

OS IMPACTOS AMBIENTAIS DE ÁREAS DE LIXÕES EM MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

RESUMO

Objetiva-se em avaliar os impactos ambientais de áreas de lixões em municípios do Semiárido brasileiro. Para realização da pesquisa utilizou-se como método uma revisão integrativa com busca sistemática, realizada entre os meses de abril a maio de 2023, nos bancos de dados Periódicos CAPES, *ScienceDirect* e *Scielo*, através da questão norteadora: quais os impactos ambientais de áreas de lixões em municípios do Semiárido? Foram encontrados 126 trabalhos, após os critérios de inclusão e exclusão selecionou-se 7 artigos para análise. Os principais impactos ambientais observados foram a contaminação e erosão dos solos, a poluição de águas, emissão de gases de efeito estufa para o ar, poluição visual e incidência de vetores geradores de problemas a saúde da população. Conclui-se que há a necessidade de políticas públicas de gestão e cuidados com a geração e disposição final de resíduos sólidos. Essas ações devem procurar minimizar os impactos ambientais físicos, bióticos e antrópicos das áreas de lixões.

Palavras-chave: Impactos ambientais; semiárido; áreas de lixões.

THE ENVIRONMENTAL IMPACTS OF DUMP AREAS IN SEMI-ARID MUNICIPALITIES: an integrative review

ABSTRACT

The objective is to evaluate the environmental impacts of landfill areas in municipalities in the Brazilian semi-arid region. To carry out the research, an integrative review with a systematic search was used as a method, carried out between the months of April and May 2023, in the Periódicos CAPES, ScienceDirect and Scielo databases, through the guiding question: what are the environmental impacts of areas of landfills in semiarid municipalities? 126 works were found, after the inclusion and exclusion criteria, 7 articles were selected for analysis. The main environmental impacts observed were soil contamination and erosion, water pollution, greenhouse gas emissions into the air, visual pollution and the incidence of vectors that generate problems for the population's health. It is concluded that there is a need for public policies for management and care with the generation and final disposal of solid waste. These actions should seek to minimize the physical, biotic and anthropic environmental impacts of landfill areas.

Keywords: Environmental impacts; semiarid; landfill areas.

INTRODUÇÃO

Entre as problemáticas que perpassam na atualidade, a produção dos resíduos sólidos urbanos surge como uma protagonista. Resultante das atividades humanas, associadas ao poder de consumo e agravada por grande parte da população mundial ser essencialmente urbana, configura-se como um dos principais fatores que afeta o meio ambiente e provoca a degradação nos solos, na água e no ar.

A NBR 10004, de 2004, que trata sobre Resíduos Sólidos – Classificação, define que os resíduos nos estados sólido e semissólido são provenientes de atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas, de serviço e de varrição (ABNT, 2004). Portanto, o aumento das cidades contribuiu diretamente para geração de resíduos, causando o desenfreado amontoado desses materiais descartáveis nos centros urbanos (ROCHA; ROCHA; LUSTOSA, 2017).

O Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), em 2020, agrupou informações sobre serviços públicos de 4.589 municípios, o que corresponde 82,4% dos 5.570 municípios brasileiros. Verificou-se que mais de 92% da população é urbana e mais de 77% dos municípios apresentam menos de 30 mil habitantes. No Nordeste, a proporção aumenta, com mais de 86% de sua população residente em perímetros urbanos (BRASIL, 2021). Dessa forma, nota-se que a maioria do território brasileiro é urbana, dominada por cidades de pequeno porte.

À vista disso, a maioria das cidades no Brasil deposita os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) de maneira inadequada. Em conformidade com o SNIS, os tipos de unidades de processamento de RSU em operação no Brasil são através de lixões (30,1%), aterros sanitários (13%), aterros controlados (12,3%) e demais unidades (44,6%). Portanto, os lixões ou vazadouros ainda dominam a forma de disposição final dos RSU no Brasil, recebendo todo tipo de material, de todas as origens e periculosidade, sem nenhum controle (BRASIL, 2021).

A Lei nº 12.305, de 2010, discorre sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Uma de suas metas é eliminar e recuperar as áreas de lixões, procurando priorizar a inclusão social e econômica dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. O encerramento de lixões requer no mínimo: recuperação de áreas, drenagem pluvial, cobertura do solo e da vegetação, sistema de vigilância, realocação de catadores (BRASIL, 2010).

Consoante Medeiros (2016), os vazadouros constituem-se como um instrumento de propagação de poluentes. Tal porque nas áreas de lixões ocorre o lançamento de chorume diretamente nos mananciais ou por percolação no solo, que podem causar potenciais riscos ao meio ambiente e à saúde humana (ANDRADE, 2022). Além dos riscos para a água, o solo e o ar, o descarte incorreto de resíduos sólidos pode criar um ambiente propício para proliferação de vetores causadores de doenças.

Os lixões são proibidos por lei desde 1998, conforme a Lei nº 9.605 de 1998

que trata sobre punições penais e administrativos oriundas de condutas e atividades malélicas ao meio ambiente (BRASIL, 1998). Então, surge a premência de medidas que minimizem os impactos causados a partir da disposição final dos RSU, contribuindo para erradicação do uso de lixões e para a implementação de aterros sanitários.

Isto posto, o estudo parte da problematização da geração dos resíduos sólidos, tornando-o mais alarmante com a presença de lixões, visto que, nesses locais ocorre indiscriminadamente o lançamento de resíduos a céu aberto, a queima, o aparecimento de vetores, bem como é notada a presença de animais e de catadores. Dessa forma, a destinação inadequada dos RS causa impactos ambientais, econômicos e sociais, em especial nos pequenos municípios desassistidos de uma eficiente gestão.

Justifica-se a pesquisa pela necessidade de entender a realidade das áreas de lixões em municípios do Semiárido, quais os impactos ambientais e como a disposição inadequada de resíduos sólidos afeta a vida da população aos arredores. A pesquisa contribui para o projeto de dissertação da autora que trata sobre a Gestão de Resíduos Sólidos no Semiárido. Prontamente, possui como objetivo geral avaliar os impactos ambientais de áreas de lixões em municípios do Semiárido brasileiro.

O trabalho está estruturado em quatro seções da seguinte maneira: a primeira, com a introdução que contempla a problematização, importância da pesquisa, objetivos e justificativa; a segunda, destina-se a exibir os procedimentos metodológicos e materiais utilizados para realizar a pesquisa; a terceira, consta a apresentação e discussão dos resultados da pesquisa; e a quarta, por fim, apresentam-se as considerações finais do estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho tem como premissa realizar uma revisão integrativa, método que permite sintetizar o conhecimento através de um processo sistemático e rigoroso. Parte-se do princípio de rigor metodológico para o desenvolvimentos de pesquisas de forma organizada e abrangente. Denomina-se de integrativa por envolver uma abrangência de informações, formando um extenso corpo de conhecimento em busca de definir conceitos, revisar teorias ou analisar metodologias (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2019).

As etapas para a elaboração da revisão integrativa tomaram como base o

processo da revisão sistemática de Martins (2018), em que o foi realizada da seguindoo as etapas: primeiro, formulação a pergunta de pesquisa; segundo, definir a estratégia de busca, estabelecendo os critérios de inclusão e exclusão; terceiro, fazer a busca nas bases de dados; quarto, identificar os trabalhos através dos título e *abstracts*; quinto, extrair os dados por meio da categorização dos estudo selecionados; sexto, análise e interpretação dos resultados; sétimo, apresentação da síntese; oitavo, redigir resultados e publicar.

A primeira etapa foi a formulação da questão norteadora, em que pretende responder o seguinte questionamento: quais os impactos ambientais de áreas de lixões em municípios do Semiárido? Assim, a questão foi utilizada para definir o problema da pesquisa e ao final do trabalho objetiva-se respondê-la.

No segundo passo, centra-se em definir a estratégia de busca, no qual foi estabelecido os critérios de inclusão e exclusão para realização da revisão integrativa. O primeiro critério foi a escolha do período de publicação dos trabalhos, determinou-se entre os anos de 2010 até o ano atual de 2023. Estabeleceu-se esses anos para que encontrasse trabalhos após a instituição da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, sobre a PNRS, pois é necessário que os municípios tenham plena convicção dos deveres quanto à gestão dos resíduos sólidos.

A pesquisa foi realizada entre os meses de abril a maio de 2023 e quanto às bases de dados investigadas, utilizou-se para pesquisa o Periódicos da CAPES, o *ScienceDirect* e o *Scielo*. Martins (2018), sugere o uso de operadores booleanos para escolha dos descritores. O operador “AND” relaciona, delimita os resultados e consegue integralizar todos os termos de busca (MARTINS, 2018).

Conseqüentemente, aplicando o operador booleano “AND”, empregou-se como descritores para realização das buscas: “Resíduos Sólidos AND Pequenos municípios”, “Impactos Ambientais AND Pequenos municípios” e “Impactos Ambientais AND áreas de lixões”.

Utilizou-se a denominação “pequenos municípios” nos descritores, pois, pretendia-se entender como se dava os impactos ambientais em pequenos municípios. Porém, após a pesquisa encontrou-se poucos estudos em pequenas localidades. Assim, para que o trabalho ficasse mais robusto, incluiu-se na revisão integrativa municípios de médios e grandes portes.

Após determinação dos critérios, iniciou-se a terceira fase da pesquisa que trata sobre a realização da busca nas bases de dados. A Tabela 01 traz o total de

produção encontrada para cada base de dados, conforme os descritores escolhidos.

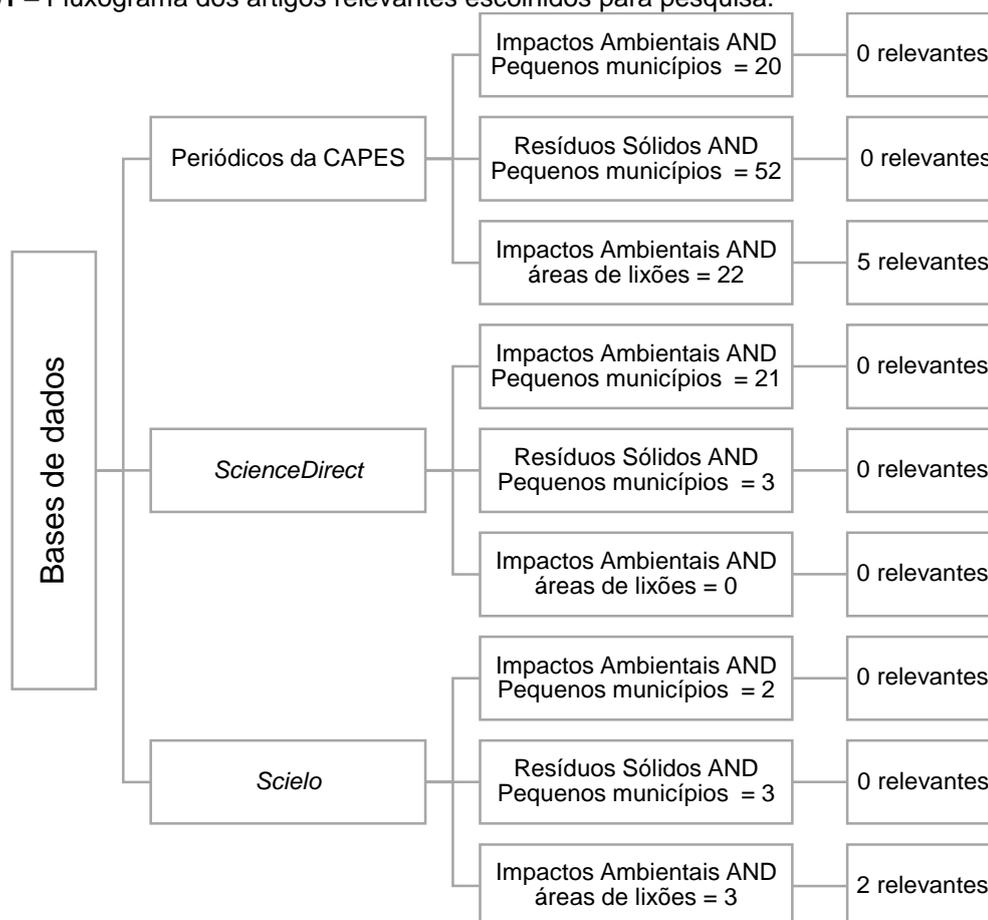
Tabela 01 – Resultados da pesquisa

BANCO DE DADOS	DESCRITORES		
	Resíduos Sólidos AND Pequenos municípios	Impactos Ambientais AND Pequenos municípios	Impactos Ambientais AND áreas de lixões
Periódicos da CAPES	52	20	22
<i>ScienceDirect</i>	3	21	0
<i>Scielo</i>	3	2	3
Total	58	43	25

Consoante a Tabela 01, utilizando o descritor “Resíduos Sólidos AND Pequenos municípios” encontrou-se o maior número de trabalhos, no total 58. Com o descritor “Impactos Ambientais AND Pequenos municípios” foram encontrados 43 trabalhos no três bancos de dados utilizados para pesquisa. E a pesquisa oriunda o terceiro descritor “Impactos Ambientais AND áreas de lixões” rendeu o total de 25 trabalhos. Dessa forma, encontrou-se com a pesquisa 126 trabalhos referentes aos três descritores buscados.

Após a pesquisa, o quarto passo foi identificar os trabalhos por meio de títulos e *abstracts*. Nessa etapa, excluiu-se os materiais que não se enquadravam e fugiam do tema de pesquisa, principalmente os que não tratavam de locais no semiárido brasileiro. Além disso, excluiu-se os trabalhos que se repetiam em diferentes bancos de dados. Na Figura 01, é possível acompanhar um fluxograma mostrando o total de trabalhos que foram considerados para cada banco de dados e aliados nesse presente artigo.

Figura 01 – Fluxograma dos artigos relevantes escolhidos para pesquisa.



Dessa maneira, selecionou-se sete trabalhos oriundos dos três bancos de dados. Os trabalhos considerados são do gênero textual artigo científico. E, assim, depois dessas quatro etapas, iniciou-se as etapas de resultados e discussões detalhadas a seguir, por meio de categorização dos trabalhos, elaboração da matriz de síntese, análise e discussões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 01, é possível observar os artigos selecionados e suas características como título, autor, ano de publicação, localização da pesquisa, revista publicada, objetivos e metodologia utilizada.

Quadro 01 – Categorização dos Estudos

Nº	Título	Autor (es) e local de estudo	Periódico (vol., nº, pág., ano)	Objetivos	Metodologia
1	Avaliação de Impactos Ambientais em Área de	PESSOA, D. de S.; <i>et al.</i> Campina	GeoGr- aphos, vol. 10, nº. 121, pág. 269-	Avaliar os impactos ambientais em áreas de disposição inadequada de	Ad Hoc (Método espontâneo) com coleta de amostras de solo da água, e

	Disposição Final de Resíduos Sólidos no Semiárido.	Grande/PB.	294, 2019.	resíduos sólidos (lixão) desativada no município de Campina Grande – PB.	verificação da qualidade do ar. Método <i>CheckList</i> (listagem de controle), a partir da coleta de dados com equipamentos eletrônicos, análises de laboratório, observações in loco e consulta de dados oficiais em órgãos ambientais, que representam os métodos mais utilizados em Avaliação de Impactos Ambientais.
2	Diagnóstico ambiental qualitativo no “lixão” da cidade de Pombal, Paraíba.	GOMES, A. G; et al. Pombal/PB	Revista Verde, vol.12, nº. 1, pág. 61-67, 2017.	Elaborar um diagnóstico ambiental qualitativo dos meios físico, biótico e antrópico da área do lixão da cidade de Pombal, Estado da Paraíba.	Consulta a órgãos públicos, pesquisas bibliográficas, visitas de campo e foto documentação.
3	Diagnóstico da degradação ambiental na área do lixão de Pombal – PB.	AZEVEDO, P. B. de; et al. Pombal/PB	Revista Verde, vol. 10, nº.1, pág. 20-34, jan-mar, 2015.	Elaborar um diagnóstico qualitativo da degradação ambiental na área do lixão de Pombal – PB.	Pesquisas bibliográficas, visitas de campo e uso de ferramentas de georeferenciamento. Utilizou-se a realização de entrevistas com catadores, moradores do entorno do lixão e com órgãos municipais.
4	Diagnóstico de áreas contaminadas pela disposição final de resíduos sólidos no município de Paço do Lumiar (MA).	PINHEIRO, N. C. A; MOCHEL, R. F. Lumiar/MA.	Eng. Sanit Ambient, vol. 23, nº. 6, pág. 1173-1184, nov-dez, 2018.	Detectar áreas contaminadas pela disposição de resíduos sólidos em Paço do Lumiar.	Metodologia do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas do projeto CETESB/GTZ (1999), utilizando os compartimentos ambientais solo e água superficial como objetos de análise.
5	Impactos ambientais decorrentes do lixão da cidade de Condado- PB	FERREIRA, R. G. Condado/ PB.	Geografia, Ensino & Pesquisa, vol. 21, nº 3, pág. 142-151, 2017.	Avaliar os impactos ambientais causados pela prática inadequada de deposição de resíduos sólidos a céu aberto, no lixão da cidade de Condado na Paraíba.	Pesquisa de campo, mediante observação sistemática (visita <i>in loco</i>), e utilizada como método avaliativo uma matriz qualitativa baseada na Matriz de Leopold (1971) para identificar e classificar os impactos.

6	Impactos ambientais de lixão a céu aberto no Município de Cristalândia, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil.	COSTA, T. G. A; <i>et al.</i> Cristalândia/PI	Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, vol. 3, nº. 6, pág. 76-86, 2016.	Avaliar os impactos ambientais do lixão a céu aberto localizado no Município de Cristalândia-PI (Nordeste do Brasil), mediante o método matricial de avaliação de impactos ambientais.	Pesquisa de campo e observações para diagnosticar a situação da área afetada. Quanto ao método de avaliação de impactos ambientais utilizou-se como base a Matriz de Leopold, para identificar e descrever os possíveis impactos ambientais ocorridos, assim como o levantamento fotográfico.
7	Lixão do Jangurussu: uma abordagem socioambiental a partir dos conceitos de risco e vulnerabilidade.	COSTA, M. S; SOUZA. E.N.C.; CRUZ, M. L. B. Fortaleza/CE.	REGNE, vol. 2, nº especial, p. 791-800, 2016.	Discutir as contribuições dos conceitos de risco e vulnerabilidade na compreensão das condições socioambientais atuais do lixão do Jangurussu e fornecer, assim, possibilidades para novas abordagens de estudo deste lixão e do contexto no qual se insere.	Revisão bibliográfica, visita de campo, registo fotográfico, utilização do <i>Google Earth</i> para elaboração de Mapas com auxílio do <i>software</i> livre QGIS.

Concluída a extração dos principais dados dos sete artigos científicos, inicia-se a fase de análise e interpretação dos resultados. Consoante Souza (2010), nesta etapa, faz-se necessário que o procedimento seja organizado e consiga atender as características de cada estudo com rigor. Assim sendo, a análise consegue descrever os pontos mais preponderantes para a revisão integrativa.

Quanto aos títulos dos artigos, cinco apresentam a denominação “lixão” e nos outros dois aplicou-se a designação “disposição final de resíduos sólidos”. Leva a crer que o descritor “Impactos Ambientais AND áreas de lixões”, apesar de apresentar o menor número de trabalhos na pesquisa, foi o que apanhou trabalhos mais próximos do tema proposto.

Em relação aos locais em que os artigos foram desenvolvidos, nota-se que estão concentrados nos estados da Paraíba (quatro artigos), do Ceará (um artigo), do Piauí (um artigo) e do Maranhão (um artigo). Todos os estados compõem o Nordeste e estão no semiárido brasileiro, portanto, atingiu-se a intensão desejada de local de estudo.

No que diz respeito aos anos de publicação, constata-se que os artigos foram

realizados entre os anos de 2015 a 2019. Com tal característica, entende-se que os trabalhos foram desenvolvidos após a implementação da Lei nº 12.305 de 2010 que trata sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Em vista disso, verifica-se que o tema trata de uma preocupação recente.

No tocante aos objetivos, percebe-se que três artigos pretendem avaliar os impactos ambientais provindos da disposição inadequada dos resíduos sólidos. Dois artigos procuram elaborar um diagnóstico ambiental das áreas de lixões. Um artigo busca detectar áreas contaminadas pela disposição de resíduos sólidos e outro discute contribuições dos conceitos de risco e vulnerabilidade na compreensão das condições socioambientais do lixão. De maneira geral, os trabalhos objetivam retratar os impactos ambientais em áreas de lixões.

No que concerne à metodologia da pesquisa, seis artigos recorreram as visitas de campo e observações *in loco* para realização da pesquisa. Os estudos de campo possuem mais profundidade, através de técnicas de observação direta e investigação. Geralmente, estão conjugados com outros procedimentos como análise de documentos, filmagem, fotográficas e entrevistas (GIL, 2002).

O primeiro artigo selecionado considerado utiliza o Método espontâneo com coleta de amostras de solos e da água para identificar os impactos ambientais em áreas de lixões. Por meio da aplicação de listagem de controle (*CheckList*) foi possível avaliar os impactos ambientais identificados. Além disso, usou-se como auxílio para pesquisa equipamentos eletrônicos, análises de laboratório, observações *in loco* e dados de órgãos oficiais (PESSOA, *et al.*, 2019).

No segundo artigo a pesquisa é explicativa, executada por meio de consultas a órgãos públicos, visitas de campo, levantamento fotográfico e revisão bibliográfica. A partir da metodologia empregada foi possível identificar, analisar e descrever as características dos impactos de áreas de lixão, bem como classificá-los nos meios físicos, bióticos e antrópicos (GOMES; *et al.*, 2017).

O terceiro artigo utilizou-se de pesquisas bibliográficas como metodologia. Além disso, tomou como base visitas de campo, uso de ferramentas e técnicas de georreferenciamento. À vista disso, foi possível realizar o diagnósticos da degradação ambiental na área do lixão estudada. Também foram executadas entrevistas com catadores, moradores aos arredores e órgão municipais para coletar informações sobre a gestão de resíduos sólidos da região (AZEVEDO; *et al.*, 2015).

O artigo número quatro identificou as áreas contaminadas pela disposição

inadequada dos resíduos sólidos através do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas do projeto CETESB/CTZ de 1999. Esse manual possui como objetivo possibilitar o entendimento do gerenciamento, por meio de conceitos, informações e metodologias que visam uniformizar as ações de cada instituição para solucionar problemas em áreas contaminadas (CETEB, 2001). Dessa maneira, definiu-se a região de interesse, identificou-se áreas contaminadas, avaliou-se preliminarmente as áreas e realizou-se uma investigação confirmatória (PINHEIRO; MOCHEL, 2018).

A pesquisa do quinto artigo caracterizou-se como pesquisa de campo, de caráter exploratório. Para isso, empregou-se a aplicação de questionários, entrevistas, observação participante e registros fotográficos. Em relação à Avaliação de Impactos Ambientais, utilizou-se a matriz de Leopold *et al.* desenvolvida em 1971 (FERREIRA, 2017).

A metodologia empregada no artigo seis foi a pesquisa de campo, através de observações *in loco*, os quais procurou diagnosticar a situação atual do lixão. Também desfrutou-se de um levantamento fotográfico. E para avaliar os impactos ambientais, tomou como base a Matriz de Leopold *et al.* desenvolvida em 1971 (COSTA; *et al.*, 2016).

Acerca dos procedimentos metodológicos do artigo número sete, detecta-se a pesquisa bibliográfica. Assim, foram empregados textos de autores que tratam sobre resíduos sólidos e lixões. Também, foi realizado visitas de campo para observação *in loco* e registro fotográfico. Ainda, utilizou-se imagens obtidas pelo *Google Earth* e pelo *software* livre QGIS (COSTA; SOUZA; CRUZ, 2016).

Os resultados e discussão de cada artigo são apresentadas a seguir. No que tange ao artigo número um, encontrou-se como impacto ambiental: erosão; diminuição da capacidade de uso da terra; presença de chorume; contaminação do solo, do ar e da água; desvalorização de terrenos vizinhos; alteração na paisagem; presença de vetores de doenças; danos à saúde de quem transita no local (PESSOA; *et al.*, 2019).

No que se refere aos resultados, o segundo artigo classifica os impactos nos meios físicos, bióticos e antrópicos. Os principais impactos no meio físico são: presença de metais pesados no solo; lixiviação; poluição e/ou contaminação do rio próximo ao lixão; contaminação de corpos hídricos subterrâneos; produção de gás metano, contribuindo para agravar o aquecimento global; queima do lixo gera poluentes que afetam o ar; poluição visual; alteração da paisagem (GOMES; *et al.*, 2017).

Gomes *et al.* (2017), determinam que os impactos ambientais no meio biótico foram o desmatamento para disposição dos resíduos e a modificação do meio ambiente, tornando impróprio para sobrevivência de animais da fauna local. Em relação ao meio antrópico, os maiores problemas encontrados sucede-se a presença de catadores em condições precárias; aumento de doenças como micoses, leptospirose, diarreias e infecções em catadores ou pessoas que residem aos arredores do lixão; a queima pode ocasionar doenças respiratórias na população, contribuindo para o aumento de gasto com a saúde (GOMES; *et al.*, 2017).

Quanto aos resultados de seu trabalho, Azevedo *et al.* (2015) descreveram o diagnóstico ambiental da área do lixão pelos meios físicos, biótico e antrópico. Os impactos ambientais identificados ao meio físico foram: erosão e contaminação do solo; presença de metais pesados no solo como mercúrio, chumbo, zinco, cádmio, manganês e lítio; compactação do solo; contaminação da água; emissão de gases como metano, que agrava o efeito estufa; queimadas que podem causar problemas de saúde; poluição visual.

No que se refere ao meio biótico, destaca-se de impactos ambientais: desaparecimento da fauna; vetores de doenças para outros animais e seres humanos. Quanto aos problemas no meio antrópico, pode-se citar presença de adolescentes e idosos catadores na área; falta de perspectiva de outro tipo de trabalho para os catadores; presença de baratas, moscas e fumaça, gerando riscos à saúde da população (AZEVEDO; *et al.*, 2015).

A respeito dos resultados do artigo número quatro, repara-se que existem além da disposição inadequada de resíduos sólidos, outras atividades contaminadoras como o uso de fertilizantes e agrotóxicos para agricultura, fabricação de ração, falta de coleta de resíduos sólidos, entre outros. Isto posto, após a análise do solo e da água destaca-se a contaminação por mercúrio (PINHEIRO; MOCHEL, 2018).

Segundo Ferreira (2017), os principais impactos encontrados oriundos da inadequada disposição final de resíduos sólidos são: a falta de educação ambiental para população; condições inapropriadas de trabalho para os catadores; exposição dos catadores à contaminação de materiais perfuro cortantes, lixo hospitalar, produtos químicos, entre outros; poluição visual provocada pela dispersão dos resíduos sólidos mais leves; presença de animais no lixão; aumento dos processos erosivos do solo; compactação do solo; poluição do ar; contaminação das águas; proliferação de doenças; redução da biota do solo; redução da biodiversidade da fauna.

Costa *et al.* (2016) discutem que a disposição inadequada de resíduos sólidos contribui para proliferação de vetores (baratas, moscas e ratos), vias de acesso para doenças. Outros problemas observados foram: a poluição visual das áreas ao arredores dos lixões; aumento do processo erosivo; compactação e contaminação do solo; emissão de gases de efeito estufa através da queima; poluição das águas subterrâneas; redução da biodiversidade (COSTA; *et al.*, 2016).

No que toca sobre os resultados do artigo sete, pode-se destacar os impactos negativos decorrentes das modificações no meio ambiente que interferem direta e indiretamente nos habitantes da região. Quanto mais próximo uma população reside do lixão, mais precárias são as condições de moradia. Além disso, o lixão contaminou o solo (através do chorume), interferiu na qualidade da água e poluiu o ar (através de gases de decomposição de materiais depositados) (COSTA; SOUZA; CRUZ, 2016).

As pessoas que residem próximas ao lixão estão sujeitas à proliferação de doenças por meio do uso da água poluída, problemas de pele e verminoses. Outrossim, os moradores também são expostos a enchentes, explosões devido ao acúmulo de gases e desestabilidade do terreno. Essas condições são agravadas pela falta de acesso à políticas públicas e a falta de conhecimento de riscos por parte da população (COSTA; SOUZA; CRUZ, 2016).

As conclusões finais de cada autor, bem como possíveis sugestões são tratadas a seguir. No que se refere ao primeiro artigo, os autores compreendem que os lixões desativados apresentam ameaça aos recursos do meio ambiente e da qualidade de vida da população. Foram encontrados altos níveis de concentração de metais pesados, altos índices de pH, altos níveis de salinidade na água e alta quantidade de metano no ar. Assim, apresenta-se a urgência em uma disposição adequada dos resíduos sólidos para que minimizem os riscos para humanos e animais (PESSOA; *et al.*, 2019).

Conforme Gomes *et al.* (p. 6, 2017), após o diagnóstico ambiental, verificou-se que “todos os fatores ambientais estudados na área de influência direta encontram-se impactados negativamente, e grande parte, a exemplo do solo, do ar, da flora e fauna, apresentam alterações significativas e provável degradação”. Espera-se que os órgãos públicos possam elaborar medidas minimizadoras de impactos nas áreas de lixão (GOMES; *et al.*, 2017).

Consoante Azevedo *et al.* (2015), após analisar os impactos ambientais em áreas de lixões, percebe-se a ausência de uma gestão de resíduos sólidos. Deixam

de sugestão a implementação de programas de compostagem, de reciclagem, de medidas mitigadoras para que os impactos ambientais sejam reduzidos (AZEVEDO; *et al.*, 2015).

Pinheiro e Mochel (2018), chegaram à conclusão que a disposição inadequada de resíduos sólidos contamina o solo e compromete o seu uso. Além disso, notou-se a presença de metais pesados acima da média nos solos analisados, bem como identifica-se a contaminação de corpos hídricos superficiais. Sugeriu-se, após o estudo, a realização de trabalhos mais detalhados para avaliar os riscos e o monitoramento da área (PINHEIRO; MOCHEL, 2018).

Em suas considerações finais, Ferreira (2017) relata que o destino final dos resíduos sólidos na área de trabalho oferece uma ameaça aos parâmetros ambientais e sociais. Portanto, afeta a saúde, causa poluição visual, contamina solos e deprecia águas subterrâneas. Esses impactos afetam diretamente na qualidade de vida dos catadores e da população aos arredores. O que torna-se necessário medidas mitigadoras para amenizar os impactos encontrados (FERREIRA, 2017).

Algumas medidas mitigadoras que podem ser citadas são: suporte para cooperação dos municípios através de consórcios intermunicipais para viabilizar a gestão de resíduos; educação ambiental para reduzir a produção de resíduos sólidos, instigar a coleta seletiva e a reciclagem; e, capacitação dos catadores para mostrar os perigos que estão sujeitos e procedimentos para evitá-los (FERREIRA, 2017).

Segundo Costa *et al.* (2016), a disposição inadequada dos resíduos sólidos é tratada como um infausto ao meio ambiente. Os lixões não possuem infraestrutura necessária para proteger o solo, a água, o ar e a sociedade. Portanto, sugere-se a realização de uma gestão ambiental congruente, adoção de medidas para minimizar a degradação ambiental e a criação de um aterro sanitário no município.

Costa, Souza e Cruz (2016), perceberam a desigualdade social e espacial em sua área de trabalho. Visto que nem todas as pessoas têm acesso ao meio ambiente equilibrado como é de direito. Tornando-se necessário o desenvolvimento de políticas públicas e de ações que atendam a todos, promovendo a diminuição da vulnerabilidade social (COSTA; SOUZA; CRUZ, 2016).

Posterior a fase de análise e interpretação dos resultados, o sétimo passo da revisão integrativa é a apresentação da síntese de todos os trabalhos analisados. No Quadro 02 é admitido o resumo dos impactos ambientais dos meios físicos, bióticos e antrópicos da presente revisão de integrativa de literatura. rr

Quadro 02 – Resumo dos Impactos Ambientais encontrados

Meio Físico	Meio Biótico	Meio Antrópico
Aumento dos processos erosivos	Redução da biota do solo	Visual desnudamento do solo
Compactação do Solo	Redução da capacidade de sustentação da fauna	Poluição de áreas circunvizinhas
Depreciação da qualidade da água	Redução da biodiversidade nativa	Contaminação de catadores
Poluição do solo		Poluição visual
Poluição do ar	Stress da fauna local	Adoecimento de catadores e da população aos arredores
Proliferação de micro e macro vetores		Impacto na saúde pública

De maneira geral, os principais problemas encontrados no meio físico foram: erosão, contaminação e compactação do solo; contaminação da água; emissão de gases como metano, que agrava o efeito estufa; problemas de saúde oriundo de queimadas; e poluição visual.

No que se refere ao meio biótico, destaca-se de impactos ambientais: desaparecimento da fauna; vetores de doenças para outros animais e seres humanos. Quanto aos problemas no meio antrópico, pode-se citar a falta de condições adequadas para o trabalho de catadores; falta de conhecimento de risco e de ações para minimizá-los; adoecimento dos catadores e população aos arredores.

Dessa forma, nota-se que a revisão integrativa de forma sistemática foi atingida após cada etapa metodológica ser realizada. Ao analisar, interpretar e sintetizar os resultados dos artigos foi possível identificar os principais impactos que atingem os municípios do semiárido, alcançando o objetivo geral do presente trabalho. Por fim, na etapa oitava são apresentadas as considerações finais, apresentadas possíveis sugestões e o trabalho é preparado para publicação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos grandes problemas que sobressaltam na atualidade é a geração de resíduos sólidos, agravados pela inadequada disposição final. A maioria das cidades brasileiras utilizam lixões para descarte de resíduos, constituindo-se como instrumento de propagação de poluentes e/ou contaminantes para o solo, a água e o ar. Além dos riscos nos meios físicos e bióticos, podem gerar um ambiente propício para proliferação de vetores causadores de doenças.

O presente trabalho objetivou em realizar uma revisão integrativa sobre os impactos ambientais de áreas de lixões em municípios do Semiárido brasileiro. Logo,

conclui-se que o objetivo foi atingido.

Após realizar todos os passos que regem a revisão integrativa foi possível identificar e analisar os sete artigos sobre impactos ambientais em áreas de lixões. Dessa maneira, pode-se compreender os impactos ambientais nos meios físicos, bióticos e antrópicos de cada município do semiárido em estudo.

Observa-se a carência de estudos no semiárido brasileiro, e em principal quanto aos impactos ambientais em áreas de lixões. Portanto, conclui-se que há a necessidade de políticas públicas de gestão e cuidados com a geração e disposição final de resíduos sólidos. Essas ações devem procurar minimizar os impactos ambientais das áreas ao entorno de lixões.

Por conseguinte, deixa-se como sugestões a realização de gestões de resíduos sólidos municipais eficientes e adequadas para cada localidade, adoção de medidas para minimizar a degradação ambiental, a erradicação de lixões e implementação de aterros sanitários.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo financiamento à pesquisa através da concessão de bolsa à mestranda.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004 DE MAIO DE 2004. **Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro - RJ, 2004.

ANDRADE, R. da C. **Impacto ambiental de lixões e aterros sanitários em recursos hídricos**. (Dissertação) Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Recursos Naturais do Cerrado, da Universidade Estadual de Goiás. Anápolis – GO, 2022.

AZEVEDO, P. B. de; *et al.* Diagnóstico da degradação ambiental na área do lixão de Pombal - PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** (Pombal – PB – Brasil), vol. 10, nº.1, pág. 20-34, jan-mar, 2015.

BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília - DF, agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 30 de abril de 2023.

BRASIL. LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998. **Lei de Crimes Ambientais**. Brasília - DF, fevereiro de 1998. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em 30 de abril de 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. SISTEMA NACIONAL

DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**: visão geral ano de referência 2020. Brasília, dezembro de 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_RS_SNIS_2021.pdf>. Acesso em 02 de maio de 2023.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Manual de gerenciamento de áreas contaminadas**. São Paulo – SP, 2.ed. 389 p., 2001.

COSTA, M. S; SOUZA. E.N.C.; CRUZ, M. L. B. Lixão do Jangurussu: uma abordagem socioambiental a partir dos conceitos de risco e vulnerabilidade. **REGNE**, vol. 2, nº especial, pág.791-800, 2016.

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**, vol. 3, nº. 6, pág. 76-86, 2016.

FERREIRA, R. G. Impactos ambientais decorrentes do lixão da cidade de Condado-PB. **Geografia, Ensino & Pesquisa**, vol. 21, nº 3, pág. 142-151, 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 4ª ed., 2002.

GOMES, A. G; *et al.* Diagnóstico ambiental qualitativo no “lixão” da cidade de Pombal, Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** (Pombal – PB – Brasil), vol.12, nº. 1, pág. 61-67, 2017.

MARTINS, M F M *et al.* **Estudos de revisão de literatura**. 2018. Disponível em:<<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/29213>>. Acesso em 08 de maio de 2023.

MEDEIROS, M. C. de. **Panorama dos problemas ocasionados pela destinação inadequada dos resíduos sólidos do município de Paulista – PB, Brasil**. Anais do 1º Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido - CONIDIS. Realize: Campina Grande – PB, 2016.

MENDES, K. D. S; SILVEIRA, R. C. C. P; GALVÃO, C. M. Uso de gerenciador de referências bibliográficas na seleção dos estudos primários em revisão integrativa. **Texto & Contexto-Enfermagem**, vol. 28, 2019.

PESSOA, D. de S.; *et al.* Avaliação de Impactos Ambientais em Área de Disposição Final de Resíduos Sólidos no Semiárido. **GeoGraphos**, vol. 10, nº. 121, pág. 269-294, 2019.

PINHEIRO, N. C. A; MOCHEL, R. F. Diagnóstico de áreas contaminadas pela disposição final de resíduos sólidos no município de Paço do Lumiar (MA). **Eng. Sanit Ambient**, vol. 23, nº. 6, pág. 1173-1184, nov-dez, 2018.

ROCHA, S. M da; ROCHA, R. R. de C.; LUSTOSA, K. B. Política Brasileira de Resíduos Sólidos: Reflexões sobre a geração de Resíduos Sólidos e sua Gestão no Município de Palmas – TO. **Revista Esmat**, nº 13, p. 29-44, 2017.