

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM ATERRO SANITÁRIO

Data de aceite: 02/09/2024

Eduardo Antonio Maia Lins

Universidade Católica de Pernambuco /
Instituto Federal de Pernambuco
Recife - PE

José Ivan dos Santos Júnior

Instituto Federal de Pernambuco
Recife – Pernambuco

Adriane Mendes Vieira Mota

Centro Universitário Maurício de Nassau
Recife – Pernambuco

Andréa Cristina Baltar Barros

Instituto Tecnológico de Pernambuco
Recife – Pernambuco

Keli Starck

Centro Universitário de Pato Branco
Pato Branco – Paraná

Daniele de Castro Pessoa de Melo

Universidade Católica de Pernambuco
Recife – Pernambuco

Diogo Henrique Fernandes da Paz

Instituto Federal de Pernambuco
Recife – Pernambuco

Cecília Maria Mota Lins

Universidade Federal Rural de
Pernambuco
Recife-Pernambuco

Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha

Universidade Católica de Pernambuco
Recife – Pernambuco

Francisco das Chagas da Costa Filho

Universidade Federal Rural de
Pernambuco
Recife – Pernambuco

Fábio Correia de Oliveira

Centro Universitário Estácio de Sá
Recife-PE

Fabio Machado Cavalcanti

Universidade Católica de Pernambuco
Recife – Pernambuco

RESUMO: O processo de urbanização conduziu a sociedade para uma realidade de industrialização e consumo acelerados. Ainda há lugares em que se faz presente um cenário crítico quanto à disposição destes resíduos gerados. A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), como instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente, exerce um papel fundamental no processo de gestão dos resíduos urbanos, identificando danos nas fases de implantação e operação do empreendimento. O objetivo principal deste trabalho foi reconhecer e estimar os

impactos ambientais de um aterro sanitário por meio de uma análise qualitativa e quantitativa, simulando parcialmente um Estudo de Impactos Ambientais (EIA). A metodologia abordada baseou-se numa análise qualitativa e quantitativa de impactos ambientais. Como resultado, notou-se, em termos qualitativo, uma predominância de impactos positivos como a geração de emprego e renda, e, do encerramento dos lixões nas cidades do entorno. Contudo, ainda se faz necessário a realização de ações mitigadoras para os impactos negativos causados na implantação e operação da central de tratamento em estudo.

PALAVRAS-CHAVE: EIA, Resíduos, Análise, Matriz, Meio Ambiente.

ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL IMPACTS OF A SANITARY LANDFILL

ABSTRACT: The urbanization process led society towards a reality of accelerated industrialization and consumption. There are still places where a critical scenario is present regarding the disposal of this generated waste. The Environmental Impact Assessment (EIA), as an instrument of the National Environmental Policy, plays a fundamental role in the urban waste management process, identifying damage in the implementation and operation phases of the project. The main objective of this work was to recognize and estimate the environmental impacts of a landfill through a qualitative and quantitative analysis, partially simulating an Environmental Impact Study (EIA). The methodology addressed was based on a qualitative and quantitative analysis of environmental impacts. As a result, it was noted, in qualitative terms, a predominance of positive impacts such as the generation of employment and income, and the closure of landfills in the surrounding cities. However, it is still necessary to carry out mitigating actions for the negative impacts caused in the implementation and operation of the treatment center under study.

KEYWORDS: EIA, Waste, Analysis, Matrix, Environment.

INTRODUÇÃO

Na perspectiva de Silva (2020) o Brasil teve um processo de urbanização e industrialização “caótico e explosivo”, que menosprezou a construção paralela de políticas sociais e saneamento básico, incluindo a gestão de resíduos sólidos. Segundo dados levantados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública (ABRELPE), em 2022, do total de resíduos sólidos urbanos gerados no ano, 93% foram efetivamente coletados, onde desses 61% tiveram uma disposição adequada em aterros sanitários, e 39% foram destinados a lixões ou aterros controlados. Atualmente, o estado de Pernambuco possui 100% dos habitantes com acesso a aterros sanitários licenciados, diferentemente de 3 anos atrás (PORTAL DA SUSTENTABILIDADE, 2023).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010, atualizada pelo Decreto 10936/2022 (BRASIL, 2022), foi uma das leis elaboradas com o intuito de mudar a realidade brasileira, ao ineficiente gerenciamento sanitário do país. A lei define a gestão de resíduos como um conjunto de ações sustentáveis que visem a destinação e tratamento adequado dos resíduos, e encerramento dos lixões e aterros controlados (BRASIL, 2010). Os lixões são locais em área aberta para deposição de resíduos diretamente no solo de

forma irregular, acarretando a contaminação dos recursos naturais, através do chorume e outros poluentes (SOUZA e TEIXEIRA, 2012). Em oposição, os aterros sanitários possuem a atuação das engenharias na construção e monitoramento da impermeabilização do espaço, a fim de minimizar os impactos ambientais, além de possuir normas técnicas regulamentadoras, como a NBR 8419 (ABNT, 1992) e NBR 13896 (ABNT, 1997).

O rápido e tardio crescimento urbanístico brasileiro é muito característico de países chamados de subdesenvolvidos que, para Meira (2011), tendem a crescer sem um plano de desenvolvimento urbano, acarretando principalmente em impactos ambientais. De acordo com o Art. 1º da Resolução 001/86 do CONAMA (BRASIL, 1986), considera-se impacto ambiental qualquer alteração antrópica das propriedades do meio ambiente, ou seja, que possa alterar as características dos recursos naturais ou prejudicar a qualidade de vida da população. Efetivamente, para mensurar e controlar o impacto socioambiental causado pela implantação de indústrias e outros empreendimentos, como aterros sanitários, a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938/81 (BRASIL, 1981), em seu artigo 9º, previu a instrumentalização da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

A AIA é um dos elementos centrais da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), surgindo como um instrumento fundamental para identificar e avaliar os possíveis danos socioambientais causados por atividades e empreendimento. A AIA envolve a análise minuciosa de estudos prévios para embasar decisões governamentais sobre projetos com potencial de impacto significativo, ou seja, ela examina as consequências futuras de ações presentes (IBAMA, 2016). Para isso, tem-se como principais elementos desse processo avaliativo o EIA (Estudo de Impacto Ambiental) e o RIMA (Relatório de Impacto Ambiental). O EIA se trata de uma análise detalhada realizada por especialistas de áreas diversificadas que combinam a pesquisa científica com dados técnicos, para diagnosticar os impactos ambientais, sociais e econômicos, propor medidas mitigadoras e estabelecer monitoramento. Já o RIMA resume as conclusões do EIA, apresentando um caráter mais objetivo e compreensível, de forma a oferecer à população um melhor entendimento, ou seja, o RIMA atua como um canal de comunicação entre a equipe do projeto e a comunidade, simplificando as questões ambientais relacionadas ao projeto (TELES, 2020).

O objetivo principal deste trabalho, foi reconhecer e estimar os impactos ambientais gerados por um aterro sanitário usando uma metodologia de análise qualitativa e quantitativa, conforme critérios do EIA/RIMA. Essa avaliação foi realizada com base em visitas técnicas ao aterro sanitário, situado na região metropolitana do Recife (RMR). Os objetivos específicos englobam a descrição da localização, infraestrutura e capacidade do aterro, abrangendo seus aspectos técnicos, legais e ambientais. Além disso, buscou-se analisar as principais características dos resíduos depositados no aterro, bem como as práticas de seleção e separação de materiais recicláveis. A avaliação das condições operacionais incluíram aspectos como a gestão de resíduos, controle de odores e prevenção de impactos ambientais. Este estudo também visou identificar os desafios enfrentados na gestão e propor soluções para superá-los.

METODOLOGIA

Região de Estudo

A área de estudo foi uma central de tratamento de resíduos sólidos (CTR) localizada na Região Metropolitana do Recife. O aterro recebe diariamente cerca de 1800 toneladas de resíduos advindos de 9 dos 15 municípios da RMR. O local possui uma completa e segura plataforma para tratamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos, bem como no tratamento de resíduos considerados perigosos. A infraestrutura do local conta com uma planta mecanizada, aonde todo resíduo que chega através dos caminhões compactadores perpassam por uma triagem inicial, sendo realizada a separação dos rejeitos. A CTR também possui uma Estação de Tratamento de Chorume (ETC) utilizando-se de sistemas físico-químicos e biológicos.

Característica dos resíduos sólidos depositados no aterro

O Aterro industrial (classe I) recebe resíduos cujas propriedades químicas indicam que estes são inflamáveis, corrosivos e reativos, o que os torna potencialmente perigosos. A impermeabilização existente atende as especificações e todo monitoramento da disposição do resíduo é registrado em planilha.

O Aterro de Resíduos Sólidos Urbano (classe II) recebe resíduos sólidos urbanos. Toda a área que recebe este resíduo é devidamente impermeabilizada, monitorada e todo efluente gerado na área é captado e enviado para a Estação de Tratamento de Chorume.

Materiais e Métodos

A fim de determinar os impactos ambientais presentes no aterro sanitário em operação, e, definir se a permanência desse empreendimento no local é favorável para a sociedade, realizou-se a análise de impactos ambientais, tanto os impactos positivos e negativos, utilizando-se um viés de estudo tanto qualitativo (relativo às qualidades do impacto) quanto quantitativo (relativo à quantificação do impacto), baseado em Valdetaro *et al.* (2015). As visitas ao local proporcionaram a observação de impactos socioambientais e econômicos.

A análise qualitativa indicou os critérios do impacto (Quadro 1), podendo ser nas grandezas de valor (impacto positivo ou negativo); de ordem (direto ou indireto); de espaço (local, regional ou estratégico); de tempo (curto médio ou longo prazo); de dinâmica (temporário, cíclico ou permanente) e de reversibilidade (reversível ou irreversível).

Para fins desta análise, foi definido que: **P** é todo impacto positivo que traz benefícios ao meio físico, biótico ou socioeconômico, e **N** o impacto negativo. **ID** são impactos diretos, de causa e efeito, e **II** são os impactos indiretos, resultantes de reações secundárias em cadeia. **IL** afeta o empreendimento localmente; **IR** afeta de modo regional e **IG** afeta de

um modo mais global. A sigla **IC** se refere a um curto prazo de impacto (1 a 2 anos); **IM** de médio prazo (3 a 9 anos), e **IL** de longo prazo (acima de 10 anos). Já a sigla **IT** é quando o efeito cessa imediatamente após a ação de impacto; **IC** é quando os efeitos aparecem em intervalos de tempo periódicos, e **IP** quando o efeito permanece mesmo após o fim da ação. **IR** é aquele que permite que o ambiente volte à sua forma original, e **II** é aquele que não retorna mesmo após as medidas de recuperação.

CRITÉRIO	TIPO DE IMPACTOS		
Critério de Valor (CV)	Impacto Positivo (P)		Impacto Negativo (N)
Critério de Ordem (CO)	Impacto Direto (ID)		Impacto Indireto (II)
Critério de Espaço (CE)	Impacto Local (IL)	Impacto Regional (IR)	Impacto Global (IG)
Critério de Tempo (CT)	Impacto de Curto Prazo (IC)	Impacto de Médio Prazo (IM)	Impacto de Longo Prazo (ILP)
Critério de Dinâmica (CD)	• Impacto Temporário (IT)	Impacto Cíclico (IC)	• Impacto Permanente (IP)
Critério de Reversibilidade (CR)	Impacto Reversível (IR)		Impacto Irreversível (II)

Quadro 1: Critérios de Impactos Qualitativos.

Fonte: Os autores (2024).

A análise quantitativa analisará todos os aspectos negativos e positivos do empreendimento, através da média ponderada entre o peso e a nota dos impactos existentes. O peso é avaliado com base na significância das ações previstas nos aspectos qualitativos, podendo variar de 0 a 10 para cada impacto, sendo a soma de todos os pesos igual a 116. Já a nota é avaliada com base nas consequências destes impactos sob o aterro, sendo as notas entre -5 à -1 de aspecto negativa, 0 neutra e de +1 à +5 positiva. O cálculo determinará se o negócio será viável ou não, basta que a média final seja positiva ou neutra. Este resultado será nomeado índice de impacto, e pode ser demonstrado pela Equação I.

$$\text{Índice de impacto} = \Sigma (\text{peso das ações} \times \text{nota das consequências}) / \Sigma \text{ pesos (Eq. I)}$$

Tal método quantitativo é baseado no modelo de listagem de controle (*checklist*), do tipo ponderal. Embora esta seja uma técnica simples e de fácil visualização, o *checklist* não permite a caracterização e discussão detalhada de cada impacto, o que é compensado pela análise qualitativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação Qualitativa

De um modo geral, conforme Quadro 2, a análise qualitativa destaca impactos negativos principalmente no ambiente físico, de forma direta, local, permanente e irreversível no curto prazo, enquanto os impactos positivos afetaram principalmente o ambiente humano, de maneira regional, temporária e irreversível no médio prazo.

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: APLICAÇÃO QUALITATIVA								
	Impactos Ambientais	Meio Atingido	CRITÉRIO DO IMPACTO					
			CV	CO	CE	CT	CD	CR
1	Aumento dos processos erosivos	Físico	N	ID	ILo	ICp	IP	II
2	Compactação do solo	Físico	N	ID	ILo	ICp	IC	II
3	Emissão de gases de efeito estufa	Físico	N	ID	IRe	ICp	IP	II
4	Contaminação do solo	Físico	N	ID	ILo	ICp	IT	IR
5	Depreciação do lençol freático	Físico	N	II	IR	IC	IP	II
6	Estresse da fauna local	Biótico	N	II	IL	IC	IP	II
7	Redução da biodiversidade nativa	Biótico	N	ID	IL	IC	IT	IR
8	Redução da capacidade de sustentação da flora	Biótico	N	ID	IL	IC	IP	IR
9	Redução da biota do solo	Biótico	N	ID	IL	IC	IP	II
10	Poluição visual e Sonora	Físico	N	ID	IL	IC	IP	II
11	Proliferação de doenças	Antrópico	N	II	IL	IC	IT	IR
12	Poeira	Físico	N	ID	IL	IM	IT	IR
13	Geração de Empregos e renda	Antrópico	P	ID	IR	IL	IP	IR
14	Destinação legal de resíduos sólidos urbanos	Antrópico	P	ID	IR	IM	IT	II
15	Produção de Biogás	Antrópico	P	II	IL	IM	IT	II
16	Reciclagem	Físico	P	ID	IR	IM	IT	II
17	Qualidade de vida da população/Saúde pública	Antrópico	P	II	IR	IM	IT	IR
18	Compostagem	Físico	P	ID	IR	IM	IT	II
19	Educação ambiental	Antrópico	P	II	IR	IL	IP	II
20	Elaboração de Estudos Ambientais	Antrópico	P	II	IL	IL	IP	II

Tabela 2 - Avaliação de Impactos Qualitativos na CTR em estudo.

Fonte: Os Autores (2023).

Avaliação Quantitativa

De acordo com a Tabela 1, a análise quantitativa revelou que, embora mais aspectos negativos tenham sido identificados no aterro, eles foram ponderados com menos significância em comparação aos aspectos positivos. Com um índice de impacto total de 78, a soma demonstra a predominância de benefícios para a região com a continuidade do empreendimento.

CONSEQUÊNCIAS	PESO	NOTA	PESO X NOTA
Aumento dos processos erosivos	6	-2	-16
Compactação do solo	6	-2	-16
Emissão de gases de efeito estufa	6	-1	-6
Possível contaminação do solo	2	-3	-6
Possível depreciação do lençol freático	8	-4	-32
Estresse da fauna local	2	-1	-2
Redução da biodiversidade nativa	4	-2	-8
Redução da capacidade de sustentação da flora	4	-2	-8
Redução da biota do solo	2	-2	-4
Poluição visual e Sonora	2	-1	-2
Proliferação de doenças	8	-3	-24
Levantamento de Poeira	2	-1	-2
Geração de Empregos e renda	10	+5	50
Destinação legal de resíduos sólidos urbanos	10	+4	40
Produção de Biogás	4	+4	16
Reciclagem	8	+2	16
Qualidade de vida da população/Saúde pública	10	+4	40
Compostagem	8	+1	8
Educação ambiental	8	+2	16
Elaboração de Estudos Ambientais	6	+3	18
	116		78

Tabela 1 - Avaliação de Impactos Quantitativos da CTR em estudo.

Fonte: Os Autores (2024).

A partir de uma análise conjunta da Avaliação de Impactos Qualitativos e Quantitativos pode-se destacar alguns impactos negativos e positivos com maior relevância quanto às consequências causadas ao meio ambiente e sociedade. O principal benefício notado pela permanência do empreendimento se dá pela geração de empregos e renda, uma consequência importante pois contribui para a economia local e para a inclusão social, especialmente em áreas com escassez de oportunidades de trabalho. Entre os destaques negativos, a possível depreciação do lençol freático é a mais ameaçadora, mas também

a proliferação de doenças é uma preocupação pela atração de vetores e exposição a substâncias perigosas, por último, os processos erosivos e a compactação do solo também são agravados pela falta de cobertura vegetal do local. A seguir, destacam-se os impactos mais ameaçadores, explanando a definição de cada um, como afetam o meio e como podem ser minimizados (negativos) ou maximizados (positivos).

- Depreciação do lençol freático: refere-se à diminuição do nível das águas subterrâneas, pode ter vários impactos negativos no meio ambiente e nas comunidades que dependem dessas águas. Alguns dos principais impactos causados pela possível depreciação do lençol freático incluem: Escassez de água; Esgotamento de poços; Subsidência do solo; Intrusão de água salgada; Ecossistemas afetados (ANA, 2022). Monitorar e gerenciar adequadamente os recursos hídricos é fundamental para minimizar os efeitos negativos da depreciação do lençol freático e garantir a sustentabilidade a longo prazo.
- Proliferação de doenças: Embora os aterros sanitários modernos sejam projetados para minimizar os riscos à saúde pública, ainda existem desafios que podem levar à disseminação de doenças. Alguns dos principais fatores que contribuem para a proliferação de doenças em aterros sanitários incluem: Vetores de doenças (atrai uma variedade de vetores de doenças, como moscas, ratos e mosquitos, devido à presença de resíduos orgânicos.); Contaminação da água; Liberação de gases tóxicos; Exposição a materiais perigosos; Condições insalubres para os trabalhadores (RIBEIRO, 2008). É importante ressaltar que a proliferação de doenças em aterros sanitários pode ser mitigada por meio da implementação de boas práticas de gestão de resíduos, como a separação adequada dos resíduos, a cobertura diária dos resíduos com terra para reduzir o odor e a atratividade para vetores, o monitoramento e controle do chorume, e o treinamento adequado dos trabalhadores para lidar com os resíduos de forma segura. Além disso, a implementação de sistemas de tratamento de água e de captura e queima de gases pode reduzir os riscos à saúde associados aos aterros sanitários.
- Aumento dos processos erosivos: Podem ocorrer devido a vários fatores. Os aterros sanitários são projetados para minimizar a erosão do solo e a exposição dos resíduos, mas certas circunstâncias podem levar a um aumento desses processos. Alguns dos principais fatores que podem contribuir para o aumento da erosão em um aterro: Precipitação intensa; Declividade inadequada; Falta de cobertura vegetal; Falta de cobertura de solo; Falta de manutenção (MEIRA *et al.*, 2011). É fundamental que os aterros sejam projetados e construídos levando em consideração medidas de prevenção da erosão desde o início. Além disso, a monitorização contínua e a manutenção adequada são essenciais para garantir a estabilidade do aterro ao longo do tempo.
- Compactação do solo: Os impactos devido a compactação podem ser positivos ou negativos. Alguns dos impactos negativos são: Redução da capacidade de absorção de resíduos; Dificuldade na drenagem de água; Redução da capaci-

dade de decomposição; Riscos de subsidência do solo; Emissão de odores e poluentes. Para minimizar esses impactos negativos, é importante adotar práticas adequadas de manejo e compactação do solo nos aterros sanitários (MEIRA *et al.*, 2011). Isso inclui a utilização de equipamentos e técnicas apropriadas, monitoramento da qualidade do solo, controle da drenagem de água e adoção de medidas para reduzir a formação de camadas impermeáveis.

- Geração de emprego e renda: O impacto positivo da geração de empregos e renda, é um dos aspectos relevantes relacionados à atividade do aterro sanitário. A criação de empregos diretos e indiretos decorrentes do funcionamento do aterro sanitário contribui para a dinamização da economia local. A contratação de trabalhadores e a oferta de oportunidades de emprego são importantes para a geração de renda e o sustento das famílias que residem nas proximidades do aterro. É um impacto relevante, principalmente em áreas onde há escassez de oportunidades de trabalho, como é o caso de algumas regiões mais afastadas dos grandes centros urbanos. A geração de empregos no setor de gestão de resíduos sólidos pode oferecer uma alternativa econômica viável, reduzindo a dependência de atividades econômicas limitadas e promovendo a inclusão social.

De acordo com Vasconcelos Júnior (2017) a questão do destino dado a esses resíduos sólidos urbanos e o tratamento passou a ser questão desafiante, no sentido de buscar alternativas para a diminuição da geração de lixo, uma vez que o consumo de produtos, especialmente os de origem industrial que possui uma característica da sociedade moderna.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Os impactos quantitativos indicam que os principais efeitos negativos identificados foram o aumento dos processos erosivos, a compactação do solo, a possível depreciação do lençol freático e a proliferação de doenças. Esses impactos receberam pesos altos e notas negativas, resultando em uma multiplicação peso x nota de valor muito baixo, ou seja, muito efeito danoso. Por outro lado, foram observados efeitos positivos, como a geração de empregos e renda, a destinação legal de resíduos sólidos urbanos, a produção de biogás, a reciclagem, a qualidade de vida da população/saúde pública, a compostagem, a educação ambiental e a elaboração de estudos ambientais, obtendo, dessa forma, notas positivas e pesos altos, refletindo uma contribuição favorável para o meio ambiente e a sociedade;

- Diante desses resultados, apesar dos impactos positivos, é essencial adotar medidas de gestão ambiental efetiva para minimizar os impactos negativos identificados. Isso inclui a implementação de técnicas de controle de erosão, monitoramento e controle da qualidade do solo e do lençol freático, medidas de mitigação da poluição visual e sonora. Além disso, é fundamental continuar trabalhando os impactos positivos, investindo em programas de reciclagem, compostagem e produção de biogás. Também é necessário considerar a importância da educação ambiental e da participação da comunidade local nesse processo, promovendo a sustentabilidade e a redução do impacto ambiental do aterro sanitário.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). **Governança das Águas Subterrâneas: Desafios e Caminhos**. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, Brasília: ANA, 2022, 202 p. ISBN: 978-65-88101-27-8.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 8419/1992**. Dispõe sobre as normas técnicas para implantação de Aterro Sanitário.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13896/1997**. Dispõe sobre as normas técnicas para Aterro Sanitário.

BRASIL. **Lei nº 6.938 de 1981**: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, 1981.

BRASIL, **Lei Nº 12.305 de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Diário Oficial da União, Brasília, 2010.

BRASIL. **Decreto Nº 11.043 de 2022**. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, 2022.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 001, 23 de janeiro de 1986** Ministério do Meio Ambiente. 1986; CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 430, 13 de maio de 2011 Ministério do Meio Ambiente. 1986

DE MORAES, C. D.; D AQUINO, A. **Avaliação de Impacto Ambiental: Uma Revisão da Literatura sobre as Principais Metodologias**. 5º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense – SICT-Sul, 2016.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Avaliação de impacto ambiental: caminhos para o fortalecimento do Licenciamento Ambiental Federal: Sumário Executivo/Diretoria de Licenciamento Ambiental** – Brasília: Ibama, 2016.

MEIRA, C, S. et al. **O aumento de Resíduos Sólidos a Partir do Crescimento Urbano e suas Implicações no Aquecimento Global: Um Estudo de Caso em Vitória da Conquista - BA**. Vitória da Conquista: IX Colóquio do Museu Pedagógico, 2011.

Portal da Sustentabilidade. **Pernambuco zera número de lixões em todos os municípios** Disponível em: <https://portalsustentabilidade.com/2023/03/21/pe/pe-zerar-lixoes-em-todos-os-municipios/>. Acesso: 08/07/23

PERNAMBUCO. SEMAS. **Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://semas.pe.gov.br/residuos-solidos-2/>. Acesso em: 05/06/2023.

RIBEIRO, C. S. **Análise das tecnologias de tratamento de resíduos biológicos de serviço de saúde em hospitais públicos no Município do Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Rio de Janeiro: s.n., 2008, 128 p.

SILVA, M. M. N. et al. Análise da gestão de resíduos sólidos na região Nordeste do Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p. 37, 2020.

SOUZA, S.S.; TEIXEIRA, G. F. Aterro Sanitário: Um problema de Cruz das Almas. **Revista NAU Social**. 2012 Mai; 3(4):29-37.

TELES, F. **O Licenciamento Ambiental e a Avaliação de Impactos Ambientais**. Conteúdo Jurídico, 2020.

VALDETARO, E. B. et al. Conjugação dos Métodos da Matriz de Interação do Check-List na Avaliação Quali-quantitativa de Impactos Ambientais de um Programa de Fomento Florestal. **Revista Árvore**, v. 39, n. 4, p. 611–622, ago. 2015.

VASCONCELOS JUNIOR, M. R.; CORRÊA, R. S. S. **Impactos Socioambientais Causados pelo Aterro Sanitário no Município de MARITUBA-PA**, 2 Seminário Nacional de Serviço Social, Trabalho e Políticas Sociais, Santa Catarina, 23 a 25 de outubro de 2017.