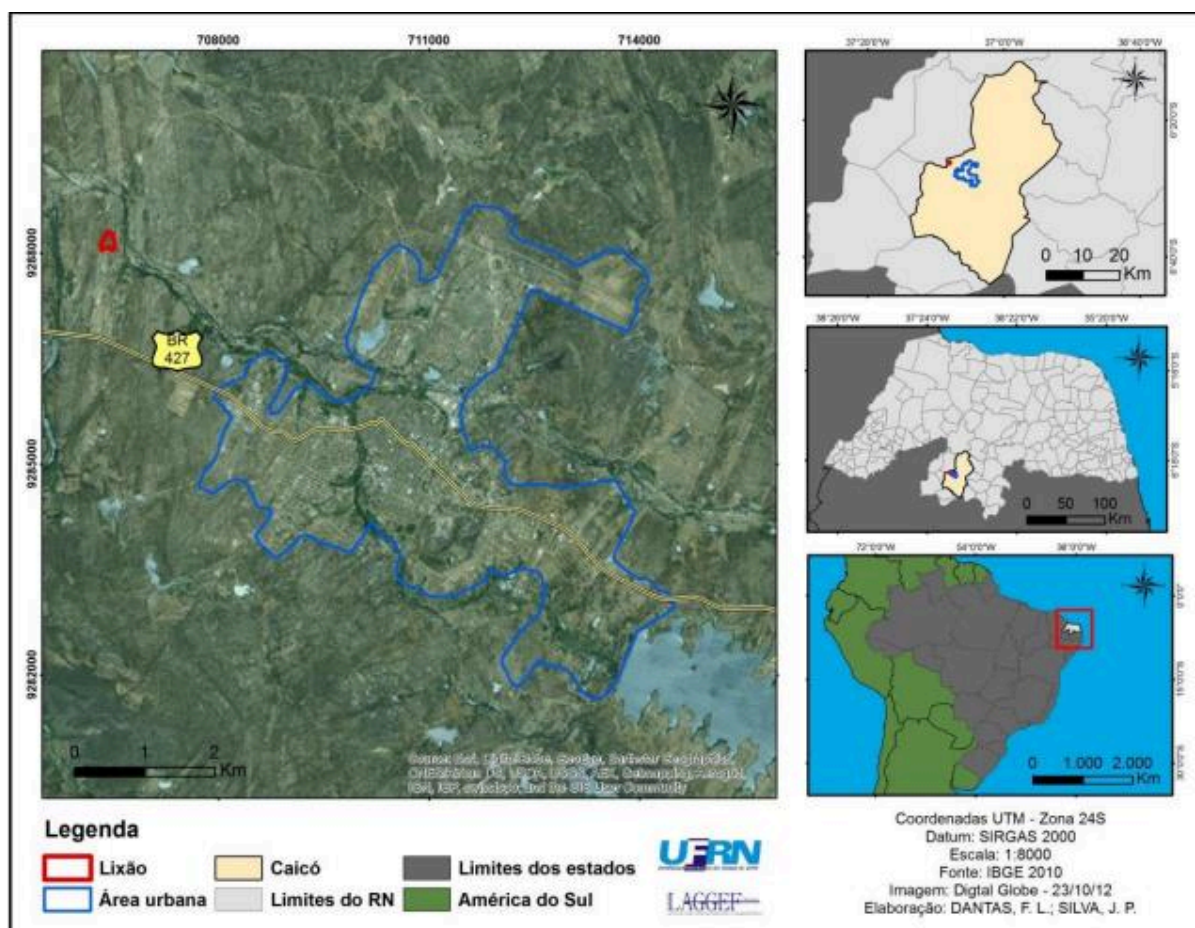


## 4. MATERIAL E METODOS

### 4.1 Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido na área do vazadouro a céu aberto (lixão) na cidade de Caicó-RN (Figura 1). O mesmo encontra-se situado a cerca de 8 km do centro da cidade e afastado 1,43 km da BR 427 segundo Silva et al (2018).

Figura 1- Mapa da área de estudo, Caicó-RN.



Fonte: Dantas&Silva (2017).

De acordo com IBGE (2022), o município de Caicó-RN possui área territorial de 1.288,584 km<sup>2</sup>, com população estimada no último censo em 61.146 habitantes e densidade demográfica de 49,77 habitantes por quilômetro quadrado. O município teve sua emancipação política registrada no ano de 1868 na data de 16 de Dezembro.

Apresenta área urbanizada em 14,07 km<sup>2</sup>, com esgotamento sanitário adequado segundo IBGE (2010) em 76,3% , urbanização de vias públicas em 1,5%, arborização em vias públicas em 93,9%, com população exposta ao risco em 1.073 pessoas.

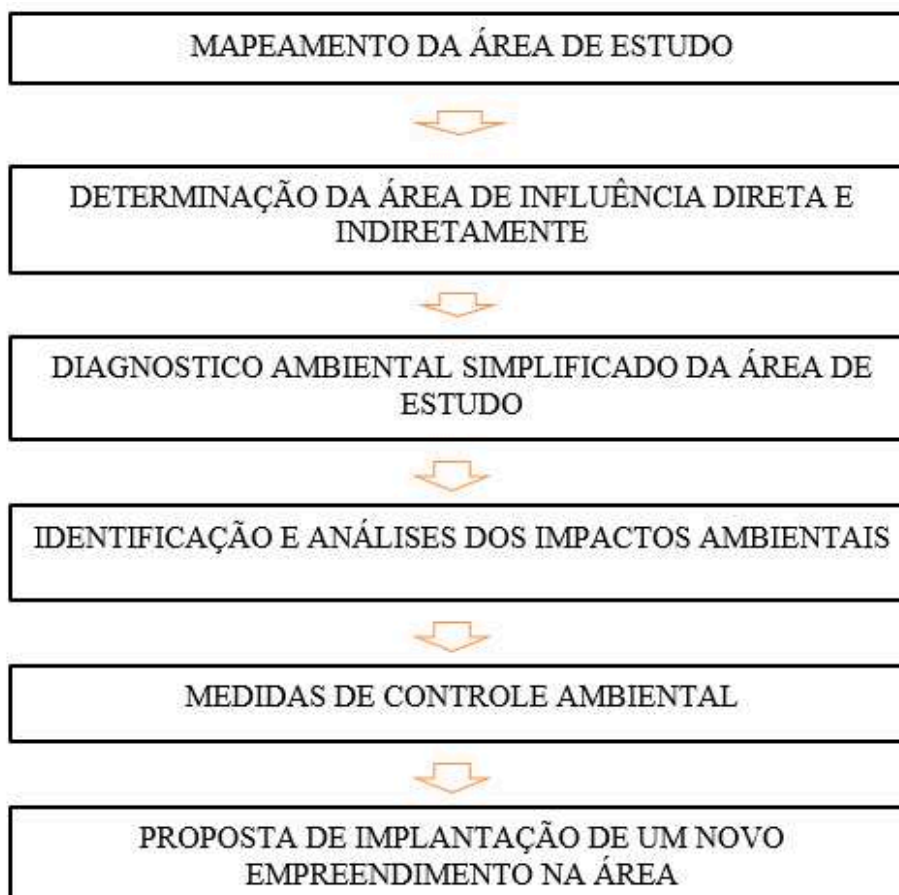
#### **4.2 Metodologia**

O desenvolvimento deste trabalho teve como base revisão de literatura, visitas em campo a área de estudo acompanhado de fotodocumentação e análises feitas. Dentre o proposto, a realização do mapeamento da área de estudo utilizando o *Google Earth*, a confecção de mapas utilizando a ferramenta *QGIS (3.36.2/2024)* o levantamento das possíveis atividades na área.

Após o levantamento, foi-se realizado adicionalmente a utilização das ferramentas de avaliação de impactos ambientais por meio dos seguintes métodos: matriz de interação, ad hoc, check-list.

Para melhor realização desse trabalho adotou-se as seguintes etapas (Figura 2).

Figura 2- Fluxograma com etapas metodológicas



Fonte: Autoria própria,2023.

#### 4.2.1 Mapeamento da área de estudo

O mapeamento da área de estudo foi realizado por meio de visitas de campo, para a obtenção de dados (coordenadas geográficas) georreferenciados. Esses dados foram coletados também por informações obtidas através do *Google Earth*, e em seguida confeccionados os mapas de localização por meio da ferramenta *QGIS*.

#### 4.2.2 Determinação da área de influência direta e indireta

A partir das coordenadas geográficas locais, utilizou-se a plataforma do *Google Earth* e o software *Qgis* para realizar as delimitações da área do lixão.

A determinação da (AID) e (AII) foi dividida da seguinte maneira:

-Área de Influência Direta (AID): local onde acontecem os impactos diretos provocados pelas atividades de lixão. A mesma foi definida de acordo com os atributos físicos e biológicos peculiares à localização do lixão e áreas circunvizinhas (SANCHEZ, 2008;SILVA,2022). -

-Área de Influência Indireta (AII): localidade afetada por impactos ambientais indiretos, englobando todos ecossistemas, meios físicos e socioeconômicos, abrangendo as alterações sucedidas pelas atividades do empreendimento na área de influência total (SANCHEZ, 2008;SILVA,2022).

#### 4.2.3 Diagnóstico Ambiental Simplificado

Para a elaboração do diagnóstico ambiental foi-se utilizado a área que compreende todo o lixão, estas incluem a área direta e indireta afetada. Este procedimento se baseou em visitas em campo na área de estudo, registros fotográficos , pesquisas bibliográficas para fundamentação metodológica e órgão municipal competente. Foi-se realizada a identificação e caracterização da atual situação ambiental da área de estudo, considerando o meio abiótico, biótico e antrópico, conforme mostra-se na Quadro 1.

Quadro 1-Componentes Ambientais

Meio abiótico	Meio biótico	Meio antrópico
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Solo</li> <li>● Ar atmosférico</li> <li>● Recursos Hídricos</li> <li>● Paisagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fauna</li> <li>● Flora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Qualidade de vida dos frequentadores e moradores do lixão</li> <li>● Saúde Pública</li> </ul>

Fonte: Autoria própria,2024.

#### 4.2.4 Identificação e análise dos Impactos Ambientais

A identificação dos impactos foi feita através de visitas em campo com auxílio de imagens via satélite e notas de aula da disciplina de Avaliação de Impactos Ambientais, estas auxiliaram na melhor visualização dos impactos. Outro método de auxílio foi a metodologia adotada por Sánchez (2008), na qual os impactos ambientais são avaliados a partir da: identificação dos fatores ambientais, levantamento das principais atividades impactantes,

formulação de hipóteses e utilização de ferramentas e modelos de avaliação dos impactos ambientais.

Para identificar e avaliar os impactos ambientais da área estudada foram utilizados os modelos clássicos citados na literatura (BRAGA et al., 2005; CALIJURI; CUNHA, 2013; 30 CUNHA; GUERRA, 2010; FOGLIATTI; FILIPPO; GOUDARD, 2004; SÁNCHEZ, 2008;), na qual consiste os métodos: Ad Hoc (método espontâneo), Check Lists (listagens de controle), Matriz de Interação e Índice de Impacto.

Após a escolha dos métodos as quais são usualmente utilizados classificamos os impactos conforme o estudo apresentado por Weitzenfeld (1996 apud PHILIPPI JR., ROMÉRO e BRUNA, 2004) e Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), a qual pode ser contemplado na Quadro 2.

Quadro 2- Classificação dos impactos ambientais

<b>Critério</b>	<b>Classificação</b>	<b>Sigla</b>	<b>Fonte bibliográfica</b>
Valor	Positivo	P	Fogliatti, Filippo e Goudard (2004)
	Negativo	N	
Espaço de ocorrência	Local	L	Fogliatti, Filippo e Goudard (2004)
	Regional	R	
	Estratégico	E	
Tempo de ocorrência	Imediato	I	Fogliatti, Filippo e Goudard (2004)
	Médio ou Longo prazo	ML	
	Permanente	PE	
	Temporário	T	Phillipi Jr., Roméro e Bruna (2004)
	Cíclico	C	Fogliatti, Filippo e Goudard (2004)
Reversibilidade	Reversível	RE	Fogliatti, Filippo e Goudard (2004)
	Irreversível	IR	
Potencial de mitigação	Mitigável	M	Fogliatti, Filippo e Goudard (2004)
	Não mitigável	NM	

Fonte: Weitzenfeld (1996 apud PHILIPPI JR., ROMÉRO e BRUNA, 2004); Fogliatti, Filippo e Goudard (2004); Gomes (2015)

Após este procedimento realizado acima foram selecionados os impactos ambientais significativos destes classificados em relação a sua significância. Segundo Sánchez (2008), esse

critério pode classificar o impacto em significativo e não-significativo. No Quadro 3 abaixo pode-se contemplar como esta classificação foi realizada.

Quadro 3-Classificação dos impactos ambientais significativos

	<b>Ações Antrópicas</b>	<b>Impactos ambientais</b>	<b>Significância do Impacto</b>
Fases da Atividade	Atividade <sub>a</sub>	Impacto <sub>1</sub>	
	Atividade <sub>b</sub>	Impacto <sub>2</sub>	
	Atividade <sub>n</sub>	Impacto <sub>n</sub>	

Fonte: Adaptado de Gomes (2015).

Legenda:  Impacto significativo  Impacto não-significativo

Em situações na qual a quantificação dos impactos significativos acaba sendo vago e disperso e não se há a possibilidade de realizar-se com base em referências bibliográficas ou em alguma escala preestabelecida, é aplicada uma escala quantitativa de 1 a 10 para classificação. Sendo compreendida em : 1 a 3 magnitude baixa/pequena, 4 a 7 magnitude moderada, e 8 a 10 magnitude alta como mostra no Quadro 4.

Quadro 4- Escala de valores quanto à magnitude e importância.

<b>Magnitude e importância</b>	<b>Escala</b>
Baixa/Pequena	[1-3]
Média	[4-7]
Alta/Grande	[8-10]

Fonte: Dantas (2023) apud Sá (2016).

Sá (2016), traz os níveis atribuídos à magnitude e à relevância do impacto sendo combinados e o valor resultante associado a uma categorização definida para impactos significativos. Esse enquadramento ocorreu com base em uma escala de significância que varia de 0 a 100, como ilustrado no Quadro 4.

Quadro 5-Escala quanto ao valor da significância do impacto ambiental.

<b>Significância</b>	<b>Escala</b>
Muito Significativo	[80-100]
Significativo	[30-80]
Não Significativo	[0-30]

Fonte: Sá (2016).

#### 4.2.5 Medidas de Controle Ambiental

As medidas de controle ambiental descritas para controlar os impactos ambientais significativos identificados neste estudo foram elencadas através da literatura (Fogliatti, Filippo e Goudard, 2004; Sánchez, 2008) e em EIAs/RIMAs de empreendimentos que apresentaram impactos semelhantes e foram complementadas por meio do método Ad Hoc, considerando as particularidades da área de estudo (Gomes,2015).

As mesmas podem ser classificadas em: Mitigadora, aplicadas para minimizar o (s) efeito (s) dos impactos negativos encontrados neste estudo; Compensatória, as quais as medidas são utilizadas quando os impactos negativos não podem ser mitigados. Segundo Sánchez (2006), não é necessário que o Estudo de Impactos Ambientais (EIA) se alongue sobre as medidas genéricas, mas que haja uma adaptação ao projeto analisado. Sendo assim, utilizam-se medidas ajustadas para as condições do estudo em análise no que diz respeito à operação, desativação/fechamento, sendo optada a indicação de medidas mitigadoras.

A Partir disto, foram proposto medidas nas quais fossem ambientalmente e economicamente sustentáveis visto que trata-se de uma proposta para órgão público a fim de favorecer o município bem como a população.

#### *4.2.6 Proposta de Implantação de um Novo Empreendimento na Área*

Diante das bibliografias disponíveis, um dos empreendimentos bastante utilizado para implantação é a construção de parques. Porém, esta implantação segundo a pesquisa da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) da USP aponta que o projeto de implantação de parques em áreas que abrigavam lixões ou aterros controlados deve ser feito somente após uma investigação detalhada dos riscos de contaminação ( USP de Noticias ,2012).

Foi-se proposto à Prefeitura Municipal de Caicó uma avaliação dos níveis de contaminação do solo e da água para que logo após seja colocado em prática o processo de descontaminação dos mesmos. Como trata-se de uma área arrendada ao município estima-se que a mesma volte para seu dono.

Para isto, propomos após todas as condições estabelecidas de adequação do terreno feito pela prefeitura municipal, no mesmo eixo de necessidade humana (lazer), o loteamento do terreno para construção de pequenas chácaras.



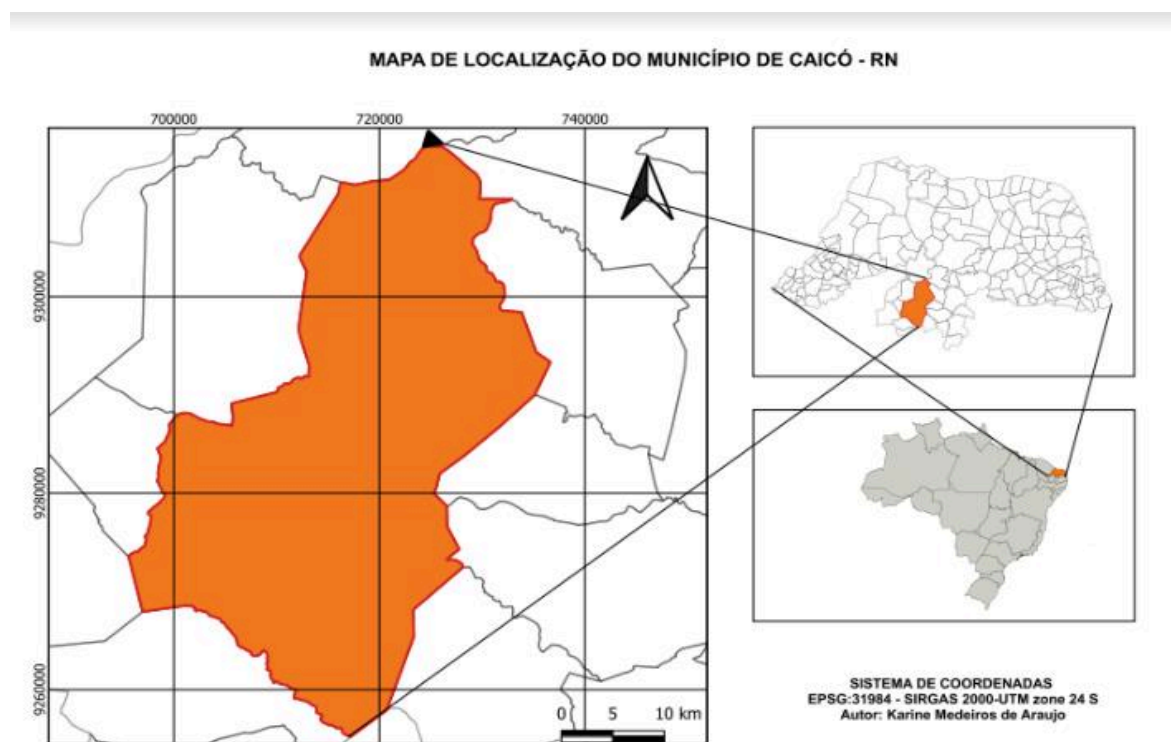
## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Mapeamento da área de estudo

A área deste estudo compreende no vazadouro a céu aberto (lixão) da cidade de Caicó-RN. O mesmo trata-se de um terreno arrendado pela Prefeitura Municipal de Caicó- (PMC), localizado na propriedade rural nomeada por Várzea Redonda, às margens esquerda do rio Seridó. Está mais precisamente situado a 3,0 quilômetros da cidade de Caicó e 8,0 km da vizinha cidade de São Fernando, município a qual faz divisa.

Na Figura 3, apresenta-se o mapa de localização do município de Caicó-RN onde o estudo foi realizado.

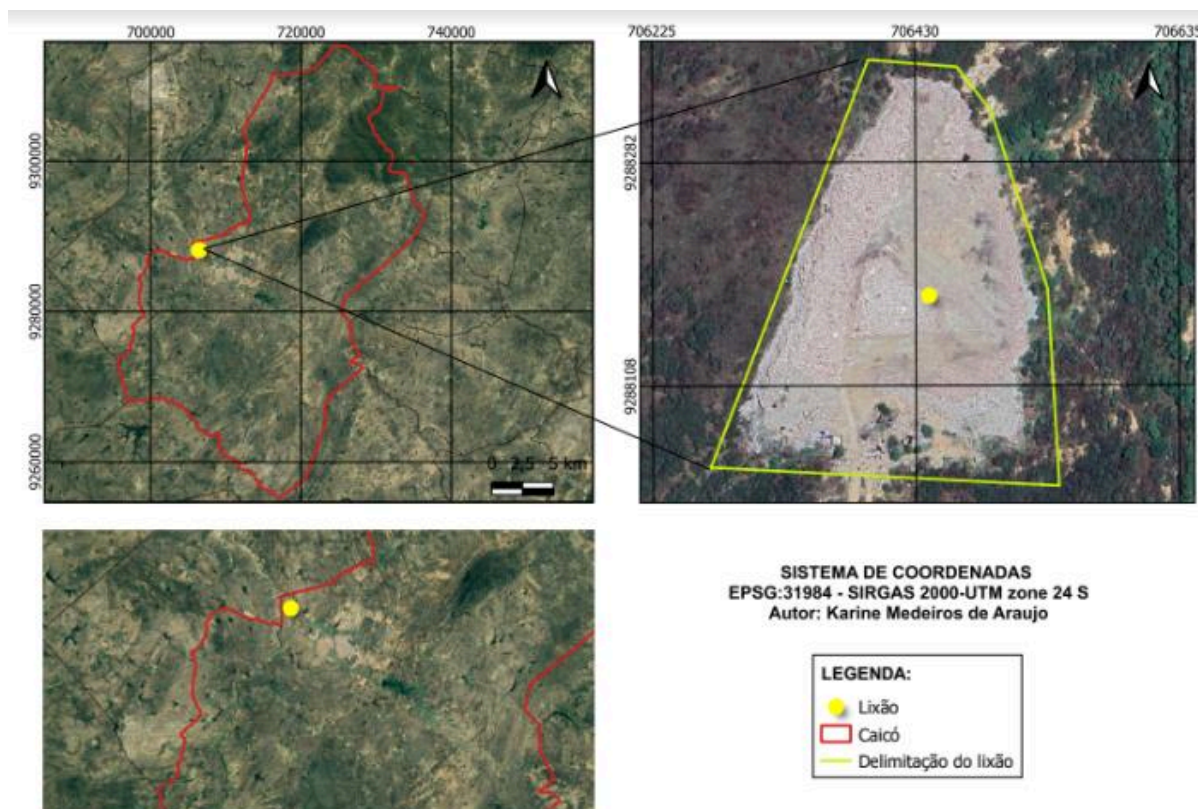
Figura 3 – Mapa de Localização do Município de Caicó-RN.



Fonte: Autoria Própria.

Na Figura 4 apresenta-se o mapa de localização com destaque para a área de estudo.

Figura 4- Mapa de localização da área de estudo



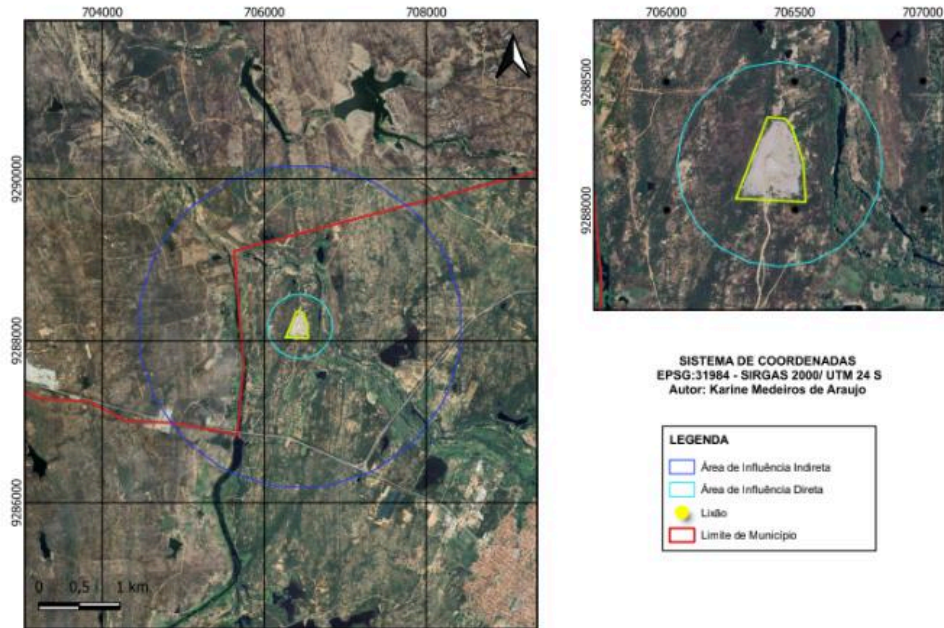
Fonte: Autoria Própria.

## 5.2 Determinação da Área de influência Direta e Indireta

Utilizando a ferramenta *Google Earth* e software *Qgis* foram extraídos as imagens espaciais a fim de definir as áreas. A determinação da área de influência foi delimitada através da observação dos recursos naturais diretamente mais afetados pela disposição inadequada dos resíduos sólidos, é importante ressaltar que o mesmo encontra-se ao meio de dois importantes rios, estando a 1,0 km da confluência entre ambos, situando a 26 km do curso médio do rio Piranhas/Açu.

No que diz respeito a área de influência direta (Figura 5) observou-se que a ação do vento acaba dissipando resíduos em um raio de aproximadamente 500 m, visto que o lixão está em situação também de transbordo.

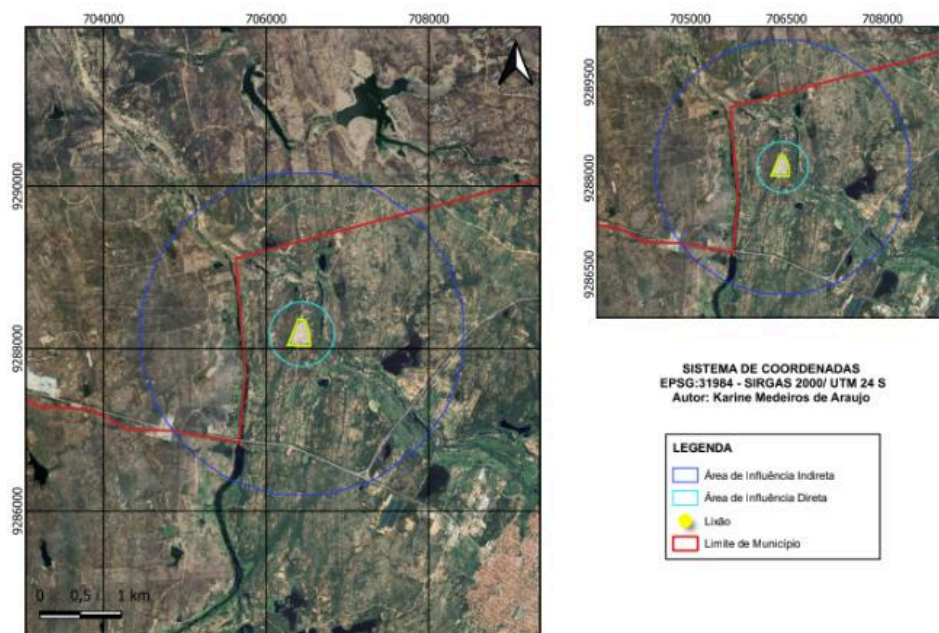
Figura 5- Área de Influência Direta (ID)



Fonte: Autoria Própria.

Na área de influência indireta foi-se adotado 1,9 Km do eixo central como mostra-se na Figura 6.

Figura 6- Área de Influência Indireta (II)



Fonte: Autoria Própria.

### 5.3 Diagnóstico Ambiental Simplificado

#### 5.3.1 Meio Abiótico

##### 5.3.1.1 Solo

Pode-se identificar que o tipo de solo predominante no município de Caicó-RN é o Luvisolos Crômicos Sendo este, um solo que apresenta uma fertilidade natural alta, textura arenosa/argilosa e média/argilosa, moderadamente drenado, relevo suave ondulado. (Araújo,2022)

##### 5.3.1.2 Ar atmosférico

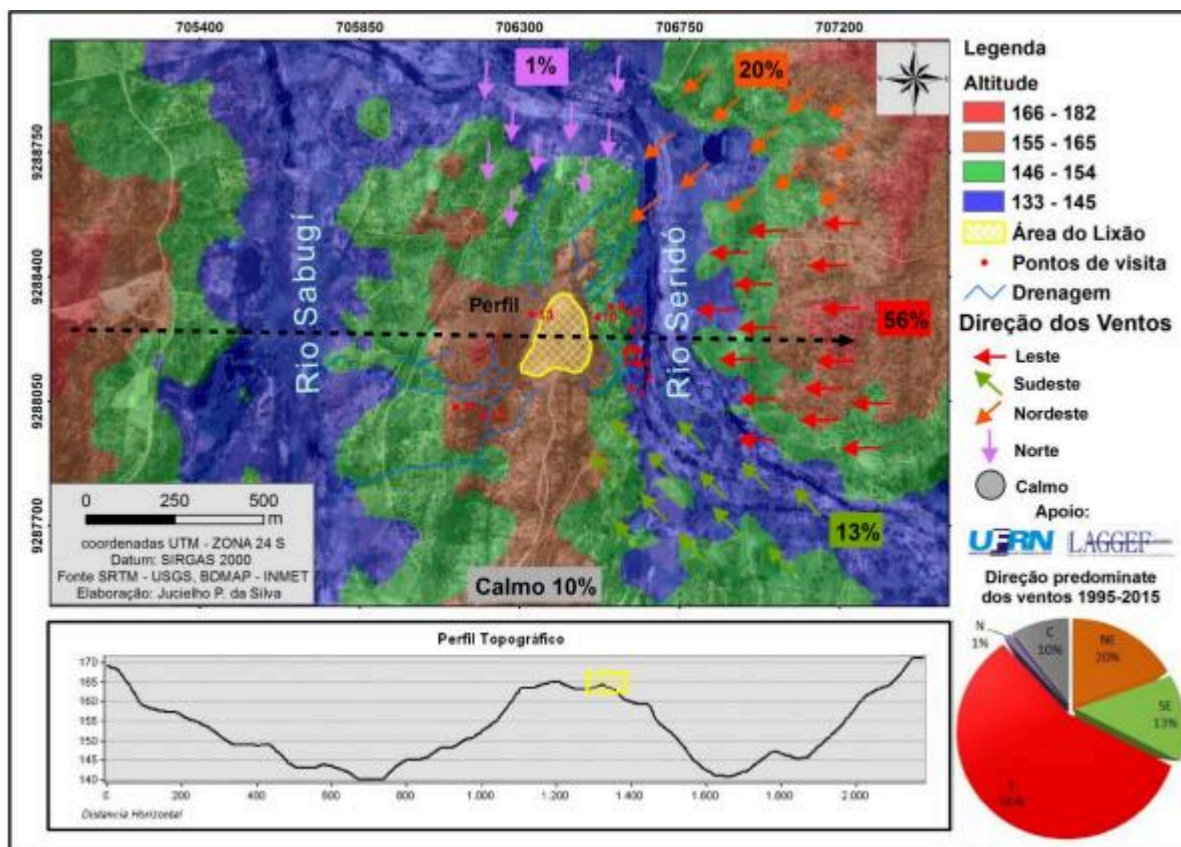
Pode-se constatar que este componente ambiental apresenta poluição estando relacionado a ocorrência de queimadas rotineiras no local do lixão, gerando gases poluentes, afetando diretamente o ar atmosférico do município de estudo, bem como o município a qual faz divisa, São Fernando.

O município vizinho anteriormente citado acaba sendo o mais afetado pois o lixão está localizado em uma zona mais alta facilitando assim a dissipação dos gases por meio da ação



eólica. Na Figura 7 podemos ver de acordo com os dados de direção dos ventos dos anos de 1995 a 2015, segundo Dantas, Diniz, Souza e Silva (2017), que podem ser vistos em forma de gráfico de pizza bem como através das setas.

Figura 7-Altitude e direção dos ventos

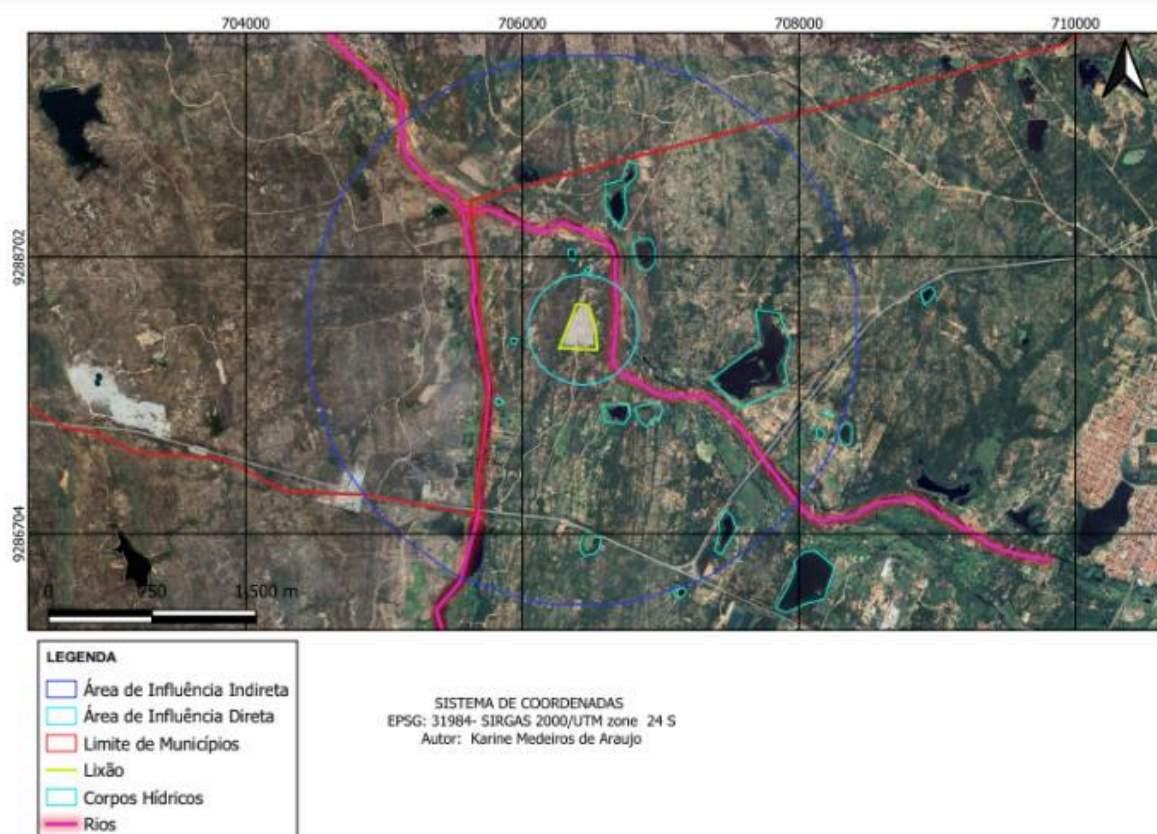


Fonte: Adaptado Dantas, Diniz, Souza e Silva (2017).

### 5.3.1.3 Recursos Hídricos

A área na qual foi desenvolvido o estudo (Figura 8), está localizada em uma distância de aproximadamente 150 metros do leito do rio Seridó, 500 metros do Sabugi (divisa natural de Caicó com o vizinho município de São Fernando), e, ainda, 1,0 km da confluência entre ambos, situando-se, ainda, a 26 km da do curso médio do rio Piranhas/Açu (SOUZA,2022).

Figura 8- Mapa dos Recursos Hídricos na AI afetada.



Fonte: Autoria própria,2024.

É importante ressaltar também que o vazadouro a céu aberto dispõe da condição não propicia derramamento do chorume, líquido este considerado tóxico. Segundo Souza (2022), isto traz implicações tanto ao meio físico, quanto aos mananciais a qual o lixão fica próximo, visto que o chorume pode alterar a qualidade da água destes. Na figura 10 podemos constatar o derramamento sendo feito sem nenhum controle ou tratamento.

Figura 9- Derramamento de chorume no meio ambiente.



Fonte: Adaptado Souza,2022.

Não se pode constatar que de fato há a contaminação desses mananciais, mas como o terreno se encontra em uma cota mais alta e o chorume tem a capacidade de percolação alta a chance é grande de que isto realmente aconteça. Para que se tivesse certeza deste fato, seria necessário a análise da água dos mesmos.

#### ***5.3.1.4 Paisagem***

A área onde foi implantado o lixão para receber os resíduos sólidos gerados pelo município de Caicó, apresentou uma modificação no seu cenário natural. Pode-se perceber a perda de vegetação bem como intrusão visual. Sendo estes impactos bastante perceptíveis como apresentados nas figuras 10 e 11 .



Figura 10-Imagem da vista do lixão para o município



Fonte:Arquivo Pessoal.

Figura 11- Vista em outro Ângulo.



Fonte: Aatoria Própria.





### 5.3.2 Meio Biótico

#### 5.3.2.1 Fauna

No que diz respeito à fauna da área de estudo as espécies de animais encontrados na área de influência direta e em seu entorno constituem-se basicamente de espécies típicas da fauna local. Sendo elas esquematizadas no Quadro 6, respetivamente.





Quadro 6- Espécies presentes na fauna da área de estudo.

ESPÉCIE	NOMENCLATURA
	<p>Nome Científico: <i>Coragyps atratus</i></p>
	<p>Nome Popular: Urubu</p>
	<p>Nome Científico: <i>Polyborus plancus brasiliensis</i></p>
	<p>Nome Popular: Carcará</p>
	<p>Nome Científico: <i>Columbina picui</i></p>



Nome Popular: Rolinha

Quadro 6- Espécies presentes na fauna da área de estudo.(Continua)

	<p>Nome Científico:<i>Rhinella jimi</i></p>
	<p>Nome Popular: Sapo cururu</p>
	<p>Nome Científico:<i>Tupinambis tequixim</i></p>
	<p>Nome Popular:Tejo</p>
	<p>Nome Científico:<i>Bothrops jararaca</i></p>
	<p>Nome Popular: Jararaca</p>
	<p>Nome Científico:<i>Thamnodynastes pallidus</i></p>
	<p>Nome Popular: Corre campo</p>



--	--


Fonte: Adaptado do Google Imagens,2024.

### 5.3.2.2 Flora

No que diz respeito à flora da área de estudo as espécies de plantas encontrados na área de influência direta e em seu entorno constituem-se basicamente de espécies típicas da flora local e bioma caatinga. Sendo elas esquematizadas no Quadro 7 , respectivamente.

Quadro 7- Espécies da flora local.

ESPÉCIE	NOMENCLATURA
	<p>Nome Científico:<i>Pilosocereus gounellei</i></p>
	<p>Nome Popular:Xique-xique</p>
	<p>Nome Científico:<i>Combretum leprosum</i></p>
	<p>Nome Popular: Mofumbo</p>

	<p>Nome Científico: <i>Aspidosperma pyrifolium</i></p>
	<p>Nome Popular: Pereiro</p>

Fonte: Adaptado do Google Imagens, 2024.

### 5.3.3 Meio Antrópico

#### 5.3.3.1 Qualidade de vida dos frequentadores e moradores do lixão

Um dos entraves na gestão de operação do lixão é a questão de existir alguns moradores e frequentadores do mesmo. Composto por adultos e crianças, estes acabam considerando o lugar como um setor de moradia e “trabalho”. Os mesmos não possuíam outra alternativa de trabalho e acabam vivendo dos materiais recicláveis coletados no local.

Este grupo que vive e frequenta a área de estudo alguns não possuem escolaridade e, conforme observado nas visitas de campo, “trabalham” em condições precárias, não utilizam equipamentos de proteção individual. A prefeitura municipal de Caicó através da secretaria de infraestrutura e assistência social dão assistência a estas pessoas através de ações e etc. Os mesmo disponibilizam alimentos, materiais para uma melhor condição, porém algumas dessas pessoas são resistentes e acabam não utilizando. Outro ponto também é que já está próximo a desativação e fechamento deste local o que anda causando revolta por existir a preocupação de onde vão morar e de que vão sobreviver.

Existe o medo de que essa prática de disposição, mesmo com o aterro do Seridó que também irá contemplar a cidade de Caicó, continue sendo praticada através de um lixão clandestino. Nas figuras 12, 13 e 14 temos imagens que retratam esta vivência cotidiana.



Figura 12- “Residência” dos frequentadores.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Figura 13-”Quintal” com materiais recicláveis.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Figura 14- “Catadores” e residentes do lixão em seu trabalho.



Fonte: Arquivo Pessoal.

### ***5.3.3.2 Saúde Pública***

Além dos micro e macro vetores que existem na área de influência, como : baratas, ratos entre outros, a questão da queima dos resíduos neste local também causa doenças respiratórias tanto aos residentes locais como da cidade de São Fernando. Os moradores da cidade citada sofrem bastante com estes incidentes gerando gastos significativos ao município com a superlotação das UBS e hospital.

### **5.4 Identificação e análise dos Impactos Ambientais**

A matriz de interação foi realizada com ações antrópicas versus os fatores ambientais atingidos em consequência da disposição inadequada de resíduos sólidos no município, encontra-se apresentada no Quadro 8. De acordo com a matriz de interação foram consideradas 51 interações relevantes para a área de estudo.

Quadro 8-Matriz de interação para a identificação dos impactos ambientais.

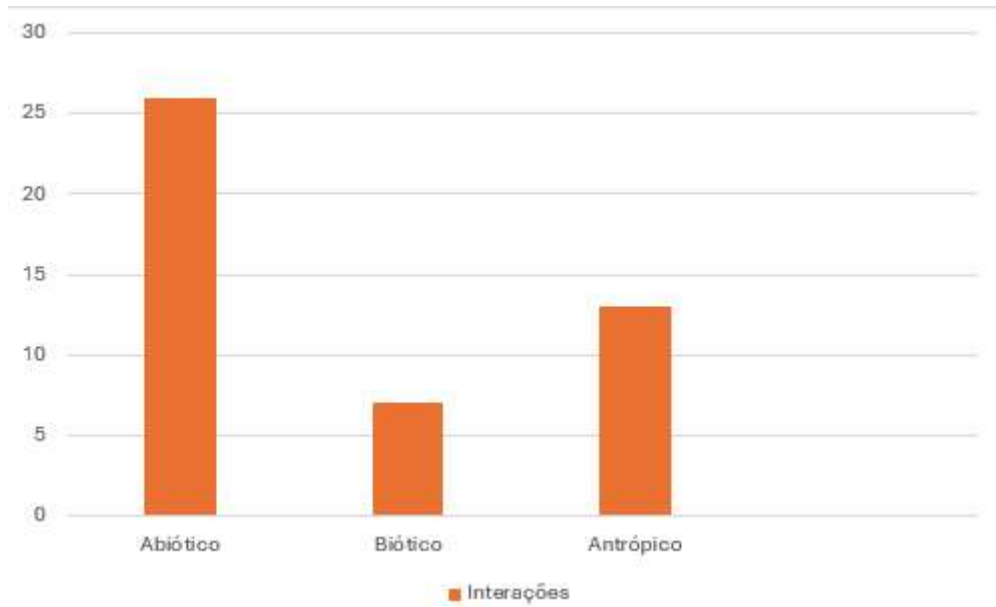
FASES	ATIVIDADES	Meio alterado							
		ABIÓTICO				BIÓTICO		ANTRÓPICO	
		Solo	R. Hídricos	Ar atmosférico	Paisagem	Flora	Fauna	Saúde Pública	Qualidade de vida
Operação	Coleta dos resíduos sólidos pelos agentes de limpeza							X	X
	Transporte de resíduos sólidos	X		X					
	Disposição dos resíduos sólidos inadequado	X	X	X	X	X	X	X	X
	Coleta e separação dos resíduos pelos catadores residentes do lixão							X	
	Queima dos resíduos	X		X				X	
	Espalhamento e compactação dos resíduos	X	X	X					
Desativação	Interrupção da deposição de resíduos	X	X	X	X	X	X	X	
	Realocação dos moradores da área				X			X	
	Isolamento da área							X	
	Realização de análises laboratoriais para identificação das condições ambientais do local	X	X	X					X
Fechamento	Eliminação dos resíduos da área	X	X	X	X			X	
	Retirada das máquinas, equipamentos e "estruturas de moradia"	X		X			X		
	Recuperação ambiental da área do "lixão"	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Adaptado Gomes(2015).



Na Figura 15, temos os quantitativos das interações distribuídas entre as atividades e seus respectivos meios atingidos. Sendo estes 29 abióticos, 7 bióticos e 13 antrópicos.

Figura 15- Interações das atividades distribuídas nos meios abiótico, biótico e antrópico



Fonte: Autoria Própria.

Abaixo apresentam-se nos Quadros 9,10 e 11 os impactos ambientais identificados para as fases de operação e possível desativação/ fechamento do “lixão” em estudo.

Quadro 9- Impactos ambientais identificados na fase de Operação.

Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Meio alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Coleta dos resíduos sólidos pelos agentes de limpeza	Exposição direta com os resíduos	Aumento do risco de doenças infecciosas e respiratórias			
	Geração de emprego e renda	Aumento na quantidade de empregos temporários ou permanentes			
Transporte de resíduos sólidos	Emissão de gases	Alteração das características do ar			
	Geração de empregos	Aumento na quantidade de empregos temporários ou permanente			
	Movimentação de Veículos	Compactação do solo Poluição sonora			
Disposição dos resíduos sólidos	Resíduos recicláveis	Aparecimento de grupos de “catadores” organizados e não adequados			
	Produção de chorume	Contaminação do solo			
		Contaminação do lençol freático			
		Contaminação das águas superficiais			
		Eutrofização dos corpos hídricos			
	Acúmulo de resíduos	Poluição do solo			
		Aumento da concentração de gases			
	Geração de gases e odores desagradáveis	Alteração da qualidade do ar			
Aumento de micro e macrovetores transmissores de doenças					
Produção de gases Tóxicos	Incêndios e intensificação do efeito estufa				

Quadro 9 – Impactos ambientais identificados na fase de Operação (Conclusão)

Disposição dos resíduos sólidos	Exposição direta e indireta com os resíduos	Aumento do risco dos catadores e moradores que residem próximo e no vazadouro a céu aberto “lixão” contraírem doenças infecciosas e respiratórias			
	Acúmulo de resíduos	Intrusão visual			
		Poluição visual			
	Escolha do local	Desvalorização do imóvel			
	Resíduos levados pelo vento	Poluição das propriedades vizinhas			
	Presença de Animais não vacinados	Risco de transmissão de doenças			
Coleta e separação dos resíduos sólidos por catadores	Oferta de alimentos para animais	Contaminação dos animais nativos e exóticos			
	Exposição direta com os resíduos	Risco de doenças infecciosas, respiratórias, bem como cortes e etc			
Queima do “lixo”	Comercialização dos resíduos	Aumento da renda			
	Geração de fumaça/gases	Poluição do ar			
	Geração de fumaça/gases	Dissipação da poluição para cidade de São Fernando-RN, gerando problemas respiratórios na comunidade.			
Espalhamento e compactação dos resíduos	Exposição do solo	Alteração da qualidade do solo			
	Movimentação de Máquinas	Compactação do solo			
	Movimentação de Máquinas	Riscos de acidentes			
	Produção de Chorume	Contaminação do solo e água			
	Emissão de gases	Poluição do ar			

Fonte: Adaptado Gomes (2015).

Quadro 10-Impactos ambientais identificados na fase de Desativação.

Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Meio alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Interrupção da deposição de resíduos	Suspensão do acúmulo de Resíduos	Melhoramento das condições ecológicas da área			
Realocação dos moradores da área	Proteção dos catadores	Melhor qualidade de vida			
Isolamento da área	Suspensão de pessoas trabalhando na área	Diminuição do risco de doenças infecciosas e respiratórias			
	Estabilização da área	Diminuição do risco de afugentamento da fauna			
		Redução da queima dos resíduos			
Realização de análises laboratoriais para identificação das condições ambientais da área	Contratação de um laboratório para a realização das análises	Gastos econômicos			
	Investigação do estado ambiental da área	Melhoria das condições ambientais da área			

Fonte: Adaptado Gomes (2015).

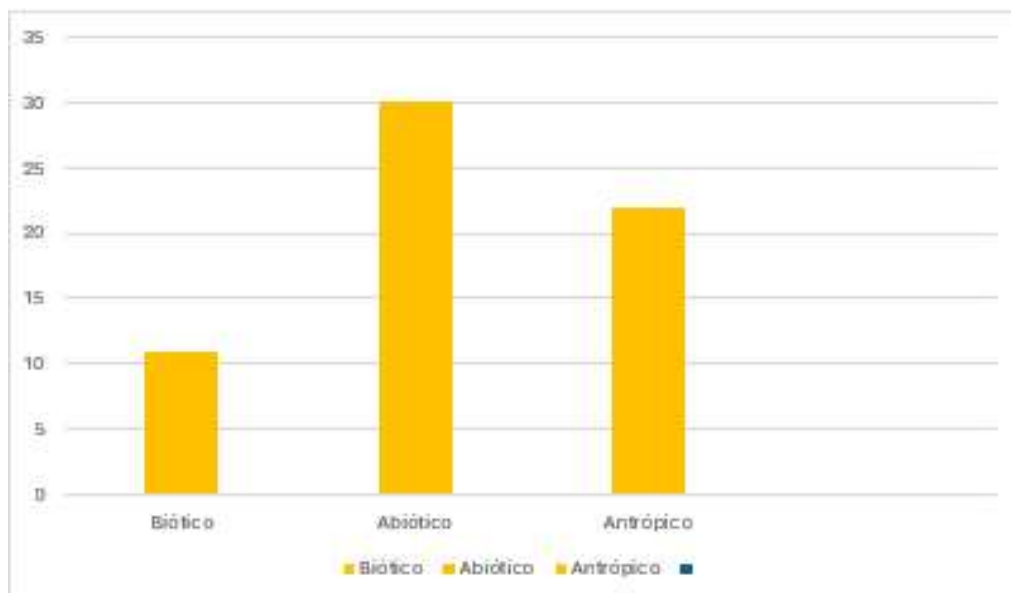
Quadro 11-Impactos ambientais identificados na fase de Fechamento.

			Meio alterado		
Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Abiótico	Biótico	Antrópico
Eliminação dos resíduos da área	Ausência de resíduos	Redução da poluição visual			
		Redução da produção de chorume			
		Melhoramento das condições físicas, químicas e biológicas do ar atmosférico			
		Redução da contaminação do solo			
	Movimentação de máquinas e equipamentos	Risco de acidentes de trabalho			
Retirada das máquinas, equipamentos e “estrutura de moraria”	Ausência de máquinas e equipamentos	Cessação da compactação do solo			
		Redução do ruído			
		Redução da perturbação da fauna local			
	Ausência de Pessoas	Redução dos incêndios			
Recuperação ambiental da área do “lixão”	Contratação de profissionais	Gastos econômicos			
	Qualidade do solo	Melhoramento das características físicas, químicas e biológicas do solo			
	Qualidade da água	Melhoramento das condições físicas, químicas e biológicas dos corpos d’água			
	Qualidade do ar	Melhoramento das condições ambientais do ar atmosférico			
	Qualidade da Vegetação	Reestabelecimento da flora			
	Qualidade da fauna	Retorno de espécies animais para habitar a área			
	Geração de emprego	Aumento do número de empregos temporários			

Fonte: Adaptado Gomes (2015).

Dentre as 13 atividades existentes nas fases de operação, desativação e fechamento foram elencados 63 impactos ambientais, sendo estes 22 antrópicos, 11 bióticos e 30 abióticos. Na Figura 16, apresenta-se a interação dos impactos distribuídos entre os meios.

Figura 16- Interação dos impactos distribuídos nos meios abiótico, biótico e antrópico



Fonte: Autoria Própria.

#### 5.4.1 Classificação dos Impactos Ambientais

Nos quadros 12, 13 e 14 temos a classificação dos impactos ambientais em suas respectivas fases.

Quadro 12-Classificação dos impactos ambientais na Operação.

Atividades	IMPACTOS AMBIENTAIS	Critérios de classificação				
		Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Reversibilidade	Potencial de mitigação
Coleta dos resíduos sólidos por agentes de limpeza	Aumento do risco de doenças infecciosas e respiratórias	N	E	T	RE	M
	Aumento na quantidade de empregos temporários e /ou permanentes	P	E	PE	RE	(*)
Transporte dos resíduos sólidos	Alteração das características do ar	N	E	I, C e T	RE	M
	Aumento na quantidade de empregos temporários ou permanentes	P	E	PE	RE	(*)
	Compactação do solo por onde passam os veículos	N	R	ML e PE	RE	M
Disposição dos	Aparecimento de grupo de “catadores” organizados e não adequados	N	L	ML e T	RE	M
	Contaminação do solo	N	L	ML, C e T	RE	M
	Contaminação do lençol freático	N	E	ML, C e T	RE	M
	Contaminação das águas superficiais	N	R	ML, C e T	RE	M

resíduos sólidos	Eutrofização dos corpos hídricos	N	R	ML e T	RE	M
	Poluição do solo	N	L	ML e T	RE	M
	Aumento da concentração de gases	N	R	ML e T	RE	M
	Aumento de micro e macrovetores transmissores de doenças	N	R	ML, C e T	RE	M
	Incêndios e intensificação do efeito estufa	N	R	ML, C e T	R	M
	Intrusão visual	N	R	ML e T	RE	M
	Poluição visual	N	R	ML e T	RE	M
	Desvalorização do terreno	N	L	I e T	RE	M
	Poluição das áreas de entorno	N	R	ML e T	RE	M
	Contaminação dos animais nativos e exóticos	N	R	ML e T	RE	M
Coleta e separação dos resíduos sólidos por catadores	Risco de doenças infecciosas, respiratórias, bem como cortes e etc.	N	L	I, C e T	RE	M
	Aumento da renda	P	R	ML e T	RE	M
Queima do "lixo"	Dissipação da poluição para cidade de São Fernando-RN, gerando problemas respiratórios na comunidade.	N	E	I, C e T	RE	M
	Poluição do ar	N	E	I, C e T	RE	M
	Alteração da qualidade do solo	N	L	I e T	RE	M



Espalhamento e compactação dos resíduos	Compactação do solo	N	L	I e T ou P	RE	M
	Riscos de acidentes	N	L	I e T	RE	M
	Contaminação do solo e água	N	R	I e T	RE	M
	Poluição do ar	N	R	I e T	RE	M

Fonte: Adptado Gomes (2015).

**Legenda:**

P – Positivo; N – Negativo; L – Local;

R – Regional; E – Estratégico; I – Imediato; ML – Médio a Longo Prazo;

PE – Permanente; C – Cíclico; T – Temporário;

RE – Reversível; IR – Irreversível; M – Mitigável;

NM – Não-Mitigável.

Quadro 13-Classificação dos impactos ambientais na desativação.

Atividades	IMPACTOS AMBIENTAIS	Critérios de classificação				
		Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Reversibilidade	Potencial de mitigação
Interrupção da deposição de resíduos	Melhoramento das condições ecológicas da área	P	R	ML e PE	RE	(*)
Realocação dos moradores da área	Melhor qualidade de vida	P	L	I e PE	IR	(*)
Isolamento da área	Diminuição dos riscos de doenças infecciosas e respiratórias	N	L	ML e T	RE	M
	Diminuição do risco de afungentamento da fauna	P	R	ML e PE	RE	(*)
	Redução da queima dos resíduos	P	L	I e PE	RE	(*)
Realização de análises laboratoriais para identificação das condições ambientais da área	Gastos econômicos	N	E	ML e PE	IR	NM
	Melhoria das condições ambientais da área	P	L	ML e PE	RE	(*)

Fonte: Adptado Gomes (2015).

Legenda:

P – Positivo; N – Negativo; L – Local;

R – Regional; E – Estratégico; I – Imediato; ML – Médio a Longo Prazo;

PE – Permanente; C – Cíclico; T – Temporário;

RE – Reversível; IR – Irreversível; M – Mitigável;

NM – Não-Mitigável.

Quadro 14 - Classificação dos impactos ambientais na Fechamento.

Atividades	IMPACTOS AMBIENTAIS	Critérios de classificação				
		Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Reversibilidade	Potencial de mitigação
Eliminação dos resíduos da área	Redução da poluição visual	P	E	ML e PE	IR	(*)
	Redução da produção de chorume	P	R	ML e PE	IR	(*)
	Melhoramento das condições físicas, químicas e biológicas do ar atmosférico	P	L	ML e PE	IR	(*)

	Redução da contaminação do solo	P	R	I e PE	IR	(*)
	Risco de acidentes de trabalho	N	L	ML e T	RE	M
Retirada das máquinas, equipamentos e “estrutura de moradias”	Cessação da compacta�o do solo	P	L	I e PE	IR	(*)
	Redu�o do ruído	P	R	I e PE	IR	(*)
	Redu�o da perturba�o da fauna local	P	R	I e PE	IR	(*)
	Redu�o dos Incendios	P	L	I e PE	IR	NM
Recupera�o ambiental da área do “lix�o”	Gastos econ�micos	N	E	I e PE	IR	NM
	Melhoramento das características físicas, químicas e biológicas do solo	P	L	I e PE	IR	(*)
	Melhoramento das condi�o�es físicas, químicas e biológicas dos corpos d’�gua	P	E	I e PE	IR	(*)
	Melhoramento das condi�o�es ambientais do ar atmosférico	P	E	I e PE	IR	(*)
	Reestabelecimento da flora	P	L	ML e PE	IR	(*)
	Retorno de espécies animais para habitar a �rea	P	L	ML e PE	IR	(*)
	Aumento do número de empregos temporários	P	E	I	IR	(*)

Fonte: Adptado Gomes (2015).

Legenda:

P – Positivo; N – Negativo; L – Local;

R – Regional; E – Estratégico; I – Imediato; ML – Médio a Longo  
Prazo;

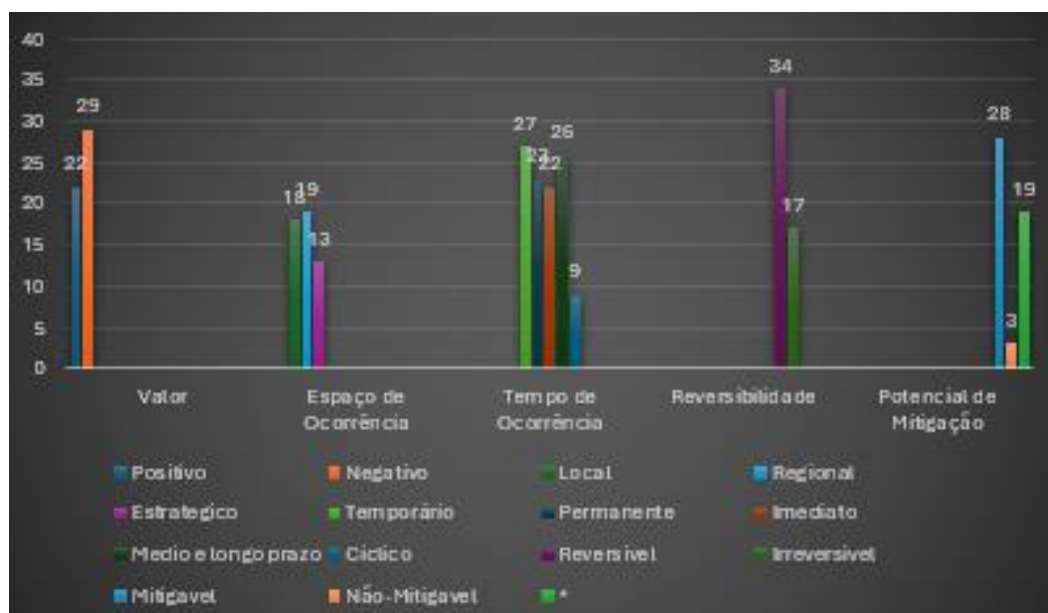
PE – Permanente; C – Cíclico; T – Temporário;

RE – Reversível; IR – Irreversível; M – Mitigável;

NM – Não-Mitigável.

Com base na classificação feita nos quadros 11,12 e 13 podemos observar que os impactos apresentam: 22 impactos positivos, 29 negativos; 13 Estratégico,18 Local e 19 Regional; 27 Temporários , 23 Permanente , 22 Imediato , 26 Médio e Longo prazo, 9 cíclico ; 17 irreversível , 34 reversível ; 28 Mitigável , 3 Não-Mitigável e 19 devem receber medidas de potencialização. Para melhor esquematizar estes dados , abaixo na Figura 17, apresenta-se o gráfico com a classificação dos impactos.

Figura 17- Gráfico da classificação dos impactos



Fonte: Autoria Própria.

#### 5.4.2 Classificação dos impactos ambientais quanto a sua significância

No quadro 15 , apresenta-se os impactos quanto a sua significância para melhor visualização dos mais significativos.

Quadro 15-Significância dos impactos.

Impactos ambientais	Peso		Mag.xImpo.	Significância
	Magnitude	Importância		
Aumento do risco de doença infecciosas e respiratórias	7	8	56	Significativo
Aumento na quantidade de empregos temporarios e /ou permanentes	5	6	30	Não-Significativo
Alteração da qualidade do ar	10	10	100	Muito Significativo
Aumento na quantidade de empregos temporários ou permanentes	5	5	25	Não-Significativo
Compactação do solo	5	5	25	Não-Significativo
Aparecimento de grupo de “catadores” organizados e não adequados	6	5	30	Não-Significativo
Contaminação do solo	10	10	100	Muito Significativo
Contaminação do lençol freático	10	10	100	Muito Significativo

Contaminação das águas superficiais	9	10	90	Muito Significativo
Eutrofização dos corpos hídricos	6	10	60	Significativo
Poluição do Solo	7	10	70	Significativo
Aumento da concentração de gases	10	10	100	Muito Significativo
Incêndios e intensificação do efeito estufa	10	10	100	Muito Significativo
Intrusão visual	9	8	72	Significativo
Poluição visual	8	8	64	Significativo
Desvalorização do terreno	8	8	64	Significativo
Poluição das áreas de entorno	9	10	90	Muito Significativo
Contaminação dos animais nativos e exóticos	6	10	60	Significativo
Risco de doenças infecciosas, respiratórias, bem como cortes e etc.	8	8	64	Significativo
Aumento da renda	8	8	64	Significativo
Dissipação da poluição para cidade de São Fernando-RN, gerando problemas respiratórios na comunidade.	10	10	100	Muito Significativo



Quadro 15-Significância dos impactos.(Continua)

Aumento da renda	5	6	30	Não-Significativo
Poluição do ar	10	10	100	Muito Significativo
Alteração da qualidade do solo	9	10	90	Muito Significativo
Compactação do solo	8	8	64	Significativo
Riscos de acidentes	6	8	48	Significativo
Contaminação do solo e água	9	10	90	Muito Significativo
Poluição do ar	10	10	100	Muito Significativo
Melhoramento das condições ecológicas da área	10	10	100	Muito Significativo
Melhor qualidade de vida	10	10	100	Muito Significativo
Diminuição do risco de doenças infecciosas e respiratórias	10	10	100	Muito Significativo
Diminuição do risco de afundamento da fauna	9	10	90	Muito Significativo
Redução da queima dos resíduos	10	10	100	Muito Significativo
Gastos econômicos	5	5	25	Não-Significativo
Melhoria das condições ambientais da área	10	10	100	Muito Significativo
Redução da poluição visual	10	10	100	Muito Significativo
Redução da produção de chorume	10	10	100	Muito Significativo
Melhoramento das condições físicas, químicas e biológicas do ar atmosférico	10	10	100	Muito Significativo

Redução da contaminação do solo	10	10	100	Muito Significativo
Risco de acidentes de trabalho	5	6	30	Não- Significativo
Cessação da compacta�o do solo	7	10	70	Muito Significativo
Redu�o do ruído	8	10	80	Muito Significativo
Redu�o da perturba�o da fauna local	10	10	100	Muito Significativo
Redu�o dos Incendios	10	10	100	Muito Significativo
Gastos econômicos	5	5	25	Não Significativo
Melhoramento das características físicas, químicas e biológicas do solo	10	10	100	Muito Significativo

Fonte: Adaptado Gomes (2015).

Foi possivel identificar 43 impactos considerados significativos e 8 impactos não significativos.

### 5.5 Medidas de controle ambiental

A disposi o irregular dos resíduos sólidos da cidade de Caicó-RN, apresentou 43 impactos considerados significativos e 8 não significativos, sendo estes números relevantes. Como alternativa de mitiga o este estudo propôs a constru o do aterro sanitário visto que de acordo com a PNRS (2010), foi estabelecido um prazo final para a desativa o de lixões a céu aberto.   importante ressaltar também que o processo de adequa o para este novo modelo proposto já está bem próximo, uma vez que já foi assinada a ordem de serviço para constru o da primeira célula do “aterro do Seridó” a qual contempla a cidade de estudo.

As medidas indicadas neste estudo devem ser aplicadas ainda durante a opera o do vazadouro a céu aberto, porém, considerando a sua desativa o e não a regulariza o dessa atividade, considerada uma forma de destina o ambientalmente inadequada (PNRS, 2010). No Quadro 16 apresentam-se as p ssiveis medidas mitigadoras e compensatórias.

Quadro 16- Medidas mitigadoras e compensatórias

Medidas Mitigadoras	Medidas Compensatória
Construção de um aterro sanitário.	Utilizar técnica de manejo para recuperação da área do vazadouro a céu aberto sendo esta economicamente viável.
Não realizar queimadas dos resíduos, visto que, este fator além de liberar gases nocivos afeta a cidade vizinha de São Fernando-RN, causando transtornos respiratórios à população.	Vegetar uma área equivalente em termos de espaço, em outro local.
Isolar e monitorar a área, para que pessoas e animais não possam acessá-la após sua desativação.	Utilizar técnica de monitoramento da qualidade da água dos rios próximos a fim de ter um parecer dos mesmos

Fonte: Autoria própria.

## 5.6 Proposta de Implantação de um Novo Empreendimento na Área

Como neste estudo trata-se de uma área que apresenta condições ambientais inadequadas após sua exploração é necessário que a Prefeitura Municipal de Caicó faça uma avaliação dos níveis de contaminação do solo e da água para que logo após, seja colocado em prática o processo de descontaminação dos mesmos bem como medidas de mitigação como as cortinas vegetais / cinturão verde.

Este processo de mitigação é bastante utilizado nestes casos, trata-se de um procedimento segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2016), na qual a medida de implantação de uma cortina vegetal constitui-se de uma barreira vegetal, que objetiva minimizar os impactos das atividades decorrentes.

Após todas as análises e adequações feitas, o terreno apresentando condições propícias, o mesmo pode ser devolvido a seu dono. Para que se tenha algum retorno por parte deste. Propõe-se o loteamento do terreno para construção de pequenas chácaras de lazer , uma vez que na cultura local , famílias buscam estes locais em finais de semana para descanso.

## 6. CONCLUSÃO

Através da identificação dos impactos ambientais no sistema de vazadouro a céu aberto-lixão de Caicó-RN foi possível identificar as principais atividades causadoras desses impactos ambientais Sendo estas as principais: a disposição inadequada dos resíduos sólidos e a queima do lixo.

A operação desse sistema se destaca de forma negativa pois esta fase é a que apresenta mais impactos sendo mais do que necessária o encerramento das atividades deste empreendimento. Em seu diagnóstico ambiental simplificado foi possível ver que todos os fatores ambientais da área em questão encontram-se impactados, sendo este também um triste resultado. Foram identificados 51 impactos sendo estes, 43 significativos e 8 não significativos; 22 positivos e 29 negativos.

Dentre as principais medidas indicadas destacam-se a construção do aterro sanitário como medida de disposição dos resíduos sólidos adequados, bem como a não realização da queima dos resíduos enquanto o sistema não é desativado.

Os resultados encontrados neste estudo auxiliaram a desativação, fechamento e recuperação ambiental do vazadouro a céu aberto-lixão, bem como também na elaboração de planos e políticas de desenvolvimento no município de Caicó-RN. Por fim, espera-se que os resultados obtidos sirvam de base para fomentar trabalhos técnicos e científicos que abordem o tema em questão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBURQUEQUE, W.G; ILVA, T. Avaliação dos impactos ambientais: do lixo no município de são bento. Pombal -PB: Novas Edições Academicas, 2022.

ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021>. Acesso em: abril, 2024.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (Brasil) (org). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2022. São Paulo: ABRELPE, 2022.

Araújo, J. Z. (2020). Análise do uso e ocupação do solo como suporte ao mapeamento dos riscos geomorfológicos do município de Caicó (RN). *Revista De Geografia*, 37(1), 68–84.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (Brasil). Norma Técnica,10004:2004. Resíduos sólidos – Classificação: Solid waste – Classification, Rio de Janeiro: ABNT, ano 2004, n. 10004, 30 nov. 2004.

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

BRAGA, B. et al. Introdução à engenharia ambiental. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. [Constituição (1988)]. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. Brasília: [s. n.], 1988.

DE SOUZA, H. M. A DINÂMICA SOCIOESPACIAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM CAICÓ/RN E OS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE-URFN, 2022.

DANTAS, Mayara Gomes. Avaliação de impactos ambientais dos serviços de saneamento básico em Catolé do Rocha-PB / Mayara Gomes Dantas. – Pombal, 2023. Acesso em:

02/03/2024.

FARIA, C. E. Eventos Geográficos e a Expansão Urbana de Caicó Desigualdades e Coexistências na Urbe. [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE-URFN, 2010

FERREIRA, M. K . Degradação Ambiental na área do lixão de Parelhas-RN. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal - PB. 2022.

FOGLIATTI, M. C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. Avaliação de Impactos Ambientais: Aplicação aos Sistemas de Transporte. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. 249 p.

GOMES, N. A. Avaliação dos impactos ambientais causados pelo “lixão” de Pombal-PB. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental)-Universidade Federal de Campina Grande-PB.2005.

IBAMA (Brasil). Conselho Nacional do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Resolução. [S. l.], n. 001, 26 jan. 1986.

KONRAD, O.; CALDERAN, T. B. A preservação ambiental na visão da Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Revista Âmbito Jurídico, Porto Alegre, n. 89, jun. 2011. Disponível em: [http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=9750](http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=9750).

Acesso em: 15 de janeiro de 2024.

MORAIS, I.R.D. Desvendando a cidade: Caicó em sua dinâmica espacial. Brasília: Centro Grafico do Senado Federal,1999.

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.

PARQUE EM ATERRO EXIGE ANÁLISE DETALHADA DE CONTAMINAÇÃO , APONTA A FAU. Disponível em: <<https://www5.usp.br/noticias/meio-ambiente/parque-em-aterro-exige-analise-detalhada-de-contaminacao-aponta-pesquisa-da-fau/>>. Acesso em: 20 maio. 2024

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. LEI Nº 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. [S. l.], 2 set. 1981.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. 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, ano 2010, n. 12305, 2 ago. 2010.

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

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

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.

SANTIAGO, L. Matriz de Indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. Revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 17, n. 2, 2012.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos. São Paulo: Oficina de texto, 2008.

SÁ, Gabriela Braga de. Avaliação dos impactos ambientais resultantes da gestão do saneamento básico na cidade de Pombal - Pb. 2016. 108 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2016).

SILVA, Tévio Moura da. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO LIXÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO BENTO PB. Orientador: Prof. Dr. Walker Gomes de Albuquerque. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, 2022.

SUREHMA/ GTZ. Manual de Avaliação de Impactos Ambientais (MAIA). Secretaria Especial do Meio Ambiente, Curitiba: 1992.



