

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DE PINHEIRO  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS/BIOLOGIA

**JOSÉ WILIAN PEREIRA RIBEIRO**

**IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO LIXÃO A CÉU ABERTO DA  
CIDADE DE PINHEIRO-MA**

Pinheiro- MA

2024

**JOSÉ WILIAN PEREIRA RIBEIRO**

**IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO LIXÃO A CÉU ABERTO DA  
CIDADE DE PINHEIRO-MA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Coordenação de Ciências Naturais da  
Universidade Federal do Maranhão-UFMA,  
para obtenção do título de Licenciado em  
Ciências Naturais - Biologia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raysa Valéria Carvalho  
Saraiva.

Coorientadora: Prof<sup>a</sup> Esp. Ana Paula da Costa  
Freitas.

Pinheiro-MA

2024

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA**

Pereira Ribeiro, José Wilian.

Impactos Ambientais Causados pelo Lixão a Céu Aberto na Cidade de Pinheiro-MA / José Wilian Pereira Ribeiro. 2024.

37 f.

Coorientador(a) 1: Prof<sup>a</sup> Esp. Ana Paula da Costa Freitas.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raysa Valéria. Carvalho Saraiva.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Naturais Biologia, Universidade Federal do Maranhão, Pinheiro, 2024.

1. Lixão. 2. Reciclagem. 3. Resíduos. 4. Impactos.  
5. Ambiente. I. Carvalho Saraiva., Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raysa Valéria. II. da Costa Freitas., Prof<sup>a</sup> Esp. Ana Paula.

JOSÉ WILIAN PEREIRA RIBEIRO

**IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO LIXÃO A CÉU ABERTO DA  
CIDADE DE PINHEIRO-MA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Coordenação de Ciências Naturais da  
Universidade Federal do Maranhão-UFMA,  
para obtenção do título de Licenciado em  
Ciências Naturais - Biologia.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

(Orientadora): Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raysa Valéria Carvalho Saraiva

Universidade Federal do Maranhão - UFMA

---

Prof<sup>a</sup> Esp<sup>a</sup> Ana Paula da Costa Freitas

(Coorientadora) Centro Universitário Planalto do Distrito Federal - UNIPLAN

---

Prof. Dr. Roberto Santos Ramos

Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Dedico este trabalho a toda  
minha família, aos meus pais  
por todo apoio e cuidados. Aos  
meus amigos e orientadores.

## **AGRADECIMENTOS**

Antes de tudo, agradeço a Deus o meu Eterno Senhor, por me proporcionar vida, a qual a Jesus Cristo entreguei para lhe servir e adorá-lo como senhor, salvador e consumidor da minha fé, a Ele a honra, glória e louvor para sempre.

À minha família, a qual mesmo com os desafios de estar em um estado marcado pela desigualdade social e abandono político; sempre foi meu grande apoio na busca por um futuro melhor e mais digno, auxiliando-me nas minhas necessidades e suprindo minhas forças, dando-me motivos para não desistir dos meus sonhos.

A Universidade Federal do Maranhão por me possibilitar construir conhecimento durante todo o curso, desenvolvendo minhas potencialidades no campo acadêmico e social. Também aos meus professores, em especial a minha orientadora Profa. Dra. Raysa Saraiva por toda paciência e dedicação a meu trabalho, a minha coorientadora Profa. Esp. Ana Paula Freitas por toda contribuição tão excelente a qual dedicou a mim. Aos meus amigos de curso, os quais fizeram parte desse processo de formação.

“Nada pode ser intelectualmente um problema se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática” (Minayo).

## RESUMO

O descarte de resíduos sólidos inapropriadamente é um problema de ordem ambiental que está presente em grande parte do planeta e teve um forte crescimento no século passado. Atualmente esse problema tem demonstrado através dos graves impactos ambientais e à saúde humana a urgência da adoção de medidas mais conscientes na gestão dos resíduos sólidos oriundos do consumo humano de bens e serviços. Essa é a realidade na qual encontra-se a cidade de Pinheiro no Estado do Maranhão, município cuja destinação de grande parte do lixo produzido em seu território é o lixão a céu aberto localizado a 3,4 quilômetros do centro comercial e administrativo. Diante dessa problemática, este trabalho tem como objetivo destacar os principais impactos ao meio ambiente na esfera local, bem como à saúde das pessoas que sobrevivem nessas zonas de lixão do município. Esta pesquisa baseia-se em fontes bibliográficas voltadas à essa temática, cujos autores desenvolveram importantes escritos nessa perspectiva. Em adição, foi necessário realizar a pesquisa de campo para estudo da realidade em que se encontram as políticas públicas municipais voltadas ao meio ambiente e combate à degradação ambiental. Ressalta-se que o poder público municipal não dispõe de medidas efetivas no combate aos danos que o lixão a céu aberto vem causando ao meio ambiente e à sociedade municipal. De acordo com essa pesquisa conclui-se que apenas a coleta do lixo urbano ocorre na cidade, sendo a única ação da gestão municipal relacionada a questão do gerenciamento do lixo no município, portanto, não há fiscalização sanitária na região de despejo do lixo urbano, nem a assistência aos catadores de recicláveis, os quais realizam um serviço importante na coleta dos resíduos e envio para reciclagem após chegarem ao lixão.

Palavras-chave: lixão, impacto ambiental, reciclagem.

## **ABSTRACT**

The disposal of solid artifacts inappropriately is an environmental problem that is present in a large part of the planet and had a strong growth in the last century. Currently, this problem has demonstrated, through the serious environmental and human health impacts, the urgency of adopting more conscious measures in the management of solid waste from human consumption of goods and services. This is the reality in which the city of Pinheiro in the state of Maranhão finds itself, a municipality whose destination of all garbage produced in its territory has as its final destination the open-air dump located a few kilometers from its commercial and administrative center. In view of this problem, this work aims to highlight the main impacts on the environment which are caused to the environment at the local level, as well as to the health of the people who survive in these areas of the municipality's dump. This research is based on bibliographic sources focused on this theme, whose authors developed important writings in this perspective. It was also necessary to carry out field research for personal and precise contact of the reality in which municipal public policies aimed at the environment and combating environmental degradation are found. It should be noted that the municipal government does not have effective measures to combat the damage that poor waste management has been causing to the environment and to municipal society. According to this research, it is concluded that only the collection of urban garbage occurs in the city, being the only action of the municipal management related to the issue of garbage management in the municipality, therefore, there is no sanitary inspection in the region of urban garbage dumping, nor assistance to recyclable collectors, who perform an important service in the reuse of waste and sending it for recycling after arriving at the dump.

**Key-words:** Environmental Impact, Recycling, landfill.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Localização do município de Pinheiro no Estado do Maranhão.....	28
Figura 2- Local onde foi despejado resíduos de granjas e pneus de veículos.....	29
Figura 3- Catadores de recicláveis no lixão da cidade de Pinheiro no Maranhão.....	29
Figura 4- Queima do lixo como meio de redução do volume acumulado.....	30
Figura 5- Materiais separados para reciclagem pelos catadores autônomos.....	31
Figura 6- Materiais separados para reciclagem pelos catadores autônomos.....	32
Figura 7- Veículos que realizam a coleta do lixo da cidade.....	33

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
2.1 Lixo, resíduos e os impactos ambientais.....	14
2.2 Impactos causados pela queima de resíduos sólidos.....	19
2.3 Práticas de descartes e manejo dos resíduos menos..... impactantes ao meio ambiente, a biodiversidade.	21
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
3.1 Pesquisa Bibliográfica.....	26
3.2 Pesquisa de Campo.....	26
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>27</b>
4.1 O lixão a céu aberto de Pinheiro, o destino do lixo da cidade.....	28
4.2 A reciclagem manual realizada por catadores no lixão da cidade.....	31
4.3 Resíduos mais abundantes encontrados na zona central do lixão.....	32
4.4 A gestão Municipal e o gerenciamento do lixo da cidade.....	33
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>34</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de bens essenciais aos seres humanos, bem como o crescimento populacional, são fatores que se mostraram corroborativos para a produção de resíduos que em suma serão descartados no meio ambiente. O surgimento de grandes centros urbanos e a falta de planejamento desses, tem contribuído com aumento da produção de resíduos que, em sua maioria, não são submetidos à nenhum processo de reciclagem ou destinação adequada de descarte.

A pesquisa intitulada impactos ambientais causados pelo lixão a céu aberto da cidade de Pinheiro-MA tem como fio condutor a consequência de tamanha problemática do surgimento dos lixões a céu aberto; os quais estão presentes não só na cidade de Pinheiro, mas em muitas cidades do Brasil. A escolha da temática justifica-se ao perceber que o consumo de bens industrializados está presente em nossa forma de vida humana e social, seu uso e descarte inapropriado destes vêm causando impactos ambientais de forma exponencial, os lixões a céu aberto são em suma o retrato da ausência do poder público e do descaso, seja por ignorância ou por desconhecimento da causa. A cada novo dia surgem novas propostas no mercado que trazem consigo novas ofertas de bens de consumo e, em grande maioria de vida útil rápida e tempo necessário para se degradar muito longo após o descarte.

Esses fatores contribuem para a contaminação do solo e principalmente da vida marinha visto que, milhares de toneladas de resíduos das mais diversas fontes produtoras chegam em mananciais, contaminam o solo e até mesmo os oceanos atingindo, diretamente a biodiversidade marinha em diversas escalas. A geografia da cidade de Pinheiro no Maranhão a qual é alvo deste estudo; encontra-se cercada em sua maioria por campos inundados, regados por seu rio principal, que é o rio Pericumã, que não diferente de muitos outros no mundo vêm sofrendo com contaminação de suas águas, em período de intensas chuvas devido o escoamento da água que passa pelo lixão escoando para o rio, contaminando seu leito, o que aumenta a preocupação com a alta e grave capacidade de poluição advindas da “zona” do lixão citado no presente trabalho.

Desenvolver mecanismos para conservação da biodiversidade deste rio e todo o ecossistema por ele formado, bem como garantir a manutenção da qualidade dos recursos hídricos dele provenientes é de fundamental importância para a população local. Vale ressaltar ainda toda a biodiversidade presente nesse perímetro, sua fauna e flora abundantes; de grande valia para a riqueza material e imaterial da cidade, bem como de sua beleza e todo o valor para seus moradores.

Mostra-se de grande importância compreender quais impactos serão causados no ambiente e de que forma a própria população será prejudicada; bem como quais possíveis práticas relacionadas à separação e redução do lixo domiciliar podem propiciar. É válido afirmar que a continuidade de práticas inadequadas de descarte desses resíduos em questão pode acelerar o processo de degradação do rio já iniciado por outros fatores como o aterramento de áreas inundáveis, também a contaminação das suas águas por meio dos seus efluentes não tratados; o que já vem desencadeando problemas de saúde a todos que utilizam este recurso diariamente muitas vezes sem tratamento em seus domicílios. É, portanto, de suma importância a busca por conhecer com mais precisão sobre as origens e motivos que levam ao descaso quanto à essa realidade da cidade em estudo, bem como ocorre em outras regiões do país.

O estudo tem como investigação qual/quais os impactos ambientais causados pelo lixão a céu aberto da cidade de Pinheiro-MA. Em vista desse problema, é útil buscar-se meios e tecnologias que venham minimizar os impactos que esses locais de alto fluxo contaminante possuem sobre as zonas adjacentes e perímetro onde está situado. Sobretudo, buscar compreender de que forma as políticas públicas e os órgãos governamentais podem intervir positivamente na redução e erradicação desse lixão, e na educação da população em relação ao consumo mais consciente de produtos que geram resíduos prejudiciais ao meio ambiente.

Vale ressaltar que após a produção de produtos de uso humano e em seguida sua utilização por parte de quem o consome, todo material sólido seja nas diferentes esferas como, agrícola, industrial, no âmbito urbano ou rural; haverá resíduos os quais são na maioria das vezes descartados aleatoriamente e isso é mais acentuado em locais onde não há políticas públicas voltadas à essa questão. Apenas em alguns casos é possível presenciar formas de descartar estes resíduos com tratamento mais adequado, tal como nos países mais desenvolvidos (Mano; Pacheco; Bonelli, 2010).

Diante dessa problemática tão vívida, vê-se a urgência na gestão municipal de meios eficientes que minimizem os impactos causados pelo despejo dos resíduos advindos dos domicílios, bem como das mais diversas origens, sendo descarregados em áreas abertas (os lixões a céu aberto), os quais são alvos deste estudo; especificamente da cidade de Pinheiro no Estado do Maranhão entre as coordenadas latitude 02° 31' 17" S e longitude 45° 04' 57" W.

O objetivo do estudo é conhecer os impactos diretos causados na região onde está localizado o lixão a céu aberto da cidade de Pinheiro e suas implicações no meio ambiente local, visando apontar quais medidas podem ser tomadas para minimizar tais efeitos.

A elevada produção e consumo de compostos plásticos vem corroborando para seu protagonismo nos dejetos dos centros urbanos de modo geral. Destaca-se nesse processo o uso

do polipropileno sendo o polímero de maior uso na indústria na fabricação de produtos plásticos flexíveis. Todo esse montante impacta diretamente a vida marinha e outros ecossistemas devido ao alto volume desses resíduos (Fortuna, 2020)

E, como objetivos específicos apontamos os seguintes: verificar sobre quais aspectos ocorre o despejo de todo montante dos resíduos advindos da cidade. Analisar quais materiais são mais comuns de serem encontrados descartados de forma aleatória e/ou sem controle e quais danos ao ecossistema este vem causando; descrever alguns impactos diretos que a queima de resíduos nessa área vem causando, sobretudo nos locais de despejo do lixo; apontar soluções para essa problemática levando em consideração a realidade política, social e econômica da cidade e buscar discutir sobre essa temática, a implantação de práticas menos impactantes ao meio ambiente; sobretudo a própria biodiversidade da região onde ocorre o lixão da cidade.

Esta pesquisa é de fundamental importância, pois contribui no campo científico para o apontamento dos inúmeros danos causados por resíduos sólidos no meio ambiente e corrobora com a busca de soluções que venham minimizar esses danos e proporcionar melhor qualidade de vida para a população da cidade onde se localiza o lixão a céu aberto alvo desse estudo. É importante também à sociedade Pinheirense, pois contribui na busca por soluções eficazes frente a esse problema de ordem ambiental e social que afeta direta e indiretamente toda a população da cidade de Pinheiro-MA.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Lixo, resíduos e os impactos ambientais: materiais descartados de forma aleatória prejudiciais ao ecossistema**

O descarte de resíduos sólidos inapropriadamente é um problema de ordem ambiental que está presente em grande parte do Planeta e teve um forte crescimento ainda no século passado. Mano, Pacheco e Bonelli (2010), afirmam que: As primeiras décadas do século XX protagonizaram o início da produção industrial de plástico, com as pesquisas de Leo Baekeland sobre a resina fenólica que ficou conhecida como Bakelite (baquelite), apresentando um intenso desenvolvimento logo com o término da Segunda Guerra Mundial. Segundo Almeida (2006),

No sentido etimológico da palavra, lixo se refere ao que deve ser descartado, ou seja, imundice, sujeira inutilidades. Assim estes conceitos denunciam, em parte, a relação das pessoas com os restos oriundos de seu próprio estilo de vida, constituindo-se, portanto, a própria expressão de uma sociedade consumista. (Almeida; Pinto, 2006, p 1-2)

A forma de vida de uma comunidade ou povo é determinante na caracterização da forma do uso ambiente, assim, ressalta-se os hábitos de consumo da sociedade atual aos produtos mais industrializados e da água. Esses hábitos são intensamente achados no ambiente urbano, porém todo esse estilo de vida implica na produção exacerbada de resíduos e na forma em que são descartados esses resíduos são claramente responsáveis por afetar o meio ambiente, não apenas na cidade, como também no contexto não urbano (Mucelin *et al.*, 2008). É possível observar corroborando com o autor, que a presença de lixões em regiões mais afastadas dos grandes centros é uma realidade de que o problema do lixo não afeta apenas as zonas urbanas; mas também e mais diretamente regiões adjacentes e periféricas.

É possível, portanto, ressaltar que durante o início dos anos 70, houve um acentuado aumento da produção de lixo; sobretudo o imenso volume de resíduos de plástico ocasionando graves problemas no meio ambiente devido à alta taxa de poluição provenientes desses resíduos produzidos e descartados em larga escala, utilizados e descartados de forma aleatória, sem que ao menos se pensasse em formas de redução de tais quantidades desses dejetos. Diante disso, a sociedade daquela época pôde ver e sentir o teor do caminho onde se estava construindo e que males poder-se-ia esperar (Mano; Pacheco; Bonelli, 2010). É justamente nesse cenário de expansão da produção de bens e produtos plásticos que surge uma preocupação com as causas ambientais; sobretudo com a poluição gerada por polímeros sintéticos que apresentam grande resistência e durabilidade após o descarte.

Almeida (2006) diz que: é reconhecido e ascende a preocupação por parte de ambientalistas a intrínseca relação e ligação entre a problemática global e a degradação ambiental. Os grandes centros urbanos compreendem grande parte da densidade populacional, ou seja, neles estão concentrados grande parte da população mundial e é exatamente nesses locais como as grandes cidades onde se percebe os maiores problemas relacionados à saúde pública e refletem ao mesmo tempo a insuficiente gestão do lixo. Nessa premissa ele afirma:

No Brasil, milhões de pessoas vivem em grandes centros urbanos, cuja capacidade de prover os seus habitantes de soluções para a redução de lixo não ocorre na mesma proporção em que esta massa humana cresce. A produção crescente de lixo e as facilidades criadas para atender demandas de uma sociedade, sobretudo consumistas, produzem um excessivo volume de resíduos sólidos, desnecessariamente sem que sejam considerados o cuidado e a atenção necessária para a eliminação destes resíduos. Neste sentido, a excessiva produção de lixo urbano é um dos maiores problemas sanitários e ambientais enfrentado principalmente pelos países menos desenvolvidos. (Almeida; Pinto 2006, p 1)

Atualmente estima-se que são produzidos em todo mundo cerca de 70 milhões de toneladas de plástico anualmente, desta produção um terço é descartado após o uso como lixo municipal. E no Brasil, os plásticos ocupam grande espaço nos mercados de embalagens, correspondendo a 40% de todos os plásticos consumidos no país; apresentando vantagens que se mostram mais atraentes aos anseios dos ofertantes dos serviços e produtos, sendo estas: durabilidade do produto embalado, flexibilidade e resistência no emalo; dentre os quais se destacam as sacolas, sacos, filmes além de outros com as mais diversas finalidades.

O plástico é, portanto, o resíduo mais presente em meio ao lixo urbano, ocupando grande volume em relação ao peso, isso o coloca em destaque em meio à paisagem poluída e aos demais materiais poluidores, ocupando assim posição de destaque nesse cenário nada benéfico (Mano; Pacheco; Bonelli, 2010). É, portanto, possível salientar que diante de todo esse montante, os locais de despejo desses materiais, como acima citado o plástico, além de muitos outros resíduos são altamente sobrecarregados e com índice contaminante exacerbado, os lixões evidenciam uma problemática do início da “cadeia produtiva de bens de consumo”. O descarte desse polímero evidencia como o aumento da produção de bens de consumo sem a devida observância do final do ciclo que vai desde a produção do produto no início da cadeia produtiva até o término do uso desse produto pelo consumidor; é suficiente para acarretar danos de grande impacto no meio ambiente, levando em consideração para tanto, a sobrecarga das zonas de despejo; as quais não deveriam ser o destino final desses resíduos, onde conseqüentemente geram muitos danos ao ecossistema local.

Salienta-se que grande parte destes resíduos tem como destino as zonas de descarte conhecidas como lixões a céu aberto, as quais estão presentes em todo o território brasileiro. Essas áreas de despejo, possuem periculosidade sanitária decorrente dos resíduos descartados e potencializados por fatores ambientais como chuvas e humanos, a queima destes materiais oferece riscos à saúde. Partindo desse pressuposto Barros, Regina e Mombele (2012, p. 26) define a periculosidade de um resíduo como a característica oferecida por este que, em decorrência de suas propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas, é possível de apresentar risco a saúde pública e/ou ao meio ambiente”. Ainda nessa premissa, ressalta Luzzi (2012): “a problemática socioambiental que vivenciamos está mostrando não só os limites da natureza e do modelo de desenvolvimento fundamentado no crescimento econômico; na ideia de progresso ilimitado baseado no consumismo extremo”.

Para Lock e Meurer (2013, p. 97), “raramente é questionado sobre o atual padrão de produção e consumo, não levando em conta a necessidade da diminuição do desperdício nem da produção desenfreada de lixo”. O processo de desenvolvimento e expansão das zonas urbanas ao passar dos anos tem contribuído no surgimento de diversos e importantes danos ao meio ambiente. O surgimento e desenvolvimento da sociedade está diretamente ligado à geração de resíduos sólidos que provém de atividades mais diversas protagonizando os mais variados impactos na natureza (Costa *et al.*, 2016).

Os materiais descartados perto dos cursos d’água, além de transmitirem doenças, são os principais responsáveis pela poluição hídrica. Segundo a Agência Europeia do ambiente, a cada ano 10 milhões de toneladas de lixo vão parar nos oceanos, no mundo inteiro. Por causa disso, muitos animais marinhos estão morrendo por ingestão de resíduos e asfixia. “A urbanização das cidades, o crescimento populacional e o consumo desenfreado têm contribuído para o aumento de resíduos sólidos urbanos no Brasil. O cuidado com o descarte deste lixo urbano tem crescido com a mesma proporção que a sua produção, tornando fato preocupante as formas incorretas que acontecem na maioria das vezes.” (Fadini *et al.*, 2001, *apud* Gonçalves 2018, p. 6,7).

Segundo Gonçalves (2018), já na década de 1970 na Alemanha existiam cerca de 50 mil lixões e aterros sanitários, um número exorbitante se comparado ao atual de menos de 200. Sendo a cadeia de recicláveis alemã responsável pelo emprego de 250 mil pessoas. Estima-se que 13% dos artefatos comprados pela indústria do país seja produzido a partir de matérias-primas provenientes da reciclagem. É possível encontrar várias universidades do país onde se oferecem formações na área de gestão de resíduos sólidos; como também a oferta de capacitação profissionalizante técnicas nessa área (Gonçalves, 2018, p. 3).

É, portanto, importante enfatizar sendo citado acima, como exemplo alemão o enfrentamento à essa problemática global um espaço amostral aos demais países, a qual é realidade presente de forma muito acentuada no Brasil, ao passo que o aumento na cadeia produtiva de bem de consumo gera maior descarte de resíduos, deve-se desenvolver mecanismos de reuso destes para a redução do descarte em locais que geralmente são improvisados tornando-se um agente contaminante no ecossistema local. Como é especificamente o caso das “zonas de despejos”, lixões a céu aberto. Consoante a isso Pereira *et al.* (2017) afirma:

a realidade brasileira retratada pela presença de lixões na grande maioria das cidades, aliado a isso está o fato dessas áreas estarem localizadas, muitas vezes, nas proximidades de bairros e rodovias o que propiciam uma gama de impactos negativos

para a população. Dessa forma, entende-se a necessidade de haver uma distância significativa entre as áreas usadas para a disposição dos resíduos sólidos e o perímetro urbano (Nobre; Collares, 2009, *apud* Pereira *et al.*, 2017, p 139).

Concomitantemente, é possível elencar muitos e, ao mesmo tempo, graves problemas de ordem ambiental e social decorrentes dos lixões a céu aberto, seja em regiões mais pobres ou em regiões mais ricas. Essa realidade alarmante está visível e acentuada no Brasil, os mais diversos estados da federação ainda lidam com essa problemática, e, em alguns deles, o número de lixões a céu aberto é mais elevado, sobretudo nas regiões com pouco saneamento básico e políticas sanitárias não aplicadas. Essa realidade aponta a não consolidação das normas nacionais e legislação voltadas à proteção ambiental e social de forma igualitária no território brasileiro, ao contrário do previsto em lei, observa-se o descaso nas mais diversas regiões do país, como no estudo em questão a cidade de Pinheiro no Estado do Maranhão. Quanto a isso, Guimarães *et al.*, (2019) ressaltam:

É possível verificar que a utilização de lixão a céu aberto ainda é uma prática comum em muitos municípios, mesmo havendo uma Política Nacional de Resíduos Sólidos, que prevê a regulamentação dos depósitos, promovendo a implantação de aterros sanitários como forma mais adequada de descarte. As pesquisas mostraram que onde existe a presença, a qualidade do ambiente está comprometida. Foi encontrado contaminação na água subterrânea e superficial, no ar, e no solo, o que vem modificando a biodiversidade local e afetando a saúde das pessoas. (Sousa; Ferreira; Guimarães, 2019, p. 373)

A problemática dos lixões a céu aberto é uma realidade presente em todo o país, sendo enfatizada por Sousa, Ferreira e Guimarães (2019), como agente comprometedor e contaminantes das mais diversas formas de solos, mananciais e biodiversidade no perímetro local, ou região onde localiza-se os lixões a céu aberto. Salienta-se que toda a composição sólida composta de materiais descartados indiscriminadamente impacta o meio ambiente a curto, médio e longo prazo.

## **2.2 Impactos causados pela queima de resíduos sólidos**

A poluição atmosférica é um problema a que se deve levar a sério devido suas consequências à saúde ambiental e, ao mesmo tempo, do homem e sociedade, visto que a disposição da qualidade do ar é, dentre outras coisas um fator preponderante para a qualidade de vida de uma população, seja ela pequena, ou com grandes proporções como é o caso dos grandes centros urbanos espalhados pelo mundo. Levando em consideração o potencial efeito poluidor dos resíduos lançados no ar pela queima de combustíveis, matéria orgânica, do lixo,

seja ele industrial e/ou domiciliar acende um alerta sobre os efeitos nocivos ao meio ambiente e sociedade em geral.

O conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA (Brasil, 1990), estabelece que a emissão de fumaça no padrão primário não deve exceder a média aritmética que é  $60 \mu\text{g m}^{-3}$  de ar, (Alves *et al.*, 2020). Ressalta-se que a fumaça proveniente dos lixões é altamente tóxica devido a composição química dos mais diversos resíduos que são queimados diuturnamente no lixão. Ainda (Alves *et al.*, 2020) ressaltam que:

Segundo o Ministério do Meio Ambiente Brasil (2016), os principais poluentes presentes na poluição atmosférica são: aldeídos, dióxido de enxofre, nitrogênio, hidrocarbonetos, monóxido de carbono, ozônio, poluentes climáticos de vida curta e material particulado. O controle desses é essencial, uma vez que a emissão na atmosfera prejudica a saúde humana e o meio ambiente. Considerando a diversidade de resíduos, em distintos níveis de toxicidade, destinados aos lixões, é possível avaliar que, dentre os diversos tipos de poluição presentes nesses ambientes, a queima constante dos resíduos remete à uma preocupação quanto à saúde pública. (Alves *et al.*, 2020, p. 52)

A poluição do ar, mais especificamente nessas áreas, e em muitos casos chegando a afetar regiões mais densamente povoadas como a cidade que abriga essas zonas de despejo e queima, também traz consigo o mau cheiro que reflete a emissão de particulados dos mais diversos compostos químicos, como plásticos, borrachas, madeira, além de matéria orgânica em decomposição. Somada a essa problemática, a proximidade das pessoas à essas zonas são potencialmente perigosas e danosas à saúde individual. Quanto a isso, Costa e Pereira (2001) ressaltam:

A convivência dos seres vivos, em especial a do homem, com a poluição do ar tem trazido consequências sérias para a saúde. Os efeitos dessa exposição têm sido marcantes e plurais quanto à abrangência. Em países desenvolvidos e em desenvolvimento, crianças, adultos e idosos, previamente doentes ou não, sofreram e ainda sofrem seus malefícios. Nas últimas três décadas, o melhor conhecimento das origens, composições, comportamentos, interações e, do ponto fulcral, os mecanismos de ação desses verdadeiros inimigos da saúde pública. (Costa e Pereira, 2001, p. 58)

A queima de resíduos sólidos indiscriminadamente em áreas de lixões a céu aberto é uma realidade presente em inúmeros municípios do país, os quais não dispõem de efetivas práticas legais de manejo e deposição do lixo oriundos principalmente das zonas urbanas; o que contribui diretamente à poluição do ar dessas áreas em escala local direta, bem como em grande

escala, como é o caso da poluição atmosférica das regiões adjacentes à essas zonas, acarretando graves problemas de saúde à população, principalmente às pessoas que vivem estritamente nessas áreas de despejo e delas dependem para subsistência.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde-OMS (2000), a emissão de poluentes na atmosfera destaca-se como um risco de saúde humana mundial, tornando-se fator de risco potencial para inúmeras patologias, como respiratórias agudas e crônicas. Ainda segundo a organização, cerca de 2 a 4 milhões de pessoas morrem anualmente em consequência de doenças causadas por poluentes atmosféricos, os quais via pulmonar entram no organismo causando doenças como por exemplo a bronquite crônica, asma e câncer. Campos e Costa (2017, p 187). Diante desses graves impactos à saúde e bem-estar humanos e social, bem como severos danos ao meio ambiente, vale destacar que a queima de resíduos sólidos não são os únicos meios de degradação atmosféricos, mas outras fontes poluidoras também contribuíram para significativo aumento da degradação atmosférica. Quanto a isso Costa (2017) diz que:

A poluição atmosférica apresenta grandes impactos na saúde do homem e ao meio ambiente. Sua interação está associada com sua característica química, visto que alguns compostos primários ou secundários apresentam diferentes impactos no meio ambiente, sendo que seu processo de difusão e dispersão está relacionado com sua fonte de emissão que será queimado, como também pelas condições físicas e topográficas do local. A queima de resíduos sólidos em área urbana está associada com a falta de conscientização ambiental da população, onde através dessa queima existe a geração de gás carbônico, óxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, nitrogênio, material particulado, ácidos clorídricos, fluorídrico, monóxido de carbono, hidrocarbonetos e outros. (Campos; Costa, 2017, p. 183,184).

Essa problemática descreve exatamente o cotidiano de muitas pessoas da cidade de Pinheiro, os quais habitam no grande perímetro do lixão da cidade e retiram dali sua subsistência, não há esforço satisfatório por parte do poder público em buscar minimizar esse problema e erradicar os impactos de saúde e ambiental gerados nesse local insalubre. O grande aumento no volume de lixo descartado diariamente é proporcional à quantidade e intensidade da queima, isto porque, atear fogo nas montanhas de resíduos que diariamente são despejados nesse local ainda é a maneira adotada pelo município de reduzir o volume do mesmo nessa área, não obstante o volume de recicláveis coletados e separados pelos moradores-catadores não responder por volumes expressivos; o que não os tonam menos importantes nessa área de perigos e riscos à saúde destes e do meio ambiente.

### **2.3 Práticas de descartes e manejo dos resíduos menos impactantes ao meio ambiente, a biodiversidade**

Buscar meios de descarte menos nocivos e impactantes de resíduos é uma necessidade que a cada dia mostra-se essencial no combate à degradação do meio ambiente, seja no que tange à contaminação do solo, o qual absorve grande parte dos líquidos provenientes da decomposição da matéria orgânica nos lixões a céu aberto e em aterros sanitários não estruturados acarretando a degradação do mesmo e das águas subterrâneas mais superficiais; seja no combate à poluição do ar, ocasionada pela emissão dos poluentes a partir da fumaça proveniente da queima constante de lixo seja ele, borracha, plástico, madeira, papel e orgânicos. Ressalta-se que desenvolver mecanismos de redução desses impactos engloba ações que incluem desde a redução do consumo de objetos, como sacolas plásticas, até a reutilização de outros; como o vidro por exemplo, aumentando assim o tempo de vida útil desse artefato. São inúmeras as maneiras e mecanismos em que sendo aplicados, podem contribuir diretamente na redução dos impactos que hoje são causados no meio ambiente. Diante dessa problemática Almeida (2006) salienta que:

A inesgotabilidade do lixo é como um aspecto importante da problemática do lixo, assim como a origem e produção. O ritmo acelerado do crescimento populacional constitui um fator preocupante à medida que se considera a produção de lixo por pessoa. Aliado a este crescimento acrescenta-se a expansão de indústrias para atender às necessidades de um crescente número de consumidores. Frente a uma geração inevitavelmente considerável de volume de lixo, faz-se necessário buscar soluções a fim de evitar o comprometimento de toda a qualidade de vida do planeta. (Lima, 1991 *apud* Almeida 2006, p. 2).

Muitas são as razões pelas quais o governo do local deve elaborar um efetivo e concreto programa de gerenciamento do lixo, e um desses motivos se dá pelo fato de a maioria dos aterros já em usos estarem sobrecarregados demandando a construção de novos o que requer espaço e recurso público. Os aterros mais antigos por exemplo foram construídos sem as devidas normas de proteção, permitindo por tanto o vazamento de metais pesados e substâncias tóxicas contaminando o solo em seu perímetro por muitos anos. A contaminação das águas subterrâneas também é um grave problema proveniente da infiltração de contaminantes nesses locais, prejudicando e destruindo recursos hídricos, bem como cursos d'água por décadas.

Resíduos perigosos levados pelas águas absorvidos e acumulados nas plantas torna-se um importante agravante de saúde na cadeia alimentar, de animais e do homem. Portanto, em primeiro lugar, antes de pensar-se na construção de novos aterros é preciso tomar as medidas mais rigorosas possível na proteção desses recursos hídricos e de impedimento da infiltração (Sasse Julia, 2001). Nesse sentido, vale ressaltar que o interesse por reduzir a quantidade de lixo depositado em zonas de despejo e aterros é sobretudo uma iniciativa a qual precisa ser

popularizada e aplicada em todo o território brasileiro, à exemplo do modelo adotado na Alemanha.

O Brasil já tem tomado diversas iniciativas nesse sentido. Atualmente, Campinas (SP) está coletando uma média de mil toneladas de lixo doméstico por dia. Isso significa que cada pessoa produz aproximadamente um quilo por dia, ou 365 kg por ano. Em Porto Alegre (RS), um programa cooperativo de lixo já está funcionando. Em Piracicaba (SP), foi fundado o Sistema Cooperativo de Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis (SICCOOP). Pelo interesse que está surgindo no Brasil, uma análise do sistema de tratamento de lixo da Alemanha poderia ser útil ao desenvolvimento de alternativas para a situação brasileira (Sasse; Julia 2001, p 50).

Uma análise no modelo alemão de gerenciamento de resíduos é importante devido seu destaque global na manutenção ambiental proveniente da redução de lixo que eram destinados aos aterros sanitários devido à política de reuso de materiais que em sua maioria são descartados indevidamente em outros países cujas práticas de gerenciamento de lixo não seguem normas a garantir a redução dos impactos ao meio ambiente, é o caso da maioria dos países do Sul Global e da Ásia. “De acordo com números do Eurostat, o órgão de estatísticas da UE, em 2010, a média de reciclagem da UE foi aproximadamente 25%; enquanto a média na Alemanha foi de 62%” (DW, 2012 *apud* Leocadio *et al.*, 2020, p 58-59).

Ainda de acordo com Sasse, Julia (2001), o modelo adotado na Alemanha de redução do despejo de lixo nos aterros está vinculado à práticas mais sustentáveis que são aplicadas desde o início da cadeia produtiva dos bens de consumo, como a substituição de embalagens descartáveis por outras de reuso, sendo possível e estimulado por meio de incentivo do mercado e governo a devolução destas em postos especializados em troca de alguns benefícios seja em dinheiro, ou desconto na compra de outros produtos. A Alemanha também adotou o acréscimo de taxas sobre o valor de bebidas cujas embalagens não permitem a reutilização, com o objetivo de estimular a substituição por outras cujas embalagens possuam o dispositivo de reuso e troca, aumentando assim o tempo de vida útil da embalagem em até cinquenta vezes; como é o caso das garrafas de vidro.

Destaca-se nesse processo de reciclagem a cooperação da população, permitindo a adequada funcionalidade do sistema. Cada moradia tem de realizar a destinação de cada classe de objeto em seu determinado recipiente pós uso, facilitando assim o trabalho de coleta nas instalações específicas, tornando o processo mais limpo, eficiente e barato. Já há pontos de coleta disponíveis para diversos tipos de material, vidro, papel, metal, orgânicos, plásticos além de outros, também para resíduos com maior teor de toxicidade como pilhas, químicos e muitos outros. A população segue um calendário de coleta regular com as datas em que cada tipo de

material será coletado (Sasse Julia, 2001). Sobre esse senso de cooperação de gestão pública, no que tange o gerenciamento do lixo no modelo alemão, Leocadio *et al.* (2020) ressaltam:

Aos estados da Alemanha cabe, essencialmente, cuidar das questões de aplicação das leis de resíduos que são impostas pelo governo do país. Por exemplo, a determinação dos órgãos de gestão de resíduos e das autoridades responsáveis pela gestão de resíduos (UBA, 2016). Por outro lado, a coleta e processamento de lixo doméstico é definida no nível municipal na forma de estatutos. Por exemplo, leis de resíduos contêm regulamentos sobre restrições de uso e descarte de produtos. Os municípios são responsáveis pelas taxas a serem pagas para a eliminação de resíduos, além de taxas anuais para a coleta de resíduos urbanos e multas para quem descumprir as regras (UBA, 2016). No Brasil, passou-se muito tempo desde a aprovação da Lei de Crimes Ambientais, até que foi instituída, em 2 de agosto de 2010, a PNRS (Lei no 12.305/10). Assim como a KrWG alemã, a PNRS passou a reunir o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo governo federal, isoladamente ou em regime de cooperação com estados, Distrito Federal, municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

É possível observar nesse senso de responsabilidade que envolve os governos tanto na esfera municipal quanto federal processo tanto de reutilização como de redução do consumo daqueles produtos cuja embalagem não permita reaproveitamento como no caso de algumas embalagens plásticas de bebidas mostrou-se fundamental no gerenciamento do lixo daquele país e servindo de modelo para o mundo. Levando em consideração, as modificações antrópicas causados ao meio ambiente nos últimos anos em todo o planeta, a necessidade de uma modificação comportamental à essa questão é fundamental na redução de tais impactos aos ecossistemas globais, evidenciando a urgência de tecnologias e gestão de resíduos citado acima pelo autor no que diz respeito ao modelo alemão, essa cadeia de normatização e aperfeiçoamento do mais visíveis e efetivas.

Baseado no exemplo citado, é, portanto, possível afirmar que deduzir a quantidade de resíduos os quais seria lançado em aterros ou em muitos casos em lixões a céu aberto é um dos primeiros e mais eficazes mecanismos de combate à poluição do meio ambiente; levando em consideração que isso impacta diretamente o volume de lixo a ser descartado e/ou tratado. Considerando o crescimento industrial e urbano do Brasil é importante a manutenção de sistemas de reuso de embalagens como garrafas de bebidas, as quais já ocorre em alguns produtos, porém ainda de forma reduzida devido ao fato de serem mais caras, o que torna menos estimulante ao consumidor. Vale destacar que o senso de preservação do meio deve estar

presente desde o início da cadeia produtiva de todos os produtos industriais, o destino pós uso também é um ponto a ser pensado por parte dos fabricantes. Ressalta-se a importância do estímulo por parte dos órgãos responsáveis à população quanto à coleta seletiva, a separação do lixo por tipo de material é um importante o qual permite maior aproveitamento de materiais que poderão ser transformados em matéria-prima para fabricação de outros objetos e possibilita mais segurança de trabalho para as pessoas que tem a reciclagem como meio de subsistência, como é a realidade de muitas pessoas na cidade de Pinheiro no Estado do Maranhão, onde esta pesquisa foi realizada.

“A população do Brasil apresenta a mesma tendência mundial de ocupação ambiental, ou seja, opta pelo ecossistema urbano como lar” (Mucelin *et al.*, 2008, n p). Em vista dessa afirmação do autor, cabe ressaltar portanto, que, políticas públicas quanto à coleta seletiva é de grande importância visando facilitar e deduzir o trabalho dos recicladores, os quais são responsáveis por reduzir através da separação dos resíduos grandes volumes de materiais reutilizáveis, impedido que estes sejam despejados nos aterros sanitários e em muitos casos; nos lixões a céu aberto como destino final de todo lixo produzido nos centros urbanos, o qual ainda está presente em muitas cidades do Brasil. Nesse sentido ressaltam (Becker, Roos, 2012, p. 857):

Neste contexto, é pertinente conjecturar sobre os modelos de desenvolvimento que sejam sustentáveis, economicamente viáveis e socialmente aceitáveis. É preciso reafirmar o estabelecimento do que é a sustentabilidade, não sendo possível dissociar os elementos: político, socioeconômico e principalmente o ecológico, que colocam em evidência as complicações sociais e políticas existentes em uma sociedade. Em outra instância, não se pode esquecer que as mudanças ecológicas somente acontecerão e serão concebíveis quando houver mudanças nas mais diversas áreas da sociedade, começando pela educação.

Consoante ao pensamento do autor, é possível destacar a importância da educação ambiental para as modificações de perspectivas relacionadas ao que se entende por desenvolvimento, socioeconômico e ambiental.

### **3 METODOLOGIA**

A pesquisa foi realizada mediante bibliografias e pesquisa de campo, levando em consideração as inúmeras obras literárias no campo científico voltadas à essa temática cujos autores desenvolveram importantes caminhos e fatos referentes à essa questão, abordada nesta pesquisa, a qual utiliza-se de meios científicos relevantes no desenvolvimento metodológico para uma conclusão coesa e de grande importância para a obtenção do conhecimento voltado a

essa temática ambiental. Assim, ressalta-se a importância da metodologia aplicada na pesquisa. Lima *et al.* (2007, p. 39) afirma [...] “pode-se considerar a metodologia como uma forma de discurso que apresenta o método escolhido como lente para o encaminhamento da pesquisa.” Ainda segundo o autor [...] “O primeiro passo se caracteriza pela escolha de determinada narrativa teórica que veiculará a concepção de mundo e de homem responsável pela forma como o pesquisador irá apreender as condições de interação possíveis entre o homem e a realidade.” (Lima *et al.* 2007, p. 39). Mediante a afirmação do autor a metodologia escolhida para a produção do trabalho é fundamental para a obtenção dos resultados almejados.

### 3.1 Pesquisa bibliográfica

Um dos meios metodológicos para a produção desta pesquisa foi o bibliográfico segundo o qual Gil (2002, p 44), advoga que “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” [...]. Ainda segundo o autor, há pesquisas as quais são produzidas exclusivamente mediante fontes bibliográficas, ou seja, tendo um arcabouço bibliográfico como ângulo central de desenvolvimento de sua respectiva obra. Ainda segundo ele; o método bibliográfico dá ao pesquisador uma cobertura sobre múltiplos fenômenos, ou seja, uma abrangência maior do que poderia pesquisar diretamente. Nessa premissa este trabalho assegurou-se de recorrer à diversos autores cujas obras permitem um compêndio muito relevante de informações científicas na área abordada nesta pesquisa.

### 3.2 Pesquisa de campo

Esta pesquisa teve como método também, o estudo de campo, sendo este muito importante na formulação e desenvolvimento de resultados sobre a temática deste trabalho. Foi necessário para tanto, o deslocamento do pesquisador até a zona alvo da pesquisa, a qual é o lixão a céu aberto da cidade de Pinheiro-MA. Gil (2002, p. 53) ressalta, “O estudo de campo constitui o modelo clássico de investigação no campo da Antropologia, onde se originou. Nos dias atuais, no entanto, sua utilização se dá em muitos outros domínios” [...]. Ainda nessa premissa ele afirma que outros campos do conhecimento utilizam dessa forma de pesquisa na construção de seus estudos como a Sociologia, Administração, Educação e Saúde Pública. O estudo de campo tem como foco populações das mais diversas, comunidades de trabalho, grupos de socialização e outros, não sendo necessariamente restrito a um perímetro geográfico, sendo portanto aplicável a qualquer atividade humana; que pode ser uma comunidade de

trabalho, de estudo, de lazer ou voltada para qualquer outra atividade humana, onde as interações do grupo estudado, bem como suas atividades e todas as informações obtidas também por meio de entrevistas, fotografias e outros registros são importantes para a formulação de conclusões e resultados.

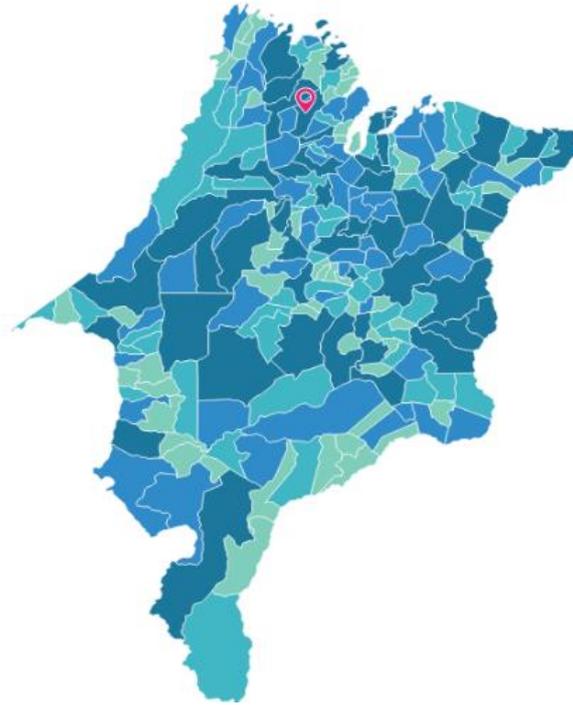
No estudo de campo, o pesquisador realiza a maior parte do trabalho pessoalmente, pois é enfatizada importância de o pesquisador ter tido ele mesmo uma experiência direta com a situação de estudo. Também se exige do pesquisador que permaneça o maior tempo possível na comunidade, pois somente com essa imersão na realidade é que se podem entender as regras, os costumes e as convenções que regem o grupo estudado. O estudo de campo apresenta algumas vantagens em relação principalmente aos levantamentos. Como é desenvolvido no próprio local em que ocorrem os fenômenos, seus resultados costumam ser mais fidedignos. Como não requer equipamentos especiais para a coleta de dados, tende a ser bem mais econômico. E como o pesquisador apresenta nível maior de participação, torna-se maior a probabilidade de os sujeitos oferecerem respostas mais confiáveis (Gil, 2002, p 53).

A pesquisa de campo portanto apresenta-se sobretudo como meio muito importante na elaboração de trabalhos científicos, a exemplo desta pesquisa a qual obedecendo as normas exigidas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) destaca sua utilização desse mecanismo o qual permitiu a obtenção de registros como fotos do lixão (Figuras 2, 4), visualização de catadores de materiais recicláveis. O estudo de campo permitiu a realização de entrevista com o secretário de meio ambiente do município, obtendo-se importantes informações relacionadas a gestão do lixo municipal e o lixão da cidade. Essa entrevista serviu como base para compreender quais medidas são aplicadas quanto à essa questão.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A cidade de Pinheiro (Figura 1), local da realização desta pesquisa está localizada na mesorregião da Baixada Maranhense, a distância de 333 km da capital São Luís, com população de 84.621 habitantes (em 2022) e a densidade demográfica era de 55,93 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE, 2022). Ainda segundo o IBGE (2022), a área do município era de 1.512,969 km<sup>2</sup>, o que o coloca na posição 62 de 217 entre os municípios do estado e 980 de 5570 entre todos os municípios, tendo como bioma o amazônico.

**Figura 1**-Localização do município de Pinheiro no Estado do Maranhão. Fonte IBGE (2022).



Fonte: IBGE (2022)

A população da cidade localiza-se em sua maioria na zona urbana, sendo então responsáveis pela produção dos resíduos os quais são descartados diariamente dos domicílios, pontos comerciais, escolas, hospitais, além de outros setores da cidade, todo esse montante de lixo tem como destino o lixão da cidade, o qual está localizado na periferia da cidade cerca de 3,4 km da zona urbana, a alguns minutos do centro.

#### 4.1 O lixão a céu aberto de Pinheiro, o destino do lixo da cidade

Mesmo diante das normas exigidas na (Lei nº 12305) Política Nacional de Resíduos Sólidos 2010, a qual exigia a erradicação dos lixões em até quatro anos, de acordo com Almeida e Silva (2018, p. 92) “em 2016, ainda são 1.559 municípios despejando lixo em áreas abertas. A cidade de Pinheiro no Maranhão está inserida nessa estatística ocorrendo em seu território o lixão a céu aberto, que corresponde a zona de despejo de todo o lixo produzido na cidade, dos mais diversos tipos e origem, é possível encontrar nesse local; desde orgânicos como penas de aves provenientes de granjas (Figura 2), resíduos da feira municipal, restos de alimentos provenientes dos domicílios e restaurantes; atrelado a isso está a presença de animais como cães e urubus atraídas principalmente pelos dejetos orgânicos citados. Também há predomínio de objetos oriundos de bares e casas de festas e bebidas em geral, cujas garrafas que não possuem

tecnologia de reuso são levadas e despejadas nesse local, além de pneus oriundos de oficinas e borracharias muito presentes na cidade conforme pode-se observar na figura abaixo:

**Figura 2-** Local onde foi despejado resíduos de granjas e pneus de veículos.



Fonte: Acervo pessoal (2024)

Diante das observações a partir das imagens acima, cabe ressaltar que esse local oferece muitos riscos à saúde humana, pois é potencial as possibilidades de acidentes envolvendo pessoas que trabalham nesse local, sendo que estes não utilizam EPIs, que são equipamentos de proteção individual os quais são fundamentais na garantia de integridade física do catador. “O emprego de EPIs, apesar de não desejado, deve ser considerado como tecnologia de proteção dispo nível dentro de uma visão integrada e sistêmica de abordagem dos problemas ocupacionais” (Veiga *et al.*, 2007, p 58).

**Figura 3-**Catadores de recicláveis no lixão da cidade de Pinheiro no Maranhão.



Fonte Carlos Arte (2021)

Consoante ao pensamento do autor e somado a outros fatores, as pessoas que transitam nessa área (Figura 3), podem sofrer contaminação por bactérias envolvidas na decomposição

desses resíduos, como também o alto risco de contaminação por seringas e outros objetos de uso hospitalar, os quais também são destinados ao lixão. “Os lixões atraem macro vetores e micro vetores de diversas doenças. As populações próximas dos lixões, e principalmente, as que trabalham ou residem nele, são as mais afetadas. Almeida e Silva (2018, p. 92)”.

Diante dos riscos à saúde presentes nesses locais de descarte de resíduos, um estudo realizado na área de lixão da cidade de Ingá-PB em 2018 mostrou dentre outros casos, o índice diarreico na população que habita nas proximidades do lixão e trabalham nessa área como catadores de recicláveis. O estudo apontou uma frequência de infecção entre os moradores do local de dois episódio ao ano, enquanto entre os moradores do centro da cidade foi =0.005036. Almeida e Silva (2018, p 92). Ainda se destaca dentre esses potenciais danos à saúde humana as doenças causadas pela fumaça proveniente da queima ininterrupta do lixo. “[...]dentre os diversos tipos de poluição presentes nesses ambientes, a queima constante dos resíduos remete à uma preocupação quanto à saúde pública” (Alves *et al.*, 2020, p. 52).

A queima constante do lixo nesse local é uma alternativa utilizada pelo poder público municipal da cidade de Pinheiro-MA para reduzir a quantidade do lixo que diariamente é depositado no lixão, não levando em consideração os agravantes atmosféricos que a emissão da fumaça causa no meio ambiente e os danos à saúde também oriundo dela ou agravando quadros de saúde de pessoas já com doenças respiratórias; as quais residem próximo ao lixão ou em casos mais preocupantes às pessoas que trabalham diariamente nesse local, tendo portanto contato direto e constante com essa fumaça (Figura 4).

**Figura 4-** Queima do lixo como meio de redução do volume acumulado.



Fonte: Acervo pessoal (2024)

A contaminação do solo dessa região é outro problema oriundo da má gestão dos resíduos da cidade, visto que a decomposição de todo esse montante de lixo orgânico o qual é despejado diariamente nesse local gera um grande volume de chorume (Figura 5), o qual se infiltra no solo, contaminando-o e, atrelado a isso, a contaminação das águas superficiais que estão mais próximas, poluindo-as com metais pesados resultantes dos lixiviados como pilhas, lâmpadas, eletrônicos além de outros. Contrária a essa problemática observada na cidade de Pinheiro no Maranhão “A Resolução CONAMA No 357/2005 (MMA), estabelece no seu Art. 24 que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água, após o devido tratamento” (Costa Amine, 2021, p. 33). No entanto, constata-se por meio desta pesquisa a não observância dessa resolução, em vista de não haver qualquer ação da secretaria de meio ambiente da cidade votada a essa questão.

**Figura 5-** Acúmulo do chorume no lixão de Pinheiro no Maranhão.



Fonte: Karolayne Almeida (2021)

Em entrevista realizada neste estudo de campo, o secretário municipal de meio ambiente afirmou não haver um aterro sanitário com instalações adequadas na cidade devido o mal gerenciamento dos recursos destinados pelo presidente da república José Sarney, que em seu mandato (1985-1990) destinou verba suficiente para a instalação do aterro sanitário. Também disse não haver interesse por parte das gestões municipais anteriores e atual.

#### 4.2 A reciclagem manual realizada por catadores no lixão da cidade

A reciclagem de resíduos urbanos (RSU) é sem dúvidas uma alternativa de fundamental importância na gestão do lixo em geral, tendo em vista seu impacto positivo na redução do lixo nos aterros sanitários, nos centros de incineração, ou mesmo na erradicação dos lixões a céu aberto. De acordo com Junior *et al.* (2013, p 3116), “A recuperação de materiais é mais

econômica do que a produção de bens a partir da matéria-prima devido à redução do uso de energia, matéria prima, recursos hídricos, além de custos de controle ambiental e disposição final dos resíduos, bem como capaz de gerar empregos.” Nesse processo, a figura dos trabalhadores catadores surge como agente muito importante. No entanto, ainda segundo o autor, esses trabalhadores ainda não adquiriram a visibilidade necessária e inserção socioeconômicas através das políticas públicas. Ficando à mercê dos desafios oriundos do abandono social político no exercício do seu trabalho.

É possível constatar através do estudo de campo realizado neste trabalho que a realidade diária dos catadores que exercem suas atividades no lixão não recebe qualquer auxílio por parte da secretaria de meio ambiente da cidade, também se destaca o fato de não haver coleta seletiva no município, esse é sem dúvidas um fator que em muito dificulta o trabalho dessas pessoas. De acordo com Oliveira *et al.* (2016, p. 56) “A coleta seletiva e a reciclagem são instrumentos-chave para a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, além de ser fundamental para viabilizar a hierarquização no gerenciamento dos resíduos e a inclusão socioeconômica dos catadores.”

**FIGURA 6-** Materiais separados para reciclagem pelos catadores autônomos.



Fonte: Karolayne Almeida (2021).

#### 4.3 Resíduos mais abundantes encontrados na zona central do lixão

Por meio da pesquisa de campo foi possível observar a grande quantidade de resíduos das mais diversas formas, e origens, são plásticos, borrachas, papelão, eletrônicos, além de restos de material de construção civil, roupas e restos de alimentos e podas de árvores. Muitos desses resíduos poderiam ser devidamente separados por categoria e serem coletados seletivamente sem a necessidade de serem despejados aleatoriamente no meio ambiente, porém a realidade da gestão dos RSU da cidade evidencia a não aplicação de medidas como essa. A

Tabela 1 abaixo representa os tipos de materiais mais abundante no lixão onde realizou-se este estudo.

**Tabela 1-** Materiais descartados mais abundantes no lixão de Pinheiro-MA. Fonte: Elaborado pelo autor.

Tipo de resíduo	origem
Sacolas plásticas e sacos	Uso domiciliar, supermercados.
Garrafas de plástico	Grande parte de uso doméstico, casas de festas e bares
Embalagens de produtos de limpeza	Uso doméstico
Papelão	Supermercados, doméstico
Eletrônicos	Oficinas

#### 4.4 A gestão Municipal e o gerenciamento do lixo da cidade.

O poder público, representado nessa área pela secretaria de Meio ambiente do município não possui atuação voltada à política do lixo da cidade, também não realiza medidas efetivas de fiscalização, e controle das áreas de despejo do lixo o qual é destinado ao lixão sem quaisquer tecnologias que possa possibilitar menos impacto ao meio ambiente. Não há coleta seletiva do lixo, isso faz com que, todos os resíduos das mais diferentes formas e características tenham o mesmo destino. A coleta do lixo é realizada por caçambas (Figura 7) e um caminhão compactador em dias e horários alternados durante a semana, e na avenida todos os dias, ao final da tarde.

**Figura 7-**Veículos que realizam a coleta do lixo da cidade.



Fonte: Karolayne Almeida (2021)

De acordo com os dados colhidos do secretário municipal de meio ambiente do município Mario Antônio Ferreira Sá, há um projeto a ser executado, trata-se da construção de um aterro sanitário na região da chapada no perímetro rural da cidade com estimativa de conclusão da obra e erradicação do lixão a céu aberto até 2030. Nascimento *et al.* (2006, p 58) diz que “Nos municípios de grande porte, como São Paulo e Campinas, observa-se uma melhoria na qualidade dos aterros a partir de 1997; apesar disso, nos municípios de pequeno porte, a falta de recursos, muitas vezes, inviabiliza a adequação de seus depósitos de lixo.”

Também, segundo o secretário de meio ambiente da cidade de Pinheiro-MA, já está em atividade um projeto iniciado em 2022 intitulado lixo digital, que consiste na coleta do lixo eletrônico da cidade para fim de ser enterrado, é importante destacar a que esse processo não corresponde ao tratamento mais adequado a esse tipo de material muito devido à alta capacidade de contaminação do solo causada pela composição química desses artefatos. De acordo com Pallone (2008, p. 2) “[...] para funcionar, todo aparelho eletroeletrônico tem em sua constituição algum metal pesado, usado para conduzir a corrente elétrica, como explica a professora de química Maria Lúcia Pereira da Silva, do Laboratório de Sistemas Integráveis, da Escola Politécnica da USP”.

Ainda segundo a autora “Um antigo computador 286, por exemplo, com 1600 pontos soldados, que correspondem a 4 gramas de solda de chumbo, pode levar à contaminação por arraste, uma área de 600 metros cúbicos de solo”. Sendo, portanto, necessário a observação das normas vigentes na Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída da LEI nº 12.305 e normatizada pelo Decreto 7.404/2010. Moi *et al.* (2012).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com esta pesquisa, observou-se mediante o estudo de campo, o qual foi fundamental para conferir na prática a realidade da área do lixão da Cidade e a logística deficitária empregada no gerenciamento dos resíduos oriundos da cidade, e, por meio de obtenção de dados informacionais da Secretaria de Meio Ambiente do município (SEMA), a constatação da não adequação às políticas públicas ambientais voltadas à gestão do lixo, conforme prevista em Lei, aprovada em 02 de Agosto de 2010 -LEI nº 12.305/20210, o PNRS, a qual estabelece que todos os estados e municípios sigam a legislação Federal ambiental em seus territórios. Art. 4º da PNRS “[...] reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos,

diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares”.

Assim, a ausência de políticas públicas na cidade voltadas ao gerenciamento adequado do lixo produzido no município e a não adequação da destinação final do processo de coleta domiciliar conforme prevista em lei, PNRS item “V - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição”. A não adesão à lei interfere negativamente no processo de reciclagem dos resíduos, pois chegam misturados a outros tipos de lixo tornando-os contaminados e inviáveis a reutilização, a coleta seletiva serve também por estimular a prática da seleção e separação dos resíduos já nos domicílios, ou seja, reduzindo as dificuldades existentes no processo de separação realizado pelos catadores quando esses resíduos chegam ao local de descarte. Essa iniciativa em conformidade à legislação já é aplicada em outras cidades e estados da federação. De acordo com Sesse; Julia 2001, p 50 “Em Piracicaba (SP), foi fundado o Sistema Cooperativo de Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis (SICCOOP)”. Ainda segundo a autora, uma análise do modelo de tratamento do lixo na Alemanha pode trazer alternativas úteis no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil.

Salienta-se que o processo de erradicação do lixão da cidade de Pinheiro ainda não foi iniciado, mesmo após mais de uma década exigido em lei, a qual determina “rt. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada até 31 de dezembro de 2020 [...]. Destaca-se, no entanto, mesmo em meio aos desafios presentes nessa situação atual, a importante atuação dos catadores autônomos que diariamente são responsáveis por separarem milhares de objetos dos mais variados, o que mensalmente representa toneladas de lixo para a reciclagem. Essas famílias são fundamentais no processo de redução dos impactos ambientais que os resíduos despejados nessa área podem causar ao meio ambiente. É, portanto, necessário a adesão do poder público municipal à lei vigente a qual decreta a erradicação dos lixões a céu aberto e gestão eficiente dos resíduos sólidos. Atrelado a isso, está o desenvolvimento de práticas da coleta seletiva em toda cidade, potencializando assim a reciclagem de materiais que possuem alta taxa de aproveitamento, incentivando a população a desenvolver hábitos mais sustentáveis no uso e descarte de bens.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rafaela Silveira Rodrigues; DA SILVA, Vicente de Paulo Rodrigues. Avaliação multissistêmica dos impactos ambientais negativos do Lixão do Município de Ingá-PB. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 6, n. 1, p. 89-102, 2018. Disponível em: [| Revista Saúde e Meio Ambiente \(ufms.br\)](#). Acesso em: 12/09/2024

ALMEIDA JR, R. de A.; AMARAL, Sérgio Pinto. Lixo urbano, um velho problema atual. **XIII Simpósio Internacional de Administração**, p. 1-7, 2006. Disponível em: [Araújo Almeida Júnior R Lixo urbano, um velho problema at... \(unesp.br\)](#). Acesso em: 05/08/2024

BONELLI, MANO E PACHECO. **Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem**. 2ª edição. Editora Edgard Blücher. São Paulo 2010

BONELLI, MANO E PACHECO. **Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem**. 2ª edição. Editora Edgard Blücher. São Paulo 2010

COSTA, Tancio Gutier Ailan 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. Disponível em: <https://revista.ecogestaobrasil.net/>. Acesso em: 01/03/2024

COSTA, Maria Lúcia Palitot. **Meio ambiente e resíduos sólidos urbanos no brasil**. Disponível em: <http://www.revista.oswaldocruz.br>. Acesso em: 29/02/2023

COSTA, Amini Ferreira da et al. **Análise de risco à saúde humana por uso do solo contaminado por chorume na área do antigo lixão de Maceió-AL**. 2021. Disponível: [: Análise de risco à saúde humana por uso do solo contaminado por chorume na área do antigo lixão de Maceió-AL \(ufal.br\)](#) Acesso em: 09/09/2024

CASTILHOS JUNIOR, Armando Borges de et al. **Catadores de materiais recicláveis: análise das condições de trabalho e infraestrutura operacional no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil**. **Ciência & saúde coletiva**, v. 18, p. 3115-3124, 2013. Disponível em: [3 armando ok.pmd \(scielo.org\)](#) Acesso em: 09/09/2024

**Coordenadas geográficas de Pinheiro, Maranhão**. Disponível em: <https://www.geografos.com.br/cidades-maranhao/pinheiro.php>. Acesso em: 25/09/2024

DE SOUSA BARBOSA, Amanda; GONÇALVES, Jose Roberto Moreira Ribeiro. **Resíduos urbanos: impactos socioambientais dos lixões a céu aberto**. Projectus, v. 3, n. 3, p. 1-15, 2018. Disponível em: [648-Artigo-1947-1-10-20200724 \(8\).pdf](#)

DE SOUSA BARBOSA, Amanda; GONÇALVES, Jose Roberto Moreira Ribeiro. **Resíduos urbanos: Impactos socioambientais dos lixões a céu aberto**. Projectus, v. 3, n. 3, p. 1-15, 2018. Disponível em: <https://scholar.google.pt/>. Acesso em: 29/02/2024

DA SILVA NASCIMENTO, Marta Leite; DE PAULA MARQUES, André Luis; NASCIMENTO, Nazem. **Impactos ambientais: A importância de seus estudos**. Estudos Geográficos: **Revista Eletrônica de Geografia**, v. 4, n. 2, p. 97-114, 2006. Disponível em:

[Vista do IMPACTOS AMBIENTAIS: A IMPORTÂNCIA DE SEUS ESTUDOS \(unesp.br\)](#). Acesso em: 12/09/2024

FERREIRA DE CAMPOS, Roger Francisco; DAMASCENO COSTA, Darleila. **Análise do impacto ambiental pela dispersão de poluentes atmosféricos, através da queima de resíduos**. InterfacEHS, v. 12, n. 1, 2017. Disponível em: [13-192 InterfacEHS ArtigoRevisado.pdf \(senac.br\)](#)

FORTUNA, Ana: **Impactos ambientais dos plásticos: biopolímeros como alternativa para a redução do acúmulo de embalagens flexíveis de polipropileno no meio ambiente**. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11422/12581>. Acesso em: 25/11/2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas SA, 2002. Disponível em: [biblioteca.isctem.ac.mz/bitstream/123456789/734/1/%5BAntonio-Carlos-Gil%5D-Como-elaborar-projetos-de-pes%28z-lib.org%29.pdf](http://biblioteca.isctem.ac.mz/bitstream/123456789/734/1/%5BAntonio-Carlos-Gil%5D-Como-elaborar-projetos-de-pes%28z-lib.org%29.pdf). Acesso em: 06/09/2024

IBIAPINA, Iveltyma Roosemalen Passos; OLIVEIRA, Talyta Eduardo; LEOCADIO, Áurio Lúcio. **As Políticas públicas e os resíduos sólidos urbanos na Alemanha e no Brasil**. 2021. Disponível em: [Repositório do Conhecimento do Ipea: As Políticas públicas e os resíduos sólidos urbanos na Alemanha e no Brasil](#)

IBGE. **Cidades e estados do Brasil**. Disponível em: [IBGE | Cidades@ | Maranhão | Pinheiro | História & Fotos](#) Acesso em: 07/09/2024

LOCK, Andrea Pereira, MEURER, Ane Carine. O catador de materiais recicláveis: um personagem incluído-excluído? In: MATOS, Kelma Socorro Alves Lopes de: **Educação Ambiental e Sustentabilidade IV**. – Fortaleza: Edição UFC, 2013.

LUZZI, Daniel: **Educação e meio ambiente: uma relação intrínseca**. Editora Manole. – Barueri, SP, 2012.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamaso. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica**. Revista katálysis, v. 10, p. 37-45, 2007. Disponível em: [Katalysis Edição Especial 2007 teste \(scielo.br\)](#). Acesso em: 05/09/2024

MOI, Paula Cristina Pedroso et al. Lixo eletrônico: consequências e possíveis soluções. **Connection line-revista eletrônica do UNIVAG**, n. 7, 2012. Disponível em: [Vista do LIXO ELETRÔNICO: CONSEQUÊNCIAS E POSSÍVEIS SOLUÇÕES \(univag.com.br\)](#). Acesso em: 10/09/2024.

MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Sociedade & natureza, v. 20, p. 111-124, 2008. Disponível: [SciELO - Brasil - Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano](#). Acesso em: 04/09/2024

OLIVEIRA, Thais Brito de; GALVÃO JUNIOR, Alceu de Castro. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, p. 55-64, 2016. Disponível em: [RESA\\_0135929.indd \(scielo.br\)](#) . Acesso em: 09/09/2024

PEREIRA, A. R. et al. **Estudo de caso dos impactos na saúde e bem-estar da população, provocados pela queima dos resíduos sólidos do lixão no município de Xique-Xique, Bahia.** In: Anais... Congresso de educação ambiental interdisciplinar. 2017. Disponível em: [GT12.pdf \(escolaverde.org\)](#).

PEREIRA, Angela Rodrigues; TEIXEIRA, Maria Dilma Souza; ALVES, Aigara Miranda. **Avaliação dos impactos socioambientais ocasionados pela fumaça do Lixão na cidade de Xique-Xique, Bahia, Brasil.** Revista Sertão Sustentável, v. 2, n. 1, p. 51-60, 2020. Disponível em: [Revista Sertão Sustentável \(sertaosustentavel.com.br\)](#)

PINHEIRO, Nathalia Cunha Almeida; MOCHEL, Flávia Rebelo. **Diagnóstico de áreas contaminadas pela disposição final de resíduos sólidos no município de Paço do Lumiar (MA).** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 23, p. 1173-1184, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 01/03/2024.

Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Disponível em: [L12305 \(planalto.gov.br\)](#) Acesso em: 09/09/2024

PALLONE, Simone. **Resíduo eletrônico:** redução, reutilização, reciclagem e recuperação. Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica.[2008 ou 2009]. Disponível em: < [www.comciencia.br/comciencia/handler.php](http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php), 2008. Disponível em: [Com Ciencia - SBPC Labjor.pdf](#) . Acesso em 10/09/2024

RÓZ, Alessandra. **O futuro dos plásticos:** biodegradáveis e fotodegradáveis. Disponível em: <https://www.SciEL-Brasil-o> futuro dos plásticos: biodegradáveis e fotodegradáveis. Acesso em: 10/11/2023.

ROOS, Alana; BECKER, Elsbeth Leia Spod. Educação ambiental e sustentabilidade. **Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental**, p. 857-866, 2012. Disponível em: [revistas,+4259-18784-1-RV\(3\).pdf](#) . Acesso em: 04/05/2024

Revista Sertão Sustentável,v.2, n. 1, p. 51-60, 2020. Disponível em: [Revista Sertão Sustentável \(sertaosustentavel.com.br\)](#)

SASSE, Julia. A Deposição de Lixo na Alemanha: **alternativas para um programa brasileiro de administração do lixo.** Impulso, v. 13, n. 30, 2002. Disponível em: [LixoAlemanha.pdf \(erambiental.com.br\)](#)Acesso em: 02/08/2024

VEIGA, Marcelo Motta et al. A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Revista brasileira de saúde ocupacional, v. 32, p. 57-68, 2007. Disponível em: [SciELO - Brasil - A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual \(EPIs\) A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual \(EPIs\)](#) Acesso em: 09/09/2024