



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Tévio Moura da Silva

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO LIXÃO NO MUNICÍPIO DE
SÃO BENTO - PB

POMBAL - PB

2022

Tévio Moura da Silva

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO LIXÃO NO MUNICÍPIO DE
SÃO BENTO - PB**

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

Orientador: Prof. Dr. Walker Gomes de Albuquerque.

Área de concentração: Avaliação de Impactos Ambientais - AIA.

Pombal - PB

2022

Tévio Moura da Silva

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO LIXÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO BENTO - PB

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

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado eletronicamente por **WALKER GOMES DE ALBUQUERQUE, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 24/08/2022, às 10:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).

Prof. Dr. Walker Gomes de Albuquerque (Orientador)
UACTA/CCTA/UFCG - Campus Pombal-PB



Documento assinado eletronicamente por **JOSE CLEIDIMARIO ARAUJO LEITE, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 24/08/2022, às 12:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).

Prof. Dr. José Cleidimário Araújo Leite (Examinador Interno)
UACTA/CCTA/UFCG – Campus Pombal-PB



Documento assinado eletronicamente por **Francisco Miqueias Sousa Nunes, Usuário Externo**, em 24/08/2022, às 14:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).

Francisco Miqueias Sousa Nunes (Examinador Externo)
Doutorando do PPGCTA/UEPB – Campus Campina Grande-PB

Pombal - PB, 23 de agosto de 2022.

S586a Silva, Tévio Moura da.

Avaliação dos impactos ambientais do lixo no município de São Bento - PB / Tévio Moura da Silva. – Pombal, 2022.
68 f. il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2022.

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

1. Resíduos sólidos. 2. Recuperação ambiental. 3. Educação ambiental. 4. Meio ambiente. I. Albuquerque, Walker Gomes de. II. Título.

CDU 628.4(043)

“Ó Senhor, quão variadas são as tuas obras! Todas as coisas fizeste com sabedoria; cheia está a terra das tuas riquezas” (Salmos 104:24).

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder o dom da vida e por me dar forças para seguir nesta árdua caminhada.

Aos meus pais, Josenilda Fernandes e José Valdeni, por todo amor, apoio e incentivo.

Aos meus avós, Maria Helena, José Francisco (in memoriam), Maria Fernandes e Francisco Moura (in memoriam), por toda a dedicação e amor na minha formação como pessoa.

À minha namorada, Samara Linhares, pelo incentivo e companheirismo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Walker Albuquerque, por toda paciência e dedicação.

Aos meus amigos e companheiros de graduação, por toda cumplicidade e colaboração no decorrer da vida acadêmica.

Aos professores do CCTA/UFCG, que contribuíram com minha formação acadêmica.

A todos, o meu muito obrigado.

RESUMO

Objetivou-se com este estudo buscar informações quanto à problemática do gerenciamento dos resíduos sólidos, do uso de locais inadequados para destino final dos resíduos e identificação dos impactos ambientais causados pela disposição dos resíduos no lixão de São Bento - PB, detectando os processos socioambientais que se caracterizam no entorno do lixão. A pesquisa foi baseada em imagens digitais de satélite, visitas ao local, registros fotográficos e realização de levantamento bibliográfico. Foi desenvolvido um diagnóstico ambiental simplificado por meio de visitas a campo, pesquisa bibliográfica e uso de documentação fotográfica. Para avaliação dos impactos ambientais, foram utilizados os métodos *Ad Hoc*, *Checklist* e Matriz de Interação. Com base no estudo na literatura científica e técnica, foram propostas medidas de controle ambiental. De acordo com os resultados, foram observados 27 impactos ambientais negativos, sendo 10 muito significativos, 15 significativos e 2 não significativos. Foram realizadas propostas de medidas mitigadoras e preventivas de gestão ambiental, com o objetivo de reduzir os impactos e contribuir para a total finalização da disposição de resíduos sólidos no local do lixão, como também, realização da retirada completa dos resíduos ainda existentes no local. Foram propostos planos e programas ambientais para monitorar os impactos identificados e as medidas de controle ambiental.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Recuperação ambiental. Educação ambiental. Meio Ambiente.

ABSTRACT

The objective of this study was to seek information about the problem of solid waste management, the use of inappropriate places for the final destination of waste and identification of the environmental impacts caused by the disposal of waste in the São Bento dump - PB, detecting the socio-environmental processes that are characterized in the surroundings of the dump. The research was based on digital satellite images, site visits, photographic records and a bibliographic survey. A simplified environmental diagnosis was developed through field visits, bibliographic research and the use of photographic documentation. To assess the environmental impacts, the Ad Hoc, Checklist and Interaction Matrix methods were used. Based on the study in the scientific and technical literature, environmental control measures were proposed. According to the results, 27 negative environmental impacts were observed, being 10 very significant, 15 significant and 2 not significant. Proposals were made for mitigating and preventive environmental management measures, with the objective of reducing impacts and contributing to the complete completion of the disposal of solid waste at the dump site, as well as the complete removal of waste that still exists at the site. Environmental plans and programs were proposed to monitor identified impacts and environmental control measures.

Keywords: Solid waste. Environmental recovery. Environmental education. Environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do Município de São Bento-PB.....	24
Figura 2 - Localização da Área do lixão.....	25
Figura 3 - Fluxograma das etapas metodológicas.....	26
Figura 4 - Área diretamente afetada (ADA).....	32
Figura 5 - Lixão de São Bento - PB, 27/07/2021.....	33
Figura 6 - Lixão de São Bento - PB, 28/07/2021.....	33
Figura 7 - Área isolada do lixão.....	34
Figura 8 - Área do lixão que permanece recebendo resíduos sólidos.....	34
Figura 9 - Área de influência direta (AID).....	35
Figura 10 - Área de Influência Indireta.....	36
Figura 11 - Paisagem da Área Diretamente Afetada (ADA).....	38
Figura 12 - Paisagem das margens da BR-110 na ADA.....	38
Figura 13 - Animais mortos nas margens da BR - 110, na ADA.....	39
Figura 14 - Corpos d'água dentro da Área de Influência Indireta (AII).....	40
Figura 15 - Geodiversidade do município de São Bento - PB.....	41
Figura 16 - Mapa de solos do município de São Bento - PB.....	42
Figura 17 - Mapa topográfico de São Bento - PB.....	43
Figura 18 - Resíduos sólidos mais antigos na área do lixão.....	49
Figura 19 - Resíduos sólidos recentes lançados na área do lixão.....	49
Figura 20 - Gráfico de interações com os meios físico, biótico e antrópico.....	51
Figura 21 - Classificação dos impactos ambientais do lixão de São Bento - PB.....	57
Figura 22 - Classificação dos impactos ambientais de acordo com a significância.....	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Componentes ambientais analisados no diagnóstico ambiental simplificado.	27
Quadro 2 - Descrição da classificação quanto à magnitude e importância.	29
Quadro 3 - Escala quanto a magnitude e importância.	29
Quadro 4 - Escala quanto a significância.	30
Quadro 5 - Critérios de classificação dos impactos.	30
Quadro 6 - Taxa de geração de resíduos sólidos.	37
Quadro 7 - Espécies presentes na fauna de São Bento - PB.	44
Quadro 8 - Espécies vegetais presentes na vegetação de São Bento – PB	46
Quadro 9 - Dados sociais do município	47
Quadro 10 - Identificação dos Impactos Ambientais	50
Quadro 11 - Matriz de interação: atividades antrópicas X componentes ambientais impactados.	52
Quadro 12 - Classificação dos impactos ambientais das atividades desenvolvidas no lixão de São Bento - PB.	55
Quadro 13 - Significância dos impactos ambientais identificados no lixão de São Bento - PB.	58
Quadro 14 - Medidas mitigadoras	60
Quadro 15 - Medidas preventivas.	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA - Área Diretamente Afetada

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

AIA - Avaliação de Impactos Ambientais

AID - Área de Influência Direta

AII - Área de influência Indireta

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

EIA - Estudo de Impactos Ambientais

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

GRS - Gerenciamento de Resíduos Sólidos

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

NEPA - National Environmental Policy Act

PIB - Produto Interno Bruto

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 GERAL.....	14
2.2 ESPECÍFICOS.....	14
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
3.1 MEIO AMBIENTE.....	14
3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	15
3.2.1 Classificação dos resíduos sólidos.....	16
3.2.1.1 Quanto a periculosidade.....	16
3.2.1.2 Quanto à origem.....	17
3.3 POLUIÇÃO AMBIENTAL.....	18
3.4 IMPACTO AMBIENTAL.....	18
3.5 IMPACTO AMBIENTAL X POLUIÇÃO.....	19
3.6 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	19
3.6.1 Métodos de avaliação de impactos ambientais.....	20
3.6.1.1 Método ad-hoc.....	21
3.6.1.2 Check-list (Listagem de Controle).....	22
3.6.1.3 Método da Matriz de Interação.....	22
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO.....	23
4.2 METODOLOGIA.....	25
4.2.1 MAPEAMENTO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO.....	26
4.3 LEVANTAMENTO SOBRE A DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO.....	27
4.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO.....	27
4.5 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS.....	28
4.6 MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL.....	31
4.7 PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
5.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA).....	31
5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA.....	35
5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA.....	35
5.4 DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO.....	36
5.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO.....	37
5.5.1 Meio Físico.....	37
5.5.1.1 Paisagem.....	37
5.5.1.2 Recursos Hídricos.....	39
5.5.1.3 Geodiversidade.....	40
5.5.1.4 Solos.....	41
5.5.1.5 Relevo.....	42
5.5.1.6 Clima.....	43
5.5.1.7 Ar atmosférico.....	43

5.5.2 Meio Biótico	44
5.5.2.1 Fauna	44
5.5.2.2 Flora.....	45
5.5.3 Meio Antrópico.....	47
5.5.3.1 Aspectos sociais e econômicos	47
5.5.3.2 Uso e ocupação do solo	48
5.6 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS	50
5.7 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	57
5.8 MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL	60
5.8.1 Medidas Preventivas	60
5.8.2 Medidas mitigadoras.....	61
5.9 PROPOSTA DE PLANOS E CONTROLE AMBIENTAL	62
5.9.1 Programa de Educação Ambiental para a população urbana e rural de São Bento - PB.	62
5.9.2 Programa de monitoramento da qualidade do Solo na “ADA”	63
5.9.3 Programa de monitoramento dos recursos hídricos inseridos na “AII”	63
5.9.4 Programa de limpeza da área diretamente afetada do lixão	63
5.9.5 Programa de reflorestamento das áreas de influência do lixão	63
6 CONCLUSÃO.....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

1 INTRODUÇÃO

A sociedade moderna gera cada vez mais resíduos devido às atividades realizadas no dia a dia (sociais, residenciais, comerciais, industriais etc.) relacionadas ao grande avanço tecnológico. 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 para 82,5 milhões de tonelada por ano. Por sua vez, a geração per capita aumentou de 348 kg/ano para 390,5 kg/ano. A disposição final inadequada desses rejeitos e resíduos gerados pelo ser humano causa diversos impactos ambientais no meio que o recebe.

O desenvolvimento das cidades e a crescente ampliação das áreas urbanas vêm contribuindo para o crescimento de impactos ambientais. No ambiente urbano, determinados aspectos culturais, como o consumo de produtos industrializados e a necessidade da água como recurso natural vital, influenciam na qualidade ambiental. Os costumes e hábitos de uso da água e a geração de resíduos sólidos pelo exacerbado consumo de bens materiais são responsáveis por parte das alterações e impactos ambientais (MUCELIN E BELLINI, 2008).

Os resíduos sólidos são gerados pelas atividades humanas e compostos por uma grande diversidade de substâncias, e se apresentam no estado sólido ou semissólido, sendo semelhantes de atividades de origem doméstica, industrial, hospitalar, comercial, serviço de varrição e agrícola. Tais resíduos são popularmente conhecidos por “lixo”, que por definição é tudo aquilo que não é mais útil, funcional e é descartado (PEREIRA NETO, 2007).

A criação da Política Nacional do Meio Ambiente por meio da lei n 6.938, de 31 de agosto de 1981 teve como objetivo prevenir, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia a vida. Já a Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída por meio da lei n 12.305, de 2 de agosto de 2010, se constitui importante instrumento para o enfrentamento dos principais problemas decorrentes do manejo inadequado dos resíduos. Estabelecendo que as pessoas terão de acondicionar de forma adequada os resíduos para o recolhimento do mesmo, fazendo a separação onde houver a coleta seletiva (KONRAD e CALDERAN, 2011).

Para Braga (2005), avaliação de impacto ambiental é um dos instrumentos mais importantes para a proteção dos recursos ambientais, sendo exigida na Constituição, na forma da Lei, como dever do poder público realizar estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ao meio ambiente.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Realizar a avaliação dos impactos ambientais gerados pela destinação dos resíduos sólidos urbanos no lixão do município de São Bento - PB.

2.2 Específicos

- Fazer o mapeamento da área de influência do estudo.
- Levantar informações sobre a destinação de resíduos sólidos do município.
- Realizar de diagnóstico ambiental simplificado.
- Identificar e classificar os impactos ambientais adversos causados pelo lixão no município.
- Propor medidas de controle ambiental.
- Indicar planos e programas ambientais adequados à realidade do município.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Meio Ambiente

De acordo Sanchez (2008), “O conceito de “ambiente”, no campo do planejamento e gestão ambiental é amplo, multifacetado e maleável. Amplo porque pode incluir tanto a natureza como a sociedade. Multifacetado porque pode ser apreendido sob diferentes perspectivas. Maleável porque, ao ser amplo e multifacetado, pode ser reduzido ou ampliado de acordo com necessidades do analista ou interesses dos envolvidos.”

A Política Nacional do Meio Ambiente instituída pela Lei 6.938 (1981), define Meio Ambiente como sendo o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

A Constituição Federal (1988), estabelece que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defende-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

3.2 Resíduos Sólidos

A NBR 10.004 (2004), define resíduos sólidos como sendo: “Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades 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 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 10004, 2004, p.1).

Resíduos sólidos pode ser definido por: “Todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.” (PNRS, 2010).

A PNRS definiu gerenciamento de resíduos sólidos - GRS, como: “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei” (PNRS, 2010, p.2).

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) constituem hoje um desafiante tema na agenda de políticas públicas ambientais. A gestão e a disposição inadequadas desses resíduos causam conhecidos impactos ambientais e à saúde pública, como poluição e degradação do solo, poluição de corpos d’água e mananciais, intensificação de enchentes devido ao assoreamento de rios e córregos e obstrução de bueiros, proliferação de moscas, baratas, ratos e outros vetores de importância sanitária, aumento no risco de doenças de veiculação hídrica tais como leptospirose e dengue. Há ainda os impactos sociais negativos, como coleta de materiais recicláveis feita em condições insalubres pelos catadores nas ruas, nos galpões de triagem e/ou nas áreas de disposição final, como lixões (CHERFEM, 2015; JACOBI & BESEN, 2011; SANTOS & GONÇALVES-DIAS, 2012).

O correto seria que os resíduos sólidos fossem segregados na fonte geradora e preparados para a coleta acondicionando-os em recipientes apropriados, compatível com o tipo e a quantidade de resíduos sólidos gerados, de forma sanitariamente adequada (MONTEIRO, 2001).

3.2.1 Classificação dos resíduos sólidos

De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004), a classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

A classificação dos resíduos sólidos pode ser realizada de diversas maneiras. Sendo as mais utilizadas a classificação referente à periculosidade e origem.

3.2.1.1 Quanto a periculosidade

A NBR 10.004 (ABNT, 2004), define que a periculosidade de um determinado resíduo é definida como a característica apresentada por ele em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podendo apresentar:

a) Risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;

b) Riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

De acordo com os riscos acima mencionados a NBR 10.004 (ABNT, 2004) classifica os resíduos por: Classe I - Perigosos e Classe II - Não Perigosos, sendo esse último subdividido em Classe II-A (não inertes) e Classe II-B (inertes).

a) Resíduos classe I - Perigosos: São aqueles tipos de material que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

b) Resíduos classe II - Não perigosos: São aqueles que não se enquadram na classificação de resíduos Classe I. São subdivididos em Classe II-A (não inertes) e Classe II-B (inertes).

– Resíduos classe II A - Não inertes: Podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

– Resíduos classe II B - Inertes: Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

3.2.1.2 Quanto à origem

A Lei n 12.305 de 2010 (BRASIL, 2010) classifica os resíduos sólidos quanto à origem como sendo:

- 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 englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) *Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços*: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) *Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico*: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- 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 SNVS;
- h) *Resíduos da Construção Civil*: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos 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;

3.3 Poluição ambiental

Basicamente, “poluição é entendida como uma condição do entorno dos seres vivos (ar, água, solo) que lhes possa ser danosa. As causas da poluição são as atividades humanas que, no sentido etimológico, “sujam” o ambiente. Dessa forma, tais atividades devem ser controladas para se evitar ou reduzir a poluição.” (Sánchez, 2008).

A Política Nacional do Meio Ambiente (1981) define poluição, como a “degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- ✓ prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- ✓ criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- ✓ afetem desfavoravelmente a biota;
- ✓ afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- ✓ lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;”

3.4 Impacto ambiental

Normalmente o termo “impacto ambiental” é associado a alguma consequência causada a natureza ou ao meio ambiente, apesar desse entendimento está inserido na ideia de impacto ambiental, o conceito em si não está completo. Havendo na literatura técnica vários conceitos e definições do termo “impacto ambiental”, em sua maioria acordantes nos termos principais, apesar de em muitos casos proferidos de diversas formas e contextos (adaptado de Sánchez, 2008). Como é o caso das seguintes definições a seguir:

De acordo com Moreira (1992, p. 113), impacto ambiental pode ser descrito como “Qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes provocada por uma ação humana”.

Philippi Jr. (2005. P. 701), “o conceito de impacto ambiental incorpora a consideração de qualquer alteração significativa ao meio ambiente – em um ou mais de seus componentes – provocada por uma ação humana”.

Sánchez (2008, p. 42) define impacto ambiental por “alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana”.

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

3.5 Impacto ambiental x poluição

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n 001/86, 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”.

Essa definição trata na verdade, de uma definição de poluição. Como se observa pela menção a “qualquer forma de matéria ou energia” como fator responsável pela “alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas” do ambiente. Paradoxalmente, a definição de poluição dada pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente reflete melhor o conceito de impacto negativo. Como se sabe, impacto ambiental também pode ser positivo (Sánchez, 2008).

Pode-se diferenciar em alguns pontos o conceito de impacto ambiental quando comparado ao de poluição:

- O impacto ambiental pode ser negativo ou positivo, enquanto que a poluição tem somente sentido negativo;
- Poluição refere-se a matéria ou energia, ou seja, grandezas físicas que podem ser medidas e para as quais podem-se estabelecer padrões (níveis admissíveis de emissão ou de concentração ou de intensidade);
- Várias ações humanas causam significativo impacto ambiental sem que estejam fundamentalmente associados à emissão de poluentes;
- A poluição é uma das causas de impacto ambiental, mas os impactos podem ser ocasionados por outras ações além do ato de poluir;
- Toda poluição causa impacto ambiental, mas nem todo impacto ambiental tem a poluição como causa (Adaptado de Sánchez, 2008).

3.6 Avaliação de Impacto Ambiental

O termo avaliação de impacto ambiental (AIA) entrou na terminologia e na literatura ambiental a partir da legislação pioneira que criou esse instrumento de planejamento ambiental, *National Environmental Policy Act - NEPA*, a Lei de Política Nacional do Meio Ambiente dos

Estados Unidos. Essa lei, aprovada pelo Congresso em 1969, entrou em vigor em 1º de janeiro de 1970 e acabou se transformando em modelo de legislações similares em todo o mundo. (Sánchez, 2008).

A primeira avaliação ambiental realizada no Brasil data de 1972, quando do financiamento pelo Banco Mundial da barragem e usina hidrelétrica de Sobradinho. Até 1986, um número considerável de projetos dependentes de financiamento externo foi objeto de AIA, embora os resultados dos estudos não tenham sido submetidos aos órgãos de controle ambiental (Moreira, 2002).

De acordo com a Constituição Federal (1988), a Avaliação de Impacto Ambiental é primordial para a proteção dos recursos ambientais, tanto que no Art. 225, Inciso IV, § 10, a Constituição declarou como sendo um dos deveres do Poder Público exigir na forma da Lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente estudo prévio de impacto ambiental a que se dará publicidade.

A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) não é um instrumento de decisão, mas sim, de fornecimento de subsídios para o processo de tomada de decisão. Seu propósito é suprir informações por meio do exame sistemático das atividades do projeto. Isto permite maximizar os benefícios, considerando os fatores saúde, bem-estar humano, meio ambiente e elementos dinâmicos no estudo para avaliação (COSTA et al., 2005).

O propósito principal da realização da avaliação de impactos ambientais é estimar o produto das atividades realizadas, possibilitando o cuidado preventivo do ambiente no qual ocorre a execução e resultados de determinada atividade, projetos ou ações executadas.

3.6.1 Métodos de avaliação de impactos ambientais

Atualmente pode-se encontrar vários métodos para identificação, classificação e avaliação dos impactos ambientais. Contudo, não é possível aplicar apenas um método existente para todos os casos possíveis, pois cada empreendimento e localidade tem suas especificidades, sendo imprescindível ocorrer adaptações e fusões dos métodos. A escolha da metodologia aplicada caso a caso dependerá de vários fatores, tais como: a disponibilidade de dados, os requisitos legais dos termos de referência, recursos técnicos e financeiros, tempo e características dos empreendimentos.

Os métodos utilizados numa AIA englobam a multidisciplinaridade necessária para abordagem do assunto, abordando os pontos particulares à cada situação, seguindo padrões que possibilitam a quantificação e qualificação dos elementos abordados. Logo, podemos explorar

a relevância e importância de cada critério e a chance de ocorrência dos impactos, buscando adquirir informações fidedignas com a realidade. É fundamental a aplicação de métodos já consagrados de avaliação dos impactos ambientais, objetivando detectar, mensurar e os impactos de um determinado projeto ou programa.

De acordo com Sánchez (2008) essas ferramentas de AIA (Avaliação de Impactos ambientais) são procedimentos organizados de forma lógica, com objetivo de analisar os impactos ambientais gerados por um empreendimento em operação ou a viabilidade ambiental de implantação dos mesmos, a exemplo dos métodos: matriz de interação, método de *check list* e método de *ad-hoc*.

3.6.1.1 Método *ad-hoc*

Este método surgiu da necessidade de tomar decisões sobre a implantação de projetos, não somente levando em consideração razões econômicas ou técnicas, mas também considerando pareceres de especialistas em cada tipo de impacto resultante do projeto. Ele consiste na formação de grupos de trabalho multidisciplinares com especialistas em cada campo de atuação, ou em cada área a ser afetada pelo projeto, de notório saber, que irão apresentar suas impressões baseadas na experiência para a elaboração de um relatório que irá relacionar o projeto e seus impactos ambientais. De preferência, os especialistas selecionados deverão ter alguma experiência ou afinidade com o tipo de projeto a ser analisado. (STAMM, 2003).

Os métodos “*Ad Hoc*” consistem na criação de grupos de trabalho formados por profissionais e cientistas de diferentes disciplinas, de acordo com as características do projeto a ser avaliado. Baseia-se na capacidade de certos especialistas emitirem estimativas sobre a probabilidade de ocorrência, extensão espacial, temporal e magnitude conforme a experiência e conhecimento dos cientistas. 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).

De acordo com Braga (2005), para realização do método *ad-hoc*, são promovidas reuniões com participação de técnicos e cientistas especializados, que tenham conhecimentos teóricos e práticos em setores relacionados às características do empreendimento em análise. Essas reuniões devem ser realizadas de maneira a permitir uma visão integrada da questão ambiental, permitem obter rapidamente informações quanto aos impactos prováveis e possibilitam o cortejo e a classificação de alternativas. Porém esse método recebe algumas

críticas, devido a grande subjetividade envolvida nas opiniões e do risco de tendenciosidade desde a avaliação até a escolha dos participantes.

3.6.1.2 Check-list (Listagem de Controle)

De acordo com Braga (2005), o método *check-list* constitui uma evolução natural do método *ad-hoc*. Ocorrendo a preparação de listagens de fatores (ou componentes) ambientais potencialmente afetáveis pelas ações propostas. Com o decorrer do tempo, essas listagens tornaram-se disponíveis para um grande número de empreendimentos-padrão e facilmente acessíveis pela bibliografia especializada. Apresentando como principais vantagens: a simplicidade de aplicação, reduzida exigência quanto a dados e

As listas de controle podem ter variadas formas. São listas de atributos ambientais que podem ser afetadas pelo projeto em análise. Variam de simples listas de impactos ambientais causados pelo projeto até complexos inventários que podem incluir escala e significância de cada impacto sobre o meio ambiente (UNEP, 2000, p.6-5).

Como desvantagens deste método, podem ser citadas: não identificam impactos diretos e indiretos, não consideram características temporais e espaciais, não unem a ação ao impacto, não analisam interações entre impactos ambientais, não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais, quase nunca indicam a magnitude dos impactos ambientais e seus resultados são subjetivos (SUREHMA/GTZ, 1992, p.12).

3.6.1.3 Método da Matriz de Interação

A metodologia de Matriz de Interações teve início a partir da tentativa de suprir as falhas observadas nas listagens (*check-list*). 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. Ocorrendo o cruzamento de 88 componentes (ou fatores) ambientais e 100 ações potencialmente alteradoras do ambiente resultam 8.800 quadrículas. Em cada uma dessas quadrículas são indicados algarismos que variam entre 1 a 10, correspondendo, à magnitude e à importância do impacto. O número 1 correspondendo a condição de menor magnitude e importância no que diz respeito ao componente ambiental considerado (BECHELLI, 2010; BRAGA, 2005).

A matriz de interação é uma metodologia simples, e apresenta como vantagens a possibilidade de comparar diversas alternativas de intervenção, abrangendo os meios físico, biótico e socioeconômico. A desvantagem está na subjetividade em relação a magnitude, a não identificação dos impactos indiretos e das características temporais, assim como a impossibilidade de projeções futuras (SANCHEZ, 2013).

De acordo com Tommasi (2014), enquanto o aferimento dos valores da magnitude é relativamente objetivo ou empírico, referindo-se ao grau de alteração provocado por determinada ação sobre o fator ambiental, a atribuição da pontuação para a importância de cada impacto é subjetiva ou normativa, visto que envolve atribuição de peso relativo ao fator afetado no âmbito do projeto. Além disso, por não estabelecer o princípio da exclusão e tampouco relacionar os fatores segundo seus efeitos finais, um mesmo impacto pode estar em duplicidade. Também não há distinção dos efeitos a curto e médio prazos nem se prega atenção em certos pontos críticos do impacto ambiental.

Segundo Gilpin (1995), a Matriz de Leopold tem várias desvantagens: 1 - é impossível distinguir entre um impacto altamente provável, porém de baixa magnitude e um impacto catastrófico, porém com baixa probabilidade; 2 - o horizonte de tempo dos impactos não é revelado; 3 - não se podem comparar diversas alternativas em uma única matriz; 4 - não há nenhum critério para mensurar magnitude e importância; 5 - não há a apresentação de impactos secundários importantes e; 6 - há uma tendência de negligenciar valores sociais e econômicos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização e caracterização geral da área de estudo

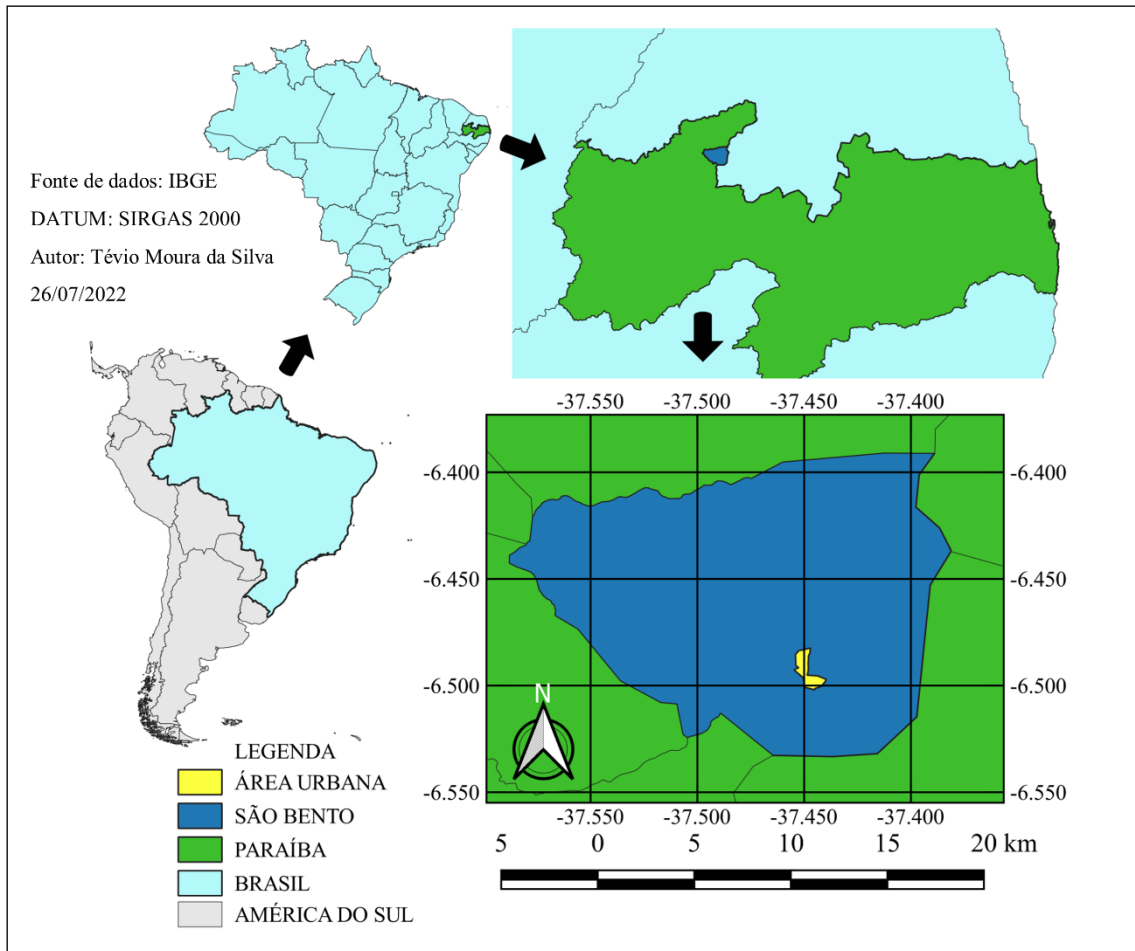
A área de estudo localiza-se no município de São Bento-PB (Figura 1). Município este, pertencente à Mesorregião do Sertão Paraibano e Microrregião de Catolé do Rocha. O município possui uma área total de 245,84 km². As coordenadas geográficas, em que se encontra, são: latitude 7° 16' 60" Sul e longitude: 37° 30' 0" Oeste e a altitude da sede é de 612 metros.

De acordo com o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE), no ano de 2010, o município possuía uma população total residente de 30.879 habitantes. A estimativa do IBGE era de 34.650 habitantes para o ano de 2021.

O estudo terá como foco principal o local de destinação de resíduos sólidos do município de São Bento-PB (Figura 2), caracterizado como vazadouro a céu aberto, o qual se localiza nas

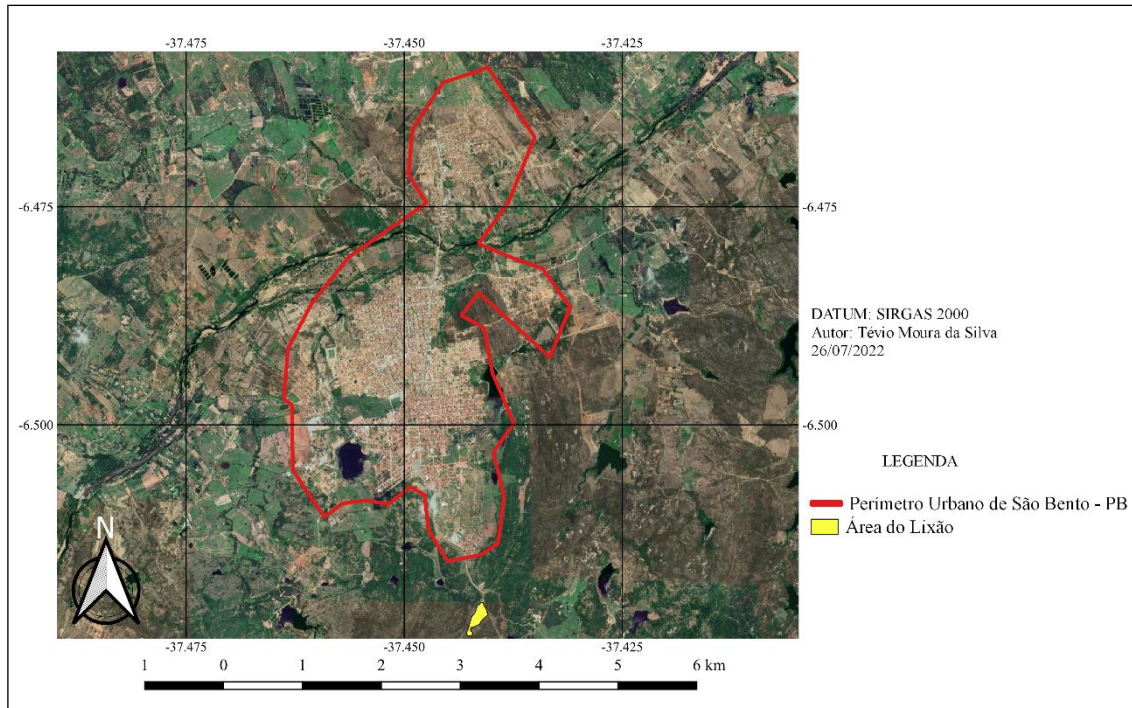
coordenadas geográficas latitude $6^{\circ}31'18.74''$ Sul e longitude $37^{\circ}26'28.76''$ Oeste, distante 1890 metros da Prefeitura Municipal de São Bento. O lixão é cortado pela BR-110, que liga Areia Branca - RN à Catu - BA.

Figura 1 - Localização do Município de São Bento-PB.



Fonte: Próprio autor, 2022.

Figura 2 - Localização da Área do lixão.



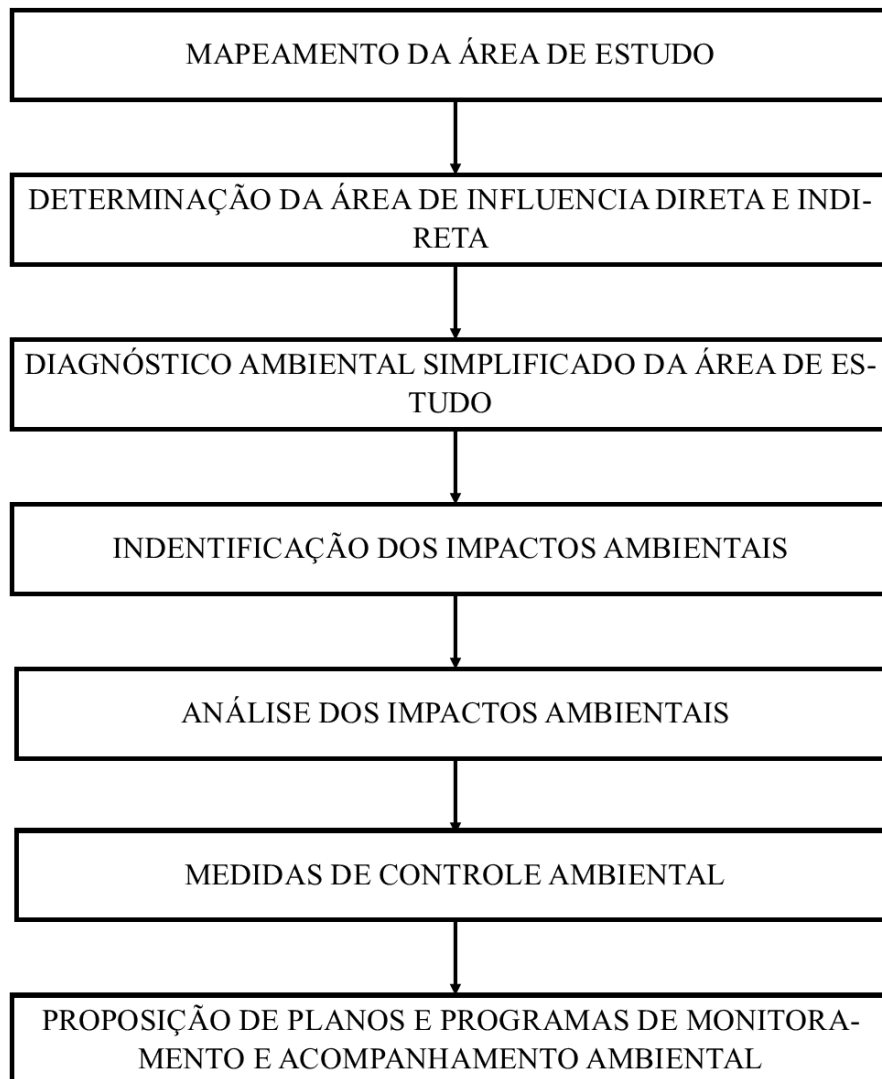
Fonte: Próprio autor, 2022.

4.2 Metodologia

Esse estudo apoia-se essencialmente em revisões bibliográficas, registros fotográficos, visitas de campo, imagens de satélites obtidas pelo “*Google earth*” e confecção de mapas através do software QGIS, versão 3.26.1. Após levantamento de informações, foi realizado a indicação das condições ambientais por meio dos seguintes métodos: matriz de interação, ad hoc, check-list.

Para realização desse trabalho adotou-se as etapas metodológicas esquematizadas na Figura 3.

Figura 3 - Fluxograma das etapas metodológicas.



Fonte: Próprio autor, 2022.

4.2.1 Mapeamento da área de influência do estudo

A área de influência foi determinada com base na dimensão territorial dos impactos ambientais causados pelo lixão. Pode-se delimitar as áreas de influencia no local de estudo em três áreas diferentes:

- Área Diretamente Afetada (ADA): corresponde ao espaço físico/geográfico que recebe a destinação direta das atividades do lixão, e onde ocorre o descarte final dos resíduos sólidos (SANCHEZ, 2008).

- Área de Influência Direta (AID): local onde acontecem os impactos diretos provocado pelas atividades de lixão, engloba a ADA. Essa área foi definida de acordo com os atributos físicos e biológicos peculiares à localização do lixão e áreas circunvizinhas (SANCHEZ, 2008).

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

4.3 Levantamento sobre a destinação de resíduos sólidos do município

O levantamento de informações referente à coleta e locais de destinação de resíduos sólidos gerados pelo município ocorreu por meio de visitas em campo, registros fotográficos, consulta a órgãos responsáveis e pesquisas na literatura técnica, acadêmica e profissional.

No município de estudo há algumas fábricas que possuem todas as etapas do processo têxtil, tais como: fiação, tecelagem, beneficiamento, outras compreendem apenas algumas delas. As etapas da produção são estabelecidas de acordo com o que se é produzido nas fábricas (Freitas, 2017). Houve a pesquisa em campo nas fábricas da cidade para obter informações referentes ao descarte e possível reciclagem dos resíduos sólidos gerados pela produção têxtil do município.

4.4 Diagnóstico ambiental simplificado

Para realização desse estudo, o local de foco no diagnóstico ambiental simplificado foi a área de influência total.

A realização do diagnóstico ambiental simplificado se baseou em visitas em campo na área de estudo, registros fotográficos e pesquisas bibliográficas para fundamentação metodológica. Foi realizada uma caracterização da atual situação ambiental da área, considerando o meio físico, o meio biológico e o meio sócio econômico, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Componentes ambientais analisados no diagnóstico ambiental simplificado.

Meio físico (abiótico)	Meio biótico	Meio antrópico
<ul style="list-style-type: none"> ○ Clima ○ Ar atmosférico 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fauna ○ Flora 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aspectos sociais e econômicos

<ul style="list-style-type: none"> ○ Geodiversidade ○ Paisagem ○ Recursos hídricos ○ Relevo ○ Solos 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Uso e ocupação do solo
--	--	--

Fonte: Próprio Autor, 2022.

4.5 Identificação e classificação dos aspectos e impactos ambientais

A identificação dos impactos e aspectos ambientais na área de estudo foi realizado por meio de visita em campo, registro fotográficos e consultas a imagens de satélites, permitindo contextualizar o local de estudo ao uso do solo e às possíveis degradações ambientais que ocorreram/ocorrem. A avaliação de impactos ambientais foi realizada por meio de três métodos: Matriz de Interação, *Check List* e *Ad-hoc*.

No método *check list* foi elaborado listas durante a realização do diagnóstico ambiental, elencando os fatores ambientais e seus impactos (adaptado de Sá, 2016).

Para o método *Ad Hoc*, foram elaborados relatórios ligando as atividades do lixão com os impactos ambientais causados (adaptado de Sá, 2016).

O método Matriz de Interação foi realizado indicando as atividades do lixão aos fatores socioambientais. Foi estabelecido uma escala de 1 a 10, de acordo com a magnitude e importância de cada impacto (adaptado de Sá, 2016).

Segundo Roussouw (2003), a significância do impacto está no cerne da identificação, previsão, avaliação de impactos e na tomada de decisões em AIA, atuando em todas as fases do processo. É entendida como o resultado da combinação dos métodos científicos e dos valores atribuídos para classificação dos impactos.

A importância do impacto está relacionada com o valor atribuído ao mesmo. Para estimar o valor da importância utiliza-se critérios como intensidade, abrangência geográfica, temporalidade e reversibilidade. Assim, de acordo com a análise desses critérios citados, o impacto pode ser considerado de baixa, média ou alta importância, de acordo com o Quadro 2.

DNIT (2009) considera a magnitude um atributo fundamental na avaliação de impactos resultantes. Refere-se à intensidade com que os componentes ambientais são afetados por cada impacto ambiental. Assim, este critério se refere ao grau de interferência do impacto sobre diferentes fatores ambientais e está relacionado com a relevância da perda ambiental, em que também pode ser classificada como “grande, média ou pequena”, de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2 - Descrição da classificação quanto à magnitude e importância.

Critério	Classificação	Definição
Magnitude	Baixa/pequena	Quando a intensidade da alteração é baixa para o fator ambiental.
	Média	Quando a intensidade da alteração é média para o fator ambiental.
	Alta/grande	Quando a intensidade da alteração é alta para o fator ambiental.
Importância	Baixa/pequena	Quando apresenta baixa influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local.
	Média	Quando apresenta média influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local.
	Alta/grande	Quando apresenta alta influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local.

Fonte: Adaptado de Fogliatti et al., 2004; Sá, 2016;

Na definição da magnitude e importância dos impactos ambientais identificados, foi adotado o método aplicado por Sá (2016), no qual, utilizou uma escala de atribuição de valores para os impactos ambientais, conforme mostrado no Quadro 3.

Quadro 3 - Escala quanto à magnitude e importância.

Magnitude e importância	Escala
Grande/alta]7 - 10]
Média]4 - 7]
Pequena/baixa	[1 - 4]

Fonte: Sá, 2016.

A identificação de significância dos impactos ambientais do lixão ocorreu respeitando uma escala que vai de 1 (um) a 100 (cem), seguindo os critérios estabelecidos no Quadro 4.

Quadro 4 - Escala quanto à significância.

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

Fonte: Sá, 2016.

Os impactos ambientais identificados nesse estudo serão classificados de acordo com os critérios mostrados no Quadro 5.

Quadro 5 - Critérios de classificação dos impactos.

Critério	Classificação	Abreviatura	Definição
Probabilidade de ocorrência	Determinístico	D	Se tem certeza de sua ocorrência.
	Probabilístico	P	Ocorrência incerta.
Tempo de ocorrência	Imediato	I	Efeitos são sentidos no momento da implantação.
	Médio ou longo prazo	ML	Ocorre após um certo tempo de implantação.
	Permanente	PE	Efeito continua após suspensão da atividade.
	Cíclico	C	Efeito ocorre em intervalos de tempo determinados ou variados.
	Temporário	T	Dura por algum tempo (provisório).
Reversibilidade	Reversível	RE	Efeito pode ser cessado.
	Irreversível	IR	Efeito permanece ao longo do tempo.

Potencial de mitigação	Mitigável	M	Efeito pode ser reduzido parcial ou totalmente.
	Não Mitigável	NM	Efeito não pode ser reduzido parcial ou totalmente.

Fonte: Adaptado de Fogliatti et al., 2004; Sá, 2016; Leite, 2021.

4.6 Medidas de controle ambiental

A Política Nacional de Meio Ambiente, Lei n 6.938 de 31 de agosto de 1981 (Brasil, 1981) prevê no seu artigo n 2, Inciso V, o controle e o zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras, assim como traz diferentes mecanismos para controle ambiental, incluindo o estabelecimento de padrões de qualidade, o licenciamento, o cadastro técnico federal de atividades potencialmente poluidoras e ou utilizadoras de recursos ambientais, dentro outros instrumentos.

De acordo com 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, utiliza-se medidas ajustadas para as condições do estudo em análise, ocorrendo a indicação de medidas mitigadoras.

O controle ambiental foi proposto a partir da criação de alternativas econômicas e tecnológicas para verificação e seleção de medidas eficientes, eficazes e efetivas de mitigação ou de anulação dos impactos negativos.

4.7 Planos e programas ambientais

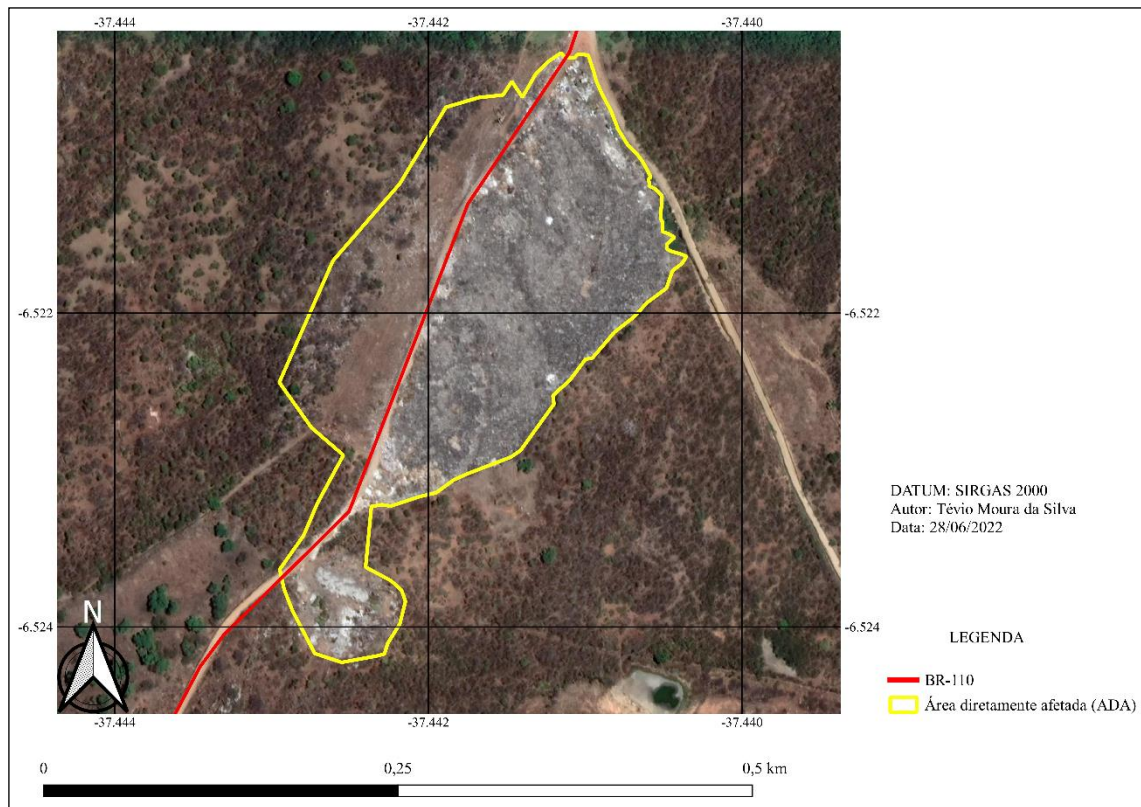
A partir das análises realizadas dos impactos ambientais, observados o grau de significância de cada impacto, e de acordo com as medidas de controle ambiental selecionadas, foram indicados planos e programas ambientais com o objetivo de monitorar, avaliar e incentivar a utilização dessas medidas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

De modo geral, a área diretamente afetada pelas instalações do lixão é composta do local destinado à disposição final dos resíduos sólidos sem tratamento algum.

Figura 4 - Área diretamente afetada (ADA).



Fonte: Próprio autor, 2022.

Para obter-se conhecimento claro da problemática ambiental no local de disposição final dos resíduos sólidos, foi indispensável quantificar e qualificar esses resíduos.

De acordo com informações cedidas pela Secretaria de Meio Ambiente do município, o lixão parou de receber resíduos sólidos gerados pela cidade no ano de 2020, ocorrendo o encaminhamento desses resíduos para o aterro sanitário de Belém de Brejo do Cruz - PB. De acordo com registros fotográficos realizados em dias distintos, há indícios que ainda havia disposição de resíduos sólidos no lixão em 27 de julho de 2021 (por parte do município ou por parte da população, não é possível afirmar), já que foi possível identificar grande quantidade desses resíduos remanescentes, como também a queima no local nas datas 27 e 28 de julho de 2021 (Figuras 5 e 6).

Figura 5 - Lixão de São Bento - PB, 27/07/2021.



Fonte: Próprio autor, 2021.

Figura 6 - Lixão de São Bento - PB, 28/07/2021.



Fonte: Próprio autor, 2021.

Em junho de 2022, foi possível observar o bloqueio da área principal do lixão por uma cerca que impedia a disposição de novos resíduos no local (Figura 7), mas ainda era possível notar que havia muitos resíduos na área a céu aberto. Foi identificado que havia a disposição de novos resíduos ao lado da área isolada (provavelmente por parte da população local), como mostrado na Figura 8. Sendo assim, o depósito final de resíduos sólidos no lixão por parte do poder público não ocorre mais, mas não está finalizada a disposição de resíduos no local, provavelmente por parte da população.

Figura 7 - Área isolada do lixão.



Fonte: Próprio autor, 2022.

Figura 8 - Área do lixão que permanece recebendo resíduos sólidos.



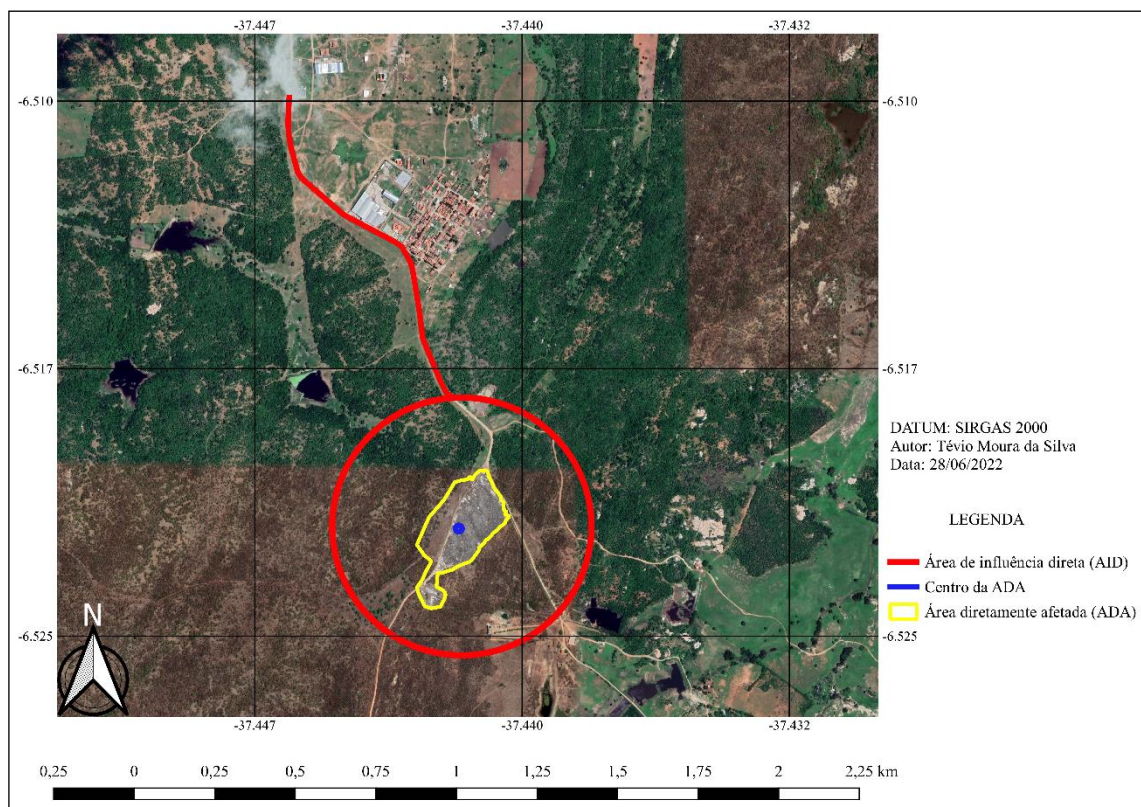
Fonte: Próprio autor, 2022.

Ainda de acordo com a Secretaria de Meio Ambiente, os resíduos provenientes do hospital, unidades básicas de saúde e demais clínicas do município são recolhidos por uma empresa terceirizada para realização da incineração, que é a forma mais recomendada para esse tipo de resíduo.

5.2 Área de Influência Direta

A delimitação foi baseada na abrangência dos recursos naturais diretamente afetados pela disposição de resíduos sólidos no local. Foi possível notar por meio das visitas em campo e em imagens de satélite que a área de influência direta possui um raio de cerca de 400 metros, pois há resíduos mais leves espalhados pela ação do vento no entorno do lixão. Mas, destaca-se que a área de influência direta não se restringe apenas a esse raio, visto que foi possível observar na estrada que acessa o lixão, que há resíduos sólidos descartados nas laterais da estrada por cerca de 1,4 km de distância da área diretamente afetada, como é mostrado na Figura 9.

Figura 9 - Área de influência direta (AID).



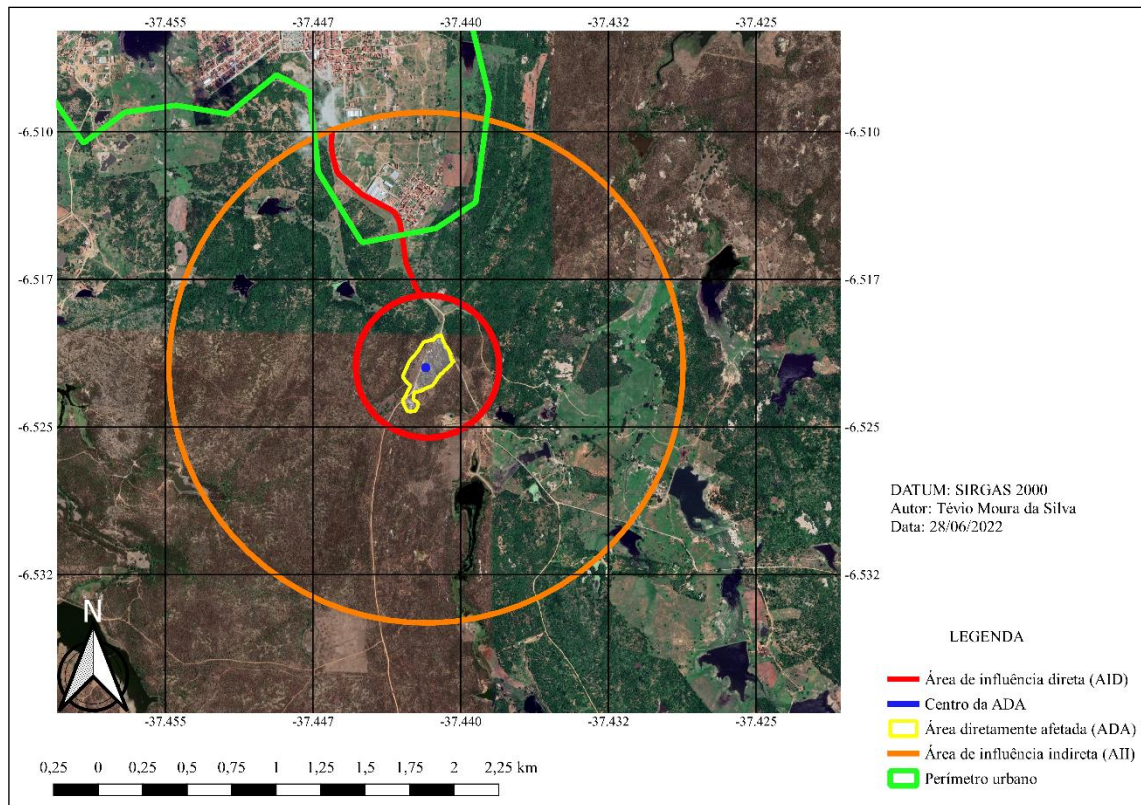
Fonte: Próprio autor, 2022.

5.3 Área de Influência Indireta

A área de influência indireta foi definida com um raio de 1,4 km a partir do eixo central do lixão. A “AII” sofre influência indireta dos impactos ambientais gerados pelo lixão, ou seja,

é a área que sofrerá impactos indiretos decorrentes e associados, sob a forma de interferência nas suas interações ecológicas, sociais e econômicas. O perímetro mais periférico ao Sul do município está inserido no raio da “AII” (Figura 10), sendo possível notar a poluição visual, provocado por resíduos mais leves que são levados pelo vento e se depositam no local.

Figura 10 - Área de Influência Indireta.



Fonte: Próprio autor, 2022.

5.4 Disposição de resíduos sólidos do município

De acordo com dados do estudo realizado pela GEOTECHNIQUE Consultoria e Engenharia Ltda (2014), divulgados pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos da Paraíba (2014), pode-se obter a taxa de geração de resíduos sólidos do município, expressa no Quadro 6.

Quadro 6 - Taxa de geração de resíduos sólidos.

Município	População (hab.)	Peso Específico (kg/m ³)	Geração Per Capita (kg/hab./dia)	Tratabilidade (%)		
				Biodegradável	Descartável	Reciclável
São Bento	30.879	120,35	0,47	51	24	25

Fonte: GEOTECHNIQUE Consultoria e Engenharia Ltda, 2014.

Logo, considerando uma população estimada de 34.650 para o município (IBGE, 2021), foi realizado um cálculo estimando a quantidade de toneladas por mês que o lixão recebia em média, pela Equação (1):

$$(\text{Kg/hab./dia}) \times \text{habitantes} = 0,47 \times 34.650 = 16.285,5 \text{ Kg/dia} \quad (1)$$

Portanto, estima-se que, no ano de 2021, o lixão do município recebia 16.285,5 Kg/dia, o que equivale à 488,565 toneladas de resíduos sólidos por mês e 5.862,78 toneladas de resíduos por ano.

De acordo com as informações coletadas, a atual disposição de resíduos sólidos por parte do poder público do município é o direcionamento dos resíduos urbanos para o aterro sanitário localizado na cidade de Belém de Brejo do Cruz - PB. Aterro esse que recebe 13,3% dos resíduos sólidos dos municípios da Mesorregião do Sertão Paraibano, de acordo com (ANDRADE, 2021).

Em São Bento, 81,09% da população total é atendida com coleta de resíduos domiciliares por parte da Administração Pública Direta. Ocorre-se uma cobertura de 89,77% da população urbana e 43,89% da população rural (SNIS, 2020).

5.5 Diagnóstico ambiental simplificado

5.5.1 Meio Físico

5.5.1.1 Paisagem

A área onde ocorreu a implantação do lixão para receber os resíduos sólidos gerados pelo município apresentou uma modificação no que seria natural para o meio ambiente da região. Os impactos visuais podem ser percebidos por todos que passam pela BR-110 (que corta

o lixão), ocorrendo muitas vezes a disposição de resíduos e até animais mortos no meio da estrada, dificultando a passagem de veículos (Figuras 11, 12 e 13).

Figura 11 - Paisagem da Área Diretamente Afetada (ADA).



Fonte: Próprio autor, 2022.

Figura 12 - Paisagem das margens da BR-110 na ADA.



Fonte: Próprio autor, 2022.

Figura 13 - Animais mortos nas margens da BR - 110, na ADA.



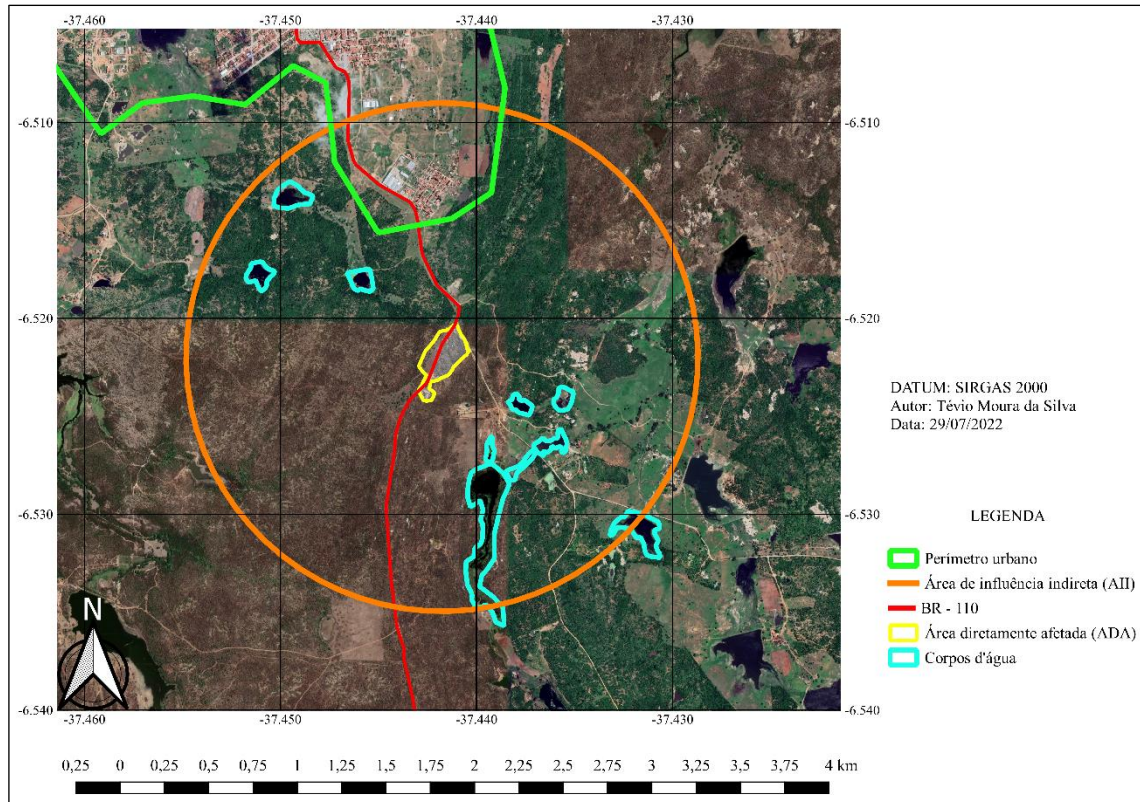
Fonte: Próprio autor, 2022.

5.5.1.2 Recursos Hídricos

O município de São Bento está localizado nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Piancó-piranhas-açu, região do Média Piranhas. A área total de drenagem da bacia em questão é de 43.681,50 km² segundo a AESA (2022). Seus principais tributários são: o Rio Piranhas e os riachos. Sendo o principal corpo de acumulação a Lagoa Rasa, de acordo com dados da CPRM (2005).

Foi possível identificar cerca de 10 pontos d'água dentro da área influência indireta (Figura 14), sendo todos açudes de tamanhos distintos, o mais próximo com uma distância de apenas 350 metros do lixão. É possível notar que os recursos hídricos são afetados diretamente pelas atividades do lixão, pois há grande possibilidade de contaminação desses corpos hídricos, principalmente dos mais próximos ao lixão.

Figura 14 - Corpos d'água dentro da Área de Influência Indireta (AII).

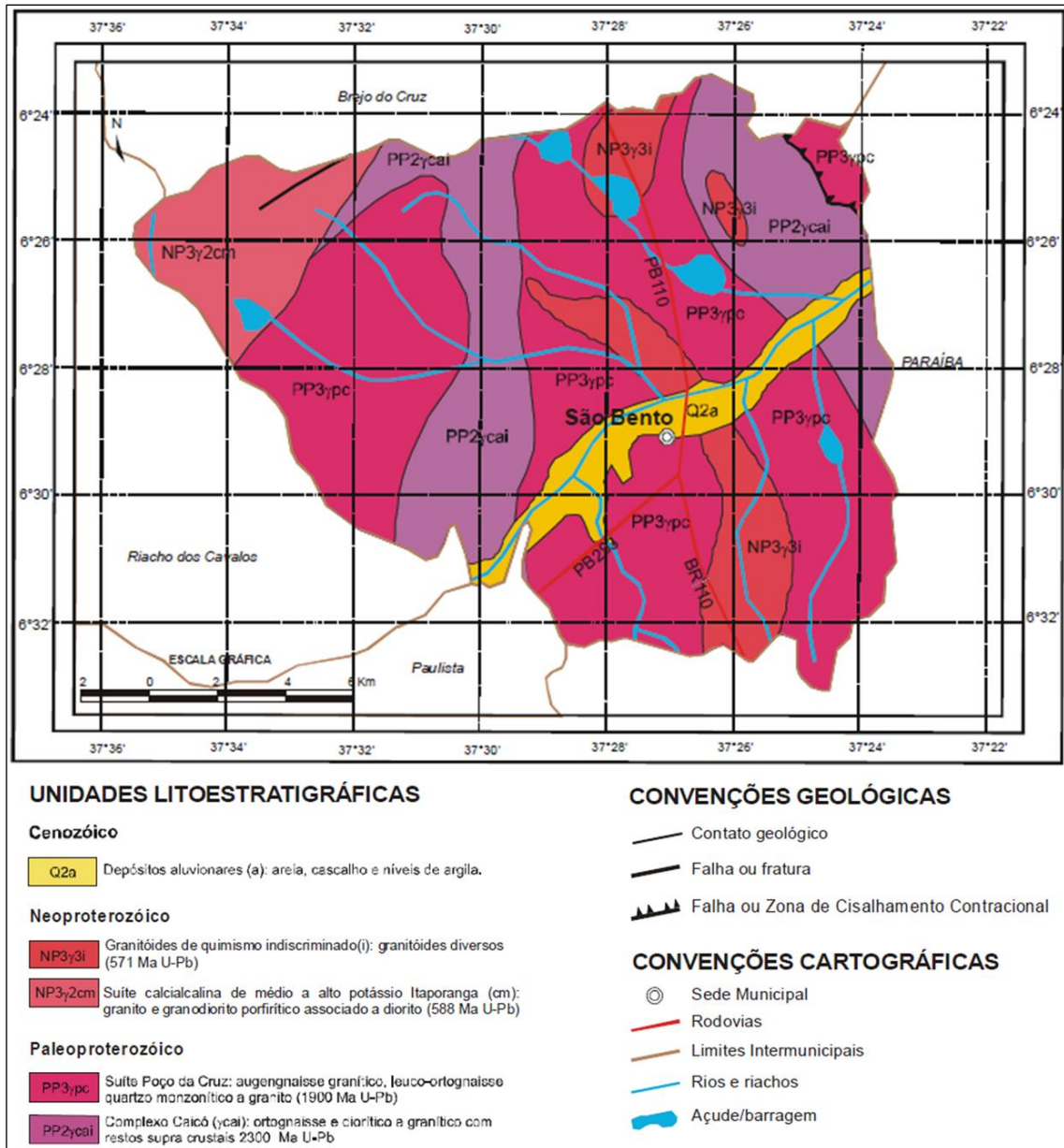


Fonte: Próprio autor, 2022.

5.5.1.3 Geodiversidade

Com o auxílio do *software* Qgis e as informações descritas na Figura 15, foi possível identificar que a área do lixão (ADA) está geologicamente composta de: Granitóide de quimismo indiscriminado: Biotita granito, monzogranito, sienito, quartzo monzonito, metagranito, granito porfiróide e microporfirítico (CQRM, 2005).

Figura 15 - Geodiversidade do município de São Bento - PB.

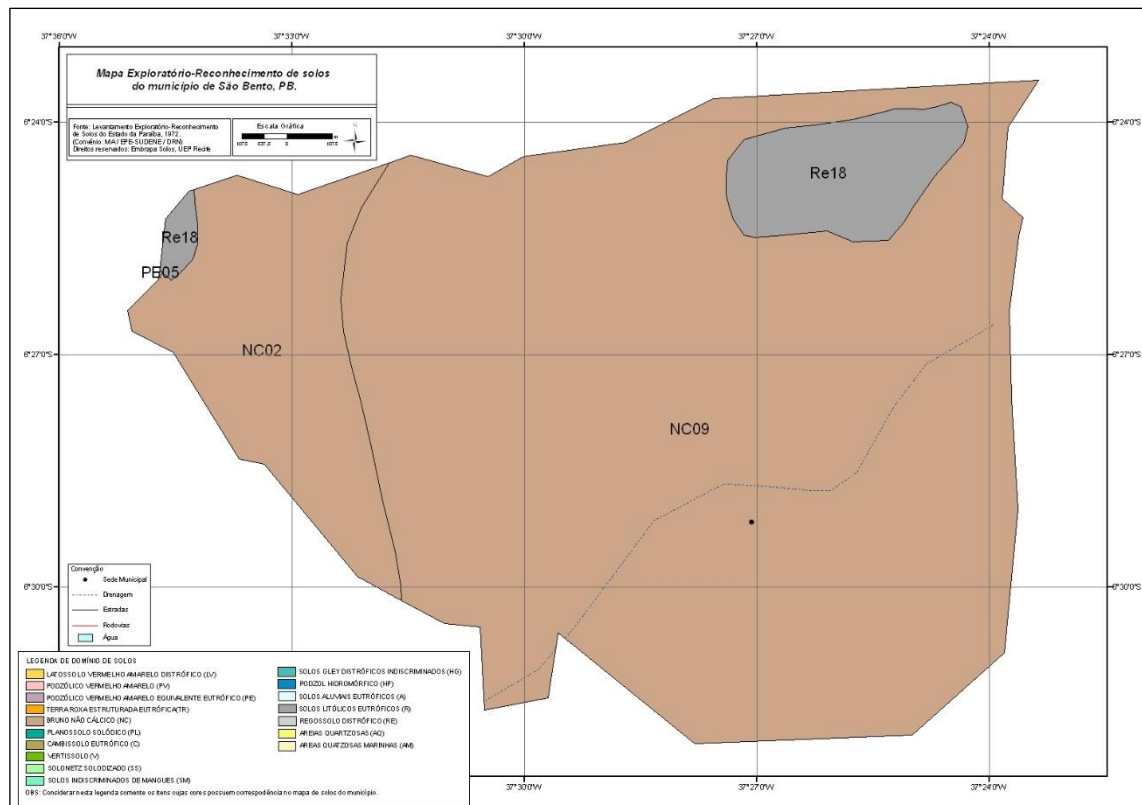


Fonte: CQRM, 2005.

5.5.1.4 Solos

Na Figura 16, é apresentado o mapa com os tipos de solos existentes no município de São Bento - PB.

Figura 16 - Mapa de solos do município de São Bento - PB.



Fonte: EMBRAPA, 1972.

Conforme mostrado na Figura 16, pode-se identificar que o tipo de solo predominante no município de São Bento - PB é do tipo Luvisolos Crômicos (que possuía a nomenclatura denominada *Bruno não Cálcicos*, anteriormente).

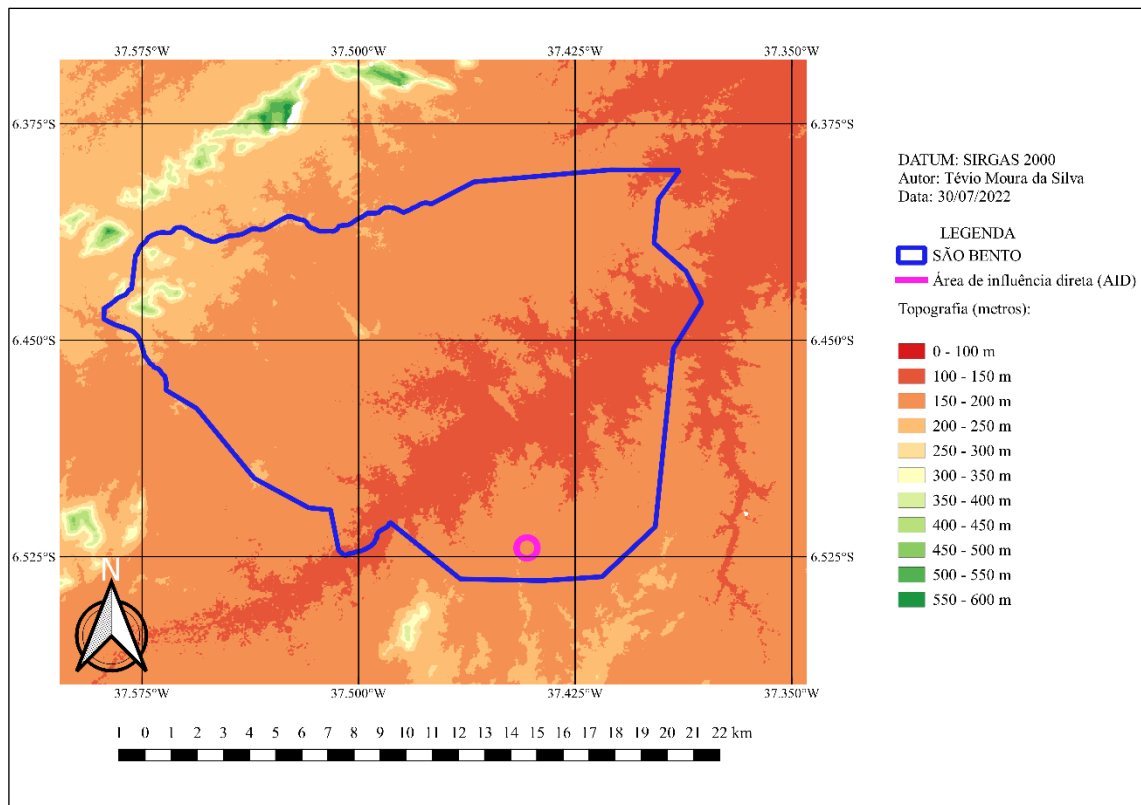
A área diretamente afetada (ADA) possui o tipo de solo citado na Figura 16, significando que no local de estudo, os solos tendem a ser moderadamente profundos a rasos, compreendendo solos com horizonte B textural, não hidromórficos e com argila de atividade alta, bem como possuem alta fertilidade natural (FUNCEMA, 2014).

5.5.1.5 Relevô

O município de São Bento – PB, localiza-se geoambientalmente na Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas e elevações residuais (CPRM, 2005).

De acordo com a Figura 17, pode-se identificar que as áreas de influência do lixão (ADA, AID e AII) estão inseridas no nível topográfico entre 150 m e 200 m.

Figura 17 - Mapa topográfico de São Bento - PB.



Fonte: Próprio autor, 2022.

5.5.1.6 Clima

O clima do município é do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro e término em abril (CPRM, 2005). A precipitação no ano de 2021 foi de aproximadamente 719,8 mm, de acordo com dados da AESA-PB (2021).

5.5.1.7 Ar atmosférico

O componente ambiental ar atmosférico é caracterizado por apresentar, provavelmente, poluição, que pode estar relacionado a grande produção industrial do município, ocorrendo em muitos casos o lançamento desses gases gerados pela produção têxtil diretamente na atmosfera, sem que haja qualquer tipo de tratamento anterior, ocasionando poluição atmosférica e odores desagradáveis nas proximidades.

Em relação ao lixão, foi possível observar de forma cíclica, no ano de 2021, a ocorrência de queimadas rotineiras no local (Figura 6), que geram gases poluentes, afetando diretamente o ar atmosférico do município. No ano de 2022 não foi observado mais queimadas no local,




mas não é descartada a hipótese de ocorrência, visto que ainda é realizado a disposição de resíduos na área local por parte da população.





5.5.2 Meio Biótico

5.5.2.1 Fauna

O município de São Bento - PB está inserido no bioma Caatinga e na região do sertão Paraibano. A fauna do município é típica da região, cujo clima é semiárido. No bioma em questão, há o registro de 178 espécies de mamíferos, 590 de aves, 116 de répteis, 51 de anfíbios e 240 de peixes. Embora o bioma tenha uma rica diversidade de animais, ao menos 125 espécies se encontram ameaçadas de extinção (ISPN, 2020). É demonstrado no Quadro 7, algumas das espécies normalmente encontradas no município.

Quadro 7 - Espécies presentes na fauna de São Bento - PB.

Figura	Nomenclatura
	Nome Científico: <i>Polyborus plancus brasiliensis</i>
	Nome Popular: <i>Carcará</i>
	Nome Científico: <i>Tupinambis tequixim</i>
	Nome Popular: <i>Tejo</i>
	Nome Científico: <i>Rhinella jimi</i>
	Nome Popular: <i>Cururu</i>

	Nome Científico: <i>Coragyps atratus</i>
	Nome Popular: <i>Urubu</i>
	Nome Científico: <i>Thamnodynastes pallidus</i>
	Nome Popular: <i>Corre-campo</i>
	Nome Científico: <i>Galea spixi spixi</i>
	Nome Popular: <i>Preá</i>
	Nome Científico: <i>Dusicyon thous</i>
	Nome Popular: <i>Raposa</i>




Fonte: Adaptadas do Google imagens, 2022.




5.5.2.2 Flora

A vegetação da área de estudo é basicamente composta por Caatinga Hiperxelófito com trechos de floresta Caducifólia (CPRM, 2005). De acordo com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO (2015), a Caatinga possui 850 mil km² de área, que representa cerca de 10% do território nacional, tendo 46% de sua vegetação original já desmatada.

A flora da Caatinga é constituída por uma vegetação xerofítica, com adaptações para se desenvolver no clima semiárido. A vegetação é constituída por árvores de pequeno porte e arbustos de tronco retorcidos com a presença de espinho, ocorrendo a perda das folhas em período de seca. Apenas algumas plantas de raízes mais profundas não perdem suas folhas ao decorrer do ano, como é o caso do juazeiro. Ocorre também a presença de plantas que armazenam água, como as cactáceas, símbolos desse bioma. No Quadro 8, mostram-se exemplos das principais plantas encontradas no município.

Quadro 8 - Espécies vegetais presentes na vegetação de São Bento - PB.

Figura	Nomenclatura
	<p>Nome Científico: <i>Caesalpinia pyramidalis Tui.</i></p> <hr/> <p>Nome Popular: <i>Catingueira</i></p>
	<p>Nome Científico: <i>Mangifera indica</i></p> <hr/> <p>Nome Popular: <i>Mangueira</i></p>
	<p>Nome Científico: <i>Cereus jamacaru</i></p> <hr/> <p>Nome Popular: <i>Mandacaru</i></p>

	Nome Científico: <i>Combretum leprosum</i>
	Nome Popular: <i>Mofumbo</i>
	Nome Científico: <i>Aspidosperma pyrifolium</i>
	Nome Popular: <i>Pereiro</i>
	Nome Científico: <i>Ziziphus joazeiro</i>
	Nome Popular: <i>Juazeiro</i>

Fonte: Adaptadas do Google imagens, 2022.

5.5.3 Meio Antrópico

5.5.3.1 Aspectos sociais e econômicos

Os aspectos sociais do município estão apresentados no Quadro 9.

Quadro 9 - Dados sociais do município.

Fatores Sociais	São Bento - PB
Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade [2010]	95,3%
IDEB – Anos iniciais do ensino fundamental (Rede pública) [2019]	5,0

IDEB – Anos finais do ensino fundamental (Rede pública) [2019]	4,3
Matrículas no ensino fundamental [2021]	4.902 matrículas
Matrículas no ensino médio [2021]	1.178 matrículas
Número de estabelecimentos de ensino [2021]	35 escolas
Mortalidade infantil [2020]	8,23 óbitos/ mil nascidos
Estabelecimentos de saúde do SUS [2009]	19 estabelecimentos

Fonte: IBGE, 2022.

O município de São Bento - PB tem sua economia voltada principalmente à indústria e comercialização de produtos têxteis. De acordo com o IBGE (2022), o PIB per capita no ano de 2019 é de 13.985,53 R\$, que corresponde ao 24º da Paraíba. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é 0,580. A cidade é conhecida como a “capital mundial das redes”, em alusão a grande produção de redes dormir.

O município de São Bento - PB produz por ano cerca de 12 milhões de redes, que são vendidas em diversas localidades do Brasil e exportadas também para a maioria dos países da América do Sul, África, Europa e Ásia. Desse modo, a indústria têxtil São-bentense é responsável por grande parcela de arrecadação do estado da Paraíba, sendo a principal fonte de renda da população (NETO, 2016).

5.5.3.2 Uso e ocupação do solo

O uso e ocupação do solo urbano na área de estudo é basicamente constituído de construções residenciais, comerciais, industriais e estabelecimentos públicos. O processo de urbanização é constante, principalmente nas áreas mais periféricas, ocorrendo a incorporação de zonas rurais adjacentes por parte do setor urbano.

O lixão municipal teve a finalização da destinação dos resíduos urbanos por parte do poder público, mas continua recebendo por parte da população. Ocorre também, a continuação do uso do solo como depósito de resíduos que são lançados atualmente, como também os resíduos depositados anteriormente, pois não houve a coleta desses resíduos após a parada da disposição de resíduos por parte da prefeitura (Figura 18).

Atualmente, o lixão se encontra cercado em parte dele, o que evita a disposição de resíduos no local, mas ainda assim ocorre novos lançamentos de resíduos por parte da

população nos locais não isolados, as margens da BR-110 (Figura 19). Já que não houve a retirada desses resíduos antes do bloqueio. A área ocupada pelo lixão é a mesma área de quando o lixão estava em plena atividade.

Figura 18 - Resíduos sólidos mais antigos na área do lixão.



Fonte: Próprio autor, 2022.

Figura 19 - Resíduos sólidos recentes lançados na área do lixão.



Fonte: Próprio autor, 2022.

5.6 Identificação dos aspectos e impactos ambientais

A matriz de interação foi realizada entre as atividades antrópicas desenvolvidas no lixão e os componentes ambientais impactados em consequência da disposição inadequada de resíduos sólidos no município, apresentados no Quadro 10.

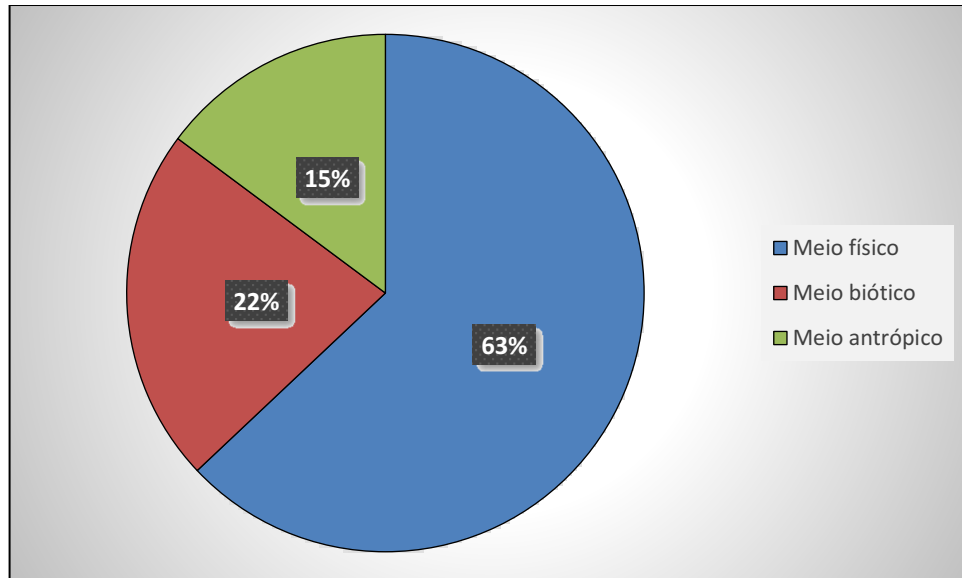
Quadro 10 - Matriz de interação: atividades antrópicas X componentes ambientais impactados.

Ações ou atividades antrópicas	Componentes ambientais										
	Meio físico						Meio Biótico		Meio antrópico		
	Clima	Ar atmosférico	Geodiversidade	Paisagem	Recursos hídricos	Relevo	Solos	Fauna	Flora	Fatores socioeconômicos	Uso e ocupação do solo
Desmatamento da área diretamente afetada	X		X	X	X		X	X	X		X
Disposição de resíduos sólidos	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Queima dos resíduos a céu aberto	X	X	X	X	X		X	X	X	X	

Fonte: Próprio autor, 2022.

Analisando-se as interações na matriz, percebe-se que dentre as 33 interações possíveis, 27 apresentam impactos. As quantidades de interações distribuídas por componentes ambientais impactados são apresentadas na Figura 20.

Figura 20 - Gráfico de interações com os meios físico, biótico e antrópico.



Fonte: Próprio autor, 2022.

Os impactos ambientais adversos observados na Área Diretamente Afetada, Área de Influência Direta e na Área de Influência Indireta estão esquematizados no Quadro 11.

Quadro 11 - Identificação dos aspectos e impactos ambientais.

Atividades	Aspectos ambientais	Impacto ambiental	Meio alterado		
			Físico	Biótico	Antrópico
Desmatamento das áreas de influência	Retirada de Vegetação e exposição do solo	Alteração da qualidade do solo	X		
		Intrusão visual			X
		Redução da biota		X	
		Possíveis alterações no microclima	X		
		Alteração no uso e ocupação do solo	X		
		Afugentamento da fauna local		X	
		Alteração na permeabilidade do solo	X		
		Alteração da paisagem		X	
Disposição de resíduos sólidos	Produção de chorume	Contaminação do solo	X	X	X
		Poluição do solo	X	X	X
		Risco de contaminação do lençol freático	X	X	X
		Risco de contaminação de águas subterrâneas	X	X	X
		Contaminação das águas superficiais	X	X	X
	Acúmulo de resíduos	Poluição visual			X
		Alteração da paisagem	X		X
		Desvalorização das áreas no entorno do lixão			X
	Geração de gases e odores fétidos	Alteração na qualidade do ar	X		X
		Proliferação de macro e micro vetores		X	X
	Produção de gases tóxicos	Intensificação do efeito estufa	X	X	
		Poluição atmosférica	X	X	
		Alteração do microclima local	X		
	Resíduos dispersos pelo vento	Poluição das áreas circunvizinhas	X	X	

Queima dos resíduos a céu aberto	Exposição do solo	Alteração da qualidade do solo	X	X	
	Emissão de gases e materiais particulados	Contaminação e/ou poluição do ar	X	X	X
		Incômodo para a vizinhança e transeuntes do local			X
		Alteração na fauna e flora		X	
		Poluição visual			X

Fonte: Próprio autor, 2022.

No quadro 11 é apresentado a classificação de impactos ambientais “significativos” e “muito significativos” que foram identificados na área de influência do estudo.

Quadro 12 - Classificação dos impactos ambientais das atividades desenvolvidas no lixão de São Bento - PB.

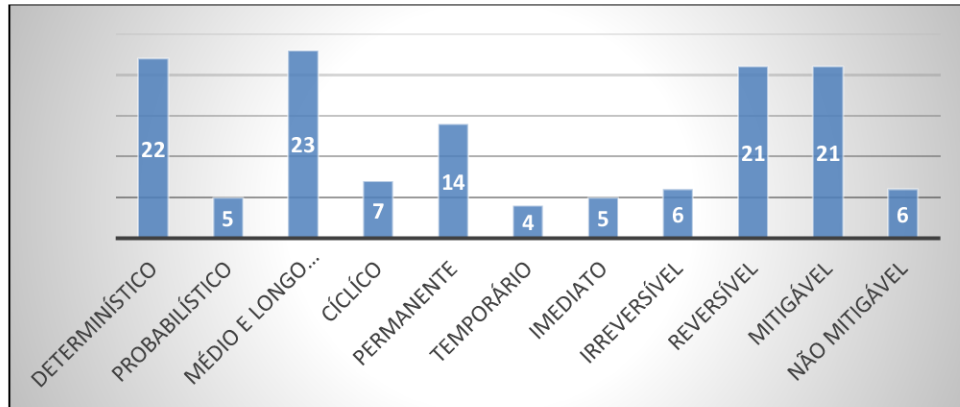
Atividades	Impacto ambiental	Critérios de classificação			
		Probabilidade de Ocorrência	Tempo de Ocorrência	Reversibilidade	Potencial de Mitigação
Desmatamento da área diretamente afetada	Alteração da qualidade do solo	D	ML	IR	NM
	Intrusão visual	D	ML;C	RE	M
	Redução da biota	D	ML;PE	RE	M
	Possíveis alterações no micro clima	P	ML;C	RE	M
	Alteração no uso e ocupação do solo	D	ML;PE	RE	M
	Afugentamento da fauna local	P	I;ML	RE	M
	Alteração na permeabilidade do solo	D	ML;PE	RE	M
	Alteração da paisagem	D	I;C	RE	M
Disposição de resíduos sólidos	Contaminação do solo	D	ML;PE	IR	NM
	Poluição do solo	D	ML;PE	RE	M
	Risco de contaminação do lençol freático	P	ML;PE	IR	NM
	Risco de contaminação de águas subterrâneas	P	ML;PE	IR	NM
	Contaminação das águas superficiais	D	ML;PE	IR	NM
	Poluição visual	D	ML;PE	RE	M
	Alteração da paisagem	D	I;C	RE	M
	Desvalorização das áreas no entorno do lixão	D	ML;PE	RE	M
	Alteração na qualidade do ar	D	ML;C	RE	M
	Proliferação de macro e micro vetores	D	ML;T	RE	M

	Intensificação do efeito estufa	D	ML;PE	RE	M
	Poluição atmosférica	D	ML;PE	RE	M
	Alteração do microclima local	P	ML;C	RE	M
	Poluição das áreas circunvizinhas	D	ML;PE	RE	M
Queima dos resíduos a céu aberto	Alteração da qualidade do solo	D	ML;T	IR	NM
	Contaminação e/ou poluição do ar	D	ML;C	RE	M
	Incômodo para a vizinhança e transeuntes do local	D	I;T	RE	M
	Alteração na fauna e flora	D	ML;PE	RE	M
	Poluição visual	D	I;T	RE	M

Fonte: Próprio autor, 2022.

Foram quantificados, na Figura 21, os impactos ambientais observados na área de estudo, de acordo com os critérios de classificação citados.

Figura 21 - Classificação dos impactos ambientais do lixão de São Bento - PB.



Fonte: Próprio autor, 2022.

5.7 Identificação dos impactos significativos

Dos 27 impactos ambientais, pode-se identificar 10 como muito significativos, 15 como significativos e 2 como não significativos. No Quadro 13, é mostrado o detalhamento para chegar ao resultado de significância, explicitando os valores admitidos para magnitude e importância.

Quadro 13 - Significância dos impactos ambientais identificados no lixão de São Bento - PB.

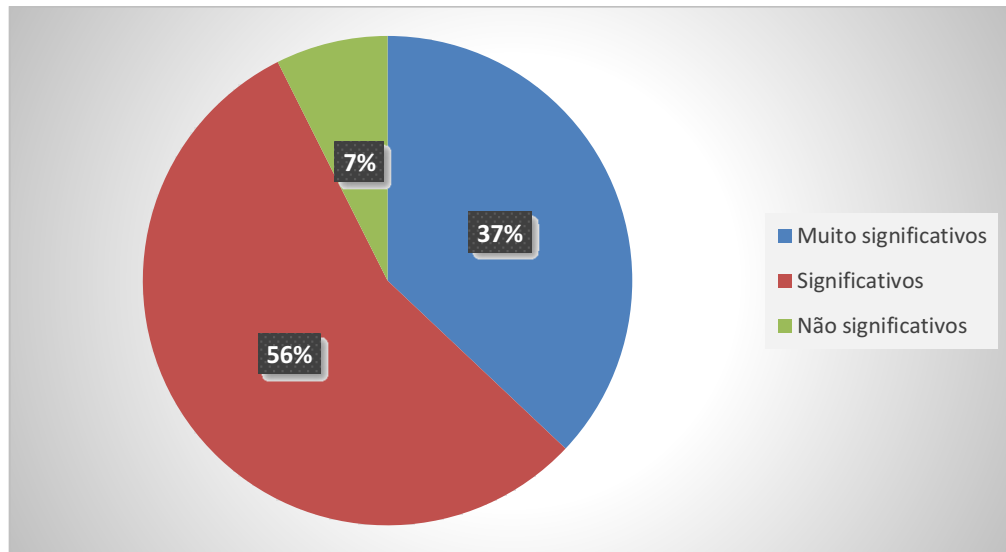
Atividades	Impacto ambiental	Peso		Magnitude x Importância	Significância
		Magnitude	Importância		
Desmatamento da área diretamente afetada	Alteração da qualidade do solo	8	9	72	MS
	Intrusão visual	7	7	49	S
	Redução da biota	6	8	48	S
	Possíveis alterações no micro clima	5	7	35	NS
	Alteração no uso e ocupação do solo	7	6	42	S
	Afugentamento da fauna local	8	8	64	S
	Alteração na permeabilidade do solo	7	7	49	S
Disposição de resíduos sólidos	Alteração da paisagem	9	7	63	S
	Contaminação do solo	7	9	63	S
	Poluição do solo	9	10	90	MS
	Risco de contaminação do lençol freático	8	10	80	MS
	Risco de contaminação de águas subterrâneas	8	10	80	MS
	Contaminação das águas superficiais	8	10	80	MS
	Poluição visual	9	6	54	S
	Alteração da paisagem	8	7	56	S
	Desvalorização das áreas no entorno do lixão	7	5	35	NS
	Alteração na qualidade do ar	7	8	56	S
	Proliferação de macro e micro vetores	8	9	72	MS
	Intensificação do efeito estufa	6	8	48	S
	Poluição atmosférica	6	8	48	S
	Alteração do microclima local	7	7	49	S
Queima dos resíduos a céu aberto	Poluição das áreas circunvizinhas	8	9	72	MS
	Alteração da qualidade do solo	8	9	72	MS
	Contaminação e/ou poluição do ar	9	10	90	MS
	Incômodo para a vizinhança e transeuntes do local	8	8	64	S

	Alteração na fauna e flora	8	9	72	MS
	Poluição visual	7	7	49	S

Fonte: Próprio autor, 2022.

Foram quantificados, na Figura 22, a significância dos impactos ambientais observados na área de estudo de acordo com os critérios de magnitude e importância.

Figura 22 - Classificação dos impactos ambientais de acordo com a significância.



Fonte: Próprio Autor, 2022.

5.8 Medidas de controle ambiental

Com o objetivo de prevenção e compensação dos impactos ambientais adversos identificados e classificados anteriormente, foram estabelecidas medidas de controle ambiental.

5.8.1 Medidas Preventivas

As medidas preventivas para precaver novos impactos significativos no local de estudo estão citadas no Quadro 14, apresentando a medida correspondente a cada impacto identificado nesse estudo.

Quadro 14 - Medidas preventivas.

Medidas de controle ambientais	Impactos adversos
<ul style="list-style-type: none"> Elaboração de plano de monitoramento da qualidade de solo e do ar, objetivando prevenir os possíveis danos; Recuperar a vegetação ciliar em torno da atual ADA, e corpos hídricos presentes na área de AID; 	Alteração da qualidade do solo
	Contaminação e/ou poluição do ar
	Poluição do solo
	Contaminação do solo
	Alteração da paisagem

<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de projetos educativos, de modo de conscientizar a população a parar de jogar resíduos no local; 	Proliferação de macro e micro vetores
	Poluição atmosférica
<ul style="list-style-type: none"> • Recuperar a vegetação ciliar em torno da atual ADA, e corpos hídricos presentes na área de AID; • Implantação de projetos educativos, de modo de conscientizar a população a parar de jogar resíduos no local. 	Redução da biota
	Alteração da paisagem
	Poluição visual
	Intensificação do efeito estufa
	Possíveis alterações no micro clima
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento da qualidade da água dos açudes inseridos na Área de influência indireta; • Realizar análise e monitoramento da qualidade do solo, do ar e da água. 	Contaminação das águas superficiais
	Risco de contaminação do lençol freático
	Risco de contaminação de águas subterrâneas
<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de projetos educativos, de modo de conscientizar a população a parar de jogar resíduos no local; 	Alteração no uso e ocupação do solo
	Incômodo para a vizinhança e transeuntes do local
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de técnicas de retirada dos resíduos depositados na ADA, AID e AII; • Realização de projetos de educação ambiental para conscientizar a população a respeito dos malefícios causados pela disposição de resíduos sólidos em local inadequado. 	Afugentamento da fauna local
	Alteração na permeabilidade do solo
	Alteração da paisagem
	Desvalorização das áreas no entorno do lixão
	Alteração na fauna e flora

Fonte: Próprio autor, 2022.

5.8.2 Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras para redução de impactos significativos estão citadas no Quadro 15, apresentando a medida correspondente a cada impacto identificado nesse estudo.

Quadro 15 - Medidas mitigadoras.

Medidas de controle ambientais	Impactos adversos
<ul style="list-style-type: none"> • Realização a contenção e estabilização da erosão 	Alteração da qualidade do solo
	Contaminação e/ou poluição do ar
	Alteração na permeabilidade do solo
<ul style="list-style-type: none"> • Implantação da cortina vegetal 	Intrusão visual
	Poluição visual
	Alteração da paisagem
	Redução da biota
<ul style="list-style-type: none"> • Retirada total dos resíduos sólidos dispostos no local; 	Alteração no uso e ocupação do solo
	Afugentamento da fauna local

<ul style="list-style-type: none"> • Direcionamento da drenagem da área em períodos chuvosos para redes de esgoto; • Retirada total dos resíduos sólidos dispostos no local. 	Contaminação do solo
	Poluição do solo
	Risco de contaminação do lençol freático
	Risco de contaminação de águas subterrâneas
<ul style="list-style-type: none"> • Realização análise e monitoramento da qualidade do solo, do ar e da água. 	Contaminação das águas superficiais
	Alteração na qualidade do ar
	Proliferação de macro e micro vetores
	Intensificação do efeito estufa
<ul style="list-style-type: none"> • Retirada total dos resíduos sólidos dispostos no local; • Implantação de projetos educativos, de modo de conscientizar a população a parar de jogar resíduos no local; • Parada total de disposição de resíduos sólidos na área de influência do lixão; • Criação de alternativas para disposição de resíduos sólidos por parte da população rural, como exemplo, implantar pontos de coleta de resíduos nas regiões circunvizinhas, de modo de facilitar a coleta por parte do município e facilitar a destinação desses resíduos por parte da população; • Implantação de cortina vegetal. 	Poluição atmosférica
	Contaminação e/ou poluição do ar
	Incômodo para a vizinhança e transeuntes do local
	Alteração na fauna e flora
	Poluição das áreas circunvizinhas
	Alteração do microclima local
	Desvalorização das áreas no entorno do lixão
Possíveis alterações no micro clima	

Fonte: Próprio autor, 2022.

Não foi indicado a construção de um aterro sanitário, visto que gestão municipal não deposita mais os resíduos sólidos no local, ocorrendo a destinação para um aterro sanitário devidamente monitorado, que é o caso do aterro sanitário de Belém de Brejo do Cruz – PB.

5.9 Proposta de planos e controle ambiental

5.9.1 Programa de Educação Ambiental para a população urbana e rural de São Bento - PB

Visto que atualmente a disposição de resíduos sólidos urbanos no lixão de São Bento ocorre unicamente por parte da população (já que a gestão municipal está direcionando os resíduos para o aterro de Belém de Brejo do Cruz – PB). Logo, é imprescindível a

conscientização da população referente a importância da não disposição de resíduos sólidos em locais inadequados, como é o caso do local do referente estudo.

5.9.2 Programa de monitoramento da qualidade do Solo na “ADA”

O solo da área diretamente afetada mostrou-se bastante degradado e alterado. Logo, há a necessidade de monitorar rotineiramente a qualidade ambiental do solo, bem como promover o uso e ocupação desse fator ambiental de forma regular e adequada.

5.9.3 Programa de monitoramento dos recursos hídricos inseridos na “AII”

Como visto anteriormente, há cerca de 10 açudes (de pequeno, médio e grande porte) inseridos na área de influência indireta determinada pelo presente estudo. Logo, é imprescindível o acompanhamento e monitoramento periódico desses reservatórios hídricos, afim de observar a qualidade hídrica desses locais, possibilita

5.9.4 Programa de limpeza da área diretamente afetada do lixão

É de extrema importância recolher os resíduos sólidos depositados na área do lixão, pois apesar do bloqueio de parte do local para disposição de novos resíduos sólidos, há a necessidade de recolhimento dos já depositados anteriormente. Possibilitando a diminuição dos impactos gerados.

5.9.5 Programa de reflorestamento das áreas de influência do lixão

De acordo com os impactos ambientais identificados na área de estudo, é primordial para o reestabelecimento das características da fauna, flora, solo, ar e água que foram afetados durante o período ativo do lixão.

6 CONCLUSÃO

A desativação do lixão em análise não apresentou muitas mudanças nos impactos ambientais gerados pela disposição de resíduos sólidos no local, visto que ainda há resíduos dispostos no local, como também, há a disposição de novos resíduos em menor escala por parte da população. Sendo assim, o estudo identificou os impactos ambientais adversos da atual situação do lixão, já que não houve até então a retirada dos resíduos sólidos depositados antes da sua desativação, continuando também a disposição de resíduos sólidos por parte da população.

De acordo com a discussão e resultados, foi possível identificar 27 impactos ambientais causados pelas atividades no lixão de São Bento - PB, sendo 10 “muito significativos”, 15 “significativos” e 2 “não significativos”. A maior parte dos impactos ambientais é referente à disposição de resíduos sólidos.

Os impactos mais significativos observados foram: poluição do solo, risco de contaminação do lençol freático, risco de contaminação de águas subterrâneas, contaminação de águas superficiais, proliferação de macro e microvetores, poluição das áreas circunvizinhas, alteração da qualidade do solo, contaminação e/ou poluição do ar e alteração da fauna e flora.

As principais medidas de controle ambiental indicadas foram: realização a contenção e estabilização da erosão; implantação de cortina vegetal; retirada total dos resíduos sólidos dispostos no local implantação de projetos educativos; de modo a conscientizar a população a parar de jogar resíduos no local e criação de alternativas para disposição de resíduos sólidos por parte da população rural; implantação pontos de coleta de resíduos nas regiões circunvizinhas, de modo a facilitar a coleta por parte do município e facilitar a destinação desses resíduos por parte da população.

Os planos e programas ambientais indicadas foram: Programa de educação ambiental para a população urbana e rural de São Bento – PB; Monitoramento da qualidade do solo na “ADA”; Monitoramento de recursos hídricos inseridos na “AII”; Programa de limpeza da área diretamente afetada do lixão; Programa de reflorestamento das áreas de influência do lixão.

Foi possível observar e entender a atual situação da disposição de resíduos sólidos de São Bento - PB e indicar medidas para obter equilíbrio ambiental na área de estudo. Por fim, espera-se que as informações e resultados obtidos nesse estudo sirvam de base para realização de políticas públicas, gerando melhorias na questão dos resíduos sólidos do município de São Bento - PB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (Brasil) (org). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2020. São Paulo: ABRELPE, 2020.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (Brasil) (org). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2021. São Paulo: ABRELPE, 2021.

Andrade, T. P. M. **Levantamento dos Aterros Sanitários Licenciados na Paraíba**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnólogo de Gestão Ambiental) -Instituto Federal da Paraíba - PB. João Pessoa-PB. 2021.

ARAÚJO, T. B. **Avaliação De Impactos Ambientais Em Um Lixão Inativo No Município De Itaporanga - PG**. Monografia (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Centro de Ciências e Tecnologia, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS (ABNT). **NBR 10004**: resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS (ABNT). **NBR 12809**: Manuseio de resíduo de serviço de saúde. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS (ABNT). **NBR 13896**: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS (ABNT). **NBR 8419**: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos urbanos. Rio de Janeiro, 1992.

BECELLI, 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, Lei 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**. Brasília-DF. 1981.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resoluções do Conama: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. Brasília: MMA, 2012.

BRASIL. **Constituição Federal**. Brasília - DF, 1988.

CAMPOS, L. R.: **Aterro sanitário simplificado: instrumento de análise de viabilidade econômico-financeira, considerando aspectos ambientais**. 122f. Dissertação de Mestrado (Escola Politécnica) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

COSTA, M.V.; CHAVES, P.S.V; OLIVEIRA, F.C. **Uso das Técnicas de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará**. In: XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Anais. Rio de Janeiro, 2005.

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

Freitas, F. U. S. G. **A problemática ambiental decorrente da produção têxtil em São Bento-PB no período de 2010 a 2017**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - RN. Caicó - RN. 2017.

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

LEITE, J. C. A. Professor da disciplina “**Avaliação de Impactos Ambientais**” - Nota de Aula. Curso de Engenharia Ambiental da UACTA/CCTA/UFCG, Campus de Pombal, Paraíba, (2021).

MONTEIRO, A. E. **Índice de qualidade de aterros industriais - IQR**. 2006. 201 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

MOREIRA J. C.; JACOB, S. C.; PERES, F.; LIMA, J. S.; MEYER, A.; OLIVEIRASILVA, J. J.; SARCINELLI, P. N.; BATISTA, D. F.; EGLER, M.; FARIA, M. V. C.; ARAÚJO, A. J.; KUBOTA, A. H.; SOARES, M. O.; ALVES, S. R.; MOURA, C. M.; CURI, R. **Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.7, p.299-311, 2002.

MOREIRA, I. V. **Origem e Síntese dos principais Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)**. MAIA, 1ª Edição, abril, 1992.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. **Lixo e Impactos Ambientais Perceptíveis no Ecossistema Urbano**: *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, 20 (1): 111-124, jun. 2008.

NBR ISSO 14.001: **Sistema de gestão ambiental**: requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004.

NETO, Pedro João Cruz. **Impacto das importações de produtos têxteis provenientes da China nas indústrias têxteis de São Bento-PB**. Monografia (Ciências Contábeis). Rio Grande do Norte: UFRN, 2016.

Paraíba, SERHMACT. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba**. Paraíba, 2014.

PEREIRA NETO, J. T. **Gerenciamento do lixo urbano**: Aspecto técnicos e operacionais. 1. Ed. Minas Gerais: Miro Saraiva, 2007.

ROSSOUW, N. **A Review Methods and Generic Criteria for Determining Impact Significance**. African Journal Environmental Assessment and Management, 2003.

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

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

SANCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de textos, 2013.

SANCHEZ, L.E. **Avaliação de Impactos Ambientais: conceitos e métodos**. 1ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de São Bento, Estado da Paraíba, Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

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