



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



**RIVALDO DE SOUSA LOPES**

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE ISAÍAS COELHO – PI**

**PICOS, PI  
2023**

**RIVALDO DE SOUSA LOPES**

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE ISAÍAS COELHO – PI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas.

**Orientador (a):** Prof. Dr. Sérgio Bitencourt Araújo Barros

**PICOS, PI  
2023**

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí**  
**Biblioteca José Albano de Macêdo**

**L864g** Lopes, Rivaldo de Sousa  
Gerenciamento de resíduos sólidos no município de Isaías Coelho – PI  
[recurso eletrônico] / Rivaldo de Sousa Lopes - 2023.  
34 f.

1 Arquivo em PDF  
Indexado no catálogo *online* da biblioteca José Albano de Macêdo-CSHNB  
Aberto a pesquisadores, com restrições da Biblioteca

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do  
Piauí, Licenciatura em Ciências Biológicas, Picos, 2023.  
“Orientador: Dr. Sérgio Bitencourt Araújo Barros”

1. Resíduos domésticos - gerenciamento. 2. Lixo - destinação. 3.  
Reciclagem. I. Barros, Sérgio Bitencourt Araújo. II. Título.

**CDD 628.5**

**RIVALDO DE SOUSA LOPES**

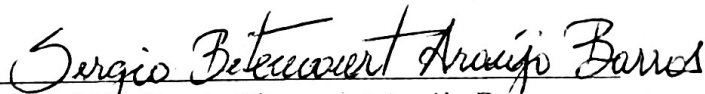
**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DE ISAÍAS  
COELHO – PI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Ciências Biológicas.

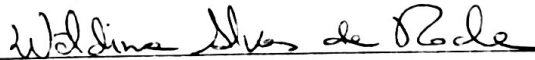
**Orientador (a):** Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros

Aprovado em: 28/03/2023.

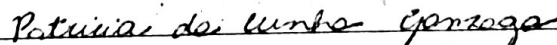
**Banca Examinadora:**



Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros  
Presidente da Banca/Orientador – UFPI



Profa. Dra. Wáldima Alves da Rocha  
Membro da Banca – UFPI



Profa. Dra. Patrícia da Cunha Gonzaga  
Membro da Banca – UFPI

**PICOS-PI**

**2023**

## AGRADECIMENTOS

"Primeiramente, agradeço a Deus por estar presente em todos os momentos da minha vida, fortalecendo-me para prosseguir mesmo diante dos obstáculos encontrados ao longo da caminhada de quase cinco anos no curso de Ciências Biológicas. Agradeço aos meus pais, João Batista Lopes e Rosimar de Sousa Lopes, que com todo amor, carinho e incentivo me deram suporte.

Agradeço também à senhora Diana Maria Andrade Freitas Silva e à sua mãe, Maria Delzuita, pelo apoio. Em especial, agradeço às minhas irmãs, que ao longo do curso têm me auxiliado com seus jeitos pacientes e carinhosos. Agradeço aos meus afilhados, Davi Lucas Lopes e Monike Lopes Costa, que nas horas difíceis me ajudaram com muito carinho, amor e sorrisos ao longo desses anos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Sérgio Bitencourt Araújo Barros, pelo incentivo e auxílio nas discussões sobre o andamento desta monografia. Agradeço a todos os professores do curso de Ciências Biológicas que contribuíram direta ou indiretamente para a obtenção de maiores conhecimentos ao longo do curso. Em especial, agradeço aos professores Prof<sup>a</sup> Dra. Patrícia da Cunha Gonzaga, Prof<sup>a</sup> Dra. Waldima Alves da Rocha e Prof. Dr. Victor de Jesus Silva Meireles por serem ótimos profissionais, amigos e inspiração para a futura profissão.

Agradeço aos meus amigos, Márcio Alex Ferreira e Paôla Vívian Nascimento, por esses anos nos quais vivemos momentos de alegria, tristeza, dificuldades e, principalmente, superação. Também agradeço a Ramon Aluízio Sá e Maurício Gonçalves pelo companheirismo. Em especial, agradeço a Sabrina Brito, que sempre se dispôs a realizar os trabalhos, seminários e outras atividades, tornando a graduação mais prazerosa e alegre. Enfim, agradeço a todos os meus colegas da turma do curso de Biologia pela paciência, apoio e compreensão ao longo dessa jornada.

Agradeço a todos os funcionários da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB), pelas contribuições, diretas ou indiretas, ao longo deste curso.

“Eu sou o que me cerca. Se eu não preservar o que me cerca, eu não me preservo”.  
- **José Ortega y Gasset**

## RESUMO

Entende-se que a geração de resíduos compreende diferentes etapas, desde a extração da matéria-prima da natureza até a produção, comercialização, consumo e descarte. Nesse sentido, a proposta preliminar deste estudo é analisar e compreender como os resíduos sólidos são manipulados no município de Isaías Coelho, no Piauí. Este estudo adota uma abordagem exploratória e qualitativa, utilizando métodos bibliográficos e coleta de dados por meio de pesquisa de campo, realizada entre os meses de outubro e dezembro. Após a análise das áreas estudadas, observou-se que todos os tipos de resíduos produzidos pelos moradores do município são descartados ao ar livre, sem qualquer tratamento prévio. A maioria dos resíduos encontrados nos arredores e dentro da cidade consiste principalmente de resíduos domésticos, colocados em sacolas plásticas, garrafas PET, entre outros, além de materiais de construção civil, como telhas, concreto e gesso. O trabalho também revela que a reciclagem é raramente praticada e, quando ocorre, é realizada de forma artesanal pela própria população. Portanto, é necessário que o poder público invista mais na infraestrutura, desde a coleta nas residências até a destinação final em aterros sanitários. Além disso, é essencial que a população receba orientações sobre o descarte adequado dos resíduos, bem como incentivos para a reciclagem, a fim de combater a problemática do lixo.

**Palavras-chave:** Resíduos domésticos. Destinação do lixo. Reciclagem.

## ABSTRACT

It is understood that the generation of waste encompasses different stages, from the extraction of raw materials from nature to production, commercialization, consumption, and disposal. Therefore, the preliminary proposal here is to analyze and understand how solid waste is managed in the municipality of Isafas Coelho, Piauí. This study adopts an exploratory and qualitative approach, utilizing bibliographic methods and data collection through field research conducted between October and December. After analyzing the areas studied, it was observed that all types of waste produced by the residents of the municipality are disposed of outdoors without any prior treatment. The majority of waste found in and around the city consists mainly of household waste confined in plastic bags, PET bottles, among others, or construction materials such as tiles, concrete, and plaster. The study also shows that recycling is rarely practiced, and when it is, it is done informally by the population. Therefore, it is necessary for the public authorities to invest more in infrastructure, from household collection to final disposal in a sanitary landfill. Furthermore, it is crucial for the population to receive sustainable guidance on proper waste disposal and to be incentivized to recycle in order to address the issue of waste."

**Keywords:** Domestic waste. Garbage disposal. Recycling.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Localização do município de Isaías Coelho.....	19
<b>Figura 2</b> – Principais resíduos encontrados no município de Isaías Coelho-PI.....	21
<b>Tabela 1</b> – Tipos de plásticos encontrados e seus tempos de decomposição.....	22
<b>Figura 3</b> – Água parada em (A) garrafa pet, (B) e (C) pneus, além de vários (D) recipientes de vidro de bebidas encontrados jogados em uma das vias do município de Isaías Coelho-PI.....	24
<b>Figura 4</b> – Pneus reciclados de forma artesanal presente em alguns estabelecimentos do município de Isaías Coelho-PI.....	25
<b>Figura 5</b> – Incineração de resíduos sólidos na zona rural do município de Isaías Coelho-PI.....	25
<b>Figura 6</b> – Presença de resíduos sólidos em diferentes regiões periféricas (A, B e C) Isaías Coelho-PI.....	26
<b>Figura 7</b> – Dois maiores aglomerados de lixo no município. Em (A) o lixão ao ar livre em (B) Região afastada da cidade com grande quantidade de lixo.....	27
<b>Figura 8</b> – (A) Lixão do município de Isaías Coelho-PI às margens da BR 020. Em (B) máquina juntando resíduo deixado pelos caminhões da coleta de lixo municipal e em (C) grande quantidade de resíduos plásticos no local.....	28

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**ABAL** – Associação Brasileira do Alumínio

**CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente

**IBGE** – Instituto brasileiro de geografia e estatística

**PNRS** – Política Nacional dos Resíduos Sólidos

**PI** – Piauí

**RSU** – Resíduos Sólidos Urbanos

**UFPI** – Universidade Federal do Piauí

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	14
<b>2.1 Objetivo geral</b> .....	14
<b>2.2 Objetivos específicos</b> .....	14
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	15
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	19
<b>4.1 Área de estudo</b> .....	19
<b>4.2 Pesquisa de campo</b> .....	19
<b>4.3 Coleta de dados</b> .....	19
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	21
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	30
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	31

## 1. INTRODUÇÃO

Desde o surgimento da vida, o meio ambiente fornece todos os recursos necessários para garantir a sobrevivência dos organismos, como os 30 elementos químicos essenciais para a vida. Consequentemente, a natureza mantém uma íntima interdependência entre os seres vivos e o meio ambiente. Os ecossistemas da Terra, simplificados nos livros didáticos de Biologia e separados da totalidade que é o planeta, mascaram a correlação do mundo inteiro (ALBUQUERQUE, 2007).

Contudo, com o agravamento dos problemas ambientais em nível global, como as queimadas e o garimpo na Floresta Amazônica, o aumento do dióxido de carbono na atmosfera e seu efeito resultante no aquecimento do planeta, o crescimento do buraco na camada de ozônio sobre o Polo Sul, o avanço das fronteiras agrícolas em detrimento das áreas naturais, entre outros, tem havido um aumento do interesse por parte dos pesquisadores e de todos os meios de comunicação em denunciar esses fatos e buscar soluções (COUTINHO, 2006).

Nesse sentido, essas alterações ambientais físicas e biológicas ao longo do tempo modificam a paisagem e comprometem os ecossistemas (MUCELIN; BELLINI, 2008). Além disso, a fragmentação dos biomas, a contaminação e a gestão inadequada de resíduos sólidos contribuem para o impacto ambiental. De acordo com a Resolução nº 01/86 do CONAMA, o impacto ambiental pode ser definido como:

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

Uma das possibilidades de causar impacto ambiental é por meio do descarte incorreto de resíduos sólidos em um ecossistema (VIEIRA; ROCHA, 2019). Aliás, de acordo com Marcos et al. (2022), um dos maiores problemas enfrentados nas cidades urbanizadas tem sido a escassez de locais apropriados para o descarte, armazenamento e separação adequados dos resíduos sólidos, afastados de áreas urbanas e que não contaminem o solo.

Entende-se que a geração de resíduos envolve diferentes etapas, desde a extração da matéria-prima da natureza, passando pela produção, comercialização, consumo e descarte. Os resíduos podem ser descartados em lixões a céu aberto, aterros controlados, aterros sanitários, serem incinerados ou transformados por compostagem em adubo orgânico (SOBARZO; MARIN, 2010).

A contaminação dos recursos é um problema ambiental grave, com potencial crescente, quando se constata que as áreas designadas para a deposição de resíduos sólidos urbanos não estão adequadamente preparadas para capturar, drenar e tratar os lixiviados gerados pela decomposição do material orgânico (SILVA; CUNHA; OLIVEIRA, 2022).

Pereira (2015) estabelece que atualmente, a população produz uma quantidade enorme e diversificada de resíduos sólidos. É possível encontrar de tudo no lixo: vidros, latas, plásticos, lâmpadas, baterias, que levam séculos para se degradarem, causando sérios problemas de poluição do solo, da água e, conseqüentemente, a devastação do meio ambiente e da saúde pública.

Nesse sentido, Costa *et al.* (2016) afirmam que a principal causa do descarte de resíduos é o processo de urbanização das áreas rurais ao longo dos anos, o qual tem contribuído para o surgimento de diversos impactos ambientais negativos. O surgimento e o desenvolvimento da sociedade sempre estiveram relacionados à geração de resíduos sólidos provenientes de diversas atividades, sendo esses considerados um dos principais causadores de degradação ambiental. Esse processo leva à deterioração do meio ambiente de várias formas, reduzindo a diversidade de organismos e a saúde geral dos habitats.

Pode-se compreender que a conscientização sobre os problemas ambientais é relativamente recente, levando a sociedade a se preocupar com os impactos causados pelo gerenciamento dos recursos naturais e pelo descarte inadequado de resíduos sólidos, principalmente nas últimas décadas do século XX. Esses temas têm se tornado importantes e frequentes em diversos segmentos de opinião atualmente (PEREIRA & CURI, 2012).

Esses resíduos, sejam de origem orgânica ou inorgânica, podem causar desequilíbrios na flora e/ou na fauna caso o descarte não siga critérios adequados. Por essa razão, a questão do lixo tem sido apontada pelos ambientalistas como um dos problemas ambientais urbanos mais graves da atualidade (SOBARZO & MARIN, 2010).

Nesse contexto, Pozzett e Monteverde (2017) apontam que a geração e o descarte inadequado de resíduos representam um dos grandes problemas urbanos enfrentados pela sociedade contemporânea. O consumo desenfreado, impulsionado pelo consumismo, gera diversas externalidades que o sistema capitalista não consegue resolver. Portanto, é importante implementar e manter um sistema de gestão ambiental, bem como desenvolver mecanismos para lidar com o problema do lixo e estabelecer metas ambientais. Os resíduos são vistos como algo ameaçador e desagradável, sendo enviados para locais distantes de nossos espaços físicos de convívio e também distantes de nossos pensamentos (VELLOSO, 2008).

Costa *et al.* (2016) afirmam que a disposição final dos resíduos sólidos urbanos dentro do município é de responsabilidade das prefeituras, exceto os resíduos de caráter especial que devem ser responsabilidade do próprio gerador. Porém é de responsabilidade de todo e qualquer cidadão brasileiro.

Em linhas gerais, um adequado manejo de resíduos implica na harmonia entre os seres humanos e a natureza, resultando na redução do desperdício de produtos e matérias-primas. Nesse contexto, a investigação visa analisar a forma como os resíduos sólidos são tratados e manipulados no município de Isaías Coelho, localizado no estado do Piauí. O objetivo é compreender as práticas existentes relacionadas ao gerenciamento dos resíduos, desde a coleta até a destinação final. Isso ocorre em consonância com a atual conjuntura social, na qual se busca formas de conviver em harmonia com o meio ambiente, através dos princípios do desenvolvimento sustentável e uma gestão adequada dos recursos sólidos.

O estudo buscará identificar possíveis problemas e desafios enfrentados na gestão dos resíduos sólidos em Isaías Coelho, bem como propor sugestões e recomendações para melhorias no sistema, visando a preservação ambiental, a saúde pública e o desenvolvimento sustentável. Por fim, o objetivo é criar dados para melhorar a qualidade de vida, sem prejudicar o meio ambiente, e promover o desenvolvimento econômico e tecnológico.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Investigar como são manipulados os resíduos sólidos encontrados no município de Isaias Coelho-PI.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Realizar a identificação dos principais impactos de resíduos sólidos propostos na literatura;
- Compreender a importância do gerenciamento de resíduos sólidos;
- Identificar os principais resíduos, que são descartados no município supracitado;
- Gerar dados para fins de divulgação científica, que possam ser empregados em medidas de preservação da fauna e flora.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Cada bioma possui um conjunto específico de características físicas, químicas e biológicas que os distinguem uns dos outros de maneira distinta. Essas diferenças físicas estão principalmente relacionadas à vegetação da região, às características do relevo, do solo e do clima (MATOS; MACHADO; MACIEL, 2020). Qualquer alteração em uma dessas características pode ter diversos impactos no meio ambiente. Em escala nacional, há uma preocupação crescente com a destruição contínua de grandes regiões naturais do país, como a Amazônia, a Mata Atlântica e a Caatinga (COUTINHO, 2006).

O aumento nas taxas de natalidade, longevidade, crescimento populacional e industrialização, juntamente com a cultura do consumo e acumulação e a falta de consciência sobre a limitação dos recursos ambientais, resulta em uma produção descontrolada de resíduos sólidos, causando impactos significativos (BALBUENO et al., 2021). Além disso, o descarte inadequado de lixo também contribui para as mudanças climáticas, sedimentação, erosão e liberação de líquidos e gases poluentes.

É verdade que o crescimento das áreas urbanas e o avanço tecnológico resultaram em um aumento significativo na produção e consumo de bens pela população, o que, por sua vez, gerou uma quantidade considerável de resíduos sólidos. Esses resíduos podem ter diferentes composições e são frequentemente descartados de maneira inadequada no ambiente (POSSAMAI et al., 2007). A cada momento, surgem novos modelos, tecnologias e produtos, o que contribui para o aumento dos resíduos e do desperdício. Essas alterações têm impactos no meio ambiente, que podem ser positivos ou negativos, temporários ou permanentes.

De fato, a urbanização tem contribuído para a ampliação dos impactos ambientais negativos. No ambiente urbano, certos aspectos culturais, como o consumo de produtos industrializados e a demanda por água como recurso vital para a vida e para o funcionamento das indústrias, influenciam a configuração do ambiente (MUCELIN; BELLINI, 2008). Como resultado, a crescente demanda por produtos industrializados leva ao acúmulo de resíduos nas áreas próximas aos grandes centros urbanos. No passado, o "lixo" costumava ser descartado em quintais e às margens dos rios, e era predominantemente composto por substâncias biodegradáveis (compostos orgânicos) que se degradavam rapidamente, não sendo tóxicas (PEREIRA, 2015).

A partir da década de 1970, a exploração desenfreada da natureza, o desenvolvimento de novas tecnologias e o incentivo ao consumo acarretaram o aumento da geração de resíduos,



provocando uma imensa crise, ao mesmo tempo em que, aumenta a quantidade de dejetos resultante do consumo cada vez maior, ficam também mais caras, raras e distantes as alternativas de disposição do lixo (SOBARZO; MARIN, 2010).

Nos meios urbanos e rurais é bastante comum o descarte no meio ambiente de coisas inúteis, velhas e sem valor ou que não interessam mais as pessoas, que as denominam como lixo (PEREIRA, 2015). Nessa continuidade, Velloso (2008) afirma que o lixo é descrito como algo desprezado, desagradável para a sociedade:

O lixo é descrito como o resíduo desprezado e temido pelo homem. Ele representa o resto da atividade humana ou a sobra indesejada de um processo de produção, que tanto pode estar associada à eliminação de microrganismos patogênicos veiculados pelos fluidos e dejetos corporais como ao descarte de resíduos atômicos, radioativos e industriais poluentes (Velloso, 2008, p. 1954).

Atualmente, não dá para pensar em uma cidade sem pensar nos problemas causados pela alta quantidade de lixo gerado, é evidente a poluição visual, mau cheiro e contaminação do ambiente. À medida que as cidades se expandem, regularmente, ocorrem impactos com o aumento da produção de sedimentos pelas alterações ambientais das superfícies e produção de resíduos sólidos; deterioração da qualidade da água pelo uso nas atividades cotidianas, e lançamento de lixo em esgoto, subsequentemente nos rios e lagos (MUCELIN; BELLINI, 2008). Esses impactos resultam na poluição ambiental, que pode ocorrer em diferentes meios, como solo, atmosfera e outros, conforme mencionado por Vianna (2015). Os agentes poluidores podem ser compostos químicos, esgotos, resíduos eletrônicos e orgânicos, que contaminam a natureza ambiental e causam danos significativos aos ecossistemas.

De acordo com SEBRAE (2017) o gerenciamento de resíduos é desenvolvido em várias etapas, sendo necessária a atuação de vários agentes internos e externos ao negócio, expondo à tona a relevância do conceito da responsabilidade compartilhada que é definido da seguinte forma:

Conjunto de ações para o manejo dos resíduos sólidos envolvendo: os consumidores, comerciantes, distribuidores, importadores, fabricantes e serviços públicos de limpeza urbana para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos (SEBRAE, 2017).

A preocupação da população com a qualidade dos ecossistemas e a utilização sustentável dos recursos naturais tem levado à elaboração de leis ambientais cada vez mais rigorosas no que diz respeito à emissão de gases poluentes, destinação de resíduos sólidos e exploração de recursos naturais. Dentre essas leis, destaca-se a Política Nacional dos Resíduos

Sólidos (PNRS), instituída no Brasil pela lei nº 12.305 em 2010 e regulamentada pelo decreto 7.404, e que define resíduos sólidos da seguinte forma:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010).

Nessa continuidade, PNRS classifica os resíduos sólidos da seguinte forma: I – quanto à sua origem, resíduos domiciliares; resíduos de limpeza urbana; resíduos sólidos urbanos; resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; resíduos industriais; resíduos de serviços de saúde; resíduos da construção civil; resíduos agrossilvopastoris; resíduos de serviços de transportes e resíduos de mineração. Além disso, no Art. 13. lei nº 12. 305, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação: II – quanto à periculosidade: resíduos classe I – perigosos, e resíduos classe II – não perigosos (BRASIL, 2010).

A implementação da PNRS trouxe aos municípios brasileiros um novo horizonte para a gestão dos resíduos sólidos, estabelecendo metas e objetivos a serem cumpridos a fim de eliminar a prática de disposição inadequada dos resíduos, como os lixões a céu aberto e aterros inadequados. Atualmente, mais de 90% dos resíduos sólidos são destinados para a disposição final em aterros sanitários, aterros controlados e lixões, enquanto os 10% restantes são direcionados para unidades de compostagem, triagem e reciclagem, incineração, áreas alagadas e outros destinos (BRASIL, 2012). Essa nova abordagem busca promover uma gestão mais sustentável dos resíduos, priorizando a redução, reutilização, reciclagem e destinação adequada dos materiais, visando a proteção do meio ambiente e a promoção da qualidade de vida da população.

Heber & Silva (2014) assegura que: a regulamentação da Lei no 12.305/2010, que instituiu a PNRS, representou o estabelecimento de um marco jurídico fundamental para o gerenciamento do setor de resíduos sólidos. Ao elencar as premissas e diretrizes para o manejo de resíduos sólidos, a PNRS atribui à União, estados e municípios papéis distintos, porém complementares. De forma geral, a gestão integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), apesar de representar um objetivo reconhecido e institucionalmente almejado, apresenta ainda muitos desafios (MAIELLO; BRITTO; VALLE, 2018).

A implementação da PNRS transposta, contudo, enormes desafios, principalmente, nas cidades de pequeno porte e nas zonas rurais, onde o descarte é feito de forma incorreta, em lugares que no período chuvoso traz sérios riscos ao ecossistema e organismos que ali reside, isso porque, nos locais de disposição de resíduos sólidos, a decomposição de matéria orgânica presente no lixo produz o chorume. Sendo esse, um resíduo líquido de elevada carga orgânica e forte coloração, produzido pela decomposição química e microbiológica dos resíduos sólidos depositados em aterros sanitários e lixões (MORAIS; SIRTORI; ZAMORA, 2005).

Morais, Sirtori e Zamora (2005) afirma que: “O impacto produzido pelo chorume no meio ambiente é bastante acentuado”. Pois, ele é bem mais agressivo que o esgoto e precisa de um tratamento adequado. Nesse contexto, considera-se importante o monitoramento constante da qualidade do chorume e da qualidade das águas subterrâneas, que em muitas cidades brasileiras é a única fonte de abastecimento para a população (CELERE *et al.*, 2007).

No Brasil, o gerenciamento e eliminação incorretamente de resíduos sólidos é um dos fatores de maior contribuição na geração de impactos ambientais, que coloca em risco principalmente a saúde pública. A falta de locais adequados para disposição final dos RSU ainda é um problema enfrentado pela maioria dos municípios brasileiros. Dados obtidos na pesquisa nacional de saneamento básico, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, cerca de 50,8% dos resíduos produzidos no país ainda são lançados em vazadouros a céu aberto. O problema é mais agravante na região norte do país, onde aproximadamente 59% dos municípios lançam seus resíduos em lixões (ABRELPE, 2010 *apud* COSTA *et al.*, 2016).

Nessa continuidade, Wasem e Gonçalves (2011, p 128) afirmam que: [...] “É necessário restaurar novamente o equilíbrio natural, vislumbrando a natureza não como mero objeto de nosso deleite, mas como sujeito detentor de direitos cuja proteção cabe ao ser humano”. Assim sendo, faz se necessário levar informação e orientação adequada à população que vive em áreas rurais e urbanas, para haver mudanças no comportamento das sociedades frente aos problemas ambientais que estão mais em evidência, atualmente (PEREIRA, 2015). Evidenciando a importância da reciclagem que é um processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas, a fim de transformá-los em novos produtos, ou como é realizado com os resíduos orgânicos, em adubo.



de Isaías Coelho-PI, ocorreram entre os meses de outubro a dezembro, sendo realizadas duas visitas mensais (seis visitas totais), sendo 4 no perímetro urbano e duas na zonal rural do município.

Os locais escolhidos na zonal urbana foram os que tinha a maior presença de resíduos sólidos e que era mais acessível a observação, devido à proximidade as estradas, assim sendo, selecionados as seguintes coordenadas geográficas:  $7^{\circ}44'08''\text{S}$   $41^{\circ}41'46''\text{W}$  e  $7^{\circ}44'00''\text{S}$   $41^{\circ}39'49''\text{W}$ , o primeiro a 2,30km de distância do centro da cidade e o segundo a 1,55km de distância do centro. Além disso, vale ressaltar que também foram observadas outras regiões periféricas ao voltar da pesquisa de campo.

Enquanto as coletas no perímetro rural foram realizadas na seguinte coordenada  $7^{\circ}42'38''\text{S}$   $41^{\circ}44'09''\text{W}$ , a 10km do centro da cidade. As observações foram realizadas com o auxílio de um caderno e caneta para anotar as informações, referente aos resíduos ali presente, e com o auxílio da câmera do celular Samsung S20 FE foram captadas fotos em modelo JPEG (*Joint Photographic Expert Group*), para fazer o reconhecimento dos principais resíduos sólidos, posteriormente, discutir os prováveis impactos ao meio ambiente com base o PNRS e no referencial teórico.

Essas observações permitiram obter informações detalhadas sobre os tipos de resíduos sólidos encontrados no município, suas quantidades, formas de descarte e possíveis problemas ambientais associados. Esses dados serão importantes para a análise e compreensão da situação dos resíduos sólidos em Isaías Coelho-PI e podem subsidiar a formulação de ações e políticas adequadas para o manejo e destinação desses resíduos.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas áreas estudadas, observou-se que todos os tipos de resíduos produzidos pelos moradores do município Isaías Coelho-PI são destinados ao ar livre sem nenhum tratamento prévio. A maioria dos resíduos encontrados em torno e dentro da cidade consiste, principalmente, de resíduos domésticos confinados em sacolas plásticas, garrafas pets, dentre outros (Figura 2A) ou materiais de construção civil, tais como telhas, concretos e gessos (Figura 2B). Vale ressaltar que os plásticos encontrados levam de dezenas a centenas de anos (Tabela 1) para ocorrer a decomposição. Pois, em geral, os materiais plásticos convencionais são muito resistentes à degradação quando comparados aos outros materiais, que apresentam rapidez e efetividade na degradação (CAIXETA; MORAIS, 2022).

**Figura 2:** Principais resíduos encontrados na cidade de Isaías Coelho-PI.



Fonte: Autoria própria, 2022.

As observações realizadas na região periférica do município de Isaías Coelho-PI revelaram a presença significativa de resíduos de construção civil, mesmo não havendo construções em andamento nesses locais. Um exemplo ilustrativo pode ser observado nas coordenadas 7°44'08"S 41°41'46"W, onde as fotos da figura 02 foram captadas. Apesar dessa área estar aproximadamente 2,30 km do centro da cidade e possuir apenas uma casa abandonada, a quantidade de resíduos de construção é abundante, resultando em uma grande poluição visual. Mas, não apenas os resíduos da construção civil foram encontrados, os resíduos plásticos.

Santos *et al* (2012) destacam que o plástico tem impactos negativos relacionados à poluição visual devido à disposição nas ruas, parques, praças e ambientes turísticos; interferência negativa na alimentação da vida selvagem; alteração do ecossistema e biodiversidade e foco no crescimento de larvas de mosquitos transmissores de doenças.

**Tabela 1:** Tipos resíduos de plásticos encontrados e seus tempos de decomposição

<b>Tipo de resíduo sólido</b>	<b>Tempo mínimo de decomposição</b>
Saco plástico	20 anos
Copo de isopor	50 anos
Canudo	200 anos
Garrafa pet	450 anos
Fralda descartável	450 anos
Pneus de carros e motos	600 anos

Fonte: Adaptado de Collin P. Ward & Christopher M. Reddy, 2020.

Observando a Tabela 1, é evidente a importância da reciclagem de diversos materiais, porém, pudemos constatar que na cidade de Isaías Coelho poucos destes resíduos são coletados e reciclados pela população. Entre os que são reutilizados temos as garrafas de alumínio, em razão de ser considerado um material totalmente reciclável.

Associação Brasileira do Alumínio (ABAL) ressaltar que uma das principais características do alumínio é sua alta reciclabilidade. Pois, depois de muitos anos de vida útil, segura e eficiente, o alumínio pode ser reaproveitado, com recuperação de parte significativa do investimento e economia de energia, como já acontece largamente no caso da lata de alumínio. Além disso, o meio ambiente é beneficiado pela redução de resíduos e economia de matérias-primas propiciadas pela reciclagem.

Segundo Ribeiro, *et al* (2014) os modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos apontam a importância da conexão entre a política de tratamento do lixo e a comunidade local. Com efeito, nos últimos anos tem havido maior reconhecimento do papel desempenhado pelos catadores de materiais na base da cadeia produtiva da reciclagem. No entanto, na cidade onde foi realizado a presente pesquisa, os habitantes que realizam as coletas são as crianças e adolescentes de forma autônoma e em pequenas escalas, logo não tem uma diminuição significativa desses resíduos nas ruas.

Além de ser poucos os catadores, é preocupante constatar a ausência de iniciativas da Secretaria do Meio Ambiente do município de Isaías Coelho para diminuir a quantidade de resíduos sólidos e promover a reciclagem. A falta de projetos sustentáveis e de conscientização sobre a importância da preservação ambiental e do uso responsável de matérias-primas representa um desafio para a sustentabilidade local. Nesse contexto, é fundamental que a Secretaria do Meio Ambiente assuma um papel ativo na implementação de políticas e ações voltadas para a redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos.

Algumas possíveis medidas que poderiam ser adotadas incluem: Implementar programas de educação ambiental: Promover campanhas educativas nas escolas, comunidades e meios de comunicação para conscientizar a população sobre a importância da separação adequada dos resíduos, da reciclagem e da preservação ambiental; Estimular a criação de cooperativas de catadores: Incentivar a formação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis, fornecendo suporte técnico, capacitação e infraestrutura necessária para a coleta e triagem dos materiais e Estabelecer programas de coleta seletiva: Implantar um sistema eficiente de coleta seletiva, com a distribuição de contêineres específicos para diferentes tipos de resíduos recicláveis, facilitando a separação pelos moradores.

Vale enfatizar que as ruas do município têm há ausência de lixeiras disponibilizadas de forma sistemática, só têm as lixeiras seletivas nas quatro praças da cidade. Contudo, não ocorre a coleta seletiva das lixeiras, pois quando os funcionários públicos realizam as coletas dos materiais, eles juntam todos os resíduos no mesmo recipiente. Apesar da pouca quantidade de lixeiras na cidade, as regiões centrais são encontradas limpas, pois há a presença de garis que realizam a limpeza em dias alternados, porém, os mesmos cuidados não são observados nas periferias.

Nos dias chuvosos, ao contrário dos grandes centros urbanos, em Isaías Coelho não ocorre o entupimento dos bueiros devido à presença de lixo, uma vez que os esgotos são a céu aberto. No entanto, os esgotos do centro da cidade são despejados nas margens do riacho das Carreiras, que desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento do município. Infelizmente, a água do riacho está imprópria para o consumo humano devido ao esgoto lançado nele, tornando-o tóxico e prejudicando a saúde das pessoas e dos animais da região.

Apesar de a prefeitura ter realizado a dragagem do riacho Carreiras em 2020, o qual ainda não se encontra em um estado de poluição avançado, suas margens não são preservadas, ou seja, não possuem as vegetações nativas típicas da caatinga. Essa situação evidencia a falta de um sistema adequado de tratamento de esgoto e a ausência de medidas de preservação ambiental, que contribuiriam para a qualidade da água e a saúde da população. É fundamental que a administração municipal adote medidas urgentes para solucionar esse problema, como a implementação de um sistema de tratamento de esgoto eficiente e a criação de políticas de preservação das margens do riacho, visando restaurar e proteger o ecossistema local.

O período em que foi realizada a coleta de dados é caracterizado pela presença de chuvas forte, favorável para o surgimento de ecossistemas água com baixo fluxo ou parada que é um perigo para a saúde pública, uma vez que, a água parada favorece a proliferação de organismos com o mosquito-da-dengue, consistindo num dos principais problema de saúde



pública do mundo (BRASIL, 2002). Quando foi realizado a pesquisa de campo, foram identificados em várias regiões do perímetro urbano recipientes com água armazenada, tais como garrafas plásticas e de vidro, pneus de veículos automotores, tornando-se o ambiente propício à reprodução de mosquitos (Figura 3).

Dentre os resíduos da Figura 3, os pneus foram encontrados em menor quantidade na cidade, provavelmente porque se observou que tais resíduos são utilizados para fazerem bebedouros para animais, tais como suínos, caprinos e ovinos, bem como podem ser reciclados fornecendo mesa e cadeiras (Figura 4).

Além dos pneus, foram observados vários recipientes de bebidas alcoólicas de vidro (Figura 3D) a qual é um material que não se degrada facilmente, levando milhares de anos para se decompor, por isso, é essencial o seu aproveitamento, pois, o mesmo pode ser reutilizado diversas vezes na cadeia da reciclagem, porém, são poucos os que são reciclados, visto que, foram encontrados vários ao longo do município. Ademais, os materiais para fazer os recipientes provêm principalmente da areia e sua extração pode causar diversos impactos ambientais, como a desertificação, perda da biodiversidade dos invertebrados que vivem no substrato e desmatamento de árvores nativas.

**Figura 3:** Água parada em (A) garrafa pet, (B) e (C) pneus, além de vários (D) recipientes de vidro de bebidas encontrados jogados em uma das vias do município de Isaías Coelho-PI.



Fonte: Autoria própria, 2022.

**Figura 4:** Pneus reciclados de forma artesanal presente em alguns estabelecimentos do município de Isaías Coelho-PI.



Fonte: Autoria própria, 2022.

A quantidade de resíduos encontrados ao longo da cidade é preocupante, formando grandes aglomerados de resíduos, contudo, não sendo apenas observados no perímetro urbano, dado que na zona rural não tem coleta de lixo, diante disso os habitantes vão juntando os lixos como sacolas, garrafas, roupas, etc. e quando tem uma quantidade elevada, os mesmos utilizam a incineração (Figura 5), o qual é um método amplamente utilizado para diminuir o volume total dos resíduos, só que esse procedimento produz uma quantidade elevada de gases como, por exemplo, o dióxido de carbono que é nocivo ao meio ambiente e ao ser humano.

**Figura 5:** Incineração de resíduos sólidos na zona rural do município de Isaías Coelho-PI. Em (A) e (B) queima de resíduos em terreno próximo a uma residência e em (C) na frente de outra residência.



Fonte: Autoria própria, 2022.

Durante a pesquisa, identificou-se que a disposição de resíduos sólidos ao ar livre ocorre em maior escala nas regiões periféricas da cidade (Figura 6). Acredita-se que um dos motivos para tal é devido as pessoas que fazem o descarte desses resíduos procurarem locais onde possam, de certa forma, ocultar suas ações. Outro fator seria a falta de garis nessas regiões para fazerem a coleta dos lixos e de uma educação sobre o gerenciamento, conforme é mostrado na monografia de Pereira (2015, p. 53): “A população não recebe nenhum tipo de orientação sobre o adequado tratamento do lixo gerado na própria fonte, como também não são incentivados para uma correta destinação”. Nessa perspectiva, Vianna (2015, p. 32) afirma que: se os próprios habitantes estiverem conscientes dos danos que isso pode trazer, principalmente para eles próprios, estarão preparados para contribuir com a limpeza urbana e assim diminuir os riscos da poluição dos resíduos sólidos.

**Figura 6:** Presença de resíduos sólidos em diferentes regiões periféricas (A, B e C) Isaías Coelho-PI.



Fonte: Autoria própria, 2022.

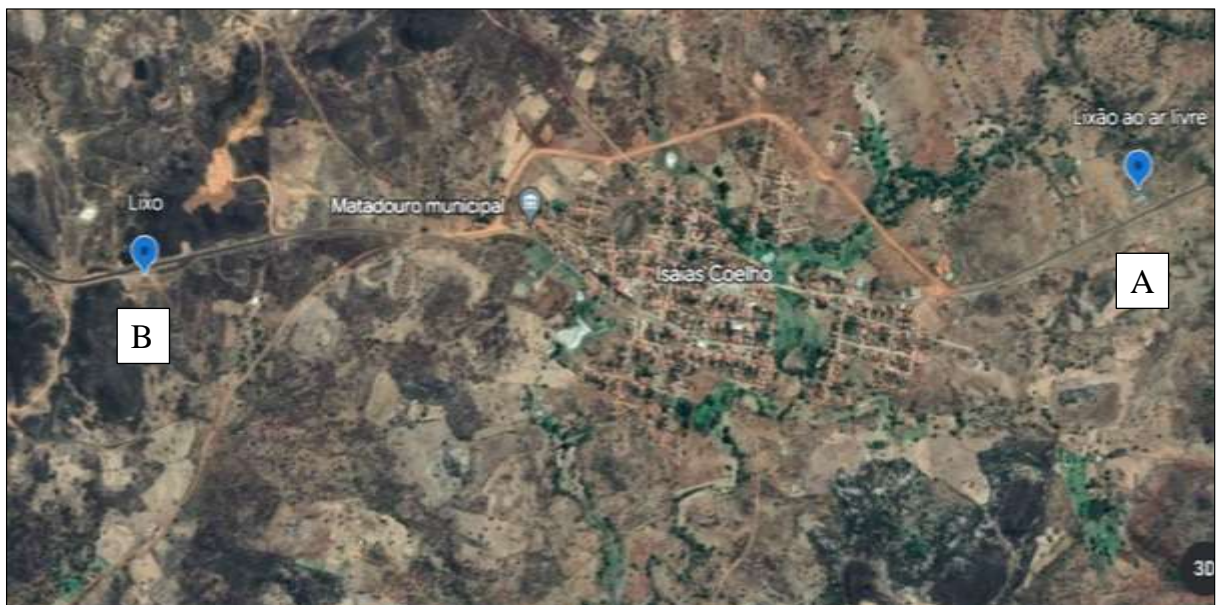
Como relatado anteriormente, no município os resíduos gerados são depositados de forma inadequada, pois, não têm iniciativas com os princípios de sustentabilidade que possam promover o desenvolvimento socioeconômico e preservar a qualidade ambiental. Por isso, é necessário que a secretaria municipal de meio ambiente elabore seus planos locais de gerenciamento, estabelecendo estratégia e metas, com o propósito de preservar o meio ambiente e a saúde pública da população. Ainda mais, que a ausências dos mesmos leva, conseqüentemente, a um descarte massivo, gerando montanhas de resíduos, como foram encontrados no lixão em ar livre.

Com relação à visita ao maior aglomerado de resíduos sólidos da cidade que é o lixão em ar livre, onde na cidade de Isaías Coelho-PI se observa um lixão ao ar livre com maior quantidade de resíduos (Figura 7A) e um outro lixão de menor escala (Figura 7B), todos às margens de rodovias. Os principais componentes do lixão em maior escala (Figura 7A) eram



basicamente plásticos, restos de alimentos e galhos de árvores (Figura 8). Estes resíduos são coletados na segunda, quinta e sábado no período da manhã pelos funcionários públicos do município. É importante pôr em evidência que o município possui um serviço de coleta pouco eficiente no qual não há a separação dos resíduos quanto a sua origem ou perigosidade, além de não ter uma coleta seletiva para o recolhimento dos materiais que são possíveis de serem reciclados, como é sugerido pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).

**Figura 7:** Dois maiores aglomerados de lixo no município. Em (A) o lixão ao ar livre em (B) Região afastada da cidade com grande quantidade de lixo.



Fonte: Google Earth, 2021.

Os resíduos leves observados na Figura 8 são transportados com muita facilidade pelos agentes do intemperismo como o vento e as chuvas, tornando a paisagem da redondeza visivelmente impactada. Por isso, existe a necessidade de mudar a cultura do cidadão atual da cidade de Isaias Coelho, pois, essa metodologia de vida a qual nos adaptamos parece, num primeiro olhar, muito confortável e eficiente. Porém, quando observamos mais atentamente e compreendemos o ciclo do processo que alimentamos dia a dia, surgem algumas problemáticas que precisam ser consideradas.

**Figura 8:** (A) Lixão do município de Isaías Coelho-PI às margens da BR 020. Em (B) máquina juntando resíduo deixado pelos caminhões da coleta de lixo municipal e em (C) grande quantidade de resíduos plásticos no local.



Fonte: Autoria própria, 2022.

Segundo IPT/CEMPRE (2010) a área do entorno do lixão deve ter vegetação que possa atuar no combate aos impactos visuais, à erosão e à formação de poeira, bem como no combate ao transporte de odores, não sendo recomendado ser as margens de rodovias tal como se observa para o município Isaías Coelho-PI (Figura 7A e 8A). O IPT /CEMPRE (2010) também estabelece que lixões devem: estar a cerca de 2km a 5km de núcleos populacionais; estar fora de áreas de influência direta em manancial de abastecimento público; estar pelo menos a 200 metros de distância de rios, nascentes e outros corpos hídricos superficiais; contar com sistema de impermeabilização e monitoramento; estar a no mínimo 300 m de distância a estradas de acesso; ter cobertura diária de resíduos; apresentar sistema de coleta e tratamento de gases do aterro e do chorume gerado; ter vida útil mínima de 15 anos.

Além disso, os resíduos orgânicos, alguns por não ser coletado separadamente, acaba sendo encaminhado com os resíduos domiciliares ao lixão, onde os restos de alimento favorecem a proliferação de vários organismos que podem causar problemas à saúde dos indivíduos que passa perto do local, além de que o chorume produzido pela decomposição desses resíduos podem infiltrar no lençol freático, contaminando a água e o solo, ressaltando que a água disponibilizada para a população do município é por poços artesianos, e posteriormente ocorre a incineração que é realizada no lixão, liberando gases poluentes na atmosfera, por consequência do gerenciamento incorreto do lixo como proposto por Mucelin e Bellini (2008).

No que se refere à área dos resíduos sólidos, há muita falta de informações e procedimentos para o bom gerenciamento dos mesmos, para resolver essas problemáticas no município de Isaías Coelho é importante começar nas escolas com mudança sistêmica nos

processos educacionais, criando feiras de ciências, oficinas e outros diversos meios que incentive a de diminuir a produção de lixo e também a importância da reutilização. Além disso, a rádio local, a secretaria do meio ambiente com outras secretarias deve contribuir como uma fonte de informações, pois é inegável sua importância no desencadeamento dos debates que podem gerar transformações e soluções efetivas dos problemas locais. Sabemos que mudar exige quebrar paradigmas, tirando pessoas de seus hábitos de fazer algo sempre do mesmo modo, nesse caso à problemática do lixo, sendo importante rever procedimentos sedimentados ao longo de dezenas de anos.

Pois o acesso a novas informações permite repensar as práticas antigas e começar novas como a reutilização, a reciclagem e a compostagem, ambos são conjuntos de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos. Ademais, deve-se considerar o princípio de que o lixo é um recurso natural a ser novamente usado pela natureza, e não como algo que não tem utilidade e será simplesmente jogado fora.

Por fim, é necessário a presença de políticas de saneamento, como também a conscientização da população residente no município, como, por exemplo: evitar as sacolas plásticas em supermercados, não jogar lixo nas ruas e reutilizar as embalagens por meio da reciclagem, entre outros. Mas, também é responsabilidade do município buscar soluções para essa problemática, pois, como relatado anteriormente, o gerenciamento adequado dos RSU ainda encontra obstáculos, principalmente pela falta da cultura de reutilização dos resíduos, pois às vezes é mais barato produzir um produto novo do que reutilizar os materiais de produtos que já estão feitos, logo é necessário a presença de novas políticas de gerenciamento que diminuam os preços para ser acessível a toda população.

## 6. CONCLUSÃO

Por meio desta pesquisa, pôde-se identificar pontos falhos no processo de gerenciamento de resíduos sólidos no município de Isaías Coelho, sendo possível verificar que a utilização de lixão em ar livre ainda é uma prática muito comum ao município, mesmo havendo uma política nacional de resíduos sólidos que prevê a regulamentação dos depósitos, promovendo a implantação de aterros sanitários como uma forma de descarte menos prejudicial ao meio ambiente.

O trabalho mostra também que a reciclagem é raramente feita e quando é, a própria população que realiza de forma artesanal, por isso é necessário mais investimento do poder público no setor de infraestrutura, desde as coletas nas casas até a destinação final que seria o aterro sanitário. Bem como, faz necessário que a população receba orientações sustentáveis sobre o descarte adequado dos resíduos, e que tenha incentivos para a reciclagem, para combater essas problemáticas, cabendo o município buscar essas soluções para preservar o meio ambiente, pois, o gerenciamento incorreto do lixo a longo e curto prazo é preocupante.

Com a implementação de um sistema eficiente de gerenciamento de resíduos sólidos contribuirá não apenas para a preservação do meio ambiente, mas também para a saúde e qualidade de vida da população. É fundamental que o município esteja em conformidade com a legislação e busque alternativas sustentáveis para a gestão dos resíduos, visando a proteção do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável da região.

## 7. REFERÊNCIAS

ABAL - Associação Brasileira do Alumínio. Estatísticas: total alumínio. Disponível em: <<https://abal.org.br/aluminio/vantagens-do-aluminio/#accordion11/>>. Acesso em: 15 Mar 2023.

AGUIAR, R. B.; GOMES, J. R. C. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: estado do Piauí: diagnóstico do município de Isaías Coelho. Fortaleza: **CPRM**. N. 1, P. 8, 2004.

ALBUQUERQUE, B. P., As relações entre o homem e a natureza e a crise sócio-ambiental. 96 p. Monografia de conclusão do curso de Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico de Laboratório de Biodiagnóstico em Saúde. Oswaldo Cruz, Brasil - RJ - Rio de Jan - dez. 2007.

BALBUENO, L. R. *et al.* Tratamento de resíduos sólidos no município de Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil, correlacionado com dados externos. **INTERAÇÕES**, Campo Grande, MS, V. 22, N. 3, P. 883-905, jul./set. 2021.

BRASIL (2010) Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União.

BRASIL. (2012) Ministério do Meio Ambiente. Plano nacional de resíduos sólidos. Brasília: Diário Oficial da União 103 P.

CAIXETA, D. S.; MORAIS, E. B., PANORAMA MUNDIAL DE PRODUÇÃO DE PLÁSTICO E ESTRATÉGIAS DE DEGRADAÇÃO. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer – Jandaia-GO, V.19 N.39; P. 230-248, 2022.

CELERE, M. S., *et al.*, Metais presentes no chorume coletado no aterro sanitário de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, e sua relevância para saúde pública. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, V. 23, N. 4, P. 939-947, abr, 2007.



CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental. Publicada no Diário Oficial da União, de 17/02/1986, P. 2548-2549.

COSTA, T. A. *et al.*, Impactos ambientais de lixão a céu aberto no Município de Cristalândia, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**: V.3, N.4, P. 79-86, 2016.

COUTINHO, L. M., O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasilica**, V. 20, N. 1, P. 13-23.2006.

DEUS, R. M.; BATTISTELLE, R. A. G.; SILVA, G. H. R., Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. **Eng Sanit Ambient**, V.20, N.4, out/dez 2015.

Gestão de resíduos sólidos: alternativas para óleo, vidro e tecido. / Cuiabá, MT: Sebrae, 2017. 49p.: Il. Color.

HEBER, F.; SILVA, E. M. D., Institucionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos: dilemas e constrangimentos na Região Metropolitana de Aracaju (SE). **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, V. 48, N. 4, P. 913-937, jul./ago. 2014.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A. - IPT. **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. 3ª Ed. São Paulo: CEMPRE, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados: Isaias Coelho - Pi. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pi/isaias-coelho.html>. Acesso em: 18. Out. 2022.

MAGALHÃES, V. G., Convenção sobre a diversidade biológica (CDB): a necessidade da revisão do seu texto substituindo o termo “recursos genéticos” POR “RECURSOS BIOLÓGICOS” NOS ARTS 1, 9, 15, 16 E 19. **Revista eletrônica do curso de direito UFSM**. Vol. 1, N.1, P. 16 – 32. Mar. 2006.

MAIELLO, A.; BRITTO, A. L. N. P.; VALLE, T. F., Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de administração pública** | Rio de Janeiro V. 52, N.1, P. 24-51, jan. - fev. 2018.

Ministério da Saúde (BR). Fundação Nacional de Saúde. Programa nacional de controle da dengue (PNCD) [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2002 [citado 2022 nov 17]. 32 p. Disponível em: Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pncd\\_2002.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pncd_2002.pdf)

MORAIS, J. L.; SIRTORI, C.; ZAMORA, P. G. P., Tratamento de chorume de aterro sanitário por fotocatalise heterogênea integrada a processo biológico convencional. **Quim. Nova**, V. 29, N. 1, P. 20-23, 2006

MARCOS, C. B. *et al.*, A contribuição das parcerias público privadas para o trabalho dos catadores de resíduos sólidos no município de Ribeirão Pires (SP). **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. V. 18, N. 1, P. 420-434, Taubaté, SP, Brasil. Jan/abr 2022.

MATOS, B. C.; MACHADO, V. M.; MACIEL, C. E., Biomass mundiais: construindo um modelo didático de baixo custo. [recurso eletrônico]: Ed 1. UFMS, 2020.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M., Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, V.20, N.1, p.111-124, jun. 2008.

MENDES, H. C., BEZERRA, J. M., ARLINDO, V. J. C., Diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos por meio da análise SWOT ao município de Tabuleiro do Norte – CE] **Revista Brasileira de Geografia Física**, V. 15, N. 1, P. 92-108, 2022.

PEREIRA, S. S.; CURI, R. C., Meio Ambiente, impacto ambiental e desenvolvimento sustentável: Conceituações teóricas sobre o despertar da consciência ambiental. **REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade** – V. 2, N. 4, P.35-57, Set-Dez/2012.

PEREIRA, A. R. S., O gerenciamento do lixo na vila São Luiz: uma proposta de destinação final do lixo na zona rural município de Bonito de Santa Fé-PB. TCC (Curso de Geografia), UFCG, Cajazeiras, 2015.

POSSAMAI, F. P. et al., Lixões inativos na região carbonífera de Santa Catarina: análise dos riscos à saúde pública e ao meio ambiente. *Ciência & Saúde Coletiva*, V.12, N.1 P. 171- 179. 2007.

POZZETT, V, C.; MONTEVERDE, J, F, S., Gerenciamento ambiental e descarte do lixo hospitalar. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, V.14 N.28 P.195-220. Jan./abr. de 2017.

RIBEIRO, L. C. S. et al., Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro. *Nova Economia.*, Belo Horizonte, V.24, N.1, P.191-214. jan-abr de 2014

SANTOS, A. S. F. et al. Sacolas Plásticas: Destinações Sustentáveis e Alternativas de Substituição. *Polimeros-ciencia E Tecnologia.*, V. 22, N. 3, P. 228-237.2012.

SILVA, J. N. CUNHA, L. S.; OLIVEIRA, N. E. C. O uso de Parâmetros Físico-Químicos na Delimitação de Contaminação por Lixiviado em Áreas Degradadas por Resíduos Sólidos Urbanos: Uma Revisão Sistemática de Literatura com Ênfase em Metanálise. *Revista Brasileira de Geografia Física* V.15, N.03, P. 1587-1604. 2022.

SOBARZO, L. C. D.; MARIN, F. A. D. G., Resíduos sólidos: representações, conceitos e metodologias: propostas de trabalho para o ensino fundamental. *R. Ens. Geogr.*, Uberlândia, V. 1, N. 1, P. 3-14, jul./dez. 2010.

VIEIRA, S. B. G; ROCHA, M. B., Estudo de Impactos dos Resíduos Sólidos Em Unidades de Conservação: o Caso da Trilha do Estudante. *Research, Society and Development*, V. 8, N. 10, P. 01-19, 2019.

VIANNA, A. M. Poluição Ambiental: Um Problema de Urbanização e Crescimento Desordenado Das Cidades. *Revista SUSTINERE*, Rio de Janeiro, V. 3, N. 1, P. 22-42, 2015.

VELLOSO, M. P., Os restos na história: percepções sobre resíduos. *Ciência & Saúde Coletiva*, V. 13, N. 6, p. 1953-1964. 2008.

WASEM, F; GONÇALVES, N. O., Bioética ambiental: pensando uma nova ética para as relações entre o homem e a natureza. *Revista da Faculdade de Direito - UFPR, Curitiba*, V. 54, N.47, P.29-64, 2008.




**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA  
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**


**Identificação do Tipo de Documento**

- ( ) Tese  
( ) Dissertação  
( x ) Monografia  
( ) Artigo

Eu, Rivaldo de Sousa Lopes, autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE ISAÍAS COELHO -PI de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 05 de Julho de 2023.

Documento assinado digitalmente  
 RIVALDO DE SOUSA LOPES  
Data: 05/07/2023 11:17:52-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente  
 RIVALDO DE SOUSA LOPES  
Data: 05/07/2023 11:21:05-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura