

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DA BAHIA, CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

Maiara Gabriella Alves Pereira

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA DISPOSIÇÃO
FINAL INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO DISTRITO DE SUSSUARANA,
TANHAÇU - BA.**

Vitória da Conquista, BA

2024

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DA BAHIA, CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA
DISPOSIÇÃO FINAL INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO DISTRITO DE
SUSSUARANA, TANHAÇU - BA.**

Maiara Gabriella Alves Pereira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
da Bahia, Campus Vitória da Conquista como
requisito parcial para a obtenção do título de
Engenheiro Ambiental.

Orientador (a): Me. Orleane Souza de Brito

Vitória da Conquista, BA

2024

P436a Pereira, Maiara Gabriella Alves

Avaliação dos impactos ambientais causados pela disposição final inadequada de resíduos sólidos no Distrito de Sussuarana, Tanhaçu - BA. / Maiara Gabriella Alves Pereira .- Vitória da Conquista-BA : IFBA, 2024
46 f.il.: color.

Orientador: Orleane Souza de Brito

Trabalho Conclusão de Curso (Graduação) Engenharia Ambiental - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - *Campus* de Vitória da Conquista-BA, 2024.

1. Resíduos sólidos. 2. Avaliação de impacto ambiental 3. Medidas de controle ambiental. I. Brito, Orleane Souza de. II. Título.

Catálogo na fonte: Sônia Iraína Roque Andrade CRB-5
/1203 IFBA - *Campus* Vitória da Conquista-BA

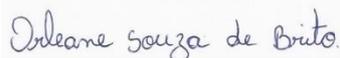
MAIARA GABRIELLA ALVES PEREIRA

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA
DISPOSIÇÃO FINAL INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO DISTRITO DE
SUSSUARANA, TANHAÇU - BA.**

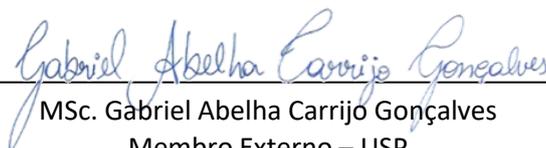
A presente Monografia, apresentada em sessão pública realizada em 20 de fevereiro de 2024, foi avaliada como adequada para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Ambiental julgada e aprovada em sua forma final pela Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Vitória da Conquista.

Data da Aprovação: 20 de fevereiro de 2024

BANCA EXAMINADORA



Profª. Msc. Orleane Souza de Brito
Orientadora – IFBA Campus Vitória da Conquista


MSc. Gabriel Abelha Carrijo Gonçalves
Membro Externo – USP



Profª. Msc. Camila Daniele Willers
Membro Interno – IFBA campus Vitoria da Conquista

Vitória da Conquista, 20 de fevereiro de 2024

Dedico este trabalho a Deus, à minha avó e à minha mãe, pilares fundamentais em minha vida, por estarem sempre ao meu lado, pelos incentivos ao estudo e compreensão nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

"Não fui eu que ordenei a você? 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). Minha gratidão primeiramente a Deus, por toda força e sustento.

À minha querida vizinha, Judite Rosa, meu alicerce e eterna inspiração, que sempre acreditou em mim e na capacidade de alcançar os meus sonhos. À minha amada mãe, Mayana Alves, cujo amor e esforço incondicionais foram fundamentais em cada etapa desta jornada. Agradeço também ao meu pai, Sérgio Pereira, por suas orações constantes.

Aos tios e primos, expresso minha gratidão pelo incentivo, e aos meus irmãos, pelas palavras de encorajamento que foram como luz nos momentos mais difíceis. Ao meu namorado, Vinicius Oliveira, agradeço pelo apoio incondicional.

Aos amigos, que coloriram a caminhada com risos, compreensão e companheirismo, meu muito obrigada. Ao IFBA, pelo acolhimento, e aos professores, pela dedicação em compartilhar conhecimento. À minha orientadora, Orleane, que com paciência e sabedoria, guiou-me por este desafio. Cada conselho, correção e incentivo foram essenciais para o meu crescimento.

Quero também agradecer a alguém muito especial que não está mais entre nós, Adriano Teixeira, cuja crença no meu potencial continua a inspirar-me. Sua memória permanece viva em cada conquista.

Por fim, expresso meu sincero agradecimento a todos aqueles cujo apoio esteve presente e que, de alguma forma, contribuíram para tornar possível a realização deste trabalho. Muito obrigada a cada um de vocês por fazerem parte desta trajetória única e significativa.

RESUMO

A crescente geração de resíduos resultante das atividades humanas é uma das principais preocupações contemporâneas. O aumento populacional e o desenvolvimento econômico intensificaram esse problema, criando desafios para a gestão ambiental e a saúde pública. A disposição inadequada de resíduos sólidos, especialmente em lixões a céu aberto, amplifica os impactos negativos, incluindo a contaminação do solo, água e ar, além de riscos para a saúde. A avaliação de impacto ambiental desempenha um papel crucial na compreensão desses efeitos adversos, permitindo a adoção de medidas corretivas e preventivas. O presente estudo concentra-se na análise da atual situação da disposição final inadequada de resíduos sólidos no Distrito de Sussuarana. A metodologia empregada envolveu a caracterização da área de estudo, coleta de dados primários por meio de visitas, aplicação de questionário, análise dos dados de forma qualitativa, avaliação dos impactos ambientais utilizando a matriz de Leopold, bem como propostas de medidas de controle ambiental. Os resultados obtidos durante a pesquisa revelam uma situação preocupante, onde a prática de depositar resíduos em lixões a céu aberto é frequente, gerando impactos ambientais, sociais e de saúde para a comunidade local. Diante disso, foram propostas medidas de controle ambiental, tais como desativar o lixão, recuperar a área degradada, remover os resíduos para um local apropriado e realizar reflorestamento com espécies nativas. Na conclusão deste estudo, destaca-se a necessidade de uma abordagem integrada e colaborativa entre o poder público, a comunidade local e outras partes interessadas para enfrentar os desafios associados à gestão de resíduos sólidos. A implementação efetiva de medidas de controle ambiental requer não apenas esforços locais, mas também parcerias, fiscalização e apoio financeiro. Somente através de uma abordagem conjunta será possível promover uma gestão mais eficiente e sustentável dos resíduos sólidos, garantindo assim um ambiente saudável e preservado para as gerações futuras.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Disposição final; Lixão; Avaliação de impacto ambiental; Medidas de controle ambiental.

ABSTRACT

The increasing generation of waste resulting from human activities is one of the main contemporary concerns. Population growth and economic development have intensified this problem, creating challenges for environmental management and public health. Inadequate disposal of solid waste, especially in open dumps, amplifies negative impacts, including soil, water and air contamination, as well as health risks. Environmental impact assessment plays a crucial role in understanding these adverse effects, allowing the adoption of corrective and preventive measures. The present study focuses on analyzing the current situation of inadequate final disposal of solid waste in the District of Sussuarana. The methodology used involved the characterization of the study area, collection of primary data through visits, application of a questionnaire, qualitative data analysis, assessment of environmental impacts using the Leopold matrix, as well as proposals for environmental control measures. The results obtained during the research reveal a worrying situation, where the practice of depositing waste in open dumps is frequent, generating environmental, social and health impacts for the local community. In view of this, environmental control measures were proposed, such as deactivating the dump, recovering the degraded area, removing waste to an appropriate location and carrying out reforestation with native species. In conclusion of this study, the need for an integrated and collaborative approach between public authorities, the local community and other interested parties to face the challenges associated with solid waste management is highlighted. Effective implementation of environmental control measures requires not only local efforts, but also partnerships, oversight and financial support. Only through a joint approach will it be possible to promote more efficient and sustainable management of solid waste, thus ensuring a healthy and preserved environment for future generations.

Keywords: Solid waste; Final disposition; Dumping ground; Environmental impact assessment; Environmental control measures.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da área de estudo	24
Figura 2 - Exemplo de uma matriz de avaliação qualitativa dos impactos ambientais do lixão a céu aberto.....	29
Figura 3 - Lixeira própria.....	31
Figura 4 - Lixeira pública.....	32
Figura 5 - Tipos de resíduos presentes no lixão.....	33
Figura 6 - Lixão a céu aberto	34
Figura 7 - Queima dos resíduos	35
Figura 8 - liberação de fumaça no lixão.....	38
Figura 10 - Resíduos no entorno da BA.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

AIA - Avaliação de Impacto Ambiental

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

EPIs - Equipamentos de Proteção Individual

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ONU - Organização das Nações Unidas

PNEA - Política Nacional de Educação Ambiental

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral.....	15
2.2 Objetivos Específicos	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 Definições e classificações de resíduos sólidos	16
3.2 Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos	17
3.3 Política dos 3 R's e 5 R's: Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar ou Reaproveitar e Reciclar	18
3.4 Disposição inadequada de resíduos sólidos	19
3.5 Definição de lixo	20
3.6 Definição de impacto ambiental	21
3.7 Impactos ambientais gerados pela disposição inadequada de resíduos.....	21
3.8 Origem e ferramentas da Avaliação de Impacto Ambiental	22
4 METODOLOGIA.....	24
4.1 Caracterização da Área de estudo.....	24
4.2 Coleta de dados	25
4.3 Questionário	25
4.4 Análise dos dados	26
4.5 Avaliação dos impactos ambientais.....	26
4.6 Propostas de medidas de controle ambiental	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
5.1 Gerenciamento de resíduos sólidos no distrito de Sussuarana	31

5.2 Avaliação de impacto ambiental do lixão no distrito de Sussuarana.....	40
5.3 Propostas de medidas de controle ambiental	42
6 CONCLUSÕES.....	44
REFERÊNCIAS	45
ANEXO I.....	48

1 INTRODUÇÃO

No século XIX, com o início da Revolução Industrial houve a expansão do número de fábricas e produtos em todo o mundo. Na atualidade, o crescimento intensificado do consumo está relacionado ao fenômeno da globalização e do crescimento das populações urbanas, o que tem causado grandes problemas à sociedade como, por exemplo, o aumento da geração de resíduos sólidos (Brito *et al.*, 2019).

Os resíduos sólidos, desde a geração até a disposição final, representam riscos tanto para a saúde pública quanto para o meio ambiente. Portanto, a redução na produção de resíduos sólidos requer alterações nos padrões de produção e consumo da sociedade, aliadas à implementação de um gerenciamento de resíduos integrados: economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente correto. O tema ganhou maior destaque na escala global a partir da Conferência Rio 92, devido à discussão sobre a contribuição indireta dos resíduos sólidos para o aquecimento global e as mudanças climáticas. (Jacobi; Besen, 2011).

Segundo dados do Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2022), no ano de 2022 a quantidade total de resíduos gerados atingiu 81,8 milhões de toneladas. Desse montante, 39% foi destinado de maneira inadequada em todo o país. Na região nordeste esse valor é ainda mais expressivo, totalizando cerca de 62,8% dos resíduos sendo destinados de forma inadequada. Portanto, a quantidade de resíduos sólidos destinados aos lixões, locais desprovidos de práticas que visam a proteção da saúde pública e do meio ambiente contra danos e degradações, ainda é elevada, destacando a urgência de medidas para reverter esse cenário.

Conforme Zanta e Ferreira (2016), o depósito de resíduos sólidos em um lixão é uma forma de deposição desordenada sem compactação ou cobertura dos resíduos, o que causa a poluição do solo, do ar e da água, bem como a proliferação de vetores de doenças.

A resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) n° 001/1986 dispõe o conceito de Impacto Ambiental que é exemplificado como:

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

No distrito de Sussuarana, pertencente ao município de Tanhaçu - BA, o lixão ou vazadouro a céu aberto é o local onde os resíduos sólidos são despejados diretamente no solo, sem qualquer tratamento prévio ou disposição adequada, sendo altamente prejudicial ao meio

ambiente. Avaliar os impactos ambientais causados por um lixão é importante para entender a extensão dos danos ambientais que estão sendo causados pela disposição inadequada de resíduos. Nesse sentido, essa avaliação permite que sejam identificados os problemas ambientais gerados pelo lixão, a magnitude dos impactos e as possíveis medidas de mitigação, possibilitando o desenvolvimento de políticas públicas eficazes para lidar com os desafios enfrentados na região, visando uma gestão mais eficiente e sustentável dos resíduos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar os impactos ambientais causados pela disposição final inadequada de resíduos sólidos no distrito de Sussuarana, Tanhaçu - BA.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar o gerenciamento dos resíduos sólidos.
- Avaliar os impactos ambientais da disposição final dos resíduos sólidos.
- Propor medidas de controle ambiental.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Definições e classificações de resíduos sólidos

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 10.004 de 2004 aplica a seguinte definição para os resíduos sólidos:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, 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. (ABNT NBR 10.004:2004).

De acordo com esta norma, os resíduos são classificados em: resíduos classe I - Perigosos e resíduos de classe II - Não Perigosos. Além disso, os resíduos de classe II possuem duas subdivisões, resíduos classe II A - Não inertes e resíduos classe II B - Inertes.

Portanto, todos aqueles que apresentam inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, e patogenicidade são classificados como resíduos de classe I. Já os de classe II não apresentam periculosidade, os de classe II A - não inertes podem ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água e os de classe II B - inertes são aqueles que quando submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Quanto à origem, a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, classifica os resíduos em:

- resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- resíduos sólidos urbanos: os resíduos domiciliares e de limpeza urbana;
- 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;
- resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os resíduos sólidos urbanos;

- resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- 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;
- 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;
- resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

3.2 Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos

A gestão e o gerenciamento adequado de resíduos são regulamentados pela Lei Federal 12.305/10, que estabelece uma ordem de prioridade a ser seguida. Segundo o artigo 9º da lei, a prioridade deve ser dada à não geração de resíduos, seguida pela redução, reutilização, reciclagem, tratamento e, por último, a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

A Lei Federal nº 12.305/2010 atribui ao Distrito Federal e aos municípios a responsabilidade pela gestão integrada dos resíduos sólidos em seus territórios. Isso inclui ações como coleta, tratamento e destinação final adequada. Essa responsabilidade é complementada pelo controle e fiscalização exercida pelos órgãos federais e estaduais, além da responsabilidade dos geradores de resíduos pelo manejo adequado conforme estabelecido na lei.

Além disso, a lei também estabelece que o plano nacional de gestão integrada de resíduos sólidos para os entes públicos deve conter metas para redução, reutilização e reciclagem de resíduos. Essas metas devem ser estabelecidas considerando as características socioeconômicas e ambientais de cada região do país, buscando promover a sustentabilidade e a eficiência na gestão de resíduos (BRASIL, 2010).

Para Lopes (2006), há três princípios básicos para a implantação da gestão integrada dos resíduos sólidos. São eles: o conhecimento da realidade local e das potencialidades do município através de um diagnóstico sócio ambiental; a formulação de um plano de gestão integrado dos resíduos sólidos construído participativamente; e a implementação do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos com o enfoque na redução da produção, da reutilização e da reciclagem através de tecnologias sociais.

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), há três pontos-chaves para se alcançar um sistema integrado de gestão de resíduos sólidos sustentável:

- Coleta dos resíduos: com a proteção da saúde pública;
- Tratamento e disposição dos resíduos: linhas de frente para a proteção ambiental;
- Gestão de recursos: valorização de materiais recicláveis e orgânicos, bem como a conservação dos recursos.

3.3 Política dos 3 R's e 5 R's: Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar ou Reaproveitar e Reciclar

Segundo Alkmin (2015), o princípio dos 3R's, previsto na Agenda 21, propõe diretrizes fundamentais para a gestão sustentável de resíduos sólidos, promovendo ações e práticas que visam à redução, reutilização e reciclagem desses materiais. Essa abordagem se baseia na verdade de que a diminuição da geração de resíduos, por meio da redução do consumo e da minimização do desperdício proveniente das fontes geradoras, é mais econômica e ambientalmente eficiente do que a reciclagem posterior desses materiais. O principal objetivo da política dos 3R's é sensibilizar as pessoas para a necessidade de adotar uma abordagem consciente na gestão de resíduos.

No entanto, a fim de promover a formação de uma consciência ambiental mais abrangente e alcançar uma transformação no comportamento individual que, por sua vez, conduz a uma mudança coletiva, foi desenvolvida a política dos 5R's (Alkmin, 2015).

Os 5R's são específicos de um processo educativo com o objetivo de promover uma transformação de hábitos no dia a dia dos cidadãos. Essa abordagem representa uma evolução e expansão dos princípios dos 3R's, incorporando o "repensar" e o "recusar". A ideia central é instigar os indivíduos a reavaliar seus valores e práticas, com ênfase na redução do consumo

excessivo e do desperdício. A prioridade é dada à redução do consumo e o reaproveitamento dos materiais em relação à sua própria reciclagem (MMA, 2014, *apud* Alkmin, 2015). Por tanto, ficou estabelecido que as principais ações para se alcançar a sustentabilidade ambiental são: repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar (Alkmin, 2015).

Segundo o autor, "repensar" envolve uma reflexão profunda antes de fazer compras, questionando a necessidade real, evitando compras impulsivas e considerando os impactos ambientais, verificando se pode ser reciclado e o descarte adequado do produto. "Reduzir" é optar por consumir menos e dar preferência a produtos com maior durabilidade. A escolha de "recusar" produtos que prejudicam a saúde e o meio ambiente, contribui para um mundo mais limpo, escolhendo produtos de empresas comprometidas com a sustentabilidade e atentar-se à validade dos produtos. A prática de "reutilizar" prolonga a vida útil dos produtos e ajuda a economizar recursos, evitando a remoção de matérias-primas novas. Ao "reciclar" qualquer produto contribui para a redução do consumo de água, energia e matéria-prima, ao mesmo tempo em que gera empregos e renda para muitas pessoas.

Desse modo, a implementação da política dos 5 R's é uma forma de reduzir a quantidade de resíduos gerados pela sociedade, pois aborda o problema desde o início, incentivando práticas de consumo mais conscientes e responsáveis. Isso, por sua vez, contribui diretamente para a diminuição da quantidade de resíduos que acabam em lixões, aliviando o impacto ambiental desses locais e promovendo uma gestão mais sustentável dos resíduos.

3.4 Disposição inadequada de resíduos sólidos

A disposição final inadequada dos resíduos sólidos refere-se à prática de descartar os resíduos sem seguir as diretrizes estabelecidas pela legislação ambiental, normas técnicas e boas práticas de gestão de resíduos. Isso inclui o descarte em lixões a céu aberto, sem controle adequado dos impactos ambientais e da saúde pública, bem como a ausência de tratamento adequado antes do descarte. Essa prática é comum em muitas regiões do mundo, especialmente em países em desenvolvimento, onde a infraestrutura de gestão de resíduos é deficiente e os recursos para investimentos são limitados (Santos *et al.*, 2019).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei Federal nº 12.305/2010 destaca que os resíduos sólidos, após terem esgotado todas as opções de tratamento e recuperação viáveis tecnicamente e economicamente, são classificados como rejeitos e devem ser destinados a uma disposição final que seja ambientalmente adequada, que compreende na "distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar

danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (BRASIL, 2010).

Porém, de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2022), áreas de disposição inadequada, incluindo lixões e aterros controlados, ainda seguem em operação em todas as regiões do país e receberam 39% do total de resíduos coletados, alcançando um total de 29,7 milhões de toneladas com destinação inadequada.

A gestão adequada dos resíduos sólidos é um desafio para a proteção do meio ambiente e da saúde pública. No entanto, a disposição final inadequada dos resíduos sólidos é um problema persistente, que afeta negativamente o meio ambiente, a sociedade e a economia.

3.5 Definição de lixão

O lixão ou vazadouro é uma área a céu aberto com a finalidade de serem depositados ou descarregados, os resíduos sólidos provenientes dos mais diversos locais como: residências, comércio, fábricas, hospitais, entre outros, sem nenhum tratamento prévio, além de nenhum critério e forma adequada de disposição final desses resíduos. Nestes locais, geralmente existem pessoas que se utilizam dos restos alimentícios e outros resíduos como forma de subsistência, que são os denominados catadores de lixo e os mesmos normalmente residem também aos arredores do lixão (Mota *et al.*, 2009).

Ou seja, é um local onde os resíduos sólidos são depositados sem tratamento ou manejo adequado. Sendo uma forma obsoleta e inadequada de disposição de resíduos, geralmente consistem em um terreno aberto onde os resíduos são simplesmente descarregados sem medidas de proteção ambiental, o que pode resultar em impactos ambientais significativos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), foi instituída no Brasil por meio da Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, a fim de estabelecer critérios de disposição final ambientalmente adequada dos resíduos, prevendo a eliminação de todos os lixões do país até agosto de 2014. No entanto, o Senado Federal aprovou em 2014 o projeto de Lei nº 425, que prorrogou o prazo para a disposição adequada dos resíduos sólidos para até 31 de julho de 2021. Posteriormente, a Lei nº 14.026, de 2020, estendeu ainda mais o prazo, levando-o até agosto de 2024.

A prorrogação visa dar mais tempo para que os municípios se adequem às exigências da PNRS, para implementarem sistemas de gestão de resíduos sólidos em conformidade com a legislação e eliminem os lixões, promovendo uma gestão mais adequada e sustentável dos resíduos sólidos.

3.6 Definição de impacto ambiental

Segundo Sánchez (2012), a expressão “impacto ambiental” é amplamente utilizada na imprensa e no cotidiano, geralmente associada a danos causados à natureza. No entanto, embora essa interpretação seja uma faceta do conceito, ela engloba apenas uma parte dele.

A Resolução Conama nº 1/86, em seu artigo 1º considera impacto ambiental como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou 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, 1986).

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR ISO 14.001:2004, impacto ambiental é “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização”.

Embora a legislação atual defina os impactos ambientais como resultado de atividades humanas, é importante observar que também podem ocorrer de causas naturais, como erupções vulcânicas, enchentes e queimadas naturais, causando alterações graves ou não no meio ambiente e afetando diversos fatores ambientais (Gomes, 2015).

Por tanto, o conceito de impacto ambiental abrange uma gama variada de alterações no meio ambiente, sejam elas positivas ou negativas, resultantes de atividades humanas e, em alguns casos, eventos naturais. Essas mudanças têm efeitos diretos e indiretos na saúde da população, na economia, e na qualidade dos recursos ambientais.

3.7 Impactos ambientais gerados pela disposição inadequada de resíduos

Quando os resíduos sólidos se acumulam, eles produzem um líquido resultante da decomposição dos resíduos denominado de chorume, que possui uma coloração escura e odor desagradável. Esse líquido pode causar impactos ambientais significativos. Quando o chorume se infiltra no solo, pode contaminar tanto as águas superficiais quanto as águas subterrâneas (aquífero, lençol freático), além de contribuir para o assoreamento de riachos e cursos d'água e

representar riscos para as pessoas que mantêm contato com os detritos. Isso ocorre devido à alta concentração de matéria orgânica e outros poluentes presentes no chorume, como substâncias inorgânicas e metais pesados, que podem representar riscos tanto para o homem quanto para o meio ambiente. (Araújo *et al.*, 2013).

A poluição do solo pode mudar suas características físico-químicas, que representa uma séria ameaça à saúde pública tornando-se o ambiente propício ao desenvolvimento de transmissores de doenças. A poluição da água pode alterar as características do ambiente aquático, juntamente com as águas pluviais e nascentes existentes nos locais de descarga dos resíduos. Já a poluição do ar pode provocar a formação de gases naturais na massa de lixo, pela decomposição dos resíduos com e sem a presença de oxigênio no meio, originando riscos de migração de gás, explosões e até de doenças respiratórias, se em contato direto com estes (Mota *et al.*, 2009).

Além disso, em áreas características como os vazadouros a céu aberto são evidenciados os macros vetores, como moscas, baratas, ratos, cachorros e urubus, como também micro vetores, bactérias, fungos e vírus os quais são responsáveis pela transmissão de inúmeras doenças, por exemplo: leptospirose, diarreia, dengue e febre tifóide (Pereira *et al.*, 2008).

Ademais, lixões são frequentemente caracterizados por montanhas de resíduos expostos, o que pode causar uma degradação visual da paisagem, afetando negativamente o ambiente estético e a qualidade de vida das comunidades locais. A presença de lixões pode causar a perda e fragmentação de habitats naturais, resultando na diminuição da biodiversidade local e na perda de espécies vegetais e animais (BRASIL, 2010).

3.8 Origem e ferramentas da Avaliação de Impacto Ambiental

A origem da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) pode ser relacionada com as discussões iniciadas na década de 1960 sobre a necessidade de conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental. Nessa época, surgiram os primeiros alertas sobre os efeitos negativos das atividades humanas sobre o meio ambiente. (Sánchez, 2012)

De acordo com o autor, a primeira referência formal à AIA aconteceu em 1969, quando o *National Environmental Policy Act (NEPA)* foi aprovado nos Estados Unidos. Essa lei exigia que todos os projetos financiados pelo governo federal fossem submetidos a um processo de avaliação de impacto ambiental antes de sua aprovação.

No Brasil, a AIA foi oficialmente instituída em 1986, com a publicação da Resolução CONAMA nº 01/1986, que regulamenta e estabelece os procedimentos para a realização da avaliação de impacto ambiental. Além da Resolução CONAMA nº 01/1986, existem outras normas e leis que regulamentam a AIA no Brasil, como a Lei nº 6.938/1981, que instituiu a

Política Nacional do Meio Ambiente, e a Lei nº 9.605/1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente.

A avaliação de impacto ambiental é um processo técnico que tem como objetivo identificar, prever e avaliar os impactos ambientais decorrentes de um empreendimento ou atividade. A AIA é uma ferramenta importante para garantir a sustentabilidade e a conservação do meio ambiente, bem como para orientar o planejamento e a tomada de decisão.

Sánchez (2012) descreve uma série de ferramentas que podem ser utilizadas na Avaliação de impacto ambiental. Entre elas, estão:

- Lista de Verificação (*Checklist*): É uma ferramenta que auxilia a identificar os possíveis impactos ambientais, possibilitando que sejam avaliados e quantificados.
- Matrizes de interação: Utilizadas para identificar e avaliar as relações entre os componentes do meio ambiente e os possíveis impactos ambientais.
- Modelos de simulação: Permitem a simulação de diferentes cenários e a análise dos impactos ambientais associados a cada um deles.
- Indicadores ambientais: Aplicados para avaliar a qualidade do meio ambiente e os possíveis impactos ambientais, podem incluir indicadores de qualidade do ar, da água, biodiversidade, entre outros.
- Análise multicritério: Empregada para avaliar os impactos ambientais levando em consideração múltiplos critérios, como os aspectos econômicos, sociais e ambientais. Ajuda identificar os impactos ambientais que são considerados mais importantes ou críticos.
- Avaliação de risco ambiental: Envolve a identificação dos perigos ambientais e a avaliação da probabilidade de sua ocorrência e dos impactos resultantes.

4 METODOLOGIA

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, a pesquisa pode ser classificada como qualitativa. Dado que, segundo Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa adota uma abordagem interpretativa do mundo, na qual os pesquisadores estudam os fenômenos em seus cenários naturais, buscando compreendê-los por meio dos significados atribuídos pelas pessoas envolvidas. Em concordância com essa visão, Vieira e Zouain (2005), destacam que a pesquisa qualitativa valoriza os relatos dos atores sociais, os discursos e os significados que eles expressam. Portanto, esse tipo de pesquisa busca uma descrição detalhada dos fenômenos e dos elementos que os compõem, permitindo uma compreensão mais profunda e contextualizada.

Com base nos objetivos propostos, a pesquisa realizada pode ser classificada como uma pesquisa exploratória, uma vez que busca proporcionar uma maior familiaridade entre o pesquisador e o tema proposto (Duarte, 2018). Além disso, a pesquisa também pode ser considerada descritiva, uma vez que tem como objetivo descrever as características de uma determinada população ou fenômeno e estabelecer relações entre as variáveis, sem manipulação das mesmas (Júnior, 2017). Essas abordagens metodológicas permitem uma compreensão dos impactos ambientais causados pela disposição final inadequada de resíduos sólidos e contribuem para a obtenção de resultados.

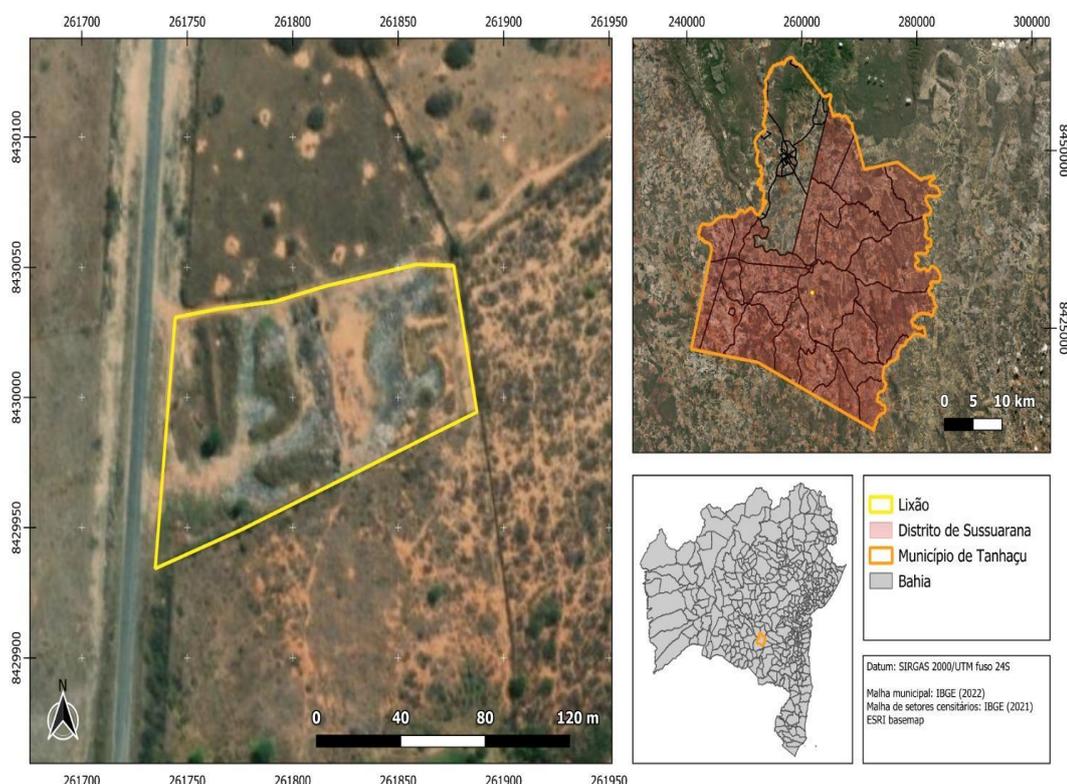
4.1 Caracterização da Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no distrito de Sussuarana, que faz parte do município de Tanhaçu, situado no estado da Bahia. Tanhaçu, criado em 22 de setembro de 1961 pela Lei Estadual nº 1.676, abriga uma população de aproximadamente 21.006 habitantes, conforme dados do último censo realizado em 2022 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Vizinho dos municípios de Ituaçu e Contendas do Sincorá, situado a 431 metros de altitude, Tanhaçu tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 14° 1' 11" Sul, Longitude: 41° 14' 7" Oeste e está a uma distância de cerca de 483 km da capital, Salvador.

No distrito de Sussuarana, que abriga cerca de metade da população total do município de Tanhaçu, o clima é semiárido, quente e seco, caracterizado por longos períodos de estiagem. Essa região está integralmente localizada no polígono das secas e é drenada pela bacia hidrográfica do Rio das Contas. No entanto, na área onde está situado o lixão, existem apenas leitos secos de riachos, que recebem água somente em caso de chuvas muito fortes na região.

O lixão, objeto de estudo, encontra-se no distrito de Sussuarana e recebe os resíduos da sede do distrito. Ele ocupa uma área de aproximadamente 11.095,56 m² e está localizado nas proximidades da rodovia BA 142, a cerca de 3 km da sede distrital. Suas coordenadas geográficas são Latitude: 14° 11' 28" S e Longitude: 41° 12' 25" Oeste.

Figura 1 - Localização da área de estudo



Fonte: Autoria própria (2023).

4.2 Coleta de dados

A coleta de dados primários foi realizada por meio de visitas ao distrito de Sussuarana, assim como ao lixão. Durante as visitas, que ocorreram nos meses de setembro de 2023 e janeiro de 2024, foram registradas informações sobre a disposição final dos resíduos, incluindo a identificação dos tipos de resíduos depositados no local. Além disso, foram capturadas fotografias que documentam de maneira visual as condições observadas no lixão, proporcionando um suporte visual para a análise e compreensão dos aspectos ambientais e das práticas de gestão de resíduos na localidade.

4.3 Questionário

Foi conduzido um questionário (ANEXO I) direcionado à Secretaria de Administração do município, com o objetivo de obter informações abrangentes sobre o gerenciamento de

resíduos sólidos no Distrito de Sussuarana. A iniciativa visou coletar dados específicos relacionados às práticas atuais de gestão de resíduos na localidade, incluindo aspectos como coleta, transporte, tratamento e disposição final. O questionário direcionado ao órgão público foi respondido pelo secretário de administração, e as respostas foram recebidas em 30 de novembro de 2023.

Além disso, o questionário busca compreender os procedimentos adotados para garantir uma destinação final ambientalmente adequada dos resíduos e contribui para um entendimento da realidade do gerenciamento de resíduos sólidos no Distrito de Sussuarana.

4.4 Análise dos dados

Os dados coletados foram organizados e analisados de maneira qualitativa, o que permitiu a identificação dos principais problemas relacionados à disposição final inadequada de resíduos sólidos no distrito de Sussuarana, assim como, a identificação dos impactos ambientais associados a essas práticas. Além disso, essa abordagem possibilitou uma compreensão aprofundada do panorama da gestão de resíduos na região, contribuindo de maneira significativa para o embasamento da pesquisa.

4.5 Avaliação dos impactos ambientais

Com base na coleta e análise dos dados, foram avaliados os impactos ambientais decorrentes da disposição final inadequada de resíduos sólidos. Sendo identificados e descritos os principais impactos sobre o solo, água, ar, flora, fauna e socioeconômicos da região.

Quanto ao método de avaliação dos impactos ambientais, a ferramenta utilizada foi a matriz de Leopold, que em geral é uma ferramenta usada para analisar as interações entre atividades humanas e o meio ambiente. A elaboração das adaptações que vinculam os aspectos ambientais foi guiada pela matriz qualitativa construída por Santos (2004) e Sobral *et al.* (2007).

Por tanto, a avaliação dos parâmetros qualitativos ocorreu com base nas características referenciadas no quadro a seguir:

Quadro 1 - Parâmetros qualitativos e características avaliadas.

Frequência (refere-se a um padrão de ocorrência)	Temporário (T): Quando o efeito da ação executada permanece por um tempo determinado.
---	--

	<p>Permanente (Pr): Quando uma vez executada a ação, os efeitos prevalecem em um período temporal conhecido.</p>
	<p>Cíclico (C): Quando o impacto é percebido em intervalos regulares (ciclos), podendo ou não ser observado ao longo do tempo.</p>
Extensão (refere-se ao alcance do impacto)	<p>Local (L): Quando o efeito da ação é restrito à própria área.</p>
	<p>Regional (Rg): Quando um efeito se propaga além das imediações da área onde ocorre a ação.</p>
Reversibilidade (refere-se ao retorno do fator ou parâmetro ambiental às condições originais)	<p>Reversível (Rv): Quando o efeito provocado por uma ação sobre um determinado fator ambiental retorna às suas condições originais.</p>
	<p>Irreversível (Ir): Quando o efeito provocado por uma ação sobre um determinado fator ambiental afetado não retorna às condições originais.</p>
Duração (refere-se a constância que o impacto e seus efeitos propagam no ambiente)	<p>Curto prazo (Cp): Quando seus efeitos têm duração de até 1 ano.</p>
	<p>Médio prazo (Mp): Quando executada a ação os efeitos têm duração de 1 a 10 anos.</p>
	<p>Longo prazo (Lp): quando executada a ação os efeitos têm duração de 10 a 50 anos.</p>
Sentido (refere-se ao valor do impacto)	<p>Positivo (P): Quando a ação causadora de impacto resulta na melhoria da qualidade de um parâmetro ambiental.</p>
	<p>Negativo (N): Quando a ação causadora de impacto resulta em um dano à qualidade de um parâmetro ambiental.</p>
Origem (refere-se a procedência do impacto)	<p>Impacto direto (D): Quando resulta de uma simples relação de causa e efeito.</p>
	<p>Impacto indireto (I): Quando resulta de uma reação secundária, ou quando é parte de uma cadeia de reações.</p>
Grau de impacto (refere-se a gravidade do impacto no meio ambiente)	<p>Baixo (B): Quando a utilização dos recursos naturais é mínima em comparação ao</p>

	esgotamento e degradação do meio ambiente, tornando-se desprezível e reversível.
	Médio (M): Quando a utilização dos recursos naturais exige ações imediatas para evitar o comprometimento desses recursos, indicando assim uma natureza reversível.
	Alto (A): Quando a ação resulta no comprometimento dos recursos naturais, levando à escassez e degradação do meio ambiente, entre outros, com possibilidades mínimas de reversão.

Fonte: Adaptado de Santos (2004) e Sobral *et al.* (2007).

A matriz de interação foi elaborada levando em consideração os aspectos relacionados ao meio físico, biótico e antrópico. Conforme ilustrado no exemplo da figura 2

No meio físico, foram consideradas as características do solo, relevo, clima, hidrografia e outros elementos relevantes para identificar como a disposição inadequada de resíduos sólidos pode afetar esses aspectos ambientais. Por exemplo, foram avaliados os potenciais de impacto ambiental, como a contaminação do solo e do lençol freático pela infiltração de substâncias tóxicas provenientes dos resíduos.

No meio biótico, foram examinadas as interações entre a disposição de resíduos e a fauna e flora locais. Avaliando os impactos sobre a biodiversidade, habitats naturais e ecossistemas presentes na área de estudo, como a redução da biodiversidade nativa devido à manipulação do ambiente.

No meio antrópico, foram identificadas e evidenciadas as ações humanas que modificam o meio ambiente e a sociedade. Incluindo aspectos como saúde pública, qualidade de vida da comunidade, aspectos socioeconômicos e culturais afetados pela disposição inadequada de resíduos.

A operacionalização desse método envolve a construção de uma matriz que relaciona as diferentes atividades humanas relacionadas à disposição de resíduos com os componentes do meio ambiente afetado e os impactos resultantes.

Figura 2 - Exemplo de uma matriz de avaliação qualitativa dos impactos ambientais do lixão a céu aberto.

Impactos Ambientais	Características														
	Frequência			Extensão			Duração			Sentido		Grau de Impacto			
	T	Pr	C	L	Rg	Cp	Mp	Lp	P	N	B	M	A		
Meio Físico															
Aumento dos processos erosivos			x	x			x			x				x	
Compactação do solo			x	x			x			x		x			
Emissão de gases de efeito estufa	x			x						x		x			
Possível contaminação do solo			x	x			x			x				x	
Possível depreciação do lençol freático			x	x						x				x	
Meio Biótico															
Stress da fauna local	x			x			x			x		x			
Redução da biodiversidade nativa			x	x			x			x		x			
Redução da capacidade de sustentação da flora	x			x			x			x		x			
Redução da biota do solo			x	x						x		x			
Meio Antrópico															
Poluição visual		x		x				x		x				x	
Proliferação de doenças			x	x				x		x				x	

*T- Temporário; Pr- Permanente; C- Cíclico; L- Local; Rg- Regional; Cp- Curto prazo; Mp- Médio prazo; Lp- Longo prazo; P- Positivo; B- Baixo; M- Médio; A- Alto.

Fonte: Brito *et al.* (2019).

4.6 Propostas de medidas de controle ambiental

Com base na avaliação dos impactos ambientais decorrentes da disposição inadequada de resíduos no distrito de Sussuarana, foram elaboradas propostas de medidas de controle ambiental. Essas propostas foram fundamentadas em pesquisa na literatura, considerando trabalhos científicos e técnicos relacionados a atividades semelhantes a este estudo. O objetivo dessas medidas é contribuir para a redução dos efeitos negativos causados pela disposição inadequada de resíduos sólidos na região.

As medidas de controle ambiental podem ser categorizadas em quatro tipos distintos: preventivas, mitigadoras, compensatórias e potencializadoras.

De acordo com Sánchez (2008), as medidas preventivas visam antecipar os impactos negativos de um projeto específico. Fogliatti, Filippo e Goudard (2004) definem as medidas de mitigação como ações planejadas para reduzir ou mitigar os efeitos adversos dos impactos ambientais. As medidas compensatórias, conforme descritas pela Petrobras (2004), são concebidas para substituir recursos ou ativos perdidos devido à implementação direta ou indireta de um projeto.

Já as medidas potencializadoras, também mencionadas pela Petrobras (2004), referem-se a ações projetadas para otimizar ou maximizar os efeitos positivos dos impactos ambientais.

Contudo, no contexto de um lixão ou disposição inadequada de resíduos sólidos, tais medidas geralmente não se aplicam, pois não há impactos ambientais positivos associados a essas práticas.

Por tanto, cada medida proposta foi indicada com base na sua capacidade de controle dos impactos ambientais, conforme detalhado no Quadro 2.

Quadro 2 – Indicação das medidas de controle dos impactos ambientais

MEDIDAS	CAPACIDADE DE CONTROLE
Preventiva	Evitar que o impacto ambiental aconteça ou se repita.
Mitigadora	Reduzir de forma parcial ou total o efeito do impacto ambiental.
Compensatória	Compensar o efeito adverso de impactos ambientais inevitáveis e não mitigáveis.

Fonte: Adaptado de Ismael (2016).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Gerenciamento de resíduos sólidos no distrito de Sussuarana

Conforme as respostas fornecidas pela Secretaria de Administração do município, aliadas às evidências fotográficas coletadas *in loco*, associadas a pesquisa bibliográfica sobre o tema, a coleta de resíduos na zona urbana do distrito de Sussuarana é realizada diariamente, adotando o método porta a porta. Os moradores das casas, são responsáveis por depositar seus resíduos em lixeiras próprias na frente de suas residências (figura 3). O processo de coleta é executado por um caminhão vasculhante, sendo identificado como o tipo de veículo utilizado para esse fim.

Figura 3 - Lixeira própria.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Não foram identificados locais designados, como lixeiras públicas, para o descarte de resíduos, com exceção das áreas comerciais, onde existem lixeiras públicas para o acondicionamento (figura 4).

Figura 4 - Lixeira pública.



Fonte: Autoria própria, 2024.

No distrito de Sussuarana, a falta de serviços de coleta seletiva, assim como a ausência de informações claras sobre como realizar o descarte adequado dos resíduos, resulta em uma prática generalizada de depositar todos os tipos de materiais no mesmo recipiente, sem distinção entre recicláveis e não recicláveis.

Ao longo da pesquisa de campo, foi possível observar que a predominância dos resíduos sólidos no lixão são compostos principalmente por papel, papelão, madeira, plástico, alumínio, garrafas de bebidas alcoólicas, fraldas descartáveis, pneus e resíduos orgânicos (figura 5). Essa diversidade de elementos sugere uma oportunidade significativa para a implementação de práticas de coleta seletiva.

Figura 5 - Tipos de resíduos presentes no lixão.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Conforme BRK Ambiental (2021), a coleta seletiva não está disponível em todos os municípios do Brasil por meio dos serviços públicos de limpeza. Além disso, a prática de separar os resíduos é incomum entre a maioria dos brasileiros, o que agrava os problemas resultantes do descarte inadequado de resíduos. Isso significa que muitas vezes a população deposita, no mesmo recipiente, materiais recicláveis e não recicláveis.

A incorporação de um sistema de coleta seletiva poderia não apenas reduzir a quantidade de resíduos destinados ao lixão, mas também permitir a segregação eficiente de materiais recicláveis. Além disso, a promoção de programas de coleta seletiva poderia fomentar a participação de catadores locais, proporcionando uma fonte de renda adicional através da venda de materiais recicláveis. Essa iniciativa não apenas contribuiria para a redução do impacto ambiental causado pelo acúmulo inadequado de resíduos, mas também promoveria a inclusão social e econômica dos catadores, fortalecendo a sustentabilidade no distrito.

Quanto à separação de resíduos, há ausência de práticas formais, com os resíduos sendo destinados a um lixão a céu aberto (figura 6). Este local, conforme as informações fornecidas

pela secretaria, apresenta-se como o destino final dos resíduos, com uma média de 6 toneladas depositadas diariamente.

Figura 6 - Lixão a céu aberto



Fonte: Autoria própria, 2023.

Os resíduos são queimados semanalmente (figura 7), e o excesso dessa queima é periodicamente aterrado. A prática de queima de resíduos a céu aberto, conforme descrito, está em desacordo com a legislação brasileira. A Lei nº 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece, no Art. 47, a proibição da queima a céu aberto como forma de destinação ou disposição final de resíduos sólidos.

Figura 7 - Queima dos resíduos



Fonte: Aatoria própria, 2023.

O corpo operacional envolvido na coleta e disposição dos resíduos no lixão é composto por 8 funcionários, os quais, de acordo com as informações fornecidas, utilizam Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) durante suas atividades. Porém, durante a pesquisa de campo não foi evidenciada a prática consistente de uso desses equipamentos.

Ao explorar o gerenciamento de resíduos na zona rural, constatou-se que, em sua maioria, cada morador assume a responsabilidade pelo destino de seu próprio lixo. Sendo que, uma prática comum na região é a queima dos resíduos pelos próprios moradores, frequentemente realizada em locais próximos às residências.

Em relação aos resíduos hospitalares provenientes do posto de saúde no Distrito, o secretário informou que esses resíduos são recolhidos por uma empresa especializada, a qual se encarrega do transporte e do descarte adequado. Destaca-se que esses resíduos são destinados a um local apropriado no município de Vitória da Conquista, assegurando a conformidade com as normas e regulamentos ambientais relacionados ao manejo seguro de resíduos hospitalares.

Quando questionado sobre planos ou projetos para substituir o lixão por uma alternativa mais sustentável, a resposta indicou um desafio financeiro, ressaltando a necessidade de soluções conjuntas entre o município e outros parceiros, dada a falta de recursos financeiros para a operação de um aterro sanitário. Isso, de acordo com a Secretaria, representa a maior despesa subsidiada pelos municípios brasileiros.

Porém, a falta de recursos financeiros não deve ser uma barreira para a implementação de alternativas mais sustentáveis. Estratégias como consórcios municipais e programas de financiamento específicos para a destinação adequada de resíduos podem ser exploradas para superar os desafios financeiros associados à transição para práticas mais sustentáveis. É importante considerar que a gestão ambiental adequada não deve ser adiada devido à escassez de recursos, mas sim ser encarada como um investimento no bem-estar ambiental e na saúde da comunidade.

Conforme previsto inicialmente pela Lei nº 12.305 de 2010, o prazo previsto para a implantação de aterro sanitário no país é de até 31 de julho de 2021. No entanto, diante dos desafios enfrentados, como a escassez de recursos financeiros, a Lei nº 14.026 de 2020, estendeu o prazo, levando-o até agosto de 2024. É importante destacar que o descumprimento desses prazos pode acarretar sanções legais, evidenciando a urgência de ações efetivas para garantir uma gestão adequada dos resíduos sólidos e o cumprimento das normativas ambientais vigentes.

Em relação a programas de Educação Ambiental, as atividades atuais estão limitadas às escolas, evidenciando a necessidade de expandir essas iniciativas para toda a comunidade. A Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999 estabelece a obrigatoriedade da Educação Ambiental nas escolas brasileiras. Essa lei dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e estabelece princípios e diretrizes para a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino, formal e não formal, em caráter permanente e integrado à educação.

Conforme estabelecido na Lei Federal nº 9.795/1999, a Educação Ambiental deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino, abordando conteúdos voltados para a compreensão do meio ambiente, a preservação e conservação dos recursos naturais, bem como o desenvolvimento sustentável.

No distrito de Sussuarana, existe a necessidade de expandir iniciativas de Educação Ambiental para toda a comunidade, buscando sensibilizar sobre práticas sustentáveis, incluindo a adoção da política dos 5R's (repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar). Visando envolver não apenas os espaços educacionais formais, mas também engajar ativamente a população em geral. A promoção da consciência ambiental contribui para a construção de uma sociedade mais sustentável, incentivando a participação na preservação do meio ambiente.

A disposição de resíduos sólidos a céu aberto propicia a proliferação de micro e macro vetores, que podem servir como meio de transporte para organismos patogênicos, representando potenciais riscos à saúde dos indivíduos presentes no local. A ausência de cobertura dos resíduos resulta na emissão de odores intensos, especialmente durante o período chuvoso. (Costa *et al.*, 2016).

As queimas irregulares dos resíduos constituem um problema persistente, causando transtornos à população circunvizinha, principalmente durante a estiagem, devido à significativa liberação de fumaça, material particulado e gases do efeito estufa na atmosfera, contribuindo para o agravamento da poluição do ar (figura 8). Importante salientar que tais práticas podem configurar um crime ambiental, uma vez que a incineração de resíduos resulta na liberação de substâncias nocivas à saúde, como metais pesados, compostos orgânicos, dioxinas e furanos, conforme alertado por Gouveia (2012).

Figura 8 - liberação de fumaça no lixão.

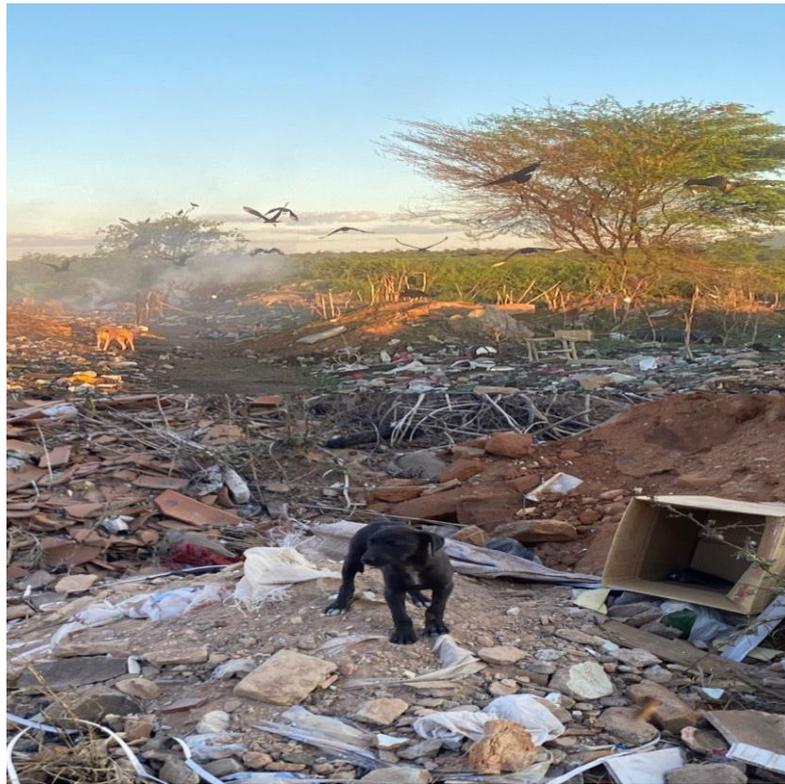


Fonte: Aatoria própria, 2023.

Durante as observações de campo, foi constatada a presença de cães e aves (figura 9). Além disso, a dispersão constante de resíduos leves, como papéis e plásticos, pelo vento, contribui para um aspecto estético desagradável, promovendo a desfiguração da paisagem e, conseqüentemente, gerando um impacto visual negativo. Ao longo da via, já é possível visualizar resíduos no entorno (figura 10), exacerbando a problemática.

É importante ressaltar que a localização do lixão, às margens da BA-142, pode intensificar ainda mais os problemas causados pela disposição inadequada dos resíduos sólidos. A proximidade com a rodovia, que é um importante meio de transporte para a região, aumenta o risco de acidentes envolvendo veículos e animais que frequentam o local em busca de alimentos ou abrigo.

Figura 9 - presença de animais no lixão



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 10 - Resíduos no entorno da BA.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Além disso, destacam-se como principais potenciais impactos no lixão analisado, o aumento do processo erosivo, a compactação do solo, a emissão de gases de efeito estufa, a contaminação do solo e, possivelmente do lençol freático, juntamente com a redução e estresse da fauna local, resultando na diminuição da biodiversidade nativa.

5.2 Avaliação de impacto ambiental do lixão no distrito de Sussuarana

Diante disto, a matriz de interação foi elaborada no mês de dezembro de 2023. Essa aplicação envolveu um estudo das características locais, incluindo a análise dos meios físicos, bióticos e antrópicos. Além disso, a fim de embasar a construção da matriz com maior propriedade foram consideradas as diretrizes estabelecidas pela legislação pertinente ao tema, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Tabela 2 - Matriz de avaliação dos impactos ambientais do lixão à céu aberto do distrito de Sussuarana.

Impactos Ambientais	Características																
	Frequência			Extensão		Reversibilidade		Duração			Sentido		Origem		Grau		
	T	Pr	C	L	Rg	Rv	Ir	Cp	Mp	Lg	P	N	D	I	B	M	A
Meio físico																	
Aumento dos processos erosivos		X		X		X			X			X	X			X	
Compactação do solo		X		X		X		X				X	X			X	
Emissão de gases de efeito estufa		X			X		X	X				X	X				X
Emissão de odores		X		X		X		X				X	X		X		
Contaminação do solo			X	X			X		X			X	X				X
Contaminação do lençol		X		X			X			X		X	X				X

freático																
Meio biótico																
Estresse da fauna local	X			X		X		X				X	X		X	
Redução da biodiversidade nativa		X		X		X			X			X	X			X
Redução da biota do solo		X		X		X			X			X	X			X
Redução da capacidade de sustentação da flora		X		X		X			X			X	X			X
Meio antrópico																
Poluição visual	X			X		X		X				X	X		X	
Proliferação de vetores	X				X	X		X				X	X			X
Poluição das áreas circunvizinhas	X				X	X		X				X		X		X
Desvalorização das áreas ao entorno	X				X	X		X				X	X		X	

Fonte: Adaptado de Brito *et al.*, 2019 e Sobral *et al.*, 2007.

Na análise do meio físico, foram identificados seis impactos negativos, a maioria dos quais é considerada de frequência permanente. Destes, a emissão de gases de efeito estufa, a contaminação do solo e a contaminação do lençol freático apresentam um grau de impacto alto, sendo classificados como irreversíveis. É importante ressaltar que a emissão de gases de efeito estufa é de natureza regional, podendo ter seus efeitos propagados para além da área de estudo, ampliando assim a extensão dos danos ambientais.

No meio biótico foram listados quatro impactos negativos, nenhum considerado irreversível e todos de impacto local. Considerando que se trata de uma comunidade

relativamente pequena, segundo Junior (2022), mediante adequado isolamento, coleta e disposição regular, os potenciais efeitos causados podem ser revertidos. Com redução da biodiversidade nativa, redução da biota do solo e redução da capacidade de sustentação da flora classificados como de grau de impacto médio, enquanto o estresse da fauna é considerado baixo.

Com relação ao meio antrópico, constatou-se que a poluição visual é de extensão local, enquanto os demais impactos são considerados regionais. Destaca-se que a proliferação de vetores causadores de doenças, pode impactar diretamente na saúde humana, sendo classificada como grau de impacto alto.

5.3 Propostas de medidas de controle ambiental

A partir da avaliação dos impactos ambientais decorrentes da disposição inadequada de resíduos sólidos no distrito de Sussuarana, foram identificadas diversas consequências negativas para o meio ambiente local. Diante disso, visando mitigar esses impactos e promover uma gestão mais sustentável dos resíduos sólidos na região, foram propostas algumas medidas de controle ambiental. Detalhadas no quadro 3.

Quadro 3 - Propostas de medidas de controle ambiental.

TIPO DE MEDIDA DE CONTROLE AMBIENTAL	MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL
Preventiva	Realizar educação ambiental para a população em geral, visando incentivar a redução do consumo e o reaproveitamento dos materiais.
	Implantar a coleta seletiva.
	Promover a capacitação dos catadores com o objetivo de diminuir os riscos de acidentes de trabalho.
Mitigadoras	Desativar e fechar o lixão.
	Promover a recuperação da área degradada onde está situado o lixão.
	Remoção dos resíduos para um local ambientalmente

	adequado.
	Realizar reflorestamento com árvores nativas da região na área afetada.
Compensatórias	Promover a recuperação de áreas degradadas em locais além do perímetro do lixão.
	Criar áreas verdes na zona urbana do Distrito de Sussuarana.

Fonte: Adaptado de Dantas (2021).

A implementação de um programa de educação ambiental, envolvendo a comunidade local conforme explicitado no quadro, irá contribuir para sensibilizar os moradores sobre questões relacionadas ao meio ambiente. Através da sensibilização proporcionada por essa iniciativa, é possível promover uma mudança de comportamento em relação ao descarte inadequado de resíduos sólidos.

Além disso, destaca-se que a não realização de queimadas dos resíduos representa uma medida eficaz para reduzir a poluição do ar, minimizando a emissão de gases de efeito estufa.

Ademais, a implantação de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos se mostra como uma estratégia para organizar e otimizar a gestão desses materiais, minimizando impactos negativos no meio ambiente.

6 CONCLUSÕES

Considerando os desafios identificados na disposição inadequada de resíduos sólidos no distrito de Sussuarana, conclui-se que é essencial buscar soluções eficazes que promovam a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida da comunidade. A avaliação dos impactos ambientais revelou uma série de questões críticas, desde a emissão de gases de efeito estufa até a redução da biodiversidade nativa, destacando a urgência de ações corretivas.

No âmbito da coleta e disposição de resíduos, evidencia-se a necessidade de repensar práticas tradicionais e adotar abordagens mais sustentáveis. A ausência de locais designados para o descarte de resíduos, aliada à queima irregular e ao aterramento no lixão, contribui para impactos negativos. A proposta de substituição do lixão por alternativas sustentáveis é um desafio financeiro, mas estratégias como consórcios municipais e financiamentos específicos podem ser exploradas para superar essa barreira.

A análise da Educação Ambiental no distrito destaca a importância de expandir iniciativas para além das escolas, englobando toda a comunidade. A necessidade de conscientização sobre práticas sustentáveis, incluindo a política dos 5R's, revela uma lacuna que pode ser preenchida por programas educacionais abrangentes.

A coleta seletiva surge como uma solução para reduzir a quantidade de resíduos destinados ao lixão, promovendo a segregação eficiente de materiais recicláveis. Além disso, a integração de catadores locais nesse processo pode não apenas contribuir para a preservação do meio ambiente, mas também fortalecer a inclusão social e econômica na região.

As queimas irregulares e a falta de cobertura dos resíduos não apenas contribuem para problemas ambientais, como também caracterizam um crime ambiental. Portanto, é necessário eliminar essa prática.

A avaliação dos impactos ambientais por meio da matriz de Leopold proporcionou uma visão abrangente dos impactos nos meios físico, biótico e antrópico. A identificação de impactos irreversíveis destaca a urgência de implementação das medidas de controle ambiental. Nesse contexto, propõem-se ações como a desativação do lixão, a recuperação da área degradada onde está situado o lixão, a remoção dos resíduos para um local ambientalmente adequado e realização de reflorestamento com árvores nativas da região na área afetada.

Em conclusão, a implementação efetiva dessas medidas de controle ambiental requer não apenas esforços locais, mas também parcerias, fiscalização e apoio financeiro. A conscientização da comunidade, aliada a práticas sustentáveis, é fundamental para alcançar uma gestão de resíduos mais responsável e preservar o meio ambiente para as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004:2004 - Resíduos sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo, 2022.

ALKMIM, E. B. **Conscientização ambiental e a percepção da comunidade sobre a coleta seletiva na cidade universitária da UFRJ**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://www.dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli1443.pdf> . Acesso em: 16 de setembro de 2023.

ARAÚJO, B. G. P.; JÚNIOR, E. F. O. **Resíduos Sólidos Urbanos: análise sobre a situação do conjunto Albano Franco – Riachão do Dantas–SE**. 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Brasília, DF, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 16 de abril de 2023.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Brasília, DF, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 22 de janeiro de 2024.

BRITO, F. S. L., *et al.* **Impactos socioambientais provocados por um vazadouro a céu aberto: uma análise no distrito de Marudá/PA**. Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais, v. 10, n. 5, p. 128-139, 2019. Disponível em: <http://www.sustenere.co/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2019.005.0012>. Acesso em: 16 de abril de 2023.

BRK Ambiental (2021). **Descarte incorreto de lixo: entenda por que é preciso mudar esse cenário no país**. Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/descarte-de-lixo-2/>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2024.

COSTA, T. G. A., *et al.* Impactos ambientais de lixão a céu aberto no Município de Cristalândia, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. **Revista brasileira de gestão ambiental e sustentabilidade**, v. 3, n. 4, p. 79-86, 2016. DOI: <https://doi.org/10.21438/rbgas.030408>. Disponível em: <https://revista.ecogestaobrasil.net/v3n4/v03n04a08a.html>. Acesso em: 12 de janeiro de 2024.

DANTAS, Gustavo da Costa. **Diagnóstico de impacto ambiental do lixão no município de Condado-PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande. Pombal, PB, 2021. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/19634/GUSTAVO%20DA%20COSTA%20DANTAS%20%e2%80%93%20TCC%20%e2%80%93%20BACHARELAD%20EM%20ENGENHARIA%20AMBIENTAL%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2024.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. (Orgs). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41. Disponível em: <http://bds.unb.br/handle/123456789/863>. Acesso em: 16 de abril de 2023.

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

GOMES, Naiara Ângelo. **Avaliação dos Impactos Ambientais Causados pelo “Lixão” de Pombal-PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande, 2015. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/12540/NAIARA%20ANGELO%20GOMES%20-%20TCC%20-%20ENGENHARIA%20AMBIENTAL%202015.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 18 de setembro de 2023.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503–1510, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/y5kTpqkqyY9Dq8VhGs7NWwG/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 de janeiro de 2024.

ISMAEL, Fernanda Carolina Monteiro. **Avaliação de impactos ambientais nas águas do trecho perenizado do Rio Piancó e seus possíveis efeitos na produção agroindustrial primária local**. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais (PPGSA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Pombal-PB, 2016. Disponível em: https://docplayer.com.br/83235779-Avaliacao-de-impactos-ambientais-nas-aguas-do-trecho-perenizado-do-rio-pianco-e-seus-possiveis-efeitos-na-producao-agroindustrial-primaria-local.html#google_vignette Acesso em: 04 de fevereiro de 2024.

JACOBI, P.R.; BESEN, G.R. **Solid waste management in São Paulo: the challenges of sustainability**. Estudos Avançados. São Paulo, vol. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

JÚNIOR, E. L. O. **Pesquisa científica na graduação: um estudo das vertentes temáticas e metodológicas dos trabalhos de conclusão de curso**. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/20939/3/Pesquisacientificagraduacao.pdf>. Acesso em: 5 de junho de 2023.

JÚNIOR, O. L. M. **Avaliação de Impactos Ocasionados pela Disposição Irregular de Resíduos Sólidos na Localidade Santa Marta, Corrente-PI**. Corrente - PI, 2022. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1104/1/PDF%20-%20Osmar%20Lemos%20Maciel%20Junior.pdf>. Acesso em: 22 de janeiro de 2024.

LOPES, Luciana. **Gestão e gerenciamento integrados dos resíduos sólidos urbanos**. Alternativas para pequenos municípios. Dissertação de mestrado. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas - FFLCH. Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-01102008-162337/publico/DISSERTACAO_LUCIANA_LOPES.pdf. Acesso em: 16 de abril de 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental**. Brasília, DF, 1986. Disponível em:

<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>. Acesso em: 16 de abril de 2023.

MOTA, J. C., *et al.* **Características e impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos: uma visão conceitual.** 2009. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/21942>. Acesso em: 16 de abril de 2023.

PEREIRA, S. S.; MELO, J. A. B. de. Gestão dos resíduos sólidos urbanos em Campina Grande/PB e seus reflexos socioeconômicos. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [S. l.], v. 4, n. 4, 2009. DOI: 10.54399/rbgdr.v4i4.179. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/179>. Acesso em: 16 de abril de 2023.

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

SANTOS, L. R., *et al.* (2019). **Disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos:** uma revisão bibliográfica. *Caderno de Ciências Agrárias*, 11(2), p. 131-137.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental:** teoria e prática. 1. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2004. p. 184.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto ambiental:** conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto ambiental:** conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

SOBRAL, I. S., *et al.* Avaliação dos impactos ambientais no parque nacional serra de Itabaiana - SE. **Revista caminhos de geografia**. v. 8, n. 24, p. 102-110, 2007. DOI: 10.14393/RCG82415713. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15713>. Acesso em: 12 de janeiro de 2024.

VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração:** teoria e prática. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. **Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos.** Disponível em: <http://www.resol.com.br/textos/livroprosab.pdf>. Acesso em: 16 de abril de 2023.

ANEXO I**QUESTIONÁRIO DIRECIONADO À SECRETÁRIA DE ADMINISTRAÇÃO DO
MUNICÍPIO**

Como é realizada a coleta de resíduos sólidos no Distrito de Sussuarana? Com que frequência? Como é organizada (Exemplo: coleta porta a porta, pontos de coleta, etc.)?
Qual é o tipo de veículo utilizado para coleta de resíduos?
Existem locais designados para os moradores deixarem seus resíduos (Exemplo: lixeiras públicas)?
Existe algum tipo de separação dos resíduos antes de serem encaminhados para o destino final?
Qual é a quantidade aproximada de resíduos depositados diariamente?
Existem catadores de materiais recicláveis que atuam na coleta informal de resíduos?
Os resíduos são simplesmente depositados, ou há algum tipo de procedimento adicional, como queima ou enterramento? Como é realizado o gerenciamento dos resíduos no local?
Quantos funcionários estão envolvidos na coleta e disposição dos resíduos no lixão? Eles utilizam Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) durante suas atividades?
Os resíduos gerados pela população rural da região também são destinados ao lixão? Em caso afirmativo, como é feita a coleta e o transporte desses resíduos?
Os resíduos hospitalares provenientes do posto de saúde do distrito também são destinados ao lixão?
Existe algum projeto ou plano em andamento para eliminar ou substituir o lixão por uma alternativa mais sustentável de disposição de resíduos na região?
O município possui algum programa de Educação Ambiental relacionado à gestão de resíduos?