

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

BRYCHTN RIBEIRO DE VASCONCELOS



**DIREITO VIOLADO E TERRITÓRIO ESQUECIDO:  
O LIXÃO DE PARINTINS/AM TRANSFORMADO  
EM DRAMA SOCIOAMBIENTAL**



DOURADOS – 2025

**BRYCHTN RIBEIRO DE VASCONCELOS**

**DIREITO VIOLADO E TERRITÓRIO ESQUECIDO:  
O LIXÃO DE PARINTINS/AM TRANSFORMADO  
EM DRAMA SOCIOAMBIENTAL**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Faculdade de Ciências Humanas (FCH) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor Geografia.

Área de concentração: *Políticas Públicas, Dinâmicas Produtivas e da Natureza.*

Orientador: Prof. Dr. **Edvaldo Cesar Moretti.**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

V331d Vasconcelos, Brychtn Ribeiro De

Direito violado e território esquecido: o lixão de Parintins/AM transformado em drama socioambiental [recurso eletrônico] / Brychtn Ribeiro De Vasconcelos. -- 2025.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: Edvaldo Cesar Moretti.

Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal da Grande Dourados, 2025. Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. justiça socioambiental. 2. gestão territorial. 3. catadores de recicláveis. 4. política pública. 5. resíduos sólidos. I. Moretti, Edvaldo Cesar. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

**BRYCHTN RIBEIRO DE VASCONCELOS**

**DIREITO VIOLADO E TERRITÓRIO ESQUECIDO:  
O LIXÃO DE PARINTINS/AM TRANSFORMADO  
EM DRAMA SOCIOAMBIENTAL**

TESE PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – PPGG/UFGD

**Aprovada em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.**

**BANCA EXAMINADORA:**

Presidente e orientador:

Edvaldo Cesar Moretti (Dr., UFGD) \_\_\_\_\_

2º Examinador:

Adelsom Soares Filho (Dr., UFGD) \_\_\_\_\_

3º Examinador:

Andre Geraldo Berezuk (Dr., University of Winnipeg) \_\_\_\_\_

4º Examinador:

Camila Riboli Rampazzo (Dra., UFGD) \_\_\_\_\_

5º Examinador:

Vera Lucia Freitas Marinho (Dra., UEMS) \_\_\_\_\_

Para Elza Ribeiro de Oliveira Vasconcelos e  
Silvio Pereira de Vasconcelos, meus pais.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu pai e amigo, Silvio Pereira de Vasconcelos, por sua presença constante em minha vida, inclusive durante algumas etapas da elaboração desta tese. À minha mãe, Elza Ribeiro de Oliveira Vasconcelos, por sempre me oferecer as condições necessárias para que eu pudesse seguir com os estudos.

Ao meu orientador, Professor Doutor Edvaldo Cesar Moretti, por conduzir esta orientação com generosidade intelectual e confiança no trabalho desenvolvido. Sou especialmente grato, pelas oportunidades de aprofundar o entendimento da abordagem sobre resíduos sólidos, seja por meio das indicações bibliográficas ou das orientações recebidas.

Estendo meus agradecimentos aos Professores Doutores que participaram das bancas avaliativas desta tese, bem como aos docentes do programa que ministraram as disciplinas cursadas durante o cumprimento dos créditos.

Por fim, a todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento desta tese e que certamente tiveram impacto em minha formação acadêmica.

As mercadorias não podem  
ir por si mesmas ao mercado e  
trocar-se umas pelas outras  
(Marx, 2015, p. 219).

## **RESUMO**

Esta tese investiga a gestão inadequada dos resíduos sólidos urbanos no município de Parintins, estado do Amazonas, com ênfase nas consequências socioambientais e territoriais da instalação de um lixão em área imprópria, próxima à Universidade do Estado do Amazonas. A pesquisa articula contribuições da Geografia, do Direito e da crítica marxista para analisar o descaso do poder público na condução de políticas de saneamento básico e a violação de direitos fundamentais de populações amazônicas. O estudo parte da compreensão de que o espaço é historicamente produzido por relações sociais desiguais, e que a destinação incorreta dos resíduos revela a invisibilização de territórios periféricos no processo de planejamento urbano. A metodologia adotada combina revisão bibliográfica, análise documental, observação de campo e entrevistas com atores locais. A análise demonstra que, embora Parintins seja um polo cultural e turístico da Amazônia, sua infraestrutura urbana não acompanhou o crescimento populacional e a intensificação do consumo, resultando em uma produção crescente de resíduos e na perpetuação de práticas de descarte incompatíveis com os princípios da sustentabilidade e da justiça socioambiental. As seções da tese exploram, entre outros temas, o conceito de mercadorias indesejáveis, a atuação do Estado na implementação (ou omissão) de políticas públicas, o papel dos catadores na cadeia da reciclagem e as possibilidades de inovação tecnológica para o tratamento dos resíduos. A situação do lixão de Parintins é analisada como símbolo da desigualdade territorial e da precarização do direito à cidade e ao meio ambiente saudável. Ao final, o trabalho propõe diretrizes para uma gestão mais eficiente, democrática e ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, com destaque para a construção de um aterro sanitário, o fortalecimento da coleta seletiva, o apoio às associações de catadores e a inclusão de tecnologias sustentáveis. A tese busca contribuir para o debate sobre o desenvolvimento urbano na Amazônia, defendendo uma abordagem territorial sensível às especificidades locais e orientada pela equidade socioambiental.

**Palavras-chave:** justiça socioambiental; gestão territorial; catadores de recicláveis; política pública; resíduos sólidos.

## ABSTRACT

This doctoral thesis investigates the inadequate management of urban solid waste in the municipality of Parintins, in the state of Amazonas, Brazil, with a focus on the socio-environmental and territorial consequences of the improper siting of a landfill near the State University of Amazonas. The research draws on contributions from Geography, Law, and Marxist critique to analyze the negligence of public authorities in implementing basic sanitation policies and the violation of fundamental rights of Amazonian populations. It is based on the understanding that space is historically produced by unequal social relations, and that the mismanagement of waste reflects the invisibility of peripheral territories in urban planning processes. The methodology combines bibliographic review, document analysis, field observation, and interviews with local actors. The analysis shows that although Parintins is a cultural and touristic hub in the Amazon, its urban infrastructure has not kept pace with population growth and increased consumption, resulting in a growing waste production and the persistence of disposal practices that are incompatible with the principles of sustainability and socio-environmental justice. The sections of the thesis explore, among other topics, the concept of undesirable commodities, the role of the State in public policy implementation (or omission), the work of waste pickers in the recycling chain, and technological innovations for waste treatment. The case of the Parintins landfill is analyzed as a symbol of territorial inequality and the precarious realization of the right to the city and to a healthy environment. The study proposes guidelines for more efficient, democratic, and environmentally appropriate waste management, highlighting the need for a new sanitary landfill, improved selective collection systems, support for waste picker cooperatives, and the adoption of sustainable technologies. The thesis seeks to contribute to the debate on urban development in the Amazon, advocating for a territorial approach that is sensitive to local specificities and grounded in socio-environmental equity.

**Keywords:** socio-environmental justice; territorial management; waste pickers; public policy; municipal solid waste.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – O lixão de Parintins .....	76
Figura 2 – Localização do município de Parintins e seus usos e ocupações do solo, com enfoque para o lixão municipal.....	77
Figura 3 – Elevação topográfica do lixão de Parintins .....	79
Figura 4 – Evolução da ocupação e disposição do lixão de Parintins entre 2019 e 2024, obtida por meio de imagens Sentinel-2A.....	80
Figura 5 – Atuação de catadores no lixão de Parintins .....	82
Figura 6 – Nuvem de palavras das respostas à pergunta sobre “os impactos que você percebe no ambiente acadêmico devido ao lixão .....	89
Figura 7 – Tipos de problemas de saúde relatados. ....	91
Figura 8 – Impactos ambientais identificados no campus ou arredores devido ao lixão .....	92
Figura 9 – Sugestões de medidas para resolver a questão do lixão próximo à UEA .....	94
Figura 10 – Medidas para solucionar os problemas do lixão .....	95

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Classificação de tipos de resíduos e suas descrições.....52

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

- Associação de Catadores de Lixo de Parintins (ASCALPIN)
- Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)
- Compostos Orgânicos Voláteis (COV)
- Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA)
- Departamento de Auditoria Ambiental (Deamb)
- Educação Ambiental (EA)
- Estudo de Impacto Ambiental (EIA)
- Fundação Estadual de Meio-Ambiente (FEAM)
- Gases de Efeito Estufa (GEE)
- Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM)
- Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL)
- Ministério do Meio Ambiente (MMA)
- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)
- Organização das Nações Unidas (ONU)
- Parcerias Público-Privadas (PPPs)
- Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)
- Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)
- Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS)
- Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas (PERS/AM)
- Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)
- Programa de Saneamento Integrado de Parintins (PROSAI Parintins)
- Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)
- Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP)
- Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR)
- Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA)
- Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento (SEIS-FJP)
- Termo de Ajustamento de Gestão (TAG)
- Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
- Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>9</b>
<b>RESÍDUOS SÓLIDOS E GEOGRAFIA: PERSPECTIVAS NA LITERATURA ACADÊMICA.....</b>	<b>9</b>
1.1 Resíduos sólidos e a construção histórica do espaço geográfico (e social).....	11
1.2 A Política Nacional de Resíduos Sólidos em diálogo com os parâmetros internacionais e os desafios para sua implementação no Brasil.....	18
1.3 O trabalho dos catadores e a natureza classista da questão dos resíduos sólidos .....	31
1.4 Estratégias concretas de gestão dos resíduos sólidos urbanos e a busca por alternativas de desenvolvimento.....	37
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>48</b>
<b>DINÂMICAS TERRITORIAIS E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PARINTINS: CONSUMO, MERCADORIAS INDESEJÁVEIS E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO ESPAÇO AMAZÔNICO .....</b>	<b>48</b>
2.1. Caracterização da Área de Estudo .....	48
2.1.1 Amazônia .....	48
2.1.2 Parintins.....	50
2.2 Gestão de Resíduos Sólidos: o caso de Parintins .....	51
2.2.1 Breve Contextualização sobre Resíduos Sólidos .....	51
2.2.2 Legislação e Políticas Públicas para Gestão de Resíduos no Brasil .....	54
2.2.3 Tecnologias para Tratamento e Destinação de Resíduos.....	57
2.2.4 Consumo e Geração de Resíduos .....	62
2.3 Mercadorias Indesejáveis .....	68
2.3.1 Conceito de Mercadorias Indesejáveis.....	68
2.3.2 Impacto Econômico, Ambiental e Social das Mercadorias Indesejáveis.....	69
2.3.3 Soluções e Gestão das Mercadorias Indesejáveis .....	70
2.3.4 Inovações e Tecnologias para Gestão das Mercadorias Indesejáveis .....	72
2.4. Lugar e domínios morfoclimáticos valorizados .....	73
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>76</b>
<b>TERRITÓRIO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL: A DINÂMICA DO LIXÃO DE</b>	

<b>PARINTINS E SEUS IMPACTOS SOCIOESPACIAIS.....</b>	<b>76</b>
3.1 O lixão de Parintins .....	76
3.2 Trabalhadores e Coletivos .....	81
3.3 O debate na Universidade Estadual do Amazonas (UEA) .....	82
3.4 Percepções da Comunidade Acadêmica da UEA sobre os Impactos do Lixão em Parintins .....	87
3.5 Percepções da População Afetada: Impactos do Lixão na Vida dos Moradores do Entorno do Lixão .....	97
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>101</b>
<b>GOVERNANÇA E SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: O PAPEL DO ESTADO E DOS ATORES LOCAIS .....</b>	<b>101</b>
4.1 O papel do Estado e do Poder público na Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil e Parintins .....	101
4.1.1 O papel do Estado .....	101
4.1.2 O papel do poder público .....	104
4.1.3 Coletivos e Sociedade Civil .....	109
4.2 Instalação de Aterros Sanitários .....	110
4.3 Avaliação da Efetividade da Gestão de Resíduos Sólidos em Parintins .....	112
4.3.1 Estudos preliminares .....	112
4.4 Políticas Locais e Sua Adequação à PNRS.....	116
4.4.1 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos de Parintins: Análise Crítica	116
4.4.2 Lei 681/2017 - PGMP .....	118
4.4.3 Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS) e Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) .....	121
4.4.4 Pontos Críticos da Gestão de Resíduos Sólidos em Parintins e sua adequação à PNRS .....	122
4.4.5 Recomendações para Fortalecer a Governança e Sustentabilidade Local .....	127
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>130</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>136</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>162</b>

## **APRESENTAÇÃO**

### **Trajetória acadêmica e construção do objeto de estudo**

A tese resulta de uma trajetória acadêmica construída ao longo de quase duas décadas de dedicação à pesquisa, ao ensino e à extensão universitária, com ênfase na interface entre Geografia e Direito. Formado em Geografia e em Direito, com mestrado em Desenvolvimento Local e doutorado em Direito, desenvolvi minha atuação acadêmica e profissional no contexto amazônico, especialmente no município de Parintins, estado do Amazonas, onde exerço minhas atividades como professor da Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

Minha formação multidisciplinar sempre esteve orientada por uma inquietação comum: compreender como as dinâmicas socioespaciais e institucionais moldam os territórios periféricos e condicionam o acesso a direitos fundamentais. Essa perspectiva crítica consolidou-se ao longo dos anos, tanto por meio das vivências no cotidiano amazônico quanto pela atuação acadêmica voltada à análise das desigualdades ambientais, da justiça territorial e da função do Estado na promoção de políticas públicas inclusivas.

O interesse pelo tema desta tese surgiu, de modo particular, da convivência cotidiana com os impactos provocados pelo lixão instalado ao lado da universidade onde atuo. A proximidade física e simbólica dessa estrutura degradante, localizada em área ambientalmente sensível e adjacente a uma instituição pública de ensino superior, despertou não apenas uma inquietação técnica e científica, mas também um compromisso ético. Tal situação revelou-se emblemática de um padrão estrutural de negligência histórica por parte do poder público na gestão dos resíduos sólidos urbanos em Parintins, refletindo a invisibilização de territórios e populações periféricas no processo de planejamento urbano.

Assim, esta pesquisa se constrói a partir do diálogo entre minha formação em Geografia e Direito, da atuação institucional na Amazônia e da vivência direta com os desafios ambientais enfrentados por comunidades locais. Ao integrar fundamentos teóricos, metodologias interdisciplinares e análise empírica, esta tese busca contribuir para o debate sobre justiça socioambiental e para a construção de soluções mais sustentáveis e equitativas para a gestão dos resíduos sólidos no contexto amazônico.

## INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos constitui um grande desafio, especialmente em regiões com características ambientais e estruturais complexas, como é o caso da Amazônia. Neste contexto, o município de Parintins, situado no estado do Amazonas, emerge como um caso emblemático devido às particularidades de sua localização geográfica, dinâmica socioeconômica e cultural, bem como à crescente pressão exercida pelo aumento populacional e o consequente aumento na geração de resíduos sólidos urbanos. Embora nas zonas rurais haja menor produção de resíduos sólidos do que nas zonas urbanas, em termos quantitativos, a coleta e destinação de resíduos é um serviço limitado a áreas urbanas, o que induz o uso do fogo pelas populações rurais para a eliminação dos resíduos. Tornando a gestão dos resíduos mal executada em zonas rurais e urbanas do município de Parintins, sendo uma realidade que se estende a outros municípios do Estado do Amazonas.

Essa temática tem se tornado um dos desafios ambientais mais prementes da atualidade, especialmente em contextos urbanos e periurbanos de regiões ambientalmente sensíveis, como a Amazônia. A expansão populacional, o crescimento econômico e o aumento do consumo resultam em uma geração de resíduos cada vez maior, exacerbando os impactos ambientais e socioeconômicos decorrentes do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos. A cidade de Parintins/AM, é um exemplo emblemático dessas dinâmicas, pois combina a riqueza da biodiversidade amazônica com desafios estruturais e de planejamento urbano que afetam a destinação, a disposição e o manejo de seus resíduos.

A gestão de resíduos sólidos é uma questão que extrapola os limites administrativos locais e se insere em uma agenda global. A Organização das Nações Unidas (ONU), por meio da Agenda 2030 e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelece metas voltadas para a redução da poluição e para o manejo adequado dos resíduos, destacando a importância de cidades sustentáveis e resilientes. A inadequação da gestão de resíduos não apenas compromete a saúde pública e o meio ambiente, mas também perpetua desigualdades sociais, especialmente em cidades periféricas e em áreas de grande biodiversidade, como a Amazônia.

Associado à ausência de políticas públicas eficazes, o crescimento urbano desordenado e o aumento da produção de resíduos aumentam a pressão ambiental por meio da produção de resíduos. Em muitas cidades brasileiras, incluindo Parintins, a infraestrutura de coleta e destinação de resíduos não acompanha o ritmo de urbanização, sobretudo pela má gestão

pública, findando na proliferação de lixões a céu aberto, a contaminação do solo e dos recursos hídricos e a disseminação de doenças. Além disso, a ausência de incentivos econômicos para a adoção de práticas menos nocivas ao meio ambiente agrava o cenário.

Esta tese se insere nessa discussão ao analisar as dinâmicas territoriais e a gestão de resíduos sólidos em Parintins, enfatizando o consumo, as mercadorias indesejáveis<sup>1</sup> e as inovações tecnológicas necessárias para mitigar os impactos negativos dessa questão. Dessa forma, busca-se<sup>2</sup> contribuir para uma compreensão ampla e aprofundada das interações entre os processos socioeconômicos e ambientais que moldam a realidade da gestão de resíduos sólidos na região amazônica.

A pesquisa tem como objetivo central compreender as relações entre o crescimento urbano de Parintins e a gestão de seus resíduos sólidos, investigando os impactos ambientais e sociais da disposição inadequada dos resíduos sólidos. Além disso, pretende-se examinar as estratégias de gestão utilizadas atualmente, identificar soluções inovadoras e avaliar a possibilidade de implementação de tecnologias sustentáveis para mitigar os problemas relacionados aos resíduos urbanos.

Como objetivos específicos, destaca-se analisar os desafios enfrentados pela gestão de resíduos em Parintins e os impactos sobre o meio ambiente e a população. Pretende-se discutir as implicações do consumismo e das mercadorias indesejáveis na geração de resíduos, investigar as políticas públicas e os programas locais relacionados à gestão desses resíduos e sugerir soluções fundamentadas em inovações tecnológicas, visando aprimorar a eficiência desse processo.

A relevância desta pesquisa se justifica pela necessidade de ampliar o debate sobre a gestão dos resíduos sólidos na Amazônia, uma região que enfrenta desafios específicos devido às suas condições geográficas, climáticas e socioeconômicas. O acúmulo de resíduos sem destinação adequada compromete não apenas a biodiversidade local, mas também a qualidade de vida dos habitantes. Parintins é um caso emblemático, pois seu crescimento urbano e seu papel como polo cultural e turístico intensificam o volume de resíduos gerados, ao mesmo tempo em que as soluções para sua gestão permanecem limitadas.

A situação do lixão de Parintins, amplamente documentada em relatórios ambientais e noticiários, ilustra os efeitos da ineficiência das políticas de saneamento e da ausência de infraestrutura adequada. A falta de investimentos em sistemas de coleta seletiva, a baixa adesão

<sup>1</sup> Bens de consumo que podem causar danos à saúde, segurança pública ou ao meio ambiente.

<sup>2</sup> A presente tese deu preferência ao uso da terceira pessoa do singular por entender que esta cria um tom objetivo e imparcial, evitando a subjetividade, suposições e preconceitos.

da população à reciclagem e a precariedade das condições de trabalho dos catadores são problemas recorrentes que demandam atenção urgente. Assim, esta pesquisa contribuirá para o desenvolvimento e formulação de estratégias de gestão mais sustentáveis.

A abordagem metodológica adotada é de caráter interdisciplinar e combina diferentes técnicas para coleta e análise de dados. Inicialmente, realiza-se uma revisão bibliográfica, por meio do levantamento e análise da literatura acadêmica, avaliando experiências bem-sucedidas em outras regiões que possam ser adaptadas à realidade de Parintins, bem como, realiza-se um estudo comparativo de documentos oficiais relacionados à gestão de resíduos sólidos e seus impactos socioambientais. Em seguida, efetua-se uma análise documental aprofundada, examinando legislações, planos municipais de gestão de resíduos e relatórios ambientais específicos da cidade de Parintins. Posteriormente, conduz-se o trabalho de campo, com observação direta sobre a disposição de resíduos no município e realização de entrevistas. Por fim, os dados obtidos são analisados quantitativa e qualitativamente, permitindo a sistematização e identificação de padrões, tendências e impactos socioambientais.

A tese está organizada em seis seções que abordam, de maneira detalhada, os principais aspectos da gestão de resíduos sólidos em Parintins: a primeira seção trata-se da Introdução que apresenta a ideia principal, bem como a tese a ser defendida.

A seção 2, denominada, Resíduos Sólidos e Geografia: perspectivas na literatura acadêmica, é dedicado à discussão sobre resíduos sólidos a partir de uma perspectiva geográfica, tomando como base central uma revisão bibliográfica que visa identificar e analisar as principais abordagens sobre o tema na literatura acadêmica. Para tanto, recorre-se a artigos científicos, capítulos de livros, dissertações e teses que abordam diferentes dimensões da questão, buscando uma compreensão crítica e integrada dos debates existentes.

Neste sentido, a seção está estruturada em quatro eixos fundamentais. O primeiro eixo traz uma abordagem conceitual, discutindo o caráter histórico e social da produção e acúmulo dos resíduos sólidos, ressaltando a perspectiva materialista-dialética adotada nesta pesquisa. Nessa dimensão, os resíduos são vistos como resultado das relações sociais e econômicas específicas, mediadas pelo trabalho humano, que contribuem diretamente para a construção histórica do espaço geográfico.

No segundo eixo, apresenta-se um panorama crítico acerca da definição jurídica e das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos, especialmente a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A análise demonstra que, apesar dos avanços conceituais introduzidos pela legislação, ainda são muitos os desafios para a sua efetiva implementação,

seja por dificuldades operacionais, financeiras ou pela ausência de articulação institucional adequada.

O terceiro eixo coloca em foco o componente humano e classista do problema, ao abordar a realidade social dos trabalhadores envolvidos diretamente com a coleta e reciclagem de resíduos sólidos. Trata-se aqui de discutir o papel dos catadores, ressaltando não apenas as condições precárias e de vulnerabilidade social nas quais trabalham, mas também reconhecendo sua importância econômica e ambiental, especialmente em contextos de fragilidade das políticas públicas de gestão de resíduos.

Finalmente, o quarto eixo destaca estudos de caso concretos que refletem experiências e desafios enfrentados por diferentes municípios brasileiros na gestão dos resíduos sólidos urbanos. Esses estudos ajudam a elucidar tanto os limites quanto as potencialidades das soluções atualmente adotadas, servindo como referências práticas e metodológicas para a análise e proposições futuras.

Desse modo, a discussão bibliográfica empreendida ao longo desta seção, busca fornecer subsídios teóricos e empíricos para aprofundar a compreensão crítica acerca da problemática dos resíduos sólidos na atualidade, servindo ainda de fundamento para as análises realizadas posteriormente nesta tese.

A seção 3, denominada “Dinâmicas territoriais e gestão de resíduos sólidos em Parintins: consumo, mercadorias indesejáveis e inovações tecnológicas no espaço amazônico”, objetivou analisar detalhadamente as dinâmicas territoriais que influenciam diretamente a gestão dos resíduos sólidos em Parintins. Para isso, propõe-se um estudo abrangente que aborde desde a caracterização geográfica e socioeconômica da região amazônica e, especificamente, da cidade de Parintins, até os padrões de consumo locais, os conceitos relacionados às mercadorias indesejáveis e as inovações tecnológicas que possam contribuir significativamente para a melhoria da situação atual.

A Amazônia é reconhecida mundialmente pela sua biodiversidade e importância ecológica, enfrentando simultaneamente desafios complexos relacionados ao desmatamento, urbanização desordenada e gestão ambiental precária. Dentro desse cenário, Parintins se destaca pela realização de eventos turísticos e culturais de grande porte, como o famoso Festival Folclórico, que provocam um aumento significativo na geração de resíduos, demandando uma gestão mais eficiente e sustentável. Ao abordar o tema do consumo e das mercadorias indesejáveis, pretende-se discutir como determinados produtos com vida útil reduzida impactam diretamente a geração excessiva de resíduos, especialmente plásticos descartáveis e

resíduos eletrônicos, exacerbando as dificuldades enfrentadas pelos sistemas municipais de coleta e tratamento.

Por fim, a seção 3 explorará tecnologias inovadoras que podem ser aplicadas no contexto local de Parintins, como compostagem, reciclagem avançada e tecnologias para recuperação energética, apontando caminhos para mitigar os impactos negativos causados pela má gestão dos resíduos sólidos. Ao integrar conhecimento científico e práticas sustentáveis, esta seção visa oferecer uma contribuição relevante para a formulação de políticas públicas eficazes e estratégias locais de desenvolvimento sustentável na Amazônia.

Já a seção 4, intitulada “Território e degradação ambiental: a dinâmica do lixão de Parintins e seus impactos socioespaciais”, aborda a problemática dos resíduos sólidos urbanos que representa um dos grandes desafios contemporâneos, especialmente em regiões amazônicas, onde as características ambientais e territoriais amplificam os impactos negativos da gestão inadequada desses materiais. Neste contexto, destaca-se o município de Parintins, localizado no estado do Amazonas, Brasil, cujo lixão a céu aberto, situado às coordenadas 2°38'33.2"S (latitude) e 56°45'18.4"W (longitude), ilustra a complexidade socioambiental e territorial envolvida na gestão inadequada de resíduos sólidos.

Instalado na década de 1990, na proximidade imediata à Universidade do Estado do Amazonas (UEA), o lixão de Parintins não só revela deficiências históricas na infraestrutura urbana e gestão pública, como também gera impactos multidimensionais significativos. Apesar da classificação oficial como aterro controlado, a realidade local evidencia a ausência de medidas técnicas adequadas, resultando em contaminação do solo, das águas subterrâneas e superficiais, além da poluição atmosférica decorrente da queima periódica dos resíduos. A configuração espacial do lixão, caracterizada por uma topografia predominantemente baixa, com variações entre 15,5 m e 20,6 m de altitude, acentua o risco de acumulação de chorume e dispersão de contaminantes para áreas adjacentes, intensificando os impactos ambientais e socioeconômicos na região.

A análise temporal, obtida por imagens do satélite Sentinel-2, entre os anos de 2019 e 2024, evidencia a expansão contínua da área ocupada pelos resíduos, refletindo a incapacidade do município em gerenciar eficazmente o crescimento populacional e o aumento da geração de resíduos sólidos. A proximidade física do lixão às áreas residenciais e à comunidade acadêmica da UEA resulta em consequências diretas e indiretas significativas para a saúde pública e qualidade de vida dos moradores locais e usuários da universidade. Os impactos percebidos pela população incluem problemas respiratórios decorrentes da fumaça, proliferação de insetos

e vetores de doenças, mau cheiro constante, contaminação das águas e solos e degradação visual da paisagem urbana.

Destaca-se também o aspecto social associado ao lixão, onde trabalhadores informais, especialmente catadores vinculados à Associação de Catadores de Lixo de Parintins (ASCALPIN), enfrentam condições precárias de trabalho, agravadas pela falta de infraestrutura adequada e ausência de políticas públicas eficazes. Apesar da relevância do trabalho realizado pela ASCALPIN na recuperação mensal de toneladas de materiais recicláveis, diversos obstáculos estruturais comprometem seu desempenho e sustentabilidade operacional, tais como a falta de equipamentos adequados e dificuldades logísticas no transporte dos resíduos para reciclagem.

A pesquisa empírica desenvolvida junto à comunidade acadêmica da UEA e aos moradores do bairro Djard Vieira, próximo ao lixão, confirma o reconhecimento generalizado dos impactos negativos na saúde e bem-estar, além de revelar uma percepção crítica em relação à ineficiência das ações institucionais adotadas até o momento. Os resultados demonstram um claro consenso quanto à necessidade urgente de implementação de medidas efetivas, tais como a construção de um aterro sanitário devidamente planejado, campanhas educativas voltadas para a coleta seletiva e reciclagem, e fortalecimento das políticas públicas ambientais locais. Portanto, o estudo do lixão de Parintins oferece uma perspectiva crítica e abrangente sobre os desafios enfrentados na gestão dos resíduos sólidos em territórios amazônicos, reforçando a necessidade de abordagens integradas e sustentáveis que conciliem desenvolvimento socioeconômico, proteção ambiental e qualidade de vida das comunidades locais.

A seção 5, denominada, Governança e sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos: o papel do estado e dos atores locais destaca especificamente o papel do Estado e dos diferentes atores locais envolvidos. Inicialmente, é explorado o papel do Estado brasileiro, abordando a complexidade da estrutura federativa e a descentralização das políticas públicas ambientais. São discutidos os desafios enfrentados na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), especialmente no que concerne à capacidade técnica e financeira desigual entre os municípios brasileiros e à necessidade de coordenação multinível para garantir uma gestão eficiente e integrada dos resíduos sólidos.

A seção também examina detalhadamente o papel do poder público nos níveis federal, estadual e municipal, evidenciando a importância dos poderes Legislativo, Executivo e Judiciário na formulação, implementação e fiscalização das políticas ambientais. Além disso, ressalta-se a atuação do poder público municipal na execução direta das ações relacionadas à coleta, transporte e destinação final dos resíduos, bem como a relevância das parcerias público-

privadas (PPPs) e dos consórcios intermunicipais como estratégias eficazes para superar limitações estruturais e financeiras.

A análise inclui uma avaliação crítica da efetividade das políticas públicas implementadas em Parintins, considerando estudos preliminares que identificam deficiências significativas na gestão local de resíduos. Destaca-se a inadequação das práticas atuais às diretrizes da PNRS, incluindo problemas de infraestrutura, ausência de sistemas eficazes de coleta seletiva, baixo investimento em educação ambiental e insuficiente capacidade técnica e operacional do poder público municipal. Adicionalmente, a seção aborda aspectos específicos das políticas locais, incluindo uma análise crítica do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), da Lei nº 681/2017, que institui o Programa Municipal de Coleta Seletiva e Aproveitamento de Resíduos Sólidos, e das ações propostas pelo Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) do PROSAI Parintins. São identificados os pontos críticos dessa gestão local, como a operação inadequada do lixão municipal e suas consequências ambientais, sociais e econômicas.

Finalmente, a seção 5 propõe recomendações concretas para fortalecer a governança e garantir a sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos em Parintins. Essas propostas incluem a implementação efetiva de sistemas de coleta seletiva, a promoção de campanhas educativas contínuas, melhorias na infraestrutura de tratamento e destinação de resíduos, fortalecimento das parcerias entre sociedade civil, poder público e setor privado, além do desenvolvimento de capacidades técnicas locais e adoção de tecnologias inovadoras e sustentáveis. Através desta abordagem integrada, a seção evidencia a necessidade urgente de intervenções estruturantes e de longo prazo para resolver os desafios enfrentados na gestão sustentável dos resíduos sólidos no município.

A seção 6 apresenta as considerações finais que expõem os principais resultados, e ao mesmo tempo aponta contribuições.

Espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para a formulação de estratégias mais eficazes de gestão de resíduos na Amazônia, fornecendo subsídios para ações públicas e privadas voltadas para a sustentabilidade. Ademais, pretende-se sensibilizar, mobilizar e promover o pensamento crítico entre a comunidade acadêmica e a sociedade como um todo sobre as violações dos direitos praticadas com o lixão de Parintins e sobre práticas sociais de consumo e de descarte. Bem como, alertar aos tomadores de decisão sobre a importância da gestão adequada dos resíduos sólidos como um elemento essencial para a proteção ambiental e sustentabilidade na região amazônica.

Acredita-se que esta pesquisa contribua para a formulação de estratégias mais eficazes de gestão de resíduos na Amazônia, fornecendo subsídios para ações públicas e privadas voltadas para a sustentabilidade. Ao integrar conhecimento acadêmico e práticas de gestão ambiental, busca-se fomentar soluções sustentáveis para a gestão de resíduos em Parintins e em outras cidades amazônicas.

Além disso, a pesquisa pretende fornecer recomendações práticas para políticas públicas e iniciativas privadas voltadas à gestão de resíduos sólidos, considerando a viabilidade de implantação de tecnologias de reciclagem, reaproveitamento, destinação e disposição final ambientalmente adequada. A interação entre o setor público, privado e a sociedade civil será explorada como um fator crucial para o sucesso de novas abordagens na gestão de resíduos sólidos.

Dessa forma, esta tese visa contribuir para a construção de cidades mais sustentáveis, com políticas públicas eficazes, participação cidadã ativa e infraestrutura adequada para lidar com os desafios contemporâneos da gestão de resíduos sólidos na Amazônia.

## CAPÍTULO I

### RESÍDUOS SÓLIDOS E GEOGRAFIA: PERSPECTIVAS NA LITERATURA ACADÊMICA

Esta seção é dedicada à realização de uma revisão bibliográfica acerca da problemática dos resíduos sólidos no Brasil, baseando-se sobretudo em artigos indexados no *Google Scholar*, localizados e selecionados manualmente por meio da combinação termos de busca pertinentes, como “resíduos sólidos”, “gestão”, “lixo”, “Amazonas”, “catadores”; assim como, na lei nº 12.305/2010, referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Os artigos citados foram escolhidos em função da relevância e pontuação de tópicos específicos e necessários para a discussão na presente tese. Aqui, busca-se demonstrar, a partir do discurso do tipo expositivo-argumentativo, as principais discussões desenvolvidas pelos pesquisadores em torno do tema. Conta-se, para isso, com o amparo de artigos, capítulos de livro, teses e dissertações, os quais abrangem diferentes aspectos do problema em foco, pertinentes ao desenvolvimento do presente estudo. Recorre-se também à legislação brasileira em vigor, que rege a gestão dos resíduos sólidos em território nacional.

Em linhas gerais, aponta-se quatro dimensões dos debates realizados pela bibliografia selecionada que, em diálogo com o problema de pesquisa, busca-se discutir de forma integrada ao longo dos tópicos desta seção. Resumidamente, é possível elencá-las, na ordem em que aparecerão tratadas aqui: primeiramente, uma dimensão conceitual do problema; em segundo lugar, a abordagem e definição jurídica da questão; uma terceira dimensão humana, que lança um olhar sobre os trabalhadores envolvidos com a coleta e reciclagem de resíduos sólidos; e, finalmente, uma última dimensão prática, implicada no estudo de casos concretos.

A primeira dimensão, portanto, tem caráter mais teórico e, além de apresentar uma determinada concepção de “resíduo”, visa a apontamentos conceituais gerais acerca da produção e acúmulo dos resíduos sólidos ao longo da história humana. Nesse sentido, ressalta-se que a pesquisa adota uma perspectiva materialista-dialética, o que significa dizer que a questão dos resíduos sólidos será encarada sempre em vista do caráter histórico e social de sua produção, bem como da função que desempenha na construção do espaço geográfico. O ponto de partida será uma concepção que reconhece o papel da ação humana, em seu metabolismo com a natureza, na conformação do mundo circundante. Dito em outras palavras, uma concepção que reconhece uma relação íntima entre o trabalho e seus produtos (incluídos os

resíduos formados nesse processo) e a construção do espaço geográfico.

Desse modo, embora se deva admitir que a produção de resíduos sólidos é uma constante na vida humana, ela não será abordada como um fato em si, isolado, mas levando em consideração a sociedade determinada no interior da qual ocorre, ou seja, as relações sociais de produção concretas e o modo de produção que engendra tal sociabilidade, bem como o seu impacto na construção do espaço humano, para além do que é visualmente detectável.

É interessante, portanto, pensar a diferença específica que ocorre tanto do ponto de vista da produção quanto do acúmulo dos resíduos sólidos em diferentes momentos históricos, particularmente a partir do advento do capitalismo, quando a mercadoria se torna uma forma universal. Afinal, a questão de fundo que move a presente pesquisa consiste em compreender como ocorre o processo de geração, descarte e depósito de mercadorias indesejadas, ou seja, os resíduos sólidos.

Tendo isso em mente, é necessário observar como, enquanto a produção de mercadorias (posteriormente descartadas) e seu consumo pertencem ao domínio privado e empresarial, o depósito das mercadorias indesejadas, contrariamente, compete ao poder público. Assim, uma segunda dimensão abordada ao longo desta revisão bibliográfica diz respeito ao regramento jurídico do problema dos resíduos sólidos, trazendo reflexões críticas sobre os desafios enfrentados para a regulamentação do destino dos resíduos sólidos, bem como entraves à implementação dessa legislação e demais políticas públicas necessárias para lhe dar suporte.

É importante lembrar que, os limites impostos às políticas públicas e ao tratamento legal do problema dos resíduos sólidos implicam inclusive as limitações inerentes à esfera jurídica e ao Estado como instâncias capazes de oferecer resolução efetiva aos conflitos eminentemente sociais, conflitos estes decorrentes do modo de produção capitalista. Não obstante, em todo caso é possível e necessário propor estratégias legais e políticas para reduzir os impactos ambientais e igualmente mitigar os danos humanos causados, não apenas a nível nacional, como também global.

Trata-se, afinal de contas, de um problema que ultrapassa fronteiras nacionais e assim como, do ponto de vista da produção social, se expressa uma divisão internacional do trabalho, também do ponto de vista do descarte das mercadorias indesejadas são atribuídos papéis distintos aos países centrais e aos países da periferia do mundo capitalista, que passam a desempenhar funções qualitativamente diversas também nesse âmbito.

Afunilando essa abordagem para o âmbito local, no terceiro tópico desta seção coloca-se em questão a natureza classista do problema da gestão dos resíduos sólidos, voltando o olhar

para aqueles estudos que procuram analisar os trabalhadores envolvidos nesse processo, fornecendo um panorama histórico da função por eles desempenhada e um perfil dos trabalhadores dos lixões e catadores de materiais recicláveis.

A fim de conferir maior concretude a todos esses apontamentos, e uma vez que parte do pressuposto das determinações histórico-sociais da produção e acúmulo dos resíduos sólidos, tais reflexões críticas serão amparadas pelas análises de experiências singulares reais. Assim, a remissão a diversos estudos de caso configura a quarta dimensão desenvolvida por esta revisão bibliográfica, de fundamental importância neste trabalho.

Acredita-se que, em termos gerais, os estudos de caso apresentados ajudarão a explicitar o tratamento do problema dos resíduos sólidos no tempo presente, em face do atual estágio de desenvolvimento capitalista. Já em relação ao objeto de pesquisa, especificamente, esses estudos oferecem ainda suporte metodológico para a obtenção e análise dos dados, além de lançarem bases de comparação dos resultados alcançados pela própria investigação.

Finalmente, a título de considerações finais às discussões levantadas pela bibliografia comentada, encerra-se esta seção de revisão bibliográfica debatendo com algumas propostas de alternativas econômicas, como o conceito de sustentabilidade e de economia circular, e modelos de referência para a gestão dos resíduos sólidos apresentados e defendidos por vários dos textos aqui referidos.

## **1.1 Resíduos sólidos e a construção histórica do espaço geográfico (e social)**

Neste tópico será apresentado algumas considerações teóricas mais gerais acerca do caráter histórico e social da produção, bem como do acúmulo dos resíduos sólidos. Apesar de ser um fenômeno constante na existência da humanidade, se buscará expor, com o auxílio da bibliografia selecionada, o modo como ao longo do desenvolvimento humano houve relevantes alterações qualitativas tanto no volume e composição dos resíduos sólidos produzidos quanto no modo de sua destinação e caracterização da função social, tendo em vista também os métodos e tecnologias para o tratamento dos resíduos sólidos acumulados.

No artigo “Resíduos sólidos: presença e ameaça no espaço geográfico”, Clesley Maria do Nascimento e Maria Lúcia da Cruz partem da indissociabilidade das categorias “espaço” e “tempo” para explorar o fenômeno geográfico em sua constituição histórica. Buscam, assim, salientar o caráter processual e social da conformação do espaço geográfico, considerando-o não como um dado natural, mas como ambiente autoproduzido pela ação humana, em seu

metabolismo com a natureza. Dito de outro modo, como resultado do trabalho.

Visto a partir dessa perspectiva, portanto, o espaço geográfico “pode também ser considerado como um amplo acervo natural das mais diversas temporalidades, provenientes de ações subjetivas e técnicas, alteradoras do meio ambiente” (Nascimento; Cruz, 2017, p. 184), cuja análise permite apreender as mudanças historicamente ocorridas na espacialização dos resíduos sólidos.

Evidentemente, há uma parcela desses recursos provenientes do processo de trabalho que não podem ser aproveitados ou absorvidos no curso da construção do espaço. Tais resíduos terminam por se acumular no ambiente, constituindo-se em elementos da paisagem. Uma *paisagem artificial*, conforme a nomenclatura que as autoras adotam a partir das formulações do geógrafo Milton Santos.

Antes de prosseguir com o argumento das autoras do artigo, convém explicitar o conceito de “paisagem artificial”, bastante relevante para a análise empreendida por Nascimento e Cruz. Ele remete a uma concepção de que a paisagem natural é “transformada pelo homem” a partir do trabalho, configurando um espaço geográfico no qual os instrumentos de trabalho não apenas produzem alterações, como igualmente “vão transformando-se em prolongamentos da terra, próteses ou acréscimos à própria natureza, duráveis ou não”. Tais instrumentos podem ser móveis ou imóveis. Neste último caso, incluem-se “estradas, edifícios, pontes, portos, depósitos etc.”, os quais constituem “acréscimos à natureza sem os quais a produção é impossível” (Santos, 1988, p. 23). Tendencialmente, os instrumentos de trabalho imóveis predominem sobre os móveis – não raro consistindo em sua condição de uso.

Embora a cidade seja, para Milton Santos, o exemplo mais evidente desses acréscimos à paisagem, provenientes da intervenção humana, no texto em foco, afim ao objeto de pesquisa, são ressaltados os depósitos de resíduos sólidos, desde os sambaquis até os lixões e aterros sanitários contemporâneos.

Os sambaquis são originalmente depósitos de materiais orgânicos e calcários, como conchas, ossos humanos e utensílios, mas que hoje em dia podem ser investigados como importantes sítios arqueológicos. A existência dos sambaquis, além de evidenciar como os resíduos produzidos por grupos humanos podem ser incorporados à paisagem, ajudam-nos igualmente a refletir sobre o fato de que a produção de resíduos sólidos por uma determinada sociedade não necessariamente implica o surgimento de problemas ambientais. Afinal, como lembram as autoras do artigo:

[...] a geração de resíduos é indissociável das atividades humanas, tanto no tempo quanto no espaço, ou seja, é um fenômeno que permeia a trama histórica das

sociedades, associado à origem de novas formas espaciais. Estudos arqueológicos revelaram que na pré-história já se queimavam resíduos, supostamente para eliminar o mau odor, e destinavam as cinzas e ossos em locais próprios, distantes da área de convívio (Nascimento; Cruz, 2017, pp. 186-187).

Destinação de resíduos que tanto poderia assumir uma forma “seja *in natura*, como no caso dos sambaquis, seja cultural”, conforme ocorria na China antiga, onde se previa uma incineração ritualística de papéis considerados valiosos; quanto ser feita “através das edificações urbanas construídas com a função de dar a estes [resíduos sólidos] uma disposição adequada” (Nascimento; Cruz, 2017, p. 188), a exemplo da Cloaca Máxima na Antiguidade romana.

No curso do desenvolvimento humano, portanto, a destinação final dos resíduos na natureza nem sempre acarretou danos ao meio ambiente. Nas formas de vida nômades, por exemplo, os constantes deslocamentos impediam a produção e acúmulo de resíduos em grandes quantidades. Além disso, convém apontar que os resíduos sólidos produzidos por essas sociedades eram constituídos, sobretudo, por matéria orgânica, sendo, portanto, de fácil decomposição.

É somente com a fixação dos grupos humanos primeiramente em aldeias e, posteriormente, com o surgimento das cidades e conforme se desenvolviam as forças produtivas, que a questão assume uma maior relevância. Nesse sentido, a baixa Idade Média e a transição do modo de produção feudal para o capitalismo são um marco importante. Mas é apenas com a Revolução Industrial que ocorre uma inflexão ainda mais profunda, tanto no que diz respeito à quantidade de resíduos gerados, em razão da produção de mercadorias em escala, quanto qualitativamente, em relação à sua matéria, pois:

Na realidade, o processo de industrialização, além de ampliar o volume de resíduos gerados, também alterou a composição físico-química dos mesmos, tornando-os cada vez mais artificializados, inorgânicos e, por conseguinte, de difícil degradação e com alto teor tóxico, bem diferentes daqueles gerados nos períodos históricos anteriores, caracterizados em sua maioria por sua constituição orgânica (Nascimento; Cruz, 2017, p. 193).

É também no momento da industrialização, em meados do século XIX, que são incrementadas técnicas para o processamento dos resíduos produzidos, como grandes incineradores. Sua presença não se restringiu ao continente europeu, incorporando-se igualmente à paisagem da periferia capitalista, como ocorreu em Manaus, onde o primeiro incinerador, com capacidade de processar 60 toneladas de resíduos sólidos domésticos por dia, foi instalado ainda em 1896 e desativado cerca de meio século mais tarde em razão de problemas de manutenção.

Os incineradores, bem como usinas de triagem e aterros sanitários, “são formas espaciais visíveis, criadas com a função de tornarem-se *locais de destinação adequada dos resíduos sólidos*, resultantes da estrutura socioeconómica capitalista” (Nascimento; Cruz, 2017, p. 195, grifos nosso), os quais, passam a conformar a paisagem artificial. Evidentemente, também outras estruturas de depósito de resíduos, como os lixões, incorporam-se à paisagem artificial, ajudando a configurar o espaço geográfico. No entanto, é necessário distinguir, esse modo de acúmulo de resíduos do aterramento sanitário, uma vez que:

Contrapondo-se aos lixões, os aterros sanitários são locais onde o processo de aterramento de resíduos é acompanhado por técnicas de engenharia como impermeabilização do solo, sistema de drenagem de lixiviados e de gases, monitoramento ambiental e geotécnico (Nascimento; Cruz, 2017, p. 194).

Apesar de ser uma prática bastante antiga, presente em diferentes sociedades ao longo da história, o aterramento de resíduos “foi sendo aperfeiçoad[o] no decorrer do tempo, através do desenvolvimento de técnicas, máquinas (tratores, escavadeiras etc.) e projetos de engenharia” (Nascimento; Cruz, 2017, p. 194). Assim, passou-se não apenas a cobrir os resíduos para evitar o mau cheiro e a presença de bichos, algo que originalmente era feito com camadas de areia, mas surgiu igualmente uma preocupação em obter e dar tratamento ou destinação adequada aos produtos derivados da decomposição desses resíduos acumulados, a exemplo do chorume e do gás metano, duas substâncias poluentes e com alto nível de toxicidade.

A diferenciação entre os aterros sanitários propriamente ditos e os lixões, portanto, não diz respeito simplesmente à estética paisagística. Esta diversidade na configuração espacial reflete problemas ambientais e sociais ainda mais profundos, que dizem respeito à contaminação do solo, do ar, das águas superficiais e lençóis freáticos, implicando danos ao meio ambiente e riscos às pessoas que vivem e trabalham naquele território.

Nesse ponto, é importante ressaltar, como fazem as autoras do artigo, mais um aspecto relativo à relação existente entre a produção e destinação de resíduos sólidos na contemporaneidade e o sistema capitalista, levando em conta a divisão internacional do trabalho. Elas chamam a atenção para o fato de que é nos países subdesenvolvidos que se localizam os maiores lixões do mundo, um dado que se deve não somente a resoluções políticas regionais, mas a tendências de práticas que ocorrem em escala global. Conforme nos informam:

[...] a erradicação dos lixões na Europa data do ano de 1972, enquanto no Brasil, ainda hoje, são uma realidade espacial incontestável, mesmo que a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010 tenha decretado o extermínio destes, até agosto de 2014 e depois prorrogado este prazo para 2017 (Nascimento; Cruz, 2017, p. 197).

No tópico seguinte desta revisão bibliográfica, intitulado “A Política Nacional de

Resíduos Sólidos e os desafios para sua implementação no Brasil”, será analisada a legislação brasileira referente aos resíduos sólidos, apresentando, alguns balanços críticos acerca do seu conteúdo e implementação como política pública.

Antes, porém, convém abordar um pouco mais o que as autoras consideram como “a natureza classista da produção e do consumo de bens materiais” (Nascimento; Cruz, 2017, p. 199), em outras palavras, a produção e troca de mercadorias, a qual se encontra na base do problema dos resíduos sólidos. Em um plano mais amplo, essa característica de classe da produção e posterior descarte e acúmulo de mercadorias indesejadas se manifesta, como já se disse, na relação desigual estabelecida entre os países centrais e a periferia do sistema capitalista, uma vez que:

Grande parte do lixo eletrônico (e-lixo, como é conhecido), símbolo da sociedade pós-moderna e do consumo inconsequente da população dos países do norte, é descartada nos países do sul, outorgando-lhes por assim dizer, mais uma função espacial, a de “lixeira” mundial (Nascimento; Cruz, 2017, p. 202).

Essa compreensão, que abrange a determinação econômica e geopolítica da produção, composição e destinação dos resíduos sólidos, está presente no artigo “*Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador*”, no qual, tendo como plano de fundo a complexidade dos fluxos globais de recursos e energia na economia neoliberal, a pesquisadora equatoriana María Fernanda Solíz Torres se dedica a analisar alguns aspectos dos problemas gerados pelo acúmulo de resíduos sólidos no seu país.

Ela parte de pressupostos da ecologia política e da geografia crítica para analisar os dados obtidos no trabalho de campo e em entrevistas com responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos em âmbito público e privado. Seu estudo é baseado em três hipóteses: a primeira, de que a produção de resíduos em cada região equatoriana analisada está relacionada à densidade populacional do local; a segunda, de que o volume e composição dos resíduos sólidos produzidos em cada um desses territórios é determinado pelo modelo econômico vigente; e uma terceira hipótese que relaciona a localização dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos aos níveis de pobreza regionais.

A autora considera que os resíduos sólidos, como resultado final do metabolismo entre natureza e sociedade, constituem um reflexo tanto do modo de produção quanto da reprodução social. Revelam, assim, relações de poder vigentes, o grau de equidade ou desigualdade na distribuição e no consumo de uma determinada sociedade, além da soberania econômica e política de que gozam os Estados nacionais.

No atual estágio do capitalismo, “é a primeira vez na história da humanidade em que

a quantidade de resíduos supera a capacidade da natureza de reabsorvê-los e sua nocividade põe em risco a reprodução da vida” (Torres, 2015, p. 5, tradução nossa) em sociedade como um todo, produzindo um impacto ainda mais direto sobre a periferia do sistema, uma vez que “dados otimistas sugerem que apenas entre 30 e 70% do lixo gerado nas cidades de países em desenvolvimento é recolhido para disposição final” (Torres, 2015, p. 6, tradução nossa), recebendo destinação adequada.

Considerando o cenário no Equador, a pesquisadora aponta a década de 1980, em razão do avanço das políticas fiscais neoliberais, como um ponto de inflexão na questão da gestão de resíduos sólidos. Associa-se também ao fenômeno da “*descampesinización*”, com a migração de grandes contingentes da população rural para os centros urbanos.

É também por volta desse período que datam os primeiros lixões a céu aberto em Guayaquil, Quito e Cuenca, três grandes cidades equatorianas. Em linhas gerais, o momento pode ser caracterizado pelo aprofundamento da dívida externa e submissão do país aos organismos financeiros internacionais, bem como a grande dependência econômica da exploração de petróleo e das remessas provenientes de equatorianos emigrados, que, se por um lado, cumpriram um importante papel distributivo, fomentando o consumo interno, também financiaram o consumismo de produtos importados, que alimentaram os novos depósitos daquilo que, nesta pesquisa, temos chamado de mercadorias indesejadas.

Com a eleição de Rafael Correa, em 2007, o governo da *Revolución Ciudadana* promoveu algumas mudanças na política econômica, adotando políticas distributivas e de valorização salarial, embora sem deixar “de apostar em um modelo empresarial de desenvolvimento, aceleração econômica e intensificação do extrativismo e da agroindústria”. Assim, colateralmente, terminou por incrementar “a produção de lixo, assim como a transição de porcentagens majoritárias de dejetos orgânicos à primazia de resíduos inorgânicos e perigosos” (Torres, 2015, p. 9, tradução nossa), ao manter em certa medida inalterada a lógica de consumo então corrente.

Não obstante, durante o período também ocorreu o fechamento de lixões e o início de projetos tecnicamente mais eficientes para a disposição final dos resíduos produzidos, muito embora, segundo a autora aponta, não tenha se conformado no país uma política nacional unificada, de modo que a competência no manejo dos resíduos sólidos, no âmbito público, se mantém fragmentada entre vários ministérios, ao passo em que certas regiões recorrem à privatização da gestão.

Conforme os dados coletados pela pesquisadora, existe uma correlação direta entre densidade populacional e a produção *per capita* de resíduos sólidos, índice que no país alcança

uma média de 0,81kg de resíduos diários produzidos por cada habitante, semelhantemente a outras nações consideradas em vias de desenvolvimento. Contudo, ela constata que dentre o “total aproximado de 58.829 toneladas produzidas semanalmente ao nível das 24 províncias, unicamente 20% é disposto em condições adequadas” (Torres, 2015, p. 22, tradução nossa), enquanto o restante é depositado tanto em espaços delimitados, como lixões, quanto em vias públicas ou mesmo rios.

Se o aumento na densidade populacional implica uma maior quantidade de resíduos sólidos produzidos *per capita*, o dado inverso não é verdadeiro, sendo possível encontrar altos índices de produção de resíduos sólidos *per capita* em territórios com baixa densidade populacional. Nesses locais, onde a presença humana reduzida contrasta com a presença econômica ostensiva, da agroindústria, por exemplo, “a crise do lixo provém do modelo econômico” (Torres, 2015, p. 23, tradução nossa), não sendo tão significativo para sua composição o incremento do consumo individual. Exemplar, nesse sentido, citado pela autora, é o cantão de Ventanas, onde a monocultura do milho eleva a taxa de resíduos sólidos produzidos diariamente a impressionantes 2,21 kg/habitante.

Além da quantidade mais elevada, uma vez que se trata de dejetos industriais, tendem a ser resíduos muito mais nocivos ao meio ambiente e à saúde humana do que os resíduos domiciliares. Assim, portanto, expõem mais intensamente as populações já discriminadas e marginalizadas dessas regiões empobrecidas, formadas em geral por indígenas e camponesas, a níveis mais elevados de toxicidade e risco.

No entanto, não se pode perder de vista que as próprias comunidades locais resistem, encampando movimentos políticos de preservação do território, ou criando estratégias que mesclam ações para a melhoria do seu ambiente à sobrevivência econômica, formando cooperativas de reciclagem.

Mais adiante, na seção, intitulada “O trabalho dos catadores e a natureza classista da questão dos resíduos sólidos”, será abordado a dimensão humana implicada na questão da gestão dos resíduos sólidos, reunindo alguns apontamentos bibliográficos acerca dos trabalhadores da reciclagem, os catadores, categoria que ocupa um lugar de interesse na presente pesquisa. Uma vez que os trabalhadores da reciclagem e cooperativas de catadores de material reciclável são figuras importantes no escopo das leis voltadas à regulamentação do descarte e gestão dos resíduos sólidos no país, considera-se importante abordar preliminarmente o regramento jurídico em vigor, suas implicações e fragilidades, apresentando a seguir a bibliografia crítica a respeito.

## **1.2 A Política Nacional de Resíduos Sólidos em diálogo com os parâmetros internacionais e os desafios para sua implementação no Brasil**

Contemporaneamente, passou-se a incorporar, no tratamento da problemática dos resíduos sólidos, uma preocupação com a preservação da natureza, concepção que inclui ainda as populações cuja subsistência e cultura estão ligadas à manutenção do seu meio ambiente. Essa perspectiva ecológica e humanista, além disso, implica uma visão que transcenda as fronteiras nacionais e etárias, entendendo a produção e a destinação dos resíduos sólidos como uma questão global, compartilhada entre diferentes nações e gerações.

Nesse sentido, foram promovidas iniciativas internacionais, na forma, por exemplo, de acordos firmados entre diversos países com metas de longo prazo, enquanto a nível nacional produziram-se instrumentos regulatórios legais para a gestão dos resíduos sólidos, bem como órgãos competentes para sua implementação.

Um marco importante nesse processo regulatório no plano internacional foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, evento que ficou conhecido como Rio-92, por ter sido sediado na capital fluminense. Vinte anos mais tarde, em 2012, a ONU realizou, na mesma cidade, a Rio+20, com o intuito de avaliar a implementação e desenvolvimentos das propostas apresentadas duas décadas antes, aprofundando, como um dos temas centrais da conferência, os debates sobre desenvolvimento sustentável em consonância com a preocupação com a erradicação da pobreza.

Discutindo as resoluções aprovadas na Rio+20 no seu artigo “Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social”, Nelson Gouveia chama a atenção para o fato de que o problema dos resíduos sólidos em ambientes urbanos foi nela abordado apenas como “um tema de menor destaque”, “apenas tangenciado” no bojo da discussão em torno da implementação de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) que visem conter a propagação de Gases de Efeito Estufa (GEE). A relativa negligência sobre a questão é preocupante, pois, segundo o autor:

Embora, em termos globais, a queima de combustíveis fósseis (na produção de energia, nos processos industriais e nos transportes) seja a principal fonte de GEE, responsáveis pelas alterações no clima, os resíduos sólidos têm um papel importante nesse cenário, uma vez que também contribuem para a emissão desses gases (Gouveia, 2012, p. 1504).

Outro ponto problemático no que concerne ao tratamento da questão no documento final, aprovado durante a conferência, é restringir o impacto do gerenciamento inadequado dos

resíduos sólidos urbanos à emissão de GEE, desviando o olhar sobre outros impactos, tanto ambientais quanto sanitários, imediatos ou indiretos e em longo prazo.

Debruçando-se sobre o cenário brasileiro, embora não deixe de apontar como um aspecto positivo que, entre os anos de 2000 e 2008, ocorreu no Brasil uma pequena diminuição da disposição final de resíduos sólidos em lixões, acompanhada de um aumento significativo da participação dos aterros sanitários; em que, o autor não deixa de destacar a persistência de grandes impactos ambientais. Tal melhora dos dados é atribuída por ele à alta concentração da produção desses resíduos em poucas grandes cidades, onde tendencialmente se encontram locais mais adequados para a sua disposição final.

Não obstante, ele enfatiza a alteração na composição dos resíduos sólidos produzidos em meio urbano nas últimas décadas, que se tornam fontes de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados, entre outros; o incremento da quantidade disposta; além do próprio processo de decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos, que resulta na formação do já mencionado chorume. Desse modo, permanece um fato que, quando acondicionados incorretamente, os resíduos sólidos comprometem a qualidade do solo, das águas superficiais ou subterrâneas, pela contaminação do lençol freático, e do ar.

Além disso, pode ainda ocorrer, em decorrência da disposição inadequada, “a formação de gases tóxicos, asfixiantes e explosivos que se acumulam no subsolo ou são lançados na atmosfera” (Gouveia, 2012, p. 1505). Uma alternativa sustentável é o aproveitamento do potencial energético dessas substâncias tóxicas, a exemplo do metano gerado em aterros sanitários.

O artigo alerta para o fato de que, no momento de sua escrita, “somente 36 aterros vêm desenvolvendo projetos dessa natureza, em um universo de cerca de 1.500 no Brasil” (Gouveia, 2012, p. 1506). O número é irrisório, sobretudo considerando a contribuição dos resíduos urbanos para a emissão de GEE, algo que no município de São Paulo, por exemplo, corresponde a 23,5% das emissões. De acordo com o pesquisador:

A incineração, uma das opções para o gerenciamento de resíduos, vem crescendo em muitos países, principalmente em projetos com recuperação energética para produção de eletricidade. Contudo, a segurança da população do entorno em relação aos efluentes lançados ao ar depende de avaliação das tecnologias empregadas (Gouveia, 2012, p. 1508).

Do contrário, a incineração dos dejetos sem o uso de equipamentos adequados pode resultar em danos ambientais e problemas respiratórios para os habitantes da região e trabalhadores.

Ainda na perspectiva da saúde pública, ressalta-se o fato de que esses locais

inadequados, destinados ao armazenamento e à disposição final dos resíduos sólidos urbanos, podem se tornar “ambientes propícios para a proliferação de vetores e de outros agentes transmissores de doenças” (Gouveia, 2012, pp. 1505-1506), situação que não se restringe ao período de funcionamento, mas, que uma vez que a matéria orgânica não cessa de se degradar, persiste mesmo após a desativação do lixão ou aterro.

Outro fator crítico indicado por estudos que analisam áreas próximas a aterros é o nível elevado de compostos orgânicos e metais pesados, expondo a população local e dos arredores a riscos mais elevados para certos tipos de câncer, anomalias congênitas, baixo peso ao nascer, abortos e mortes neonatais.

Ainda do ponto de vista humano, importa notar como o curso do recolhimento de resíduos, ambiental e de saúde é jogado sobre as costas dos trabalhadores dos lixões e catadores. Conforme o texto:

Esse grupo de trabalhadores vem atuando de maneira informal ou organizada em cooperativas e, mesmo antes da definição de políticas públicas claras para a gestão de resíduos no país, vem realizando um trabalho de grande importância ambiental; contribuindo significativamente para o retorno de diferentes materiais para o ciclo produtivo; gerando economia de energia e de matéria prima, e evitando que diversos materiais sejam destinados a aterros (Gouveia, 2012, p. 1507).

Ao final do presente tópico, nesta revisão bibliográfica será apresentado alguns estudos dedicados a historicizar o trabalho dos catadores e traçar um perfil desses trabalhadores, salientando a relevância conferida à figura do catador e das cooperativas de reciclagem de materiais na regulação da gestão de resíduos sólidos no Brasil. No tópico seguinte, se discutirá iniciativas de educação ambiental. Antes, porém, deve se ater aos parâmetros do regramento jurídico atualmente em vigor.

Interessa notar que, no Brasil, a formulação de uma política pública voltada à gestão dos resíduos sólidos, aí incluído um olhar sobre os catadores e cooperativas de reciclagem, assim como o planejamento para sua implementação, de acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, ocorreu apenas dezoito anos após a realização da Rio-92.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída pela Lei nº 12.305, aprovada em agosto de 2010. Entre as prioridades estabelecidas por essa primeira iniciativa de uma política pública abrangente e de caráter nacional, voltada exclusivamente ao problema dos resíduos sólidos, estavam a eliminação dos lixões e reabilitação das áreas anteriormente por eles ocupadas; a implantação de aterros sanitários, prevendo a redução tanto de resíduos secos recicláveis quanto de resíduos úmidos compostáveis dispostos nesses aterros, contando ainda com estratégias para o reaproveitamento energético dos gases gerados; e o fomento das

cooperativas de catadores de materiais recicláveis, visando a sua inclusão social.

Essa lei foi regulamentada, a princípio, pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro do mesmo ano, responsável por criar o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, além de dar outras providências. À época, no mesmo bojo, foi estabelecido igualmente o “Programa Pró-Catador”, regido pelo Decreto nº 7.405/2010. Ambos os decretos, assinados durante o segundo mandato de Luís Inácio Lula da Silva, foram posteriormente revogados pelo então presidente Jair Bolsonaro, respectivamente, pelo Decreto nº 10.936, em 2022, o qual passou, por sua vez, a regulamentar a Política Nacional dos Resíduos Sólidos nos termos da Lei nº 12.305/2010, e pelo Decreto nº 10.473, que extinguiu o programa em 2020. Em 13 de janeiro de 2023, ainda nos primeiros dias de seu terceiro mandato, o presidente Lula, por meio do Decreto nº 11.414, recriou o projeto, ora como Programa Diogo de Sant’Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular.

Este tópico da revisão bibliográfica se destina a discutir algumas abordagens críticas acerca da legislação aprovada, mas, sobretudo, acerca das problemáticas envolvidas em sua implementação desde os primeiros anos. Como se verá na exposição, parece haver certo consenso entre as fontes selecionadas de que o principal entrave a uma melhor gestão dos resíduos sólidos no Brasil se encontra no ponto relativo à efetivação da lei, não ao próprio texto legal, cujo espírito é consideravelmente elogiado por vários dos autores aqui mencionados, ressaltando as inovações conceituais que a PNRS apresentou ao nosso arcabouço jurídico.

No artigo “Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil”, o pesquisador Manuel Rolando Berriós Godoy (2013) discute a PNRS levando em consideração o caráter ainda muito recente da democracia brasileira, marcada pelo que assinala como uma *característica negativa da legislação*, ou seja, “a facilidade para impugnar normas legais e impetrar recursos, os mais variados, para liberar-se dos efeitos de uma sanção, comuns no âmbito de questões ambientais” (Godoy, 2013, p. 2), especialmente tendo em vista o princípio da subsidiariedade que rege a lei aprovada em 2010.

Ele não deixa de destacar, contudo, a atualidade e pertinência de vários dos princípios apresentados pelo texto legal, a saber: a prevenção e precaução de riscos potenciais resultantes do manejo incorreto dos resíduos; o equilíbrio entre penalidades para os agressores do meio ambiente e recompensas a quem o protege, conferindo, aliás, um peso maior aos incentivos fiscais (aí incluídas linhas de crédito com juros subsidiados para o investimento em infraestrutura urbana) que às sanções no que diz respeito à relação com as prefeituras, principais responsáveis pela implementação real da política de resíduos sólidos; a adoção de uma visão

sistêmica que abrange a um só tempo o meio ambiente, a sociedade, a cultura, a economia, o desenvolvimento tecnológico e a saúde pública; a preocupação com a sustentabilidade; a chamada “ecoeficiência, por meio da qual as comunidades desenvolverão os métodos necessários para obter boa qualidade de vida sem impactar o entorno” (Godoy, 2013, p. 7); a cooperação entre poder público, setor empresarial e comunidades locais, compartilhando a responsabilidade pelo ciclo de vida dos objetos produzidos e descartados; o reconhecimento do valor econômico (e poderíamos acrescentar também energético) desses resíduos, cujo interesse é de toda a sociedade; um olhar voltado à diversidade local e regional; a garantia do direito das comunidades, aí incluídos o direito à informação e acesso aos mecanismos de controle; finalmente, a proporcionalidade na aplicação de taxas e tributos relativos aos resíduos.

Ainda assim, em que pese seu conteúdo ser baseado em princípios filosóficos e metodológicos modernos e eficientes para a gestão de resíduos sólidos, os quais, aliás, são referência em nível mundial, esse plano ideal já em seus primeiros anos a lei dava indícios de que não seria realizado na prática. Um dos principais fundamentos de tal receio manifestado pelo autor do artigo se baseava no fato de que, dois anos após a promulgação da lei, em 2012, apenas 10% das cidades brasileiras haviam elaborado planos municipais para a gestão dos resíduos sólidos, ou seja, a nível local, onde a PNRS poderia de fato encontrar sua efetividade, muito pouco havia sido feito para realizá-la na prática.

Maiores desdobramentos analíticos sobre esse processo de efetivação da lei podem ser vistos no livro Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos: entre conquistas e desafios, publicado ainda em 2016, ou seja, cerca de cinco anos após a aprovação da legislação. Nele, os organizadores Aurélio Bandeira Amaro e Roberto Verдум buscaram apresentar “uma abordagem crítica, construtiva e multidisciplinar sobre as conquistas e desafios” que a PNRS representava naquele momento, mas que futuramente também poderia “projetar para as políticas públicas e os investimentos privados no Brasil” (Amaro; Verдум, 2016, p. 10), considerando a educação ambiental da população, a especialização profissional dos trabalhadores da reciclagem e formação do aparato estatal e seus servidores técnicos e administrativos, bem como o desenvolvimento de tecnologias capazes de reduzir o impacto do acúmulo de resíduos sólidos na natureza e na sociedade.

O livro apresenta uma reunião bastante abrangente de artigos, divididos tematicamente em quatro partes. A primeira parte, “A Política Nacional de Resíduos Sólidos, a questão ambiental e econômica”, aborda mais diretamente aspectos jurídicos, tributários e conceituais atinentes à legislação aprovada em 2010, considerando a preocupação ecológica em torno do tema dos resíduos sólidos não somente do ponto de vista da gestão pública, mas também do

setor produtivo privado.

Nessa primeira parte do livro, destaca-se o primeiro capítulo, “A política nacional de resíduos sólidos e a sustentabilidade de nossa sociedade”, escrito por Darci Barnech Campani, no qual se realiza um histórico das discussões legislativas acerca da problemática dos resíduos sólidos desde o início da Nova República, partindo das discussões travadas em torno da destinação do lixo hospitalar.

O texto também oferece reflexões importantes acerca das classificações utilizadas pela PNRS, como a distinção entre resíduo propriamente dito e rejeito, ou seja, entre os resíduos sólidos ainda passíveis de tratamento e recuperação e aqueles outros resíduos sólidos que já esgotaram essas possibilidades, seja em razão da disponibilidade técnica, seja em razão da viabilidade econômica para um tal processamento. Assim, a designação de “rejeito”, consonante com diretrizes utilizadas pela União Europeia, “traz para a legislação brasileira um novo conceito”, que inova igualmente a concepção de “resíduo”. Afinal, se antes denominava-se resíduo “tudo o que não era mais útil para um determinado processo ou uso”, a concepção ora adotada pela legislação brasileira expressa uma nova lógica, pois:

Com o conceito de rejeito, a palavra resíduo passa a ser conectada à visão de ciclo de vida, na qual um material não mais desejável para um processo pode ser para outro, ou seja, que um resíduo pode ter valor seja econômico, material ou energético. Ele passa a ser designado como rejeito somente quando não tiver nenhuma possibilidade a mais de ser aproveitado, nem mesmo do ponto de vista energético (Campani, 2016, p. 16).

Subjacente a essa inovação conceitual, encontra-se a noção de sustentabilidade, aliando a preservação ambiental à viabilidade econômica. Palavra-chave no debate sobre a gestão dos resíduos sólidos, ela busca questionar o baixo valor econômico e social que ainda lhes é atribuído no Brasil, reivindicando seu interesse público como fonte de energia e renda. De acordo com essa lógica, a PNRS preconiza reduzir ao máximo tanto a produção de resíduos sólidos, de modo geral, quanto a destinação final de rejeitos após o gerenciamento adequado dos resíduos, princípio que pode ser idealmente sintetizado como “lixo zero”.

Partindo dessas premissas, os capítulos da segunda parte da obra, intitulada “Os desafios para a gestão e gerenciamento de resíduos e projetos inovadores”, apresentam alguns estudos de caso desenvolvidos em grandes centros urbanos, como Porto Alegre e São Paulo, e tratam de questões mais específicas, como a relação entre a gestão dos resíduos sólidos e a preservação dos recursos hídricos, tendo em vista o papel proeminente que estes desempenham na matriz energética brasileira, ou a produção e destinação de resíduos sólidos oriundos da construção civil.

Por tratar diretamente da região na qual se desenvolve este estudo, a seção intitulada, “Desafios da gestão dos resíduos sólidos na Amazônia brasileira”, oferece importantes contribuições ao tema, tomando como princípio uma visão sistêmica, que busca considerar a um só tempo as diversas variáveis envolvidas, a saber, a variável ambiental, a social, a cultural, a econômica, a tecnológica e a sanitária. Tomando-as como parâmetro para definir uma gestão verdadeiramente integrada dos resíduos sólidos, os autores analisam o cenário de implementação de políticas para o setor nos estados amazônicos. Esse olhar multifacetado sobre a questão faz-se especialmente importante para a devida distinção entre as atividades meramente gerenciais relativas aos resíduos sólidos e a sua gestão propriamente dita.

Enquanto o gerenciamento refere-se a um “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada”, a gestão é compreendida como aqueles mecanismos que buscam assegurar “continuidades institucionais” na efetivação da política pública, exigindo dos entes responsáveis “comprometimento com valores democráticos (participativos) e com projetos de desenvolvimento de interesses comuns” (Silva *et al.*, 2016, p. 82).

Ressalte-se que, a PNRS, Art. 3º, define o gerenciamento de resíduos sólidos como um “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei”; e a gestão integrada de resíduos sólidos como um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”.

Assim, sem negligenciar a importância dos aspectos operacionais adotados para o bom funcionamento dos processos, os autores enfatizam a importância da definição de um modelo de gestão que privilegie esse olhar ampliado e intersetorial, ou seja, uma gestão integrada, conceito que balizou a formulação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Os pesquisadores, porém, alertam para o fato de que o termo, apesar de largamente disseminado na atualidade, permanece vago, muitas vezes adotado segundo a conveniência de seu utilizador, sem fazer jus aos critérios aqui apontados.

O primeiro apontamento feito pelos autores acerca do cenário da gestão dos resíduos sólidos urbanos nos estados da região Norte diz respeito ao percentual reduzido das atividades de coleta, que no quadro geral do país corresponde a apenas 6,4% do total. Eles salientam ainda

que este índice, já em si bastante tímido, além disso não corresponde à porcentagem de resíduos recolhidos que recebem destinação final adequada.

Analizando especificamente os dados de disposição final relativos ao estado do Amazonas, que interessam diretamente à nossa pesquisa, no ano de 2012, 54,8% dos resíduos coletados foram destinados a aterros sanitários, 23,4% a aterros controlados e 21,8% foram enviados a lixões a céu aberto. Esses números, contudo, não apresentam uma realidade uniforme a todos os municípios amazonenses, mas referem-se sobretudo à capital, “Manaus, por ser o único [município] no Estado a ter a destinação de seus resíduos na modalidade de aterro sanitário controlado”. Além disso, “corrobora com tal panorama a afirmação de que 98% dos municípios do Amazonas têm lixões a céu aberto” (Silva *et al.*, 2016, p. 85), como é o caso de Parintins, cujo lixão é nosso objeto de estudo.

Esse fato sugere que haja um percentual ainda mais elevado de resíduos sólidos urbanos destinados a essa modalidade inadequada de vazadouros a céu aberto, em certos casos, inclusive, localizados próximo a cursos d’água ou áreas alagáveis, o que acarreta ainda riscos adicionais de contaminação.

Além dos problemas apontados na destinação final, segundo os autores, também a coleta dos resíduos nos municípios “é insuficiente e não cobre a malha viária das sedes; os veículos não são adequados à coleta de resíduos e também são utilizados em outros setores (Obras); risco aviário; há presença de pessoas e até de crianças nos lixões” (Silva *et al.*, 2016, p. 88). O balanço final, portanto, dá conta de que, na maior parte dos municípios do estado do Amazonas, a gestão dos resíduos sólidos é bastante precária e distante das diretrizes preconizadas pela PNRS.

Aprofundando conceitualmente algumas questões levantadas pela análise que acabamos de mencionar da implementação da PNRS na região Norte, a terceira parte do volume, “A destinação final”, é integralmente dedicada ao problema do depósito e busca dialogar criticamente com a meta bastante ambiciosa, traçada quando da formulação da lei, de erradicar lixões e aterros controlados até agosto de 2014, mantendo em funcionamento apenas os aterros sanitários.

A avaliação apresentada pelos artigos publicados em 2016, como se pode imaginar, é bastante negativa e, em larga medida, pessimista quanto à efetivação das metas da PNRS em curto prazo. Comentaremos de modo mais detido três dos quatro capítulos que integram essa terceira seção.

No décimo primeiro capítulo do livro, intitulado “Política Nacional de Resíduos Sólidos: formas de destinação final”, Encarnita Salas Martin apresenta uma lista das diferentes

formas de destinação final dos resíduos sólidos utilizadas no país, relacionando-as à origem dos resíduos produzidos.

Primeiramente, em relação à origem dos resíduos, pode-se fazer uma divisão entre resíduos sólidos urbanos (domiciliares e provenientes da limpeza pública urbana); resíduos oriundos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço (aí incluídos os resíduos industriais e aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais); resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (não englobados na categoria “resíduos sólidos urbanos”); resíduos hospitalares; resíduos produzidos na construção civil; resíduos de serviços de transportes (originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira); e, finalmente, resíduos oriundos da mineração.

Após arrolar os diferentes tipos de resíduos sólidos reconhecidos no corpo da lei, a autora busca igualmente avaliar a adequação ou inadequação da forma de destinação final utilizada. Tendo como parâmetros as diretrizes traçadas pela PNRS, ela aponta para a persistência de uma incidência alta de formas de destinação final ambientalmente inadequadas.

No tocante aos resíduos domiciliares, um dos principais exemplos de destinação ambientalmente inadequada são os lixões, cuja característica consiste na “simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao ambiente ou à saúde pública” (Martin, 2016, p. 145). Assim, as considerações da autora a respeito dessa forma de destinação inadequada são adotadas na presente pesquisa.

Um dos maiores riscos acarretados na modalidade de descarga a céu aberto é decorrente da falta de controle sobre os tipos de resíduos aí depositados, facultando a presença de resíduos provenientes das indústrias, da construção civil e da manutenção urbana, além de outros tipos de resíduos tóxicos nos vazadouros. Assim, além dos impactos ambientais decorrentes, já enunciados anteriormente nesta revisão bibliográfica, os lixões também implicam sérios problemas sociais, não apenas pelo risco que representam imediatamente à saúde dos catadores, que aí encontram um meio de sobrevivência, mas igualmente às suas famílias e comunidades, que acabam por se estabelecer nas áreas do entorno.

Ainda sobre o tema da conformidade na destinação final dos resíduos produzidos em meio urbano, é preciso reconhecer que nem sempre é simples distinguir devidamente o tratamento adequado do tratamento inadequado. A este problema dedicam-se os autores do capítulo 13, “A disposição final em aterros de resíduos sólidos: semelhanças entre o adequado e o inadequado”, a partir de um olhar que busca articular os aspectos sociais, culturais, políticos, econômicos e ambientais do tema. Para tanto, eles reconhecem que:

[...] a geoecologia da paisagem apresenta-se como uma abordagem teórico-metodológica de cunho sistêmico e interdisciplinar, compreendendo-se em uma área com conceitos e interpretações referentes ao trinômio geral das paisagens naturais, sociais e culturais (Oscio; Boin, 2016, p. 171).

Assim como no primeiro artigo sumariado nesta bibliografia, também aqui se destaca, embora a partir de uma perspectiva geoecológica que busca analisar a dinâmica das mudanças geológicas e do meio-ambiente de modo geral, o impacto, direto e indireto, da ação humana sobre a paisagem natural, modificando-a ou, nos casos de práticas negativas, promovendo a degradação ambiental. O problema dos lixões e dos aterros controlados é, portanto, observado no quadro dessas práticas nocivas e degradantes do meio-ambiente.

Estabelecendo como escopo da análise a realidade paulista, os pesquisadores tomam como ponto de partida as políticas desenvolvidas e dados produzidos pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), criada em 1994, órgão posteriormente tornado responsável pela implementação do plano de resíduos sólidos traçado a nível estadual.

No momento de seu surgimento, com o intuito de erradicar os vazadouros a céu aberto, a CETESB passou a exigir que fossem realizadas nesses locais uma cobertura com cortina de vegetação, a escavação de células em solos e a cobertura dos resíduos ali depositados, de modo que os antigos lixões passassem a ser denominados “aterros controlados”. Os objetivos prioritários de tais modificações consistiam em reduzir a proliferação de vetores de doenças, a presença de animais, a disseminação de odores, além de reduzir o impacto visual produzido sobre a paisagem urbana.

Essas alterações não foram, todavia, suficientes para tornar efetivamente adequados, do ponto de vista ambiental, esses locais de destinação final de resíduos sólidos. Persistiam problemas graves de contaminação do solo, do ar e das águas, em função da carência de impermeabilização das valas de depósito dos materiais e de drenagem e tratamento do chorume e do gás metano produzido no processo de decomposição. Dessa forma, embora aparentemente melhores que os antigos lixões, os aterros controlados permaneceram igualmente problemáticos e impactantes.

Para comprovar a persistência do impacto geoecológico produzido, eles cotejam o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos Sólidos (IQR) mensurado pela CETESB em três municípios paulistas, a saber, Pirapozinho, Presidente Bernardes e Presidente Venceslau, com a análise produzida a partir de pesquisa de campo. Constatam, assim, a insuficiência das ações de adequação aos padrões mínimos impostos pelo próprio órgão responsável e a discrepância entre os índices apresentados e a realidade observada.

Vê-se, desse modo, como os estudos de casos concretos, aliados ao aprofundamento de uma perspectiva teórica e à análise dos dados oficiais disponíveis, são importantes na compreensão e crítica da realidade da gestão dos resíduos sólidos no Brasil, bem como da proposição de soluções no âmbito das políticas públicas.

Outro estudo afim a esses princípios é o encontrado no décimo quarto capítulo de Política Nacional de Resíduos Sólidos e suas interfaces com o espaço geográfico: entre conquistas e desafios, cujo título é “O clima e sua relação com os aterros sanitários”, no qual os três pesquisadores envolvidos buscam identificar os impactos das características climatológicas (como temperatura, insolação, precipitação e regime de ventos etc.) no Oeste Paulista, particularmente da cidade de Presidente Prudente, sobre a produção de chorume e odor, além do tempo de decomposição da matéria orgânica nos aterros sanitários da região.

O cruzamento entre as informações climatológicas e de produção de odor e chorume é feito a partir da técnica da análise rítmica e os dados produzidos visam contribuir com os “estudos de viabilidade e de escolha de áreas para a construção de aterros sanitários”, pois “oferecem elementos importantes para a compreensão de como e quando o chorume é produzido e o mau odor dissipado” (Nunes; Sant’anna Neto; Boin, 2016, p. 201-202), permitindo determinar o local mais adequado para a sua instalação.

Também, nesta tese, objetiva-se fazer apontamentos críticos acerca da localização geográfica atual do lixão de Parintins, buscando ademais produzir um mapa que demonstre áreas adequadas no município para a instalação de um aterro sanitário conforme aos marcos norteadores da PNRS.

Permitimo-nos aqui abrir um pequeno parêntese antes de mencionar o teor dos capítulos da quarta e última parte do volume, com o intuito de abordar um artigo que, embora não se encontre no livro, dialoga diretamente com os temas e as conclusões obtidas nos dois capítulos supramencionados.

Trata-se de “Efeitos e danos ambientais da disposição de resíduos sólidos na área do lixão e aterro controlado no município de Inhumas-GO”, da autoria de Daiane dos Santos Mamede Mendonça, Joachim Werner Zang e Warde Antonieta da Fonseca-Zang, no qual se busca apresentar uma análise das condições de destinação final dos resíduos sólidos urbanos em um pequeno município goiano.

O ponto de partida dos autores é o reconhecimento do impacto substantivo gerado pelas restrições para investimento em infraestrutura na gestão de resíduos sólidos urbanos em cidades de menor porte. Desse modo, no momento de escolha do tipo de depósito de resíduos sólidos, ponderando a relação custo-benefício, o baixo potencial de investimento parece se

sobrepor à consideração de dois componentes com alto potencial poluidor, o lixiviado e o biogás.

Assim, eles observam na cidade de Inhumas (GO) sérios problemas ambientais relacionados à disposição final dos resíduos sólidos urbanos, realizada primeiramente, entre os anos de 1996 e 2002, na forma de lixão, e posteriormente transformado em aterro controlado. Como visto nos artigos anteriores, tal modificação não é suficiente para a sua plena adequação ambiental.

Além disso, apesar da alteração da estrutura do local de depósito, este continuou sendo feito sem triagem prévia dos materiais depositados, em desajuste, portanto, com o próprio Plano Municipal de Saneamento Básico e com o Código Ambiental do Município de Inhumas, o qual prevê considerar a fração orgânica na gestão dos resíduos, promovendo tecnologias para seu aproveitamento como composto orgânico. Outros aspectos não cumpridos no âmbito da gestão, e que poderiam acarretar melhorias substantivas na qualidade do tratamento dos RSU no município, dizem respeito à coleta seletiva de materiais recicláveis, hoje dispostos diariamente na área do aterro controlado, algo que acarretaria não apenas no reaproveitamento dos materiais como na diminuição do volume depositado.

A falta de triagem resulta ainda, por exemplo, na presença eventual de resíduos industriais e mesmo de lixo hospitalar, em uma área de capacidade extravasada e exposta a céu aberto. Os equipamentos permanecem, ademais, particularmente sujeitos ao impacto de intempéries. Segundo os pesquisadores:

A magnitude (gravidade) dos impactos, conforme a alteração do componente ambiental (fatores), se mostra, dada a degradação do meio natural, como média a forte, dada ao caráter de irreversibilidade de vários dos fatores considerados. A abrangência dos impactos extravasa o local atingindo as áreas circunvizinhas. Os passivos ambientais são decorrentes dos impactos ambientais irreversíveis e não mitigados sobre o meio natural e antrópico (Mendonça; Zang; Fonseca-Zang, 2017, p. 495).

Entre os efeitos danosos observados durante o estudo de campo estão a ocorrência de incêndios espontâneos, com dissipaçāo de fuligem e gases tóxicos. Com a aplicação de tecnologias limpas, segundo os pesquisadores, seria possível “recuperar e aproveitar [...] os conteúdos energéticos contidos nos resíduos orgânicos depositados ao longo dos vinte anos de acondicionamento de resíduos” (Mendonça; Zang; Fonseca-Zang, 2017, p. 497), a partir da compostagem e da obtenção do biogás de aterro.

As conclusões a que chega a pesquisadora da Universidade Federal de Pernambuco, Rita de Cássia Carvalho, em sua tese de doutorado, intitulada Análise geoambiental em área de disposição de resíduos sólidos: um estudo do aterro controlado de Teresina (PI), são bastante

semelhantes. Os dados por ela produzidos permitem vislumbrar a dimensão da escala do impacto produzido pelos aterros controlados sobre o meio-ambiente.

Resultado de uma análise geoambiental conduzida em duas sub-bacias hidrográficas – uma primeira que tem como principal atividade antrópica o aterro controlado de resíduos sólidos da capital piauiense; e uma segunda bacia que, situada à montante da primeira, no mesmo contexto geomorfológico possui a função de controle – seu estudo indica que, embora ambas sofram impacto, as taxas de poluição registradas na sub-bacia do aterro controlado são muito mais elevadas do que as aferidas na bacia de controle.

Inicialmente, ela compila vários estudos produzidos acerca dos mecanismos de degradação dos resíduos sólidos urbanos (processos biogeoquímicos e decorrente caracterização dos lixiviados por eles formados), a partir do que se busca identificar as diferentes fases de um aterro ao longo do tempo, até sua estabilização. Ela não deixa de ponderar, contudo, que:

[...] é preciso considerar que qualquer que seja o modelo adotado para explicar o processo de estabilização de aterros, eles sempre são deficitários, pois partem do pressuposto de que os resíduos sólidos foram depositados no aterro de uma só vez, o que na realidade não acontece, já que os resíduos são dispostos em camadas e tempos diferenciados, com sucessiva produção do biogás e lixiviados (Carvalho, 2015, p. 58).

Entre os principais impactos registrados está a infiltração desses lixiviados em meio aquático, inclusive em águas subterrâneas onde, segundo aponta a autora, estudos conduzidos em áreas próximas a aterros controlados já indicam a presença de coliformes fecais.

Além disso, a mera “introdução de matéria orgânica acima da capacidade de autodepuração do corpo hídrico” é capaz de diminuir a taxa de oxigênio, “gerando a morte de peixes e de outras espécies aquáticas. Da mesma forma, os nutrientes como nitrogênio e fósforo, podem causar eutrofização de rios e lagos” (Carvalho, 2015, p. 60), inviabilizando a presença de diversos seres vivos naquele meio.

Compartilhando das “ideias do engenheiro e geógrafo Luís Enrique Sánchez, estudioso na área de planejamento e gestão ambiental”, a autora problematiza a noção de poluição, argumentando que “inúmeras atividades humanas que causam perturbações ao meio ambiente não estão associadas à emissão de poluentes”, preferindo, assim, “um conceito mais abrangente, o de impacto ambiental (Carvalho, 2015, p. 63, grifo nosso). Entre tais atividades, ela indica uma relação importante entre o processo de urbanização e decorrente fluxo migratório do campo para a cidade, que resultou no crescimento da população urbana em relação à rural, o aumento da produção de resíduos e o aprofundamento dos impactos ambientais aferidos na região. Além disso, não deixa de apontar como o crescimento urbano no Brasil implica em um

processo marcado pela desigualdade social, impulsionando a formação de vilas e favelas.

[...] extremamente excludente, sendo a população de menor renda mais afetada, que passa a ocupar as áreas periféricas em que as moradias possuem menor valor imobiliário e em muitos casos essa ocupação ocorre através dos loteamentos produzidos para famílias de baixa renda, ou mesmo por ocupação irregular desprovida de adequada infraestrutura em áreas impróprias para o estabelecimento humano – como é o caso de residências a menos de 500 metros do limite de um aterro de resíduos sólidos (Carvalho, 2015, p. 111).

Trata-se, portanto, de uma coexistência entre impacto ambiental e social, cenário no qual os riscos ambientais afetam de maneira particular uma parcela da população em situação de vulnerabilidade social, que por vezes encontra nos resíduos sólidos sua principal ou mesmo única forma de subsistência.

Tendo isso em mente, a seguir, se apresentará à revisão da bibliografia produzida sobre os trabalhadores de aterros e lixões e catadores de materiais recicláveis, uma figura que, como visto no início do presente tópico, conquistou grande importância no desenho da PNRS, especialmente por meio do decreto do Programa Diogo de Sant'Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular e o Comitê Interministerial para Inclusão Socioeconômica de Catadoras e Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis.

### **1.3 O trabalho dos catadores e a natureza classista da questão dos resíduos sólidos**

Quando anteriormente aludimos à natureza classista da questão dos resíduos sólidos, aponta-se para sua múltipla dimensão, expressa não apenas do ponto de vista da divisão internacional do trabalho, impactando diversamente países do centro e da periferia capitalista, como também, a nível local, convidando-nos a um olhar sobre o componente humano envolvido no processo de gestão dos RSU. Tendo isso em vista, este tópico tratará especificamente daqueles trabalhos que buscaram abordar questões relativas aos trabalhadores dos lixões e, particularmente, aos catadores de materiais recicláveis.

Desde já, salienta-se a importância do trabalho desempenhado por esses homens e mulheres, de forma autônoma ou em cooperativas de reciclagem, na diminuição do impacto ambiental decorrente da produção de resíduos sólidos. Esse dado é importante pois, na reciclagem, os materiais que seriam descartados, encontrando nos aterros e lixões sua destinação final, podem, ao contrário, ser reintegrados ao ciclo produtivo a partir da alteração de suas características físicas. Resulta desse processo, portanto, uma economia significativa de recursos, seja de matéria-prima, energéticos ou hídricos.

Recordando ainda o breve comentário acerca do processo de estabilização dos aterros sanitários, feito ao final do tópico anterior deste capítulo, outro fator positivo advindo da ação dos catadores de materiais recicláveis é o aumento do tempo de vida útil dos aterros sanitários. Isso ocorre em função da redução do volume de resíduos depositados, uma vez que os principais materiais reciclados são papel, metal, vidro, plástico e resíduos orgânicos (reaproveitados para a compostagem).

A quarta e última parte do já aludido livro Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos: entre conquistas e desafios, que recebeu o título “Educação ambiental, gestão e formação continuada de catadores”, busca articular as preocupações ecológicas com a caracterização do perfil socioeconômico dos trabalhadores da reciclagem, propondo iniciativas em políticas públicas para a conscientização acerca da pauta e capacitação profissional dos catadores. Comentaremos a seguir três dos dez capítulos que o compõem.

No capítulo dezessete, “Profissão Catador: origem e sistematização no processo produtivo”, Aurélio Bandeira Amaro busca traçar um perfil dos trabalhadores que levam o Brasil a ser o país líder na reciclagem de latínhas de alumínio e destaque mundial na reciclagem de certos tipos de plástico e papel. Antes, porém, o autor inicia seu texto apontando para a contradição entre a importância e valor econômico da reciclagem e os motivos que conduzem à existência da profissão de catador.

O primeiro motivo apontado é a desigualdade socioeconômica, que persistiu apesar dos avanços significativos reconhecidos no período precedente à escrita do artigo. Assim, mantêm-se no país uma parcela populacional de baixíssima renda que:

[...] sujeita-se a viver daquilo que os outros descartam, tornando-se catadores. Tal profissão, ao contrário de muitas – e semelhante a outras – na imensa maioria das vezes não é baseada em contratos trabalhistas, no qual há um patrão que paga um salário e encargos trabalhistas que garantem ao contratado, mesmo que ainda sob uma relação de exploração e apropriação da mais-valia de seu trabalho, direitos trabalhistas legais (Amaro, 2016, p. 238).

Por sua vez, o segundo motivo se deve aos “atuais padrões de consumo de mercadorias, os quais proporcionam o descarte de milhares de toneladas de resíduos sólidos diariamente” (Amaro, 2016, p. 233), consumismo inseparável de um modelo de produção em massa de itens descartáveis ou programados para se tornarem obsoletos em curto período de tempo, sendo prontamente substituídos.

Nesse sentido, o autor do capítulo aponta para a contradição entre a importância e mesmo a relevância econômica do trabalho realizado pelos catadores e a motivação para a

existência de tal ocupação, em condições ainda bastante precarizadas. Em outros termos, ele registra a persistência de um descompasso entre o crescimento econômico experimentado pelo país durante o início dos anos 2000, que de modo geral ocasionou uma melhoria na renda da população e incremento do consumo (e, portanto, da produção de resíduos), e a persistência de condições degradantes de trabalho entre esses profissionais, em que pese uma crescente valorização da reciclagem e aproveitamento energético dos resíduos nas cadeias produtivas.

O décimo oitavo capítulo do livro, “Características demográficas e socioeconômicas dos catadores de material reciclável no Brasil segundo o Censo Demográfico 2010”, de autoria de Ricardo de Sampaio Dagnino e Igor Cavallini Johansen, em certa medida, parte também dessas problemáticas apontadas acima para discutir o perfil dos trabalhadores da reciclagem a partir da análise de dados oficiais.

Nesse capítulo se apresenta, contudo, uma perspectiva otimista ao considerar que, na década precedente, “o processo de formalização e oficialização da ocupação de catador caminhou lado a lado com o crescimento e a valorização da coleta de materiais recicláveis em todo o Brasil” (Dagnino; Johansen, 2016, p. 249), fazendo com que ainda no início dos anos 2000, mais precisamente, em 2002, a ocupação de catador fosse regulamentada e passasse a constar na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) e, portanto, pudesse ser aferida e quantificada através do Censo e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD).

Os dados produzidos pelo governo federal identificaram 171.553 pessoas que, em 2010, tinham na ocupação de catador seu trabalho principal, realizado em 2.694 municípios brasileiros. A pesquisa permitiu também atestar que, deste total, cerca de 78 mil encontravam-se no Sudeste, a maioria em números absolutos. Proporcionalmente, porém, a região Sul foi a que registrou a maior taxa, 279 catadores para cada 100 mil habitantes.

O perfil então registrado desses trabalhadores era majoritariamente de homens muito jovens, entre 10 e 19 anos. No entanto, a porcentagem de idosos nessa ocupação era igualmente alta, 10,96%, praticamente o dobro do aferido entre a totalidade da população ocupada (6,14% de idosos). Além disso, 60,7% dos catadores se autoidentificaram como negros (pretos ou pardos).

Dentre os vários indicadores demográficos, sociais e econômicos analisados, talvez um dos dados mais gritantes apontados no capítulo, além dos relativos à faixa etária, seja o índice de analfabetismo entre os catadores (em média 20%), substancialmente mais elevada que a registrada entre a população ocupada total (por volta de 6%). Também o grau de informalidade entre os catadores é bastante elevado, chegando perto dos 90%, enquanto a média brasileira girava em torno de 44%. Relação semelhante ocorria nos dados de renda média. Considerando

como termo de comparação o valor do salário-mínimo à época (R\$ 510,00), a renda média dos catadores era de R\$ 524,47, enquanto a média nacional totalizava R\$ 1271,88 mensais.

Apesar de reconhecer o avanço representado pela produção de dados oficiais sobre os catadores, a partir da inclusão da profissão de catador na CBO e no questionário do Censo, uma questão problemática apontada pelos pesquisadores é que o modelo de questionário apenas permitia obter dados sobre a função prioritária exercida pelos entrevistados. Ponderam, contudo, que:

Em relação aos catadores, sabe-se que muitos realizam a coleta, classificação e comercialização de materiais de forma aleatória e esporádica, ou como um complemento na renda mensal advinda de outra ocupação, sem que a coleta se constitua em uma forma de trabalho principal. Sendo assim, muitos trabalhadores que realizam a coleta de materiais recicláveis podem não ter sido contados pelo IBGE por não se enquadrarem na definição de trabalho principal (Dagnino; Johansen, 2016, p. 251).

Desse modo, os autores apontam em sua conclusão que:

A visibilidade do volume de catadores no Brasil e de sua distribuição, que este estudo fornece, deve servir como impulso para discutir a importância desse exército de catadores como peça fundamental para a reciclagem, entendendo que [...] o grande motivador da indústria da reciclagem é a recuperação do valor de trabalho socialmente necessário embutido nos materiais que só é possível e lucrativo para as empresas através da exploração e apropriação do trabalho não pago aos catadores (Dagnino; Johansen, 2016, p. 265).

No sentido de suprir essas lacunas, são realizados estudos de campo para aplicar *in loco* questionários que permitem traçar um perfil mais aprofundado desses trabalhadores. Um exemplo disso é o trabalho dos pesquisadores Danilo Freitas e Frederico Ferreira acerca do “Perfil dos catadores de materiais recicláveis nos lixões de Minas Gerais”.

Entre outubro e novembro de 2012, utilizando a metodologia de *survey*, ou seja, aplicação de um questionário estruturado, a dupla conduziu entrevistas em diversas cidades mineiras que possuíam catadores trabalhando em lixões. A identificação dos locais a serem visitados ocorreu a partir da análise de dados do Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento (SEIS-FJP) e dos registros administrativos e relatórios técnicos produzidos pela Fundação Estadual de Meio-Ambiente (FEAM), órgão responsável pelo acompanhamento e fiscalização das áreas de descarte de resíduos sólidos urbanos. Tais informações permitiram identificar 114 municípios onde existiam vazadouros a céu aberto, com presença ou indício da presença de catadores.

Os locais indicados foram posteriormente visitados para a realização de entrevistas com os catadores. Ao todo, eles encontraram 557 pessoas que viviam basicamente da separação

e venda de materiais reciclados. Foram aplicados 439 questionários; a diferença é devida ao fato de, no caso das famílias de catadores, ter sido aplicado um único questionário. Os dados foram então compilados levando em conta as regiões de planejamento do estado de Minas Gerais, o que permitiu espacializar a localização desses trabalhadores, constatando-se uma grande concentração nas cidades maiores.

Os resultados apontam que, em média, cada um desses trabalhadores dos lixões era responsável pelo sustento de mais três indivíduos pertencentes, sendo ele, normalmente, o arrimo da família. Dessa forma, foram contabilizados 1.458 indivíduos vinculados direta ou indiretamente à renda dos catadores entrevistados. Desse total, apenas 6,7% dos dependentes são idosos, enquanto 20,5% são crianças; 15,9%, adolescentes com idade entre 12 e 17 anos; e os jovens, de 18 até 29 anos, somaram 18,5%. Entre os adultos, a maior parcela, 38,5% ou 560 pessoas, tem entre 30 e 59 anos, alguns dos quais igualmente atuam na catação.

Tratando especificamente da presença de jovens e adolescentes entre os catadores, os autores apontam certa ambiguidade representada por esse trabalho. Por um lado, há:

Os riscos [...] relacionados ao seu próprio desenvolvimento futuro, tanto no que se refere aos aspectos físicos propriamente ditos (doenças, acidentes e etc.), como também em relação à falta de oportunidades no que se refere a uma melhor qualificação profissional. Por outro lado, existe de fato, a possibilidade de uma maior profissionalização dos catadores de materiais recicláveis, podendo esse segmento se tornar atrativo enquanto oportunidade de melhores rendimentos, num futuro próximo (Freitas; Ferreira, 2015, p. 7).

Tendo em vista a determinação legal de paulatina substituição dos lixões, os autores reconhecem a possibilidade de ampliação desse mercado de trabalho, já que:

[...] a atividade de catar lixo, antes associada à mendicância, com a coleta do material utilizado em pequenas trocas ou para o consumo e uso pessoal, hoje se tornou uma opção econômica e de trabalho. Isso faz do reaproveitamento e da reciclagem, um negócio vantajoso ao se combinar os apelos relacionados à sustentabilidade e preservação do meio ambiente com uma mudança cultural, ancorados por um promissor setor econômico, que atualmente ocupa milhares de pessoas, ainda que, muitas vezes, de forma inadequada (Freitas; Ferreira, 2015, p. 3-4).

Contudo, um aspecto ressaltado por eles na situação atual seja a presença de muitos intermediários, de modo que a maior valorização dos resíduos sólidos na cadeia produtiva não implica na crescente valorização dos catadores e incremento em sua remuneração.

Aliás, as informações recolhidas sobre a renda apontam para grande instabilidade no montante e “variações significativas em razão da época do ano, do número de indivíduos da família atuando na catação, das horas trabalhadas e, principalmente, do tipo de material coletado” (Freitas; Ferreira, 2015, p. 9), cujo volume disponível para a coleta, por sua vez,

também não é constante, dependendo do consumo da população local.

Eles salientam que mais da metade dos catadores (58,9%) arrecada em média menos que o salário-mínimo então vigente (R\$622,73, em novembro de 2012), enquanto apenas uma pequena parcela, 5,2%, ultrapassa dois salários-mínimos de renda mensal. Tendo isso em vista, muitos catadores não têm na coleta e revenda de resíduos sólidos sua única atividade econômica, especialmente entre os idosos (menor percentual entre os entrevistados), para quem a venda de materiais recicláveis supre sobretudo a necessidade de complementar a aposentadoria.

Outro aspecto levantado pela investigação que merece atenção é a constatação de que “o trabalho de catação de RSU feitos por associações e ou cooperativas, dentro dos lixões – depósito a céu aberto sem nenhum controle – no estado de Minas Gerais é pouco expressivo” (Freitas; Ferreira, 2015, p. 10), o que contribui para a situação de vulnerabilidade e precarização desses trabalhadores. Assim, alguns trabalhos críticos dedicados a estudar a situação dos catadores enfatizam a atuação coletiva e participação em movimentos sociais como instrumentos de transformação dessa realidade.

Voltando aos capítulos de Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos: entre conquistas e desafios, encerramos os comentários ao livro mencionando o vigésimo primeiro capítulo, de título “Leituras na esteira do galpão: catadores, território e educação ambiental”. Nele, Rosa Maris Rosado e Álvaro Luiz Heidrich buscam “atentar criticamente para os limites e as possibilidades das estratégias adotadas na gestão de resíduos sólidos”, no intuito de que tal estudo “possa servir como subsídio na elaboração de projetos e ações sociais relacionados a essa gestão” (Rosado; Heidrich, 2016, p. 286). Para tanto, buscam dialogar com depoimentos dos catadores de materiais recicláveis atuantes em uma das Unidades de Triagem de Resíduos Sólidos Recicláveis da cidade de Porto Alegre/RS.

Tendo em vista a fragilidade das ações de Estado no setor, os autores enxergam no trabalho das cooperativas de reciclagem e na atuação de movimentos sociais, como o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), modos de se contrapor aos efeitos deletérios da “ditadura do consumo” (Rosado; Heidrich, 2016, p. 285) e da globalização. Segundo eles:

Em espaços como o do galpão de reciclagem, rompe-se com a linearidade processo produção-distribuição-consumo-descarte-destino final, e se transforma num ciclo, fazendo retornar o que seria lixo com o imaginário da “ressurreição de objetos mortos” por meio da reciclagem (Rosado; Heidrich, 2016, p. 288).

Para os autores do capítulo, está em questão a possibilidade de inclusão social por meio

da valorização do trabalho da reciclagem. Desse modo, a identidade forjada entre os catadores a partir dos territórios, os galpões, onde realizam seu trabalho com os resíduos, poderia levá-los a atribuir-lhe novos significados, contrapostos à marginalização a que estão submetidos. Significados, portanto, transformadores.

Assim, ao buscar dar voz a esses sujeitos e suas “estratégias criativas”, reconhecem os catadores também como agentes de uma transformação social. E além disso, em aliança à luta dos trabalhadores da reciclagem, iniciativas de educação ambiental, no âmbito do pensamento crítico, também são apontadas como fundamentais para a compreensão das relações econômicas implicadas no problema dos resíduos sólidos e superação de um modo de vida predatório como o consumismo contemporâneo.

Seguindo essa mesma linha, no último tópico desta seção de revisão bibliográfica, busca-se apresentar alguns trabalhos que, a partir do estudo de experiências concretas na gestão dos resíduos sólidos urbanos, procuraram apontar igualmente para modos alternativos de desenvolvimento econômico e social. Acredita-se que o diálogo crítico com tais proposições foi de grande importância na avaliação dos resultados do trabalho de campo realizado durante esta pesquisa de doutoramento no lixão de Parintins, bem como para a fundamentação das propostas, apresentadas na conclusão da tese.

#### **1.4 Estratégias concretas de gestão dos resíduos sólidos urbanos e a busca por alternativas de desenvolvimento**

Neste último tópico de revisão bibliográfica, procurou-se sumarizar alguns estudos de caso sistematizados na forma de artigos, dissertações e tese, cujos resultados poderão servir de parâmetro para a análise dos dados obtidos, e posteriormente expostos. Além disso, nesses trabalhos críticos acabam também por ser apontados alguns horizontes alternativos de desenvolvimento econômico e social, cuja discussão, assim imagina-se, pode ajudar a amparar as conclusões e propostas que serão apresentadas ao final desta tese de doutoramento.

Boa parte dos trabalhos consultados se debruçaram sobre municípios de menor porte, mas que, apesar da população reduzida, não deixaram de apresentar problemas graves na gestão dos resíduos sólidos urbanos produzidos em seu perímetro, particularmente no que diz respeito à destinação final, que as aproximam da realidade vivenciada em Parintins, o segundo município mais populoso do estado do Amazonas.

Soma-se a isso, ainda, o fato de que o fenômeno da globalização parece produzir certa

homogeneidade quanto à composição dos resíduos sólidos encontrados em centros urbanos mais ou menos populosos, como parte substantiva da bibliografia consultada parece indicar.

Nesse sentido, interessa citar o estudo desenvolvido por Denise Verônica Alkmin e Leopoldo Uberto Ribeiro Junior, dedicado à “Determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos (RSU) do lixão do município de Maria da Fé, estado de Minas Gerais”. Nele, os pesquisadores expõem a análise dos resíduos sólidos produzidos pelos domicílios e serviços de limpeza urbana em um pequeno município mineiro (de menos de 15 mil habitantes), uma constituição que se revelou economicamente determinada, além de relacionada a aspectos culturais e sociais.

Segundo os autores, a população urbana de Maria da Fé produz diariamente, em média, 7 toneladas de RSU, recolhidas cinco vezes durante a semana. Além disso, a cidade conta com um sistema de coleta seletiva que separa os resíduos em duas categorias, recicláveis (resíduos secos) e orgânicos (resíduos úmidos). Os primeiros destinam-se a uma associação de coleta sediada no município, enquanto os segundos são dispostos no lixão da cidade.

Esse sistema, contudo, abrange apenas parte de seu território e não é plenamente eficiente, conforme demonstram as observações feitas *in loco*, que registraram a presença de materiais recicláveis no terreno do lixão. Desse modo, parte significativa dos resíduos coletados recebem uma destinação final inadequada, seja em razão da ainda baixa conscientização ambiental da população para realizar a separação dos resíduos sólidos domésticos, seja em função de falhas na gestão pública.

A respeito das dificuldades enfrentadas na implementação e consolidação de programas de coleta seletiva, os autores escrevem:

A implantação da coleta seletiva nos municípios é um grande desafio, principalmente para os de pequeno porte. Na região sudeste no ano de 2015 13,1% dos municípios não apresentaram iniciativas de coleta seletiva. Para que a coleta seletiva apresente resultados positivos, é necessário a conscientização e esclarecimento da população quanto à implantação e manutenção da coleta seletiva minimizando assim a geração, descarte de resíduos e impactos ambientais (Alkmin; Ribeiro Junior, 2017, p. 72).

A presença expressiva de resíduos que poderiam ser reciclados e de matéria orgânica no lixão, defendem os autores, revela a necessidade de efetivação dos programas, tanto na coleta quanto na disposição dos resíduos. No que tange o primeiro aspecto, a coleta, é fundamental que a população seja conscientizada. A educação ambiental deve visar que a geração de resíduos domésticos seja minimizada e que os resíduos gerados sejam devidamente separados nos domicílios, a fim de que recebam destinação correta.

Do ponto de vista da estrutura pública, os pesquisadores consideram importante a

adoção de práticas como a compostagem para a redução do volume de matéria orgânica a receber destinação final. Apontam ainda os possíveis usos dos produtos da compostagem, por exemplo, na diminuição do uso de fertilizantes na agricultura, constituindo-se como uma alternativa viável economicamente.

Outra questão enfrentada por esses estudos dedicados a pequenas e médias cidades, que se mostra igualmente relevante no enfoque de municípios de grande porte, diz respeito às limitações orçamentárias, suscitando a formulação de propostas resolutivas e factíveis, além de soluções para viabilizá-las na prática.

Assim como nos textos citados anteriormente, ao longo do terceiro tópico, também nas pesquisas empíricas aqui relatadas confere-se grande importância aos catadores de material reciclável na consolidação de políticas públicas para uma gestão adequada dos RSU.

Em sua dissertação de mestrado, Resíduos sólidos urbanos: o gerenciamento em Cumari (GO), Siza Bete da Silva buscou fornecer subsídios para a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos pela prefeitura. As proposições se basearam em observações feitas in loco ao longo de um ano (entre 2011 e 2012), bem como nos dados recolhidos por meio de entrevistas semiestruturadas. O objetivo dos questionários foi verificar a avaliação do sistema de gestão, confrontando os resultados empíricos com a política pública vigente.

Além dos catadores, funcionários da prefeitura, gestores e representantes públicos – aí incluídos prefeito, Secretário de Obras e Serviços Urbanos e Secretário de Meio Ambiente –, sujeitos diretamente envolvidos, ela buscou igualmente ouvir a população local. A percepção dos habitantes da cidade acerca da gestão dos resíduos sólidos urbanos foi considerada um dado relevante, pois, segundo advoga a pesquisadora, um dos requisitos para a melhoria na gestão dos RSU em Cumari é a devida integração da população ao processo, a partir de ações de educação ambiental, para que ela possa contribuir, por exemplo, com a correta separação dos resíduos sólidos domésticos.

Conforme aludido anteriormente, a ampliação de um mercado global faz com que os resíduos produzidos em pequenas, médias e grandes cidades possuam uma composição similar. Contudo, a autora ressalta que, ao comparar os centros urbanos às áreas rurais, registram-se características muito diversas entre os resíduos sólidos gerados. Segundo ela:

Importa desta relação, entender a interação entre produção, consumo, descarte e conhecer ao máximo os fatores envolvidos porque, eles influirão diretamente sobre a gestão dos resíduos sólidos. [...] Os ambientes urbanos, de maneira geral, produzem uma extensa variedade e quantidade de resíduos. Dessa geração de resíduos sólidos, apenas uma minoria da população urbana tem consciência de que participa efetivamente desta problemática, isso ocorre em virtude do atual modelo econômico

que negligencia grande parte desse processo, ocultando o que ocorre antes e após o consumo (Silva, 2013, p. 66).

Tendo isso em vista, ela aponta como uma parcela da população de Cumari preserva, vivendo na cidade, alguns traços da vida no campo, como a produção para subsistência, sendo comum, além da presença de pequenas hortas em terrenos residenciais, a criação de animais como porcos e galinhas. Esses recursos, no entanto, não chegam a impactar no consumo de produtos industrializados nem do volume de resíduos decorrentes desse tipo de consumo.

Desse modo, as sugestões apresentadas pela pesquisadora visam a uma política pública que contemple a coleta seletiva e a reciclagem, cuja implementação depende do envolvimento do conjunto dos cidadãos a partir de programas de conscientização.

Outra reivindicação fundamental, segundo ela, são melhores condições de trabalho, tanto dos funcionários da limpeza pública, que se encontram “em condições inadequadas, não utilizam equipamentos de proteção individual e a renda é extremamente reduzida”, quanto dos catadores (aí incluída a necessidade de criar uma associação para esses trabalhadores), cuja “situação [...] é ainda mais agravante e deve ser regularizada com urgência” (Silva, 2013, p. 107).

Também a estrutura física e os equipamentos disponíveis para a gestão dos resíduos sólidos no município precisa ser revista, aí incluído o próprio modelo de disposição final, realizado em aterro controlado. Ela, assim, aponta para a necessidade de construir um aterro sanitário, a fim de dar destinação adequada aos resíduos sólidos urbanos produzidos não apenas em Cumari como em seu entorno, já que a viabilização dessa obra dependeria do estabelecimento de um consórcio intermunicipal, envolvendo, além de Cumari, as cidades goianas de Goiandira, Anhanguera e Nova Aurora. Apesar de “aprovado pela Câmara dos Vereadores de Cumari” (Silva, 2013, p. 109), o cenário de implementação do projeto seguia incerto quando da conclusão da dissertação.

Entre as principais dificuldades enfrentadas para o desenvolvimento do trabalho, ela elenca a precariedade de fontes primárias, destacando “a inexistência de materiais como: mapas cartográficos, dados documentais referentes ao município e aos resíduos sólidos” (Silva, 2013, p. 114), dependendo a pesquisa das informações disponibilizadas pelo IBGE e outras fontes secundárias.

No intuito de suprir uma demanda semelhante, o estudo de Ruan Gonçalves Ferreira, apresentado no artigo “Proposta de padronização cartográfica para carta-imagem emergencial de inundação Impactos ambientais decorrentes do lixão da cidade de Condado-PB”, pretendeu avaliar os impactos ambientais causados pela prática inadequada de deposição de resíduos

sólidos a céu aberto, no lixão da cidade, produzindo, como resultado do trabalho de campo de caráter exploratório, materiais úteis a outros pesquisadores no desenvolvimento de pesquisas futuras.

A observação sistemática do local, realizada durante dois meses, avaliou os impactos ambientais e sociais em função da sua frequência ou padrão de ocorrência, temporária, permanente ou cíclica; reversibilidade ou impossibilidade de retorno da área às condições originais em um prazo previsível; extensão, sendo esta local ou regional; duração, buscando determinar a persistência dos impactos em um espaço determinado em curto, médio ou longo prazo; origem do impacto, se direta ou indireta, resultante de uma reação secundária ou em cadeia; sentido do impacto verificado, se positivo ou adverso tanto ao meio ambiente quanto à população; além do grau de impacto, a partir do que se buscou considerar simultaneamente as dimensões espacial e temporal. Os resultados obtidos constituíram um parâmetro para a proposta de medidas mitigadoras.

O principal impacto negativo constatado na pesquisa diz respeito:

[...] à contaminação dos catadores, uma vez que foi avaliado com frequência cíclica e irreversível, pois, o fator afetado não retorna às suas condições originais em um prazo previsível, sendo de extensão regional, com longo prazo de duração, origem direta, sentido negativo e com alto grau de impacto (Ferreira, 2017, p. 148).

Em que pese o elogio feito às ações empreendidas, naquele período em que se realizou o estudo, pelo governo do estado da Paraíba, que em “convênio com o Ministério do Meio Ambiente” elaborou um “Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PERS-PB, que visa a adoção de práticas comuns direcionadas à alimentação de um processo de transformação”, prevendo, em consonância com as diretrizes do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, “o encerramento de lixões e a destinação ambientalmente adequada destes resíduos”, além da “implementação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável” (Ferreira, 2017. p. 144), a realidade empírica verificada no município mostrou-se muito aquém do pretendido, não contando sequer com um programa de coleta seletiva. Contudo, os questionários aplicados evidenciaram o interesse da população na implementação de um tal programa.

Com base nesse dado, é igualmente enfatizada a educação ambiental como solução viável para o problema, argumentando que:

A criação de uma cultura da sustentabilidade estimula a prática da reciclagem e sensibiliza as pessoas sobre a importância da manutenção e preservação do meio ambiente para as futuras gerações. Ademais, promove ações efetivas de mudanças – como a coleta seletiva, por exemplo – que reduz drasticamente os impactos ambientais, garantindo a geração de emprego e renda (Ferreira, 2017, p. 143).

Além disso, também nesse artigo, defende-se o estabelecimento de um consórcio intermunicipal com a finalidade de viabilizar a construção de um aterro sanitário que atenda a região, levando em consideração a capacidade de investimento reduzida do governo municipal.

A mesma proposição anima a dissertação de mestrado de Belarmino Ferreira dos Santos Neto, Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios de Barra do Garças (MT), Pontal do Araguaia (MT) e Aragarças (GO): uma análise socioambiental, na qual o pesquisador realiza um estudo comparativo entre três municípios limítrofes da região Centro-Oeste, nos quais se verificam gestões de RSU “muito distantes do ideal apresentado pela PNRS e pelas normas técnicas que regulam as várias etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos” (Santos Neto, 2017, p. 69). Os problemas verificados em cada um deles, contudo, são distintos, demandando do autor do estudo, ao mesmo tempo, soluções locais singulares e articulações regionais comuns.

A região como um todo é um polo turístico, atraindo visitantes especialmente nos meses de férias escolares, em função das praias existentes às margens dos rios Garças e Araguaia, como Quarto Crescente (em Aragarças) e Praia da Arara (em Pontal do Araguaia); das cachoeiras das serras do Roncador; bem como do Parque Estadual da Serra Azul e Parque Municipal das Águas Quentes.

O autor, porém, destaca, além de uma relação de interdependência entre as três cidades, uma maior dependência de Aragarças e Pontal do Araguaia em relação à Barra do Garças. Único município entre os três a possuir um plano municipal para a gestão de resíduos sólidos urbanos, Barra do Garças se constitui como um polo regional, tanto economicamente, pela arrecadação e capacidade de geração de empregos, quanto em função dos serviços de saúde oferecidos e da presença de diversos *campus* universitários público federal e privados. Em razão disso, a cidade se torna particularmente atrativa, recebendo diariamente um fluxo intenso de pessoas vindas dos municípios vizinhos e outras localidades próximas, e, consequentemente, um fluxo de mercadorias e resíduos sólidos.

O transporte de resíduos sólidos entre os três municípios em análise é muitas vezes realizado pelos próprios catadores, que se deslocam de uma cidade a outra a fim de recolher os materiais, disponíveis em determinada localidade, e necessitam vendê-los para empresas sediadas em outra (Santos Neto, 2017, p. 74). Tal cenário, na opinião do pesquisador, reafirma a necessidade de soluções consorciadas em torno de um Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para a sua devida adequação aos parâmetros da PNRS.

Não se trata de uma solução simples, pois, segundo ele, os problemas vivenciados no

interior desse conglomerado urbano, dividido entre duas unidades federativas, não é só somente:

[...] de ordem financeira e [falta] de mão de obra especializada, existe também o problema da má gestão, de pessoas que estão ocupando os cargos públicos e que sequer entendem os processos legais e as exigências normativas para aspectos relacionados às pastas que estão sob sua gestão. [...] Outra questão crítica é a omissão de informações por parte da empresa terceirizada de paisagismo e urbanização do município de Barra do Garças (MT), empresa que presta serviço de coleta e gerenciamento dos RSU para o município, que recebe dinheiro público e que se exime da responsabilidade de ser transparente e prestar informações à uma pesquisa sobre o trabalho que eles exercem no município (Santos Neto, 2017, p. 129).

O diagnóstico de que, para além das restrições orçamentárias enfrentadas pelas cidades de pequeno porte, existe uma falta de “vontade política” e capacidade técnica, revelada na ausência de iniciativas do poder público em relação à boa destinação dos recursos existentes e impulsionamento de ações no âmbito da educação ambiental da população é compartilhado também por Cleverson Naldo Pina. Em sua dissertação de mestrado, na qual aborda “Os resíduos sólidos urbanos de Guaraci-PR – cenários e desafios”, ele reconhece como o município paranaense:

[...] deu um grande passo ao implantar o programa de coleta seletiva dos resíduos no município, no entanto, a população participa parcialmente, pois não há divulgação sobre o programa, o que foi realizado somente quando da sua implantação. [...] Desta forma, muitos materiais orgânicos, que poderiam ser destinados para uma compostagem, têm como destino o lixão (Pina, 2012, p. 145).

A pesquisa constatou ainda que não existe coleta diferenciada ou separação para destinação adequada de resíduos especiais e particularmente tóxicos, como pilhas e baterias, nem de resíduos provenientes da construção civil e entulhos, coletados pela prefeitura e alojados de forma inadequada nas proximidades do lixão municipal ou dispostos em áreas erodidas e rodovias.

O cenário parece agravado pela falta de um órgão específico, destinado ao controle formal da gestão dos resíduos sólidos urbanos, o que somado à falta de informações oficiais facilita a destinação e disposição inadequada dos resíduos, dispostos, ademais, em um terreno despreparado para essa função.

As propostas apresentadas buscam superar a ausência do que ele descreve como um “sistema formal de reutilização dos resíduos” (Pina, 2012, p. 145), capaz de centralizar o gerenciamento dos RSU no município. Nesse sentido, ele propõe a criação de um programa integrado, englobando uma série de mecanismos e ações, que incluem a construção de um aterro sanitário e um centro de triagem, um equipamento para compostagem e outro voltado ao

tratamento dos resíduos oriundos da construção civil, projetos de educação ambiental e um programa de coleta seletiva.

Também propõe pautas relacionadas aos catadores, entre as quais o fomento de uma entidade representativa e ações de capacitação desses trabalhadores. O trabalho ainda realiza um levantamento dos custos aproximados para a implantação do programa integrado, estabelecendo uma comparação com o investimento feito por municípios que adotaram medidas semelhantes.

Compartilhando desse propósito de levantar parâmetros comuns para o desenho de políticas públicas voltadas aos RSU, a tese da geógrafa Rosângela Mendenha da Veiga, intitulada *Do lixão à economia circular: um salto possível?* busca propor “um novo modelo de referência” na gestão de resíduos sólidos urbanos, modelo este “baseado na destinação ao invés da disposição final, específico para funcionar em um cenário de transição da Economia Linear para a Circular” (Veiga, 2019, p. 36). O estudo tem como ponto de partida a revisão bibliográfica sobre o tema e uma análise empírica do tratamento dos RSU na cidade de Goiás (GO), mas se propõe a um olhar mais amplo.

O questionamento levantado pela autora à ideia de “disposição final” se ampara em uma analogia entre a gestão dos resíduos sólidos urbanos e o ciclo natural de decomposição da matéria orgânica, no curso do qual esta é transformada em energia. Além de aludir, de modo mais imediato, a projetos de compostagem, que aproveitem todo o potencial energético das fontes de biomassa (resíduos orgânicos), ela advoga um novo paradigma econômico que cesse de “alimentar toda uma cadeia de produção de rejeitos, que precisa ser gerenciada no âmbito municipal, mediante tratamento e destinação final adequada, para evitar que se tornem fontes de contaminação” (Veiga, 2019, p. 59), não restringindo suas propostas, portanto, ao âmbito da administração pública.

Desse modo, observando o ciclo de vida dos produtos pesquisadora enfatiza como o problema da geração de resíduos sólidos não está vinculado somente ao consumo, mas também ao próprio processo de produção de mercadorias. Seus apontamentos acerca da produção de resíduos sólidos pré-consumo, contudo, restringem-na às sobras, falhas e outras perdas ocorridas na fabricação dos produtos.

A perspectiva apresentada pela tese aposta em tornar a produção capitalista mais sustentável em termos ambientais, valendo-se dos possíveis benefícios econômicos da incorporação sistemática dos resíduos sólidos à cadeia produtiva. Não volta sua crítica, contudo, à própria lógica interna desse sistema, baseado na produção incessante de mercadorias, logo tornadas indesejadas e, portanto, descartadas.

No sentido de oferecer uma crítica mais contundente ao modo de produção capitalista, em sua dissertação de mestrado, intitulada Resíduos e espaço urbano: o metabolismo dos resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Beatrice Correa de Oliveira realiza uma abordagem a partir da Ecologia Política Urbana, vertente teórica surgida na segunda metade do século XX. Segundo a autora, trata-se de “uma corrente epistemológica que articula a geografia com outras ciências sociais e ambientais e se ocupa do estudo sobre o espaço a partir da perspectiva crítica” e dialética, buscando refutar “a fragmentação do conhecimento e o lugar da natureza enquanto objeto a ser dominado” (Oliveira, 2020, p. 22) de forma, ademais, parcelar.

Uma tal perspectiva teórica permite à pesquisadora incorporar um importante debate, muito caro à nossa própria pesquisa de doutoramento, acerca do metabolismo entre natureza e sociedade, reconhecendo que:

[...] o [meio-]ambiente geralmente é um local de disputa entre valores e interesses concorrentes representados por diferentes classes e grupos, reflexo da distribuição ecológica injusta que é inherente ao capitalismo. Nesse sentido, a ecologia política busca evidenciar os interesses concorrentes; colocar em pauta os interesses dos vulneráveis, muitas vezes invisibilizados pelo não acesso ao poder político, cultural e econômico; e reforçar que há valores sociais que não são passíveis de serem tomados por valores monetários (Oliveira, 2020, p. 24).

Desse ponto de vista, a cidade é encarada como sacionatureza, ou seja, um metabolismo urbano a um só tempo natural e social, no qual as “relações de poder dominantes profundamente enraizadas, os fluxos e estoques de energia e materiais são apropriados de forma desigual por meio de relações de mercado ou mesmo por desapropriação direta” (Oliveira, 2020, p. 31). Os RSU aparecem, portanto, como um elemento em que se expressam essas mesmas relações sociais. Nas palavras da autora:

A ecologia política urbana contribui para a leitura da problemática dos resíduos sólidos por meio da dialética entre os aspectos materiais e representacionais. A compreensão sobre a linguagem – lixo, rejeito, refugo, resíduos etc. – e as construções discursivas sinalizam as compreensões do que é o objeto considerado lixo ao longo dos anos. O olhar para as relações sociais e econômicas também aponta para a produção material e imaterial dos resíduos, por meio do modo de vida, das noções de valor, de utilidade. As práticas culturais de uso dos objetos, das concepções de sujo e limpo; as práticas ideológicas da relação sociedade e natureza; a materialidade dos resíduos, que atravessam as cidades, que expõem processos físicos e bioquímicos e em sua circulação no espaço urbano suscitam práticas individuais, coletivas, estatais, sociais (Oliveira, 2020, p. 64).

Busca-se, assim, atentar simultaneamente para a materialidade e para os significados sociais assumidos pelos resíduos sólidos no curso da história, os modos de sua representação, a exemplo das discussões acerca do que é “útil” ou “necessário”, em oposição ao sem utilidade

e descartável. Exemplar, nesse sentido, é “a identificação do lixo urbano como algo completamente inútil e como um problema para a cidade é uma invenção do final do século XIX” (Oliveira, 2020, p. 41), hipótese defendida por Sabine Barles com base em um estudo sobre o desenvolvimento industrial da cidade de Paris durante o período.

Os conceitos e nomenclaturas utilizadas para se referir aos RSU, enxergados como lixo ou como recurso, dizem respeito, portanto, ao contexto histórico e cultural de seu estabelecimento, à função social que exercem, às relações econômicas envolvidas, à regulação jurídica que os rege, à percepção do impacto ambiental por eles produzido etc.

Em relação ao Brasil, predominou, segundo a pesquisadora, o tratamento da problemática dos resíduos sólidos sob “o paradigma da saúde pública, de forma que os RSU foram tratados no contexto das reformas sanitárias modernizadoras nas metrópoles brasileiras” (Oliveira, 2020, p. 164). Outro dado é a gestão compartilhada entre o setor público e a iniciativa privada, sobretudo durante as décadas de 1980 e 1990, até que a atuação organizada de catadores no movimento social fomentou a discussão de uma política pública voltada para os resíduos sólidos, finalmente alcançada com a PNRS.

A análise específica da gestão dos RSU na Região Metropolitana de Belo Horizonte é feita pela pesquisadora a partir dessas premissas teóricas e levando em conta as pressões de coletivos de catadores de materiais recicláveis na formulação e efetivação de políticas públicas, bem como compreendendo a:

[...] existência de conflitos já na concepção das políticas públicas, de modo que o pesquisador pode debruçar-se sobre os efeitos que os documentos normativos geram para as práticas sociais – neste caso, em relação aos RSU. As diretrizes institucionais enquanto síntese de um processo dialético político compõem um novo ciclo dialético que implica em agir sobre a realidade social e por ela ser afetada, e impõem novos movimentos de avanço e recuo sobre o fenômeno estudado, conformando as ações e os agentes (Oliveira, 2020, p. 170).

Acredita-se que, ao longo desta tese, ficou evidente a importância dos elementos teóricos e empíricos elencados nesta seção de revisão bibliográfica para dimensionar e monitorar os problemas socioambientais decorrentes da instalação do lixão em Parintins, no estado do Amazonas. A partir do entendimento da dinâmica dessa área e sua caracterização, espera-se que esses resultados sejam capazes de amparar a proposta de medidas mitigatórias de caráter imediato, sem perder de vista a necessária crítica aprofundada do modo de produção capitalista, que se encontra, como buscamos demonstrar aqui, na raiz do problema analisado.

Dessa forma, ao articular a realidade empírica de Parintins com as reflexões teóricas e críticas proporcionadas pela literatura acadêmica, foi possível consolidar uma compreensão

aprofundada e integrada da problemática dos resíduos sólidos sob a ótica da Geografia. A partir das múltiplas dimensões analisadas – conceitual, jurídica, humana e prática –, observou-se que a gestão de resíduos não pode ser dissociada das relações sociais, econômicas e territoriais que a condicionam. As análises demonstraram que os resíduos, longe de serem meros subprodutos descartáveis, são elementos que expressam as contradições do modo de produção capitalista e os limites da ação estatal frente à complexidade dos impactos socioambientais.

Assim, as contribuições desta pesquisa não apenas reforçam a urgência da superação do modelo linear de descarte, como também apontam para caminhos possíveis, ancorados em práticas sustentáveis, justiça socioambiental e na valorização dos sujeitos historicamente invisibilizados, como os catadores. Tais constatações pavimentam o terreno para as considerações finais, onde se reafirma a importância de propostas que conciliem desenvolvimento territorial, inovação tecnológica, inclusão social e preservação ambiental na região amazônica.

## CAPÍTULO II

### DINÂMICAS TERRITORIAIS E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PARINTINS: CONSUMO, MERCADORIAS INDESEJÁVEIS E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO ESPAÇO AMAZÔNICO

A presente seção busca explorar a gestão de resíduos sólidos em Parintins e suas inter-relações com o consumo, mercadorias indesejáveis e as inovações tecnológicas. A análise abrange desde a caracterização da área de estudo, passando por uma compreensão dos impactos e soluções para a gestão de resíduos, até a discussão sobre padrões de consumo e o conceito de mercadorias indesejáveis. A abordagem adotada visa fornecer uma visão abrangente dos desafios e oportunidades para a adequada gestão dos resíduos sólidos na região amazônica.

#### **2.1. Caracterização da Área de Estudo**

##### 2.1.1 Amazônia

A Amazônia é a maior floresta tropical do mundo, abrigando uma biodiversidade incomparável e desempenhando um papel crucial na regulação do clima global, constituindo uma fonte vital de recursos hídricos, energia renovável e sequestro de carbono, tornando sua conservação uma prioridade global (Machado; Rocha; Tartarotti, 2023). No entanto, essa região enfrenta pressões intensas devido ao desmatamento, à exploração de recursos naturais e à urbanização desordenada (Costa; Koehler; Robert, 2024).

A floresta amazônica, a maior e mais biodiversa floresta tropical da Terra, há muito tempo é o foco da atenção e preocupação global. Pesquisas recentes revelaram que as ameaças a esse ecossistema vital vão muito além do desmatamento de grandes áreas de terra para agricultura e desenvolvimento (Albert *et al.*, 2023; Costa; Koehler; Robert, 2024; Lima, Alves, 2017; Machado; Rocha; Tartarotti, 2023; Zhu, 2023). Evidências emergentes sugerem que a Amazônia está enfrentando uma infinidade de desafios resultantes de atividades humanas, incluindo desperdício, consumo e introdução de mercadorias indesejáveis (Malhi *et al.*, 2008; Albert *et al.*, 2023; Foley *et al.*, 2007).

A Amazônia não é ameaçada apenas pelo desmatamento, mas também pelos impactos mais insidiosos da degradação e fragmentação da terra (Malhi *et al.*, 2008). Estudos mostraram

que a extração seletiva de madeira, danos ao dossel e outras formas de uso da terra podem ter consequências de longo alcance, levando ao aumento da secagem do solo da floresta, incêndios mais frequentes e redução da produtividade. Essas mudanças podem degradar serviços ecossistêmicos essenciais, como armazenamento de carbono, regulação da água e modulação climática, com efeitos potencialmente devastadores no delicado equilíbrio da floresta tropical (Foley *et al.*, 2007; Malhi *et al.*, 2008).

Além disso, o papel da Amazônia como um sumidouro crucial de carbono está ameaçado pelos impactos das atividades humanas. Estima-se que a região armazene entre 150 e 200 bilhões de toneladas de carbono, conforme Nobre *et al.* (2016) ou com 31,5 Gt de carbono (Noon *et al.*, 2022), sendo indiscutivelmente uma das maiores e mais densas reservas irrecuperáveis de carbono do mundo, tornando sua preservação vital na luta contra as mudanças climáticas (Nobre *et al.*, 2016; Noon *et al.*, 2022). No entanto, à medida que a Amazônia sofre maior estresse devido ao desmatamento, degradação e mudanças climáticas, sua capacidade de continuar sequestrando carbono está sendo comprometida, potencialmente acelerando o aquecimento global (Nobre *et al.*, 2016; Noon *et al.*, 2022).

As ameaças à Amazônia não se limitam às atividades terrestres; os cursos d'água da região também estão sofrendo com os impactos dos resíduos e do consumo humano. A descarga de esgoto não tratado, efluentes industriais e escoamento agrícola nos rios e afluentes da Amazônia está degradando a qualidade da água e impactando a saúde dos ecossistemas aquáticos (Picanço; Lima; Bezerra, 2024). Vale ressaltar que, conforme Teixeira *et al.* (2017), em algumas comunidades, a água é captada diretamente de rios e igarapés sem passar por nenhum tratamento, sendo, portanto, de má qualidade. A falta de tratamento de água e a ausência de serviços públicos apontam para contradições nos processos de desenvolvimento nessa região.

Para enfrentar esses desafios, uma abordagem nova e abrangente para o crescimento urbano sustentável na Amazônia é urgentemente necessária. Ressalte-se que, na Amazônia brasileira, os desafios de gestão ambiental são intensificados pela complexidade geopolítica e pela diversidade cultural das populações indígenas e tradicionais que habitam a região. Bem como, as políticas de conservação muitas vezes entram em conflito com os interesses econômicos, levando a debates acirrados sobre o uso sustentável dos recursos naturais e a regulação sobre o manejo ambiental sustentável (Zhu, 2023).

As primeiras ocupações da região foram motivadas principalmente pela colheita de borracha e castanha do Brasil, que gradualmente transformou a forma como a produção foi organizada ao longo dos anos (Teixeira *et al.*, 2017). A rápida modernização e desenvolvimento

da região não foi acompanhada pelo planejamento e construção eficiente de estradas, resultando em construções que utilizam muitos recursos, não facilitam o transporte e geram muita poluição desnecessária, contribuindo com danos significativos ao meio ambiente da Floresta Amazônica (Zhu, 2023).

### 2.1.2 Parintins

Parintins é uma cidade situada na região amazônica, especificamente no estado do Amazonas, Brasil. Localizada em uma ilha fluvial, a cidade enfrenta desafios singulares relacionados ao acesso e à infraestrutura, que impactam diretamente a gestão de resíduos e o desenvolvimento urbano sustentável (Parintins, 2019). Com uma população aproximada de 96 mil habitantes, é conhecida por seu festival folclórico, o Festival de Parintins, que atrai turistas de todo o Brasil e do mundo, gerando um aumento temporário na produção de resíduos sólidos (IBGE, 2022; Reis; Alves, 2017).

Parintins se caracteriza por suas atividades socioeconômicas profundamente interligadas ao bioma local, em que a economia da região depende de recursos naturais, incluindo madeira e outros produtos florestais, que são essenciais para as indústrias locais, como a fabricação de móveis (Bartoli, 2017). A economia local é predominantemente baseada na pesca, agricultura de subsistência e turismo (Ribeiro, 2024). No entanto, o isolamento geográfico e as limitações logísticas apresentam desafios significativos para o manejo de resíduos e a implementação de tecnologias de tratamento adequadas (Cardoso Filho; Silva; Andrade, 2015).

No final do século XIX e início do século XX, Parintins fez a transição de um ambiente rural para um ambiente urbano, levando ao aumento da geração de resíduos juntamente com questões sociais como desemprego e pobreza (Bartoli, 2017; Picanço, 2013). Somado a isso, Souza (2012) aborda que, por vários anos, a coleta e o gerenciamento dos resíduos sólidos em Parintins não representaram desafios significativos, pois os resíduos eram simplesmente depositados em valas e locais isolados, em uma época em que a população era menor. No entanto, com a expansão urbana nas últimas duas décadas, tornou-se cada vez mais difícil encontrar locais adequados para acomodar a crescente demanda por descarte e disposição de resíduos sólidos, trazendo essa questão à tona. Isso intensificou a necessidade de soluções que mitigassem os problemas associados à gestão de resíduos, atendendo às demandas da comunidade por limpeza urbana e melhoria da qualidade de vida. O autor acrescenta que as

altas taxas de desemprego levaram muitos indivíduos marginalizados a depender dos resíduos sólidos como meio de sobrevivência.

## **2.2 Gestão de Resíduos Sólidos: o caso de Parintins**

### **2.2.1 Breve Contextualização sobre Resíduos Sólidos**

No contexto global, a gestão de resíduos sólidos e o consumo sustentável são questões cada vez mais presentes nas discussões sociais, políticas e acadêmicas, refletindo a crescente preocupação com a sustentabilidade e a mitigação das mudanças climáticas. Estima-se que mais de 2 bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos sejam geradas anualmente em todo o mundo, com impactos significativos sobre o meio ambiente e a saúde pública (World Bank, 2018).

A gestão inadequada de resíduos sólidos contribui para a poluição do solo, água e ar, intensificando os desafios das mudanças climáticas. De modo que, a adequada gestão de resíduos sólidos é uma questão crítica que requer atenção para minimizar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade. Esse tema é uma preocupação central, sobretudo, para as cidades em crescimento, onde o aumento da população e do consumo eleva a produção de resíduos, constituindo um desafio global que afeta diretamente a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida das populações (Bhada-Tata; Hoornweg, 2012; Cosenza; Andrade; Assunção, 2020; Rawal; Ghosh, 2024).

Em regiões remotas, como Parintins, no estado do Amazonas, Brasil, esse desafio é ainda mais complexo devido às características geográficas, socioeconômicas e culturais. Na cidade de Parintins, localizada em uma ilha no rio Amazonas, a gestão inadequada e a falta de sistemas de coleta e tratamento de resíduos são problemas persistentes, com notáveis implicações para a saúde pública e o meio ambiente; o que é intensificado pela localização geográfica e infraestrutura limitada desta localidade (Cardoso Filho, Silva e Andrade, 2015).

Os resíduos sólidos podem ser definidos como materiais descartados que resultam de atividades humanas e que requerem destinação final adequada, a fim de mitigar os impactos ambientais, garantir a sustentabilidade ambiental e a segurança da saúde pública (Picanço, 2013; Sathish; Prabhakaran, 2011).

Eles são classificados em diversas categorias, incluindo resíduos domiciliares, comerciais, industriais, de serviços de saúde e de construção civil, entre outras, conforme o art.

13 da lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências (Quadro 1). Cada categoria possui características distintas que determinam o método de tratamento e destinação final.

Quadro 1 – Classificação de tipos de resíduos e suas descrições.

<b>Tipo de resíduo</b>	<b>Descrição</b>
Resíduos domiciliares	Originários de atividades domésticas em residências urbanas;
Resíduos de limpeza urbana	Originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
Resíduos sólidos urbanos	os englobados nas alíneas “a” e “b”;
Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	Gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	Gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
Resíduos industriais	Gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
Resíduos de serviços de saúde	Gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
Resíduos da construção civil	Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
Resíduos agrossilvopastorais	Gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
Resíduos de serviços de transportes	Originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
Resíduos de mineração	Gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do art. 13 da lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (PNRS).

Vale ressaltar que, no contexto da gestão de resíduos, os termos “lixo”, “resíduo” e “rejeito” representam categorias distintas. O “lixo” refere-se a resíduos variados, não recicláveis e sem nenhuma utilidade ou valor adicionais aparente, podendo ser orgânico, inorgânico ou tóxico, necessitando descarte adequado para evitar maiores impactos negativos ao meio ambiente. O “resíduo” é um termo mais amplo que pode incluir materiais recicláveis e subprodutos de processos industriais, que ainda podem ter potencial para reutilização ou reciclagem (Assad, 2016; Ferreira, 1986; Leão, 1997). Assim como o lixo, os resíduos podem

ser sólidos, líquidos ou gasosos; sendo descartados de residências, empresas, indústrias, entre outros locais (Assad, 2016; Ferreira, 1986; Leão, 1997). Enquanto o “rejeito” denota especificamente resíduos que são considerados inutilizáveis e não podem ser reciclados ou reaproveitados, tais como, resíduos contaminados e ou decorrentes de processos industriais (Assad, 2016, Ferreira, 1986; Leão, 1997).

Essas distinções são importantes para o desenvolvimento de estratégias de gestão, pois influenciam a forma como os resíduos são tratados, processados e eliminados; permitindo a identificação de oportunidades para a redução, reutilização e reciclagem, o que impacta nos esforços de sustentabilidade ambiental (Mazzanti; Zoboli, 2008; Souza, 2012).

Por outro lado, diversos autores como Silva; Silva e Silva (2023) e Silva Junior; Prost (2013) defendem que é importante considerar "lixo" e "resíduo" como termos equivalentes e que, em vez de criar novas terminologias para amenizar a percepção negativa, deve-se entender como a sociedade percebe e discute o lixo, ou resíduo sólido. Para os mesmos, mudar o paradigma atual requer uma compreensão histórica, já que a visão do lixo nem sempre foi a mesma; e que entender a essência do termo é crucial para promover uma transformação.

Além disso, é importante destacar que, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, em seu parágrafo terceiro, destinação final ambientalmente adequada refere-se à “destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa [...]. Enquanto, a disposição final ambientalmente adequada refere-se à “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”.

O crescimento populacional tem como consequência natural o aumento crescente da quantidade de resíduos sólidos gerados (Chiang *et al.*, 2024). Os impactos ambientais dos resíduos sólidos são significativos e diversos. A disposição inadequada de resíduos pode levar à contaminação do solo, da água e do ar e proliferação de vetores de doenças (Gouveia, 2012). O chorume, um líquido altamente poluentes gerado pela decomposição de resíduos orgânicos, é uma preocupação particular, pois pode infiltrar-se no solo e contaminar aquíferos subterrâneos (Gouveia, 2012).

Além disso, a queima de resíduos a céu aberto libera gases tóxicos, incluindo dioxinas e furanos, que têm efeitos prejudiciais à saúde humana e contribuem para as mudanças climáticas (Gouveia, 2012). A proximidade dos corpos d'água, observada em Parintins, aumenta o risco de poluição hídrica afetando negativamente a biodiversidade aquática e as comunidades

que dependem desses recursos (Sales; Pereira, 2020).

Conforme Picanço (2013), baseando-se em dados da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP) em Parintins, diariamente são coletadas entre 65 e 75 toneladas de resíduos sólidos, incluindo resíduos de limpeza pública, domiciliares, de serviços de saúde, da construção civil, entre outros, com uma média aproximada de 70 toneladas.

Conforme o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos de Parintins, de 2012, os resíduos coletados são encaminhados para o lixão a céu aberto, visto que o município não conta com sistema de tratamento de aterro sanitário. No lixão de Parintins, são depositadas mensalmente cerca de 1.280 toneladas de resíduos domiciliares, 20 toneladas de resíduos de saúde e 50 toneladas de resíduos de varrição, conforme estimativas da equipe técnica. A principal dificuldade enfrentada é a falta de gestão e investimento. A varrição das vias públicas é realizada por equipes municipais que utilizam ferramentas manuais, com os resíduos sendo acumulados e, eventualmente, recolhidos por caminhões da SEMOSP para transporte ao lixão.

A coleta de resíduos domiciliares e comerciais é feita por caminhões compactadores, enquanto os resíduos de saúde têm um caminhão específico para essa função. O entulho é ocasionalmente recolhido e utilizado em operações de tapa-buraco, mas a coleta nem sempre é garantida, levando alguns moradores a contratarem transporte próprio para levar os resíduos ao lixão. Relatórios do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) e Tribunal de Contas do Estado do Amazonas (TCE-AM) indicam que o lixão recebe resíduos orgânicos, incluindo descartes do matadouro municipal, o que atrai vetores de doenças.

Vale evidenciar que, segundo a Lei nº 12.305/10, todos os municípios brasileiros deveriam eliminar os lixões até 2014 e recuperar as áreas degradadas, com medidas como a implantação de sistemas de drenagem, tratamento de chorume e captação de gases.

## 2.2.2 Legislação e Políticas Públicas para Gestão de Resíduos no Brasil

A legislação brasileira, através da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), definida pela lei nº 12.305/2010, estabelece diretrizes para a gestão integrada e sustentável de resíduos. A PNRS promove a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incentivando práticas como a logística reversa, coleta seletiva e reciclagem (Brasil, 2010).

A PNRS é orientada por princípios que visam garantir a sustentabilidade ambiental e a proteção à saúde pública. Entre os princípios destacados estão a prevenção e precaução, o poluidor-pagador, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, e o

reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico. Esses princípios visam integrar a gestão de resíduos com o desenvolvimento econômico e social, promovendo práticas sustentáveis ao longo de toda a cadeia produtiva (Brasil, 2010).

Os objetivos da PNRS incluem a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos, e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A política também visa estimular a adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, fomentar a indústria da reciclagem, e integrar os catadores de materiais recicláveis no mercado formal, promovendo a inclusão social e a geração de renda (Brasil, 2010). Cardoso Filho (2012) destaca problemas enfrentados pela Associação dos Catadores de Lixo de Parintins, onde ocorreram perdas econômicas devido à falta de práticas eficazes de coleta e reciclagem de resíduos, o que diminuiu o volume de materiais recicláveis coletados. Isso reforça como a eliminação inadequada de resíduos não só leva à degradação ambiental, mas também afeta as economias locais.

A PNRS define diretrizes claras para a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos. Estas diretrizes incluem a prioridade para a não geração, seguida pela redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos, com disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A legislação também enfatiza a necessidade de integração e cooperação entre as esferas federal, estadual e municipal, e entre o setor público e privado (Brasil, 2010).

A PNRS reconhece a importância dos catadores na cadeia de reciclagem, apesar disso, estudos apontam que a inclusão efetiva desses trabalhadores no sistema formal de gestão de resíduos ainda é limitada, sendo necessários programas de inclusão e apoio financeiro para melhorar as condições de trabalho e remuneração, tendo em vista o potencial de se gerar emprego e renda por meio da valorização dos resíduos como recursos econômicos. Desse modo, a promoção de cooperativas e associações de catadores pode fortalecer esse aspecto, mas requer apoio contínuo do governo e do setor privado (Alves, 2022; Feitosa, 2011). A PNRS promove o controle social e a participação comunitária na gestão de resíduos, embora a prática ainda seja limitada (Brasil, 2010), mas a implementação efetiva de mecanismos de participação é fundamental para garantir que as políticas atendam às necessidades locais e contem com o apoio da comunidade.

Embora a PNRS tenha trazido avanços significativos na gestão de resíduos sólidos no Brasil, a superação dos desafios estruturais, a promoção da inclusão social e econômica, e a melhoria da governança são fundamentais para seu sucesso contínuo. A política oferece um quadro robusto para a gestão sustentável de resíduos, mas sua efetividade depende de uma implementação abrangente e bem coordenada. Alguns diversos desafios persistem, como a

implementação efetiva de sistemas de logística reversa, a erradicação de lixões, e a ampliação da infraestrutura para coleta seletiva. O fortalecimento da cooperação entre os diferentes atores e o aumento dos investimentos em tecnologia e educação ambiental são fundamentais para superar esses desafios e alcançar as metas estabelecidas pela PNRS.

A PNRS representa um marco na gestão de resíduos no Brasil, estabelecendo um quadro legal abrangente que orienta as ações do poder público e do setor privado. A efetiva implementação da PNRS é crucial para a sustentabilidade, a proteção do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida das populações urbanas e rurais no país. Em Parintins, a implementação dessas políticas enfrenta desafios devido à infraestrutura limitada e à necessidade de adaptação às condições locais. No entanto, iniciativas de educação ambiental e parcerias com o setor privado podem ajudar a promover práticas mais sustentáveis de gestão de resíduos.

Semelhante à PNRS, a Política Estadual de resíduos sólidos do Amazonas (PERS/AM), de 12 de abril de 2017, tem como objetivo básico gerir os resíduos sólidos de forma sustentável, minimizando o impacto ambiental e promovendo a saúde e o bem-estar da população, através da redução da geração de resíduos, incentivo à reciclagem e reutilização, e destinação ambientalmente adequada dos resíduos, incluindo a disposição final. Baseado em princípios como proteção ambiental, saúde pública, inclusão social e responsabilidade compartilhada, o PERS/AM enfatiza a integração de aspectos econômicos, sociais e ambientais nas práticas de gestão de resíduos. Suas diretrizes incluem a implementação de coleta seletiva, desenvolvimento de planos municipais de gestão de resíduos, promoção da educação pública para a redução de resíduos, e aplicação de regulamentos para assegurar o cumprimento das normas ambientais.

Em Parintins, a lei nº 681 de 27 de novembro de 2017 (PGMP) institui o programa municipal de coleta seletiva e aproveitamento de resíduos sólidos no âmbito do município e dá outras providências. A lei tem o objetivo de promover a sustentabilidade ambiental por meio da separação, recolhimento e destinação adequada dos resíduos sólidos, priorizando a reciclagem e compostagem. Ela estabelece a responsabilidade compartilhada entre poder público, setor privado e população, prevendo incentivos fiscais, campanhas de educação ambiental e a criação de cooperativas de catadores. A lei também autoriza o executivo municipal a regulamentar o programa e impõe penalidades para o não cumprimento das normas, visando à redução dos resíduos enviados a aterros sanitários.

### 2.2.3 Tecnologias para Tratamento e Destinação de Resíduos

A gestão de resíduos sólidos é um desafio significativo enfrentado por governos, comunidades e indivíduos em todo o mundo, com amplas implicações ambientais, sociais e econômicas (Bonjardim *et al.*, 2020). O tratamento e a destinação eficazes de resíduos sólidos representam uma dificuldade crescente para as sociedades contemporâneas (Cosenza; Andrade; Assunção, 2020). À medida que os níveis de população e consumo aumentam, a acumulação de resíduos sólidos emergiu como uma preocupação ambiental e de saúde pública em escala global (Serrão, 2023). Nesse contexto, o desenvolvimento e a implementação de tecnologias que visem ao tratamento eficaz e à destinação segura desses resíduos são cruciais para mitigar os impactos adversos tanto ao meio ambiente quanto à saúde humana (Rawal; Ghosh, 2024; Serrão, 2023).

Os resíduos sólidos podem ser amplamente classificados em diversas categorias, incluindo resíduos sólidos urbanos, resíduos industriais, resíduos agrícolas e resíduos perigosos (Rawal; Ghosh, 2024; Serrão, 2023; Souza, 2012). A composição e o volume dos resíduos sólidos gerados variam consideravelmente entre diferentes regiões e setores econômicos, refletindo diferenças nos padrões de consumo, processos de produção e práticas de gestão de resíduos (Bhada-Tata; Hoornweg, 2012; Rogoff; Meng, 2023; Vergara; Tchobanoglous, 2012). O problema é mais agudo nos países em desenvolvimento, onde a rápida urbanização e o crescimento econômico ultrapassaram o desenvolvimento de sistemas eficazes de gestão de resíduos sólidos (Bhada-Tata; Hoornweg, 2012). Esses países, em particular, enfrentam desafios significativos na gestão de resíduos sólidos devido a infraestruturas, recursos financeiros e capacidade institucional limitados. Nesses contextos, os resíduos sólidos são frequentemente eliminados em aterros não controlados ou lixões a céu aberto, levando à degradação ambiental, à poluição da água e do solo e a riscos à saúde pública (Anggraini *et al.*, 2021; Elsheekh *et al.*, 2021; Amasuomo; Baird, 2016).

Para enfrentar esses desafios, uma série de soluções tecnológicas foi desenvolvida e implementada, cada uma com suas próprias vantagens e limitações (Zhang *et al.*, 2021; Đinh *et al.*, 2019; Moya *et al.*, 2017; Lucier; Gareau, 2020; Rene *et al.*, 2021; Purchase *et al.*, 2020; Rodić; Wilson, 2017; Gupta *et al.*, 1998). Uma dessas abordagens é a tecnologia de transformação de resíduos em energia, que envolve a conversão de resíduos sólidos em energia, como eletricidade ou calor. Essa tecnologia é particularmente adequada para os países em desenvolvimento, pois não só ajuda a resolver a eliminação de resíduos sólidos, mas também

contribui para a expansão dos seus recursos energéticos (National Research Council, 2000; Rafey *et al.*, 2020; Moya *et al.*, 2017; Bishoge *et al.*, 2019; Yassin *et al.*, 2005; Pujara *et al.*, 2020).

As tecnologias de transformação de resíduos em energia foram implementadas com sucesso nos países desenvolvidos, onde são utilizadas para gerar calor, eletricidade e até biocombustíveis a partir de resíduos sólidos (Pujara *et al.*, 2020). No entanto, os países em desenvolvimento ainda lutam para gerir os seus resíduos sólidos como um recurso alternativo, e a adoção de tecnologias de transformação energética de resíduos nesses contextos continua limitada (Pujara *et al.*, 2020).

A gestão eficaz dos resíduos sólidos é um desafio complexo e multidimensional que requer uma abordagem abrangente e integrada. Essa abordagem deve envolver uma combinação de estratégias, incluindo redução de resíduos, reciclagem, recuperação de energia e eliminação ambientalmente correta (Deka, 2023; Maity, 2018; Picanço, 2013; Skinner, 2004; Seadon, 2023; Seadon, 2023). Diversas tecnologias têm sido desenvolvidas e refinadas para o tratamento de resíduos sólidos, com os objetivos de reduzir seu volume, minimizar sua toxicidade e facilitar sua reciclagem e reutilização. Entre as principais tecnologias empregadas estão compostagem, incineração, reciclagem, recuperação de energia, biometanização e digestão anaeróbica (Moya *et al.*, 2017; Puna; Santos, 2010; Rafey *et al.*, 2020).

A compostagem envolve a decomposição biológica de resíduos orgânicos, como restos de alimentos e de jardim, resultando na produção de composto orgânico, um fertilizante natural rico em nutrientes. Esse processo aproveita a ação natural dos microrganismos para decompor materiais biodegradáveis, convertendo-os em uma substância estável, semelhante ao húmus, que pode ser utilizada para enriquecer o solo e promover o crescimento das plantas (Gajalakshmi; Abbasi, 2008). O composto produzido por meio desse método é um valioso corretivo do solo, pois não só melhora a estrutura do solo e a capacidade de retenção de água, mas também fornece nutrientes essenciais para as plantas (Cooperband, 2000). A compostagem é considerada um método eficaz e ecológico para o manejo de resíduos orgânicos, pois desvia materiais dos aterros e recupera seu valor inerente como condicionador natural do solo (Cooperband, 2000).

Em contraste, a incineração envolve a combustão controlada de resíduos sólidos, gerando energia térmica e elétrica que pode ser aproveitada para diversas aplicações (National Research Council, 2000). O processo de incineração converte a energia química armazenada nos resíduos em formas utilizáveis de energia, como vapor ou eletricidade, que podem ser utilizadas para alimentar edifícios, indústrias ou até mesmo realimentar a rede elétrica (National

Research Council, 2000). As instalações de incineração são projetadas com sistemas avançados de controle da poluição atmosférica para minimizar a liberação de emissões nocivas, tornando-as uma opção mais ecológica em comparação com a queima descontrolada de resíduos ou a deposição em aterros (National Research Council, 2000).

Além disso, o volume de resíduos é significativamente reduzido por meio da incineração, o que ajuda a aliviar a demanda por espaço em aterros e a prolongar a vida útil das instalações de disposição existentes (Rafey *et al.*, 2020). Por outro lado, na visão de Abdel-Shafy e Mansour (2018), o impacto da incineração de plásticos e outros materiais não biodegradáveis é perigoso devido à liberação de mais gases com efeito de estufa do que os aterros.

A reciclagem se concentra na conversão de resíduos sólidos em novos produtos, diminuindo assim a demanda por matérias-primas virgens e reduzindo a extração de recursos naturais (Rafey *et al.*, 2020; JES CENTER, 2012). O processo de reciclagem envolve a coleta, classificação e reprocessamento de diversos materiais, como papel, plástico, metal e vidro, em novos produtos (Cimpan *et al.*, 2015; Sharma; Tiwari, 2020). Isso não apenas desvia resíduos de aterros e incineradores, mas também conserva recursos naturais, reduz o consumo de energia e mitiga o impacto ambiental associado à extração e processamento de materiais virgens (Cimpan *et al.*, 2015; Geyer *et al.*, 2017). Ao fechar o ciclo e transformar resíduos em novos produtos, a reciclagem promove uma economia mais sustentável e circular, onde os recursos são continuamente reutilizados e reaproveitados, em vez de descartados (Giurco *et al.*, 2014). Programas de reciclagem eficazes, apoiados pela educação pública e por políticas governamentais, podem contribuir significativamente para a redução global dos resíduos e a preservação do ambiente para as gerações futuras (Rawal; Ghosh, 2024; Cosenza; Andrade; Assunção, 2020).

Os aterros sanitários, quando devidamente concebidos, construídos e operados, podem oferecer uma solução mais segura e ambientalmente correta para a contenção e gestão de resíduos sólidos, minimizando assim o impacto ambiental em comparação com locais de despejo a céu aberto. Os aterros sanitários projetados são equipados com *liners* (barreiras impermeáveis utilizadas para impedir a percolação de contaminantes), sistemas de coleta de lixiviados e medidas de controle de gases para prevenir a contaminação do solo e das águas subterrâneas, além de capturar e tratar as emissões de gases do aterro (Ademiju; Ukaegbu, 2017; Meegoda *et al.*, 2023; Cirrincione *et al.*, 2022; Manfredi; Christensen, 2009; El-Fadel; Findikakis; Leckie, 1997).

Isso ajuda a mitigar os riscos associados à eliminação descontrolada de resíduos, como

a poluição da água e do ar, bem como a proliferação de vetores de doenças (Urme *et al.*, 2021). Além disso, os aterros podem ser integrados com outras estratégias de gestão de resíduos, como a reciclagem e a recuperação de recursos, para maximizar a utilização eficiente dos recursos terrestres disponíveis e reduzir a pegada ambiental global (Ozbay *et al.*, 2021). Embora a deposição em aterro deva ser minimizada em favor de práticas de gestão de resíduos mais sustentáveis, os aterros devidamente geridos podem desempenhar um papel crucial na eliminação segura e responsável de resíduos sólidos que não podem ser desviados por outros meios (Bučinskas, Kriipsalu; Денафас, 2018; Rafey *et al.*, 2020).

Aprofundando a discussão sobre aterros, é importante destacar que os mesmos têm um impacto significativo no ambiente e na vida selvagem, fornecendo recursos alimentares antropogênicos que alteram os comportamentos de procura de alimento (Martins *et al.*, 2023). Os aterros também emitem compostos orgânicos voláteis (COV) que degradam a qualidade do ar, prejudicam espécies vegetais sensíveis e promovem a propagação de espécies invasoras, perturbando a biodiversidade (Zhang; Nian; Zhong, 2024).

Os efeitos a longo prazo nas águas subterrâneas decorrem da contaminação de lixiviados por substâncias tóxicas, incluindo metais pesados, que representam riscos de poluição significativos (Li *et al.*, 2023; Das *et al.*, 2022). As falhas nos revestimentos dos aterros sanitários exacerbam a migração de poluentes, enquanto as alterações na matéria orgânica dissolvida (DOM) afetam a dinâmica microbiana e aumentam os riscos de patógenos (Liu *et al.*, 2024). Os níveis elevados de contaminantes perto dos aterros realçam a necessidade de uma gestão eficaz dos resíduos, de uma concepção adequada e de uma monitorização consistente para proteger a qualidade das águas subterrâneas (Das *et al.*, 2022).

À medida que os avanços tecnológicos continuam a evoluir, o potencial para a gestão sustentável de resíduos sólidos torna-se cada vez mais viável, mesmo nos países em desenvolvimento (Rawal; Ghosh, 2024). A recuperação energética é uma abordagem tecnológica que envolve a geração de energia através da combustão de resíduos sólidos, produzindo eletricidade e calor (Yassin *et al.*, 2005; Rafey *et al.*, 2020). A biometanização refere-se à decomposição anaeróbica de resíduos orgânicos, resultando na produção de biogás, uma fonte de energia renovável. A digestão anaeróbica é um processo semelhante que também gera biogás através da decomposição de resíduos orgânicos (Rafey *et al.*, 2020).

É essencial que sistemas integrados de gestão de resíduos que não se concentrem apenas na eliminação, mas também nos processos de reciclagem e recuperação para minimizar a geração de resíduos na fonte (Hazemba, 2024). Desse modo, a implementação dessas tecnologias em Parintins deve ser adaptada às condições locais, considerando fatores como

disponibilidade de recursos e infraestrutura existente (Souza; Andrade, 2022).

Em suma, as tecnologias desenvolvidas para o tratamento e eliminação de resíduos sólidos desempenham um papel vital na gestão sustentável de resíduos, contribuindo para a redução da poluição ambiental, a conservação dos recursos naturais e a promoção de uma economia circular. No entanto, é essencial enfatizar a importância da educação ambiental e do envolvimento da sociedade na segregação e eliminação adequada dos resíduos sólidos, para maximizar os benefícios das tecnologias existentes e garantir um futuro mais sustentável para as gerações atuais e futuras.

Um caso notório é observado em Florianópolis-SC, Brasil, onde Manoel e Andion (2023, p. 572) afirmam que “a agricultura urbana e compostagem estão profundamente imbricadas”. Os autores citam diversas iniciativas de compostagem dentro da cidade, incluindo a sua promoção, envolvendo o empenho de instituições públicas e sociedade civil, tendo como principais ações: dispositivos legais que reconhecem a gestão comunitária de resíduos por meio da compostagem; pátios de compostagem na Companhia de Melhoramentos de Florianópolis (Comcap), desviando resíduos orgânicos do aterro sanitário; programas de capacitação e distribuição de materiais como o “Minhococa na Cabeça”, que distribui minhocários para famílias interessadas, e o “Família Casca”, que oferece pontos de entrega voluntária de resíduos separados pelas famílias; o Método UFSC de Compostagem desenvolvido na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que é de fácil implementação e valoriza o uso de mão de obra. Além disso, essas iniciativas remontam das décadas de 1980 e 1990, quando a experiência do Programa Beija-Flor buscou a separação de resíduos, compostagem comunitária, venda de recicláveis, hortas coletivas e ações educativas (Manoel; Andion, 2023). Fora isso, Florianópolis é exemplo por ter sido a primeira cidade do Brasil a instituir e planejar a implementação do conceito de “lixo zero”, lançando oficialmente pelo Programa Florianópolis Capital Lixo Zero, por meio do decreto nº 18.646/2018, com a meta ambiciosa de, até 2030, desviar do aterro sanitário 60% dos resíduos secos e 90% dos orgânicos para o reaproveitamento (Feitosa, 2020).

Em termos globais, a Suécia destaca-se por utilizar um sistema avançado de transformação de resíduos em energia, enfatizando a recuperação de energia para o aquecimento urbano e eletricidade, que a posiciona entre os países da Europa que mais recuperam energia por tonelada de resíduos (3,1 MWh por tonelada), conforme o relatório “Swedish Waste Management 2022”, ou Gestão de resíduos Sueca 2022 (AVFALL SVERIGE, 2023). Em 2022, as usinas suecas de incineração de resíduos receberam 6,8 milhões de toneladas de resíduos para recuperação energética, sendo 30% resíduos domésticos e 70%

outros resíduos de empresas e indústrias, segundo o mesmo relatório. Ademais, a recuperação de energia dos resíduos atende às necessidades de aquecimento e de eletricidade em mais de 1,47 milhões e 940 mil residências, respectivamente. Na Suécia, a capacidade de recuperação de energia é maior do que a disponibilidade doméstica de resíduos combustíveis, portanto, faltam resíduos para serem processados. De modo que, em 2022, as usinas suecas de recuperação de energia também trataram 1,8 milhão de toneladas de resíduos separados de outros países europeus (AVFALL SVERIGE, 2023).

No Brasil, a incineração é observada em São Paulo e envolve processos de queima de resíduos sólidos urbanos (RSU) a temperaturas superiores a 900°C, com adição de oxigênio para otimizar a queima e a recuperação de energia (Culi; Contrera, 2016). Segundo o Culi e Contrera (2016), a tecnologia de incineração é capaz de reduzir o volume de resíduos em até 95%, contribuindo significativamente para a diminuição da área necessária para aterros sanitários e para a geração de energia elétrica a partir dos rejeitos. Os autores propõem uma modificação no plano de Gestão dos Resíduos Sólidos Domiciliares da cidade de São Paulo com a qual, segundo eles, seria possível gerar aproximadamente 97 MW de energia elétrica, além de produzir 523 toneladas de cinzas que seriam destinadas a aterros sanitários. Os mesmos enfatizam a necessidade de desenvolver pesquisas que gerem tecnologias mais eficientes nos processos de digestão anaeróbia, compostagem e incineração, que permitam uma maior união entre pesquisadores, indústria e governo para potencializar os resultados.

#### 2.2.4 Consumo e Geração de Resíduos

O termo “consumo” está amplamente associado ao termo “resíduos” ou “lixo” na literatura científica. O conceito de consumo na literatura é multidisciplinar, incluindo economia, sociologia, psicologia e estudos ambientais (Woodhouse, 2001; Dauvergne, 2023). O mesmo pode ser definido como o ato de adquirir, usar e descartar bens e serviços (Wilk, 2002). No entanto, a compreensão do consumo se estende além de um mero ato de compra, abrangendo práticas sociais, culturais e ideológicas que refletem e moldam as identidades de indivíduos e comunidades (Pepermans, 2023; Zukin; Maguire, 2023).

De uma perspectiva sociológica, o consumo é frequentemente visto como um meio de distinção social, onde os indivíduos usam bens e serviços para expressar *status*, pertencimento e identidade (Wilk, 2002; Zukin; Maguire, 2023). Consequentemente, as escolhas de consumo são influenciadas não apenas por necessidades funcionais, mas também por fatores simbólicos

e culturais (Wilk, 2002). Nesse contexto, o consumo se torna uma prática por meio da qual os indivíduos negociam e afirmam suas posições na sociedade (Juárez, 2009).

No contexto ambiental, o consumo assume uma dimensão crítica ao considerar seu impacto nos recursos naturais e ecossistemas (Silva *et al.*, 2012; Mateus, 2012; Wilk, 2002). O aumento do consumo, impulsionado por economias de mercado globalizadas, levou à exploração intensiva de recursos, produção excessiva de resíduos e degradação ambiental (Dauvergne, 2023). Esse fenômeno é ainda mais prejudicial para biomas de maior impacto ambiental, como o bioma Amazônico, onde o consumo descontrolado ameaça a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos essenciais.

Outro tema chave bastante enfatizado na literatura são as "externalidades negativas" ou "*negative externalities*", onde os custos dos danos ambientais não são totalmente contabilizados dentro do sistema de mercado (Varadarajan *et al.*, 2020). Isso perpetuou práticas insustentáveis de produção e consumo, pois as empresas e os consumidores não suportam o fardo total de suas ações (Brook, 2001; Baker, 2001). As externalidades negativas referem-se aos custos impostos à sociedade em decorrência de determinadas atividades econômicas prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública. Exemplos incluem o uso intensivo de pesticidas na agricultura, que pode levar à contaminação do solo e da água (Soares; Porto, 2007), o despejo de efluentes de lavanderias têxteis em corpos hídricos (Lima *et al.*, 2020) e a poluição automotiva (Ferraz *et al.*, 2000). Instrumentos econômicos na regulamentação ambiental podem ajudar a mitigar essas externalidades negativas, internalizando os custos dos danos ambientais e incentivando as empresas a reduzir seu impacto no meio ambiente.

O consumo é um dos principais determinantes da geração de resíduos sólidos. Geralmente, os padrões de consumo são influenciados por fatores culturais, econômicos e sociais, que afetam a quantidade e o tipo de resíduos gerados. No sistema capitalista contemporâneo, a relação entre padrões de consumo e sustentabilidade ambiental se tornou uma preocupação urgente (Tukker *et al.*, 2023; Wilk, 2002; Scales, 2014). Os críticos notaram que o modelo predominante de consumismo levou a uma degradação ambiental significativa devido ao consumo excessivo de recursos naturais e à geração de grandes quantidades de resíduos (Akenji, 2014; Cahill, 2001).

É notável como o modo de produção capitalista influencia os padrões de consumo, uma vez que, os avanços na tecnologia aumentam a eficiência da produção, resultando no crescimento do desperdício e da contaminação por substâncias nocivas, ameaçando a integridade ecológica e o bem-estar humano (Lavôr, 2024). Os padrões de consumo estão diretamente relacionados à geração de resíduos sólidos. Visto que, o aumento do poder

aquisitivo e a globalização dos mercados têm levado a um crescimento no consumo de bens e serviços, resultando em uma maior produção de resíduos.

Em Parintins, a introdução de produtos descartáveis e embalagens plásticas, em função do avanço capitalista, tem contribuído para o aumento dos resíduos sólidos urbanos (RSU). Analisando os dados tabulados do Diagnóstico temático: manejo de resíduos sólidos urbanos – visão geral: ano de referência 2022, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (BRASIL, 2023b), o Estado do Amazonas é o segundo maior gerador de resíduos da região Norte, contribuindo com 23% da geração de RSU, ficando atrás apenas do Estado do Pará, com 46%. Contudo, deve-se considerar que, conforme o relatório da ABREMA, a região Norte apresenta a menor contribuição com geração de RSU no Brasil, com 15 mil toneladas diárias, que representa aproximadamente 7,3% do total do país, com média de geração de resíduos de 0,88 kg/hab./dia (ABREMA, 2023). Se considerada a população de 4,3 milhões de habitantes do Amazonas, são 3,8 mil toneladas diárias e, considerando 365 dias, são produzidos em torno de 1,4 milhão de toneladas de RSU por ano. Enquanto, relatório da Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) aponta que o Polo Industrial de Manaus (PIM), o mais importante do país, com 600 empresas instaladas, gera cerca de 5 mil toneladas de resíduos por dia dados da Agência de Cooperação Internacional do Japão - JICA (Almeida; Barbosa, 2018). Considere-se que o PIM abrange três polos econômicos: comercial, industrial e agropecuário (Almeida; Barbosa, 2018). Assim, deve-se considerar que a maior parte dos resíduos vem das atividades de indústria e agronegócio, não apenas do aumento do consumo pela população e turistas. A falta de infraestrutura adequada para a gestão de resíduos agrava o problema, resultando em práticas de descarte inadequadas e poluição ambiental.

Por outro lado, os esforços para abordar essas questões geralmente se concentram no conceito de "consumismo verde", onde os indivíduos buscam tomar decisões de compra mais conscientes do ponto de vista ambiental (Peattie, 2010; EEA, 2023). No entanto, alguns acadêmicos argumentam que essa abordagem tem limitações significativas, pois coloca o ônus sobre os consumidores para impulsionar a mudança sistêmica, ao mesmo tempo em que falha em abordar as questões estruturais fundamentais dentro do sistema capitalista (Akenji, 2014; Muldoon, 2006).

O foco dominante no consumismo verde, embora bem-intencionado, pode ser visto como uma forma de "bode expiatório do consumidor", onde os indivíduos são responsabilizados por resolver problemas que são inherentemente sistêmicos por natureza (Akenji, 2014; Peattie, 2010). Essa perspectiva corre o risco de desviar a atenção da necessidade de intervenções políticas mais abrangentes, como implementar esquemas de subsídios fiscais

ou regulamentar medidas contra práticas prejudiciais ao meio ambiente (Beeks; Lambert, 2018).

Além disso, a literatura sugere que a proliferação de produtos "verdes" e rótulos ecológicos foi, em alguns casos, cooptada por anunciantes como uma técnica de marketing, minando assim os benefícios ambientais genuínos de tais iniciativas (Muldoon, 2006; Akenji, 2014).

O consumo sustentável, portanto, envolve a adoção de práticas que minimizem o impacto ambiental do consumo, promovendo a seleção de produtos e serviços ambientalmente responsáveis, socialmente equitativos e economicamente viáveis (Cosenza; Andrade; Assunção, 2020). As principais estratégias para o consumo sustentável incluem preferir produtos duráveis e recicláveis, escolher aqueles com maior vida útil que podem ser reciclados no final do ciclo de vida, reduzir o desperdício de alimentos por meio do planejamento cuidadoso de compras e refeições, bem como compostar restos de alimentos (Young *et al.*, 2010; Heller *et al.*, 2019; Rincón *et al.*, 2021). Além disso, adotar hábitos de mobilidade mais eficientes optando por modos de transporte sustentáveis, como bicicleta, transporte público ou veículos elétricos, desempenha um papel significativo. A conscientização e a educação ambiental também são essenciais, pois promovem a importância da separação adequada de resíduos para reciclagem e a seleção de produtos com menor impacto ambiental (Knickmeyer, 2020).

Em última análise, a transição para uma sociedade mais sustentável exigirá uma abordagem ampla que aborde fatores individuais e sistêmicos. Como sugere um estudo, isso pode envolver uma reconsideração do papel da vida pública e a necessidade de abandonar o paradigma consumista dominante (Cahill, 2001).

A redução do consumo é central para a promoção da sustentabilidade ambiental, mas sua implementação enfrenta desafios significativos devido a barreiras culturais, econômicas e sociais (Mont; Plepys, 2008). A resistência cultural é um dos principais obstáculos, pois mudar hábitos de consumo há muito estabelecidos e práticas profundamente enraizadas requer tempo, esforço e a superação de uma resistência significativa da sociedade (Rahman *et al.*, 2021). O apego às rotinas familiares e a relutância em adotar práticas mais sustentáveis, mesmo quando confrontados com os impactos ambientais, destacam a dificuldade de alterar padrões de consumo (Verplanken; Roy, 2015; Midden *et al.*, 2008). Abordar esses desafios exige uma abordagem que considere os fatores sociais, psicológicos e emocionais que impulsionam a resistência à mudança (Joubert *et al.*, 2022; Gifford, 2011; Abrahamse; Steg, 2013; Dursun, 2019).

As barreiras econômicas também desempenham um papel crucial, uma vez que a falta de incentivos financeiros para o consumo sustentável pode dificultar a adoção das mudanças necessárias (Prothero *et al.*, 2011). Sem suporte financeiro adequado, como subsídios ou créditos fiscais, os custos mais elevados associados a produtos e serviços sustentáveis podem ser proibitivos, especialmente para consumidores de baixa renda (Girod; Van Vuuren; Hertwich, 2014; Geels *et al.*, 2023; Oliveira *et al.*, 2018; Oliveira *et al.*, 2021). Além disso, as desigualdades sociais agravam essa questão, limitando o acesso a opções sustentáveis para populações desfavorecidas, o que dificulta ainda mais a transição para padrões de consumo ambientalmente responsáveis (Sesini *et al.*, 2020; Rahman *et al.*, 2021; Gleim; Lawson, 2014; Harper-Anderson, 2012; Dillahunt *et al.*, 2009). Abordar essas disparidades econômicas é essencial para garantir uma transição equitativa para a redução do consumo.

Apesar desses obstáculos, há oportunidades significativas para avançar na redução do consumo por meio da educação ambiental, promoção de tecnologias sustentáveis e desenvolvimento de políticas públicas eficazes (Thøgersen, 2014, Christensen *et al.*, 2007). O crescente corpo de evidências sobre os impactos ambientais do consumo excessivo gerou substancial interesse e debate dentro das comunidades acadêmicas e científicas. Esta revisão explora o complexo cenário da redução do consumo, examinando tanto os desafios que impedem o progresso quanto às oportunidades que oferecem soluções potenciais.

Pesquisas destacam o potencial de intervenções políticas baseadas no consumo para promover reduções significativas nos impactos ambientais. O surgimento de uma vasta nova classe de consumidores em economias em desenvolvimento, juntamente com os altos níveis de consumo contínuo nas nações desenvolvidas, levou a um aumento significativo no uso global de recursos e na degradação ambiental. Mudar normas sociais e comportamentos individuais de uma "cultura de consumo intensiva em materiais" para estilos de vida mais sustentáveis é amplamente visto como crítico para enfrentar a crise ambiental. Uma vez que, a resistência das camadas de base da sociedade ao assédio crescente pelo aumento do consumo pode produzir mudanças no modo de produção pelas grandes indústrias.

No entanto, o caminho para a redução generalizada do consumo é repleto de obstáculos significativos. A literatura destaca uma falta notável de estratégias que concebam maneiras de mudar de uma cultura de consumo intensiva em materiais para uma sociedade com menos aspirações materialistas (Mont; Plepys, 2008). Normas sociais e culturais profundamente enraizadas, juntamente com poderosos interesses econômicos que se beneficiam da perpetuação do consumismo, representam barreiras formidáveis à mudança (Myers, 1997).

Um desafio chave é a dificuldade de alterar padrões de consumo individuais. Mesmo quando os consumidores são informados sobre os impactos ambientais de suas escolhas, muitos permanecem resistentes a fazer mudanças significativas no estilo de vida (Gifford, 2011). Contudo, é importante reafirmar que a predominância do "consumismo verde" como abordagem política tem sido criticada por colocar um fardo excessivo sobre os indivíduos, enquanto não aborda os fatores estruturais mais profundos do consumo insustentável (Almeida; Casal, 2022; Noronha *et al.*, 2023; Peattie, 2010; Akenji, 2014; Welch; Southerton, 2019).

A escala e complexidade do sistema de consumo global tornam desafiador implementar mudanças significativas e duradouras. A magnitude do desafio da sustentabilidade e a urgência com que deve ser enfrentado exigem uma reavaliação fundamental da relação entre crescimento econômico, consumo e gestão ambiental (Cosenza; Andrade; Assunção, 2020; Geels *et al.*, 2023).

Ainda assim, há oportunidades significativas para promover padrões de consumo mais sustentáveis. Estudos sugerem que intervenções políticas, como precificação de carbono, rotulagem de produtos e estratégias de *marketing* direcionadas, podem influenciar o comportamento dos consumidores e encorajar estilos de vida menos intensivos em recursos (Akenji, 2014; Myers, 1997; Wood *et al.*, 2017). No nível individual, pesquisas mostram que mudanças comportamentais simples, como a adoção de uma dieta baseada em vegetais, podem gerar benefícios ambientais substanciais. Além disso, a crescente proeminência da economia circular e o movimento em direção ao design e processos de produção mais sustentáveis oferecem caminhos promissores para reduzir o impacto ambiental do consumo (Cosenza; Andrade; Assunção, 2020; Rawal; Ghosh, 2024).

Superar a inércia das normas sociais, culturais e econômicas profundamente enraizadas exigirá esforços concertados de formuladores de políticas, empresas e consumidores individuais. Ao aproveitar as tendências e inovações emergentes e abordar as barreiras sistêmicas, pode ser possível traçar um caminho mais sustentável e mitigar as consequências ambientais do consumo excessivo (Myers, 1997).

A gestão de resíduos, particularmente de resíduos eletrônicos (e-lixo), em países em desenvolvimento apresenta um desafio significativo devido à presença de substâncias tóxicas e perigosas, como o mercúrio (OPAS/OMS, 2021). Abordar os componentes perigosos do e-lixo e garantir práticas adequadas de descarte é crucial, ao passo que, o uso inadequado, o descarte e a reciclagem de plásticos podem resultar na liberação de substâncias potencialmente tóxicas. Assim, é necessária uma abordagem abrangente para enfrentar os desafios e oportunidades de redução do consumo relacionado ao e-lixo, particularmente no que diz respeito a bens

indesejáveis. Essa abordagem deve considerar os riscos ambientais associados à má gestão de resíduos e o potencial para promover padrões de consumo e produção sustentáveis (Rautela *et al.*, 2021; Ghimire; Ariya, 2020).

A economia circular, em contraste com o modelo linear tradicional de 'extrair-produzir-descartar', oferece oportunidades para o design regenerativo e a dissociação do crescimento econômico do consumo de recursos (Cheng; Chou, 2018; Ranta; Saari, 2020; Cosenza; Andrade; Assunção, 2020; Rawal; Ghosh, 2024).

Embora a reciclagem de plásticos seja uma estratégia crucial para a redução de resíduos, também é essencial considerar a redução de materiais e o reuso de produtos (Hopewell, Dvorak; Kosior, 2009). Além disso, a fase pós-consumo de produtos plásticos merece atenção significativa de pesquisa para mitigar a poluição. A evolução do conceito de economia circular enfatiza a gestão de resíduos e a sustentabilidade, com estratégias voltadas para a redução de resíduos e a promoção da eficiência de recursos. Integrar lições das ciências comportamentais também pode desempenhar um papel fundamental na facilitação da transição para uma economia circular e padrões de consumo mais sustentáveis.

## **2.3 Mercadorias Indesejáveis**

### **2.3.1 Conceito de Mercadorias Indesejáveis**

Resíduos são um subproduto indesejado que a sociedade descarta após seu uso primário. É diversificado em forma – sólido, líquido e gasoso – e abrange vários tipos, incluindo lixo, esgoto, doméstico, agrícola, industrial, construção, químico, plástico, eletrônico (e-), biomédico, farmacêutico, tóxico, perigoso, mineração/indústria mineral e resíduos nucleares (Raju, 2020).

A noção de mercadorias indesejáveis tem atraído atenção significativa nos campos da economia e do comportamento do consumidor. Bens indesejáveis são produtos ou serviços cujo consumo ou produção gera impactos negativos substanciais na sociedade, na economia e no ambiente (EEA, 2023; Rawal; Ghosh, 2024). Esses impactos decorrem de fatores como o uso de matérias-primas escassas ou prejudiciais, a geração excessiva de resíduos, as emissões de poluentes, os riscos à saúde pública e a exploração do trabalho em condições precárias (Martins e Ribeiro, 2021).

Um aspecto fundamental das mercadorias indesejáveis é a desconexão entre as

preferências individuais dos consumidores e as consequências sociais e ambientais mais amplas do seu consumo (Rincón *et al.*, 2021). Os consumidores podem ser atraídos para estes bens devido aos preços baixos, às tendências ou à falta de consciência dos seus impactos negativos (Sabah, 2017). Este fenômeno é particularmente pronunciado nos mercados da base da pirâmide, onde os consumidores têm frequentemente acesso limitado aos bens públicos e são obrigados a adotar comportamentos de consumo ecologicamente prejudiciais para satisfazer as suas necessidades básicas.

Isto sublinha a importância de abordar questões sistêmicas em vez de se concentrar apenas nas escolhas individuais dos consumidores. Rincón *et al.* (2021) discutem como os comportamentos de consumo sustentáveis podem ser categorizados em diferentes tipos, como aqueles relacionados à qualidade de vida e aos cuidados ambientais. Os autores afirmam que os comportamentos de consumo sustentável podem ser classificados em duas grandes categorias: comportamentos de “baixo impacto”, que são facilmente adotados, mas têm impacto limitado, e comportamentos de “alto impacto”, que podem reduzir significativamente os danos ambientais, mas podem exigir um orçamento mais elevado ou mudanças mais substanciais no estilo de vida (Rincón *et al.*, 2021).

Um dos principais fatores que contribuem para a proliferação de bens indesejáveis é o conceito de uma “sociedade de consumo”, onde os indivíduos são muitas vezes levados pela pressão social a consumir produtos novos e da moda, independentemente das suas necessidades reais ou do impacto ambiental (Sabah, 2017). Isto levou a uma cultura onde os indivíduos se sentem compelidos a adquirir e consumir bens como forma de aprovação social, resultando muitas vezes na acumulação de itens que são, em última análise, indesejados ou desnecessários. As interdependências entre as políticas públicas, as lacunas nos bens públicos e a consequente procura de produtos insustentáveis têm sido amplamente exploradas na literatura (Varadarajan, 2014).

### 2.3.2 Impacto Econômico, Ambiental e Social das Mercadorias Indesejáveis

A produção, o consumo e o descarte de bens indesejados ou indesejáveis geram impactos negativos significativos em múltiplas dimensões, incluindo aspectos econômicos, ambientais e sociais (Seberíni, 2020; Cotta, 2020; ONU, 2010).

De uma perspectiva econômica, a produção e o consumo desses bens geralmente envolvem externalidades negativas significativas, onde custos substanciais são suportados pela

sociedade e não por produtores ou consumidores individuais. Essas externalidades podem assumir várias formas, como gastos com saúde pública devido a doenças associadas a produtos nocivos, danos à infraestrutura causados pela poluição e custos relacionados à recuperação ambiental, todos os quais representam um fardo econômico significativo para a sociedade (Coase, 1960, ONU, 2010; Lecomber, 1979). Observa-se que, os custos sociais e ambientais desses bens muitas vezes não são refletidos em seus preços finais, levando a perdas econômicas significativas para a sociedade (Stanek; Czarnowska, 2012; Damineva *et al.*, 2019).

Ambientalmente, bens indesejados contribuem para a degradação de ecossistemas, poluição do ar, da água e do solo, perda de biodiversidade e esgotamento de recursos naturais (Lauraitienė; Vitunskienė, 2022). Um exemplo notável é o uso intensivo de plásticos de uso único, que leva à poluição marinha, afetando a vida aquática e contaminando as cadeias alimentares (Lavôr, 2024).

Socialmente, o consumo desses produtos está associado a sérios problemas de saúde pública, incluindo doenças crônicas (Bidashimwa *et al.*, 2023). Além disso, a produção desses bens frequentemente perpetua desigualdades sociais, explorando trabalhadores em condições precárias (Hanyk, 2019).

Entender os impactos multidimensionais de bens indesejáveis é crucial para desenvolver políticas públicas e estratégias empresariais que promovam a transição para modelos de produção e consumo mais sustentáveis. Adotar uma abordagem holística que considere as implicações econômicas, ambientais e sociais é essencial para enfrentar esses desafios complexos (Seberíni, 2020; Lecomber, 1979; Varadarajan, 2014).

### 2.3.3 Soluções e Gestão das Mercadorias Indesejáveis

A gestão de bens indesejáveis tornou-se uma área de preocupação cada vez mais proeminente na literatura. Nesse sentido, entende-se que um aspecto fundamental para mitigar os impactos negativos de bens indesejados é a adoção de estratégias abrangentes e inclusivas de gestão de resíduos que considerem todos os estágios do ciclo de vida dos resíduos, da caracterização ao descarte. Entre as abordagens mais eficazes estão as políticas regulatórias, que incluem a implementação de impostos sobre produtos nocivos, a proibição de substâncias nocivas e a exigência de melhorias nos processos de produção para reduzir os impactos ambientais (Dogaru, 2021; Giacomo *et al.*, 2014).

Uma abordagem baseada em sistemas tem sido defendida como uma alternativa mais

sustentável aos métodos reducionistas tradicionais, pois permite maior flexibilidade, adaptabilidade e pensamento de longo prazo, o que enfatiza a importância dos ciclos de *feedback*, gestão focada em processos e o desvio de resíduos do descarte (Seadon, 2010).

A literatura também destaca os impactos ecológicos e socioeconômicos significativos das práticas atuais de gestão de resíduos, particularmente em países em desenvolvimento. Caracterização ineficaz de resíduos, práticas precárias de gestão de resíduos, fraca aplicação de regulamentações ambientais e falta de parcerias público-privadas foram identificadas como os principais contribuintes para a ineficácia dos sistemas existentes de gestão de resíduos (Amasuomo; Baird, 2016). Para Teixeira *et al.* (2017), os obstáculos como infraestrutura inadequada, serviços básicos insuficientes e demandas regulatórias impedem o crescimento de empreendimentos produtivos nessas regiões. Enfatizar a importância das comunidades e dos ativos locais se alinha às iniciativas governamentais destinadas a mitigar as disparidades sociais e regionais no Brasil. Melhorar a infraestrutura, o acesso à terra, a autonomia e as instalações atuais dentro das Unidades de Conservação podem promover a sustentabilidade e a justiça entre a população local.

Diversos pesquisadores propuseram diferentes soluções, incluindo a incorporação do setor informal, melhor caracterização de resíduos e o desenvolvimento de tecnologias alternativas de tratamento de resíduos, como produção de combustível de carvão e reciclagem de baterias usadas (Arenhardt *et al.*, 2018; Singh *et al.*, 2014; Tiwari; Mehra; Dhawan, 2023). No entanto, a implementação dessas soluções frequentemente enfrenta barreiras, incluindo recursos limitados, falta de vontade política e fatores culturais e comportamentais.

Em resumo, a literatura existente ressalta a necessidade de uma abordagem mais sustentável e abrangente para a gestão de bens indesejáveis, que aborde a natureza multidisciplinar do problema e considere os fatores contextuais intrínsecos às diferentes regiões e comunidades (Singh *et al.*, 2014; Feronato; Torretta, 2019; Kolikkathara; Feng; Stern., 2009; Seadon, 2010).

Aliás, a responsabilidade estendida do produtor (EPR) é uma estratégia crucial que exige que os fabricantes coletem e descartem adequadamente seus produtos após o consumo, incentivando assim práticas de reutilização e reciclagem (Pazoki; Zaccour, 2019). O desenvolvimento de tecnologias limpas também desempenha um papel crítico, fomentando a inovação em processos de produção que minimizam a geração de resíduos e as emissões de poluentes (Jaffe *et al.*, 2002).

Ao mesmo tempo, a educação e a conscientização do público são vitais. Campanhas de educação ambiental de amplo alcance devem ser promovidas para aumentar a

conscientização do consumidor sobre os vários impactos de produtos indesejados, desde a poluição ambiental ao esgotamento de recursos, e incentivar escolhas de consumo mais sustentáveis (Cole, 2007; Sun *et al.*, 2018). Capacitar indivíduos com conhecimento e soluções práticas é crucial para promover uma mudança em direção a uma sociedade mais responsável e ecologicamente correta (Kolikkathara; Feng; Stern, 2009).

Ademais, a promoção de modelos de negócios circulares deve ser encorajada, defendendo empresas que priorizam a reutilização, a reciclagem e o compartilhamento de recursos, reduzindo assim a dependência de produtos descartáveis (Lacy; Rutqvist, 2015). Essas abordagens combinadas são essenciais para construir um sistema econômico e social mais sustentável, capaz de minimizar os impactos negativos de bens indesejados e promover um futuro mais equilibrado.

#### 2.3.4 Inovações e Tecnologias para Gestão das Mercadorias Indesejáveis

Inovações e tecnologias desempenham um papel fundamental na gestão das mercadorias indesejáveis e na promoção de soluções mais sustentáveis. Uma das principais inovações é a reciclagem avançada, que envolve o desenvolvimento de tecnologias capazes de reciclar materiais complexos ou contaminados, ampliando significativamente o potencial de reutilização de resíduos e, consequentemente, reduzindo o impacto ambiental (Hopewell, Dvorak; Kosior, 2009). Além disso, a substituição de matérias-primas nocivas por alternativas mais seguras e sustentáveis tem sido uma área central de pesquisa e desenvolvimento, permitindo a criação de produtos de consumo que minimizem os riscos ao meio ambiente e à saúde humana (Caruy, 2010).

Outra inovação importante é a produção de combustíveis a partir de resíduos, onde tecnologias avançadas convertem resíduos orgânicos em biocombustíveis, contribuindo para a redução da dependência de combustíveis fósseis e o aproveitamento de materiais que, de outra forma, seriam descartados (Stephen; Periyasamy, 2018). A recuperação de energia por meio da incineração controlada de resíduos também se destaca, pois, além de minimizar o volume de resíduos enviados para aterros, contribui para a geração de energia, reduzindo a necessidade de exploração de recursos naturais (Brunner; Rechberger, 2015).

Ademais, modelos de negócios inovadores, como a economia compartilhada e a produção sob demanda, têm surgido como estratégias eficazes para reduzir o desperdício de recursos e promover o uso eficiente dos produtos, alinhando-se com os princípios da

sustentabilidade (Botsman; Rogers, 2010). Essas inovações tecnológicas e modelos de negócio são essenciais para transformar a gestão de mercadorias indesejáveis e avançar em direção a uma economia mais circular e sustentável.

Essas tecnologias e modelos de negócios inovadores são essenciais para a transição para uma economia circular e para a construção de uma sociedade mais equilibrada e resiliente. A integração de inovações tecnológicas com políticas públicas eficazes e práticas de consumo responsáveis pode transformar a forma como gerenciamos os resíduos e consumimos recursos naturais.

A transição para um modelo de economia circular, que visa minimizar o desperdício e promover a reutilização de materiais, é vista como uma solução promissora para os problemas de gestão de resíduos. No entanto, a implementação de práticas de economia circular enfrenta barreiras significativas, incluindo a falta de infraestrutura adequada, resistência cultural e desafios econômicos (Geissdoerfer *et al.*, 2017). A colaboração internacional e o desenvolvimento de políticas públicas eficazes são essenciais para promover práticas de consumo sustentável e gestão de resíduos no século XXI.

A gestão de resíduos sólidos e o consumo sustentável são desafios complexos que exigem abordagens multidisciplinares e integradas. Em Parintins, a combinação de características geográficas, socioeconômicas e culturais impõe desafios únicos à implementação de práticas eficazes de gestão de resíduos. No entanto, as oportunidades para o desenvolvimento sustentável são significativas, especialmente quando se considera o potencial da Amazônia como um laboratório vivo para inovações em sustentabilidade.

Por fim, a colaboração entre governos, empresas, organizações não-governamentais e comunidades locais é essencial para promover a sustentabilidade ambiental e garantir um futuro mais equilibrado e resiliente para a região amazônica e além. Ao integrar esforços em todos os níveis, pode-se enfrentar os desafios da gestão de resíduos e do consumo sustentável, promovendo o bem-estar das gerações presentes e futuras.

#### **2.4. Lugar e domínios morfoclimáticos valorizados**

Na perspectiva de leitura do mundo a partir da Geografia, mais precisamente dentro da Geografia Humana, o conceito de "lugar" é central, destacando as experiências coletivas e individuais e a relação afetiva entre as pessoas e seus ambientes. Embora a Geografia Crítica não considere o lugar como categoria central, reconhece sua importância, analisando-o em

relação à identidade e às dinâmicas sociais e econômicas que o moldam (Souza *et al.*, 2009).

É importante destacar que, a forma como os indivíduos se relacionam com o ambiente pode influenciar a percepção e a resposta a problemas de resíduos sólidos e poluição em suas comunidades. A identidade de um lugar pode ser moldada pela maneira como a poluição e os resíduos são geridos, afetando a qualidade de vida dos habitantes e sua conexão emocional com o espaço. Observa-se que diferentes grupos sociais experimentaram e respondem à poluição de formas diferentes, provavelmente influenciados pelo contexto histórico, visto que práticas de descarte de resíduos sólidos e a poluição evoluíram ao longo do tempo em diferentes contextos, refletindo as mudanças nas normas sociais e nas políticas ambientais (Souza *et al.*, 2009).

Nesse sentido, o bioma reflete uma categoria espacial, representa uma área ecológica específica caracterizada por flora e fauna distintas, moldada pelas condições climáticas (Coutinho, 2006). Esse conceito, na Geografia, implica em compreender como essas características ecológicas interagem com as atividades humanas e as estruturas sociais. Biomas não devem ser tratados isoladamente, mas sim como parte de uma realidade socioespacial complexa que inclui as percepções humanas e as interações com esses ambientes.

Os conceitos de bioma e lugar valorizado estão intrinsecamente ligados aos temas mais amplos de espaço, lugar, paisagem e território discutidos por Lopes (2012). Para o autor, a noção de lugar está intimamente ligada à ideia de que os lugares são construídos socialmente. Deve ser visto como ativo e moldado por contextos históricos e sociais. Esta perspectiva alinha-se com o ponto de vista da geografia crítica radical, que postula que os lugares não são meramente locais físicos, mas estão imbuídos de significados e valores que evoluem ao longo do tempo.

Um lugar valorizado dentro de um bioma pode ser entendido como um território que possui significado para uma comunidade, influenciado por fatores culturais, históricos e sociais. Esta relação realça a importância de reconhecer como diferentes territórios podem ser apropriados e valorizados de forma diferente por vários grupos sociais. O autor ainda enfatiza a necessidade de os geógrafos desenvolverem ferramentas analíticas que possam interpretar eficazmente as complexidades das relações socioespaciais. Isso inclui compreender como os biomas e os lugares valorizados contribuem para a dinâmica socioespacial mais ampla, que é essencial para abordar as questões geográficas contemporâneas. Em suma, os biomas e os locais valorizados não são apenas entidades físicas, mas estão profundamente enraizados em construções e relações sociais. A compreensão desses conceitos requer uma abordagem diferenciada que considere as dimensões históricas, culturais e ecológicas do espaço e do lugar.

O lixão de Parintins pode ser compreendido não apenas como um desafio ambiental e

de gestão de resíduos, mas também como uma questão profundamente enraizada na construção e na experiência do lugar. Na perspectiva geográfica, o “lugar” vai além de um simples ponto no espaço; ele carrega significados, afetividades, vivências e identidades que se entrelaçam com as práticas sociais e políticas.

Nesse sentido, o lixão, ainda que à primeira vista seja associado ao descarte e à marginalidade, é também um lugar vivido, apropriado e ressignificado por sujeitos que dele dependem para sobreviver. Ele se torna, paradoxalmente, território de exclusão e resistência, onde se revelam as contradições do desenvolvimento urbano e as ausências do poder público. Ao analisar o lixão como lugar, evidencia-se não apenas sua materialidade degradada, mas também o seu papel como espaço de produção de desigualdades e de disputa por dignidade. Essa leitura é fundamental para entender como a degradação ambiental se articula às dinâmicas socioespaciais em Parintins, servindo de base para a análise que se segue. É a partir dessa perspectiva que se desenvolve a próxima seção, que discute o território e os impactos socioambientais provocados pelo lixão de Parintins, analisando suas múltiplas dimensões e contradições.

## CAPÍTULO III

### TERRITÓRIO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL: A DINÂMICA DO LIXÃO DE PARINTINS E SEUS IMPACTOS SOCIOESPACIAIS

#### 3.1 O lixão de Parintins

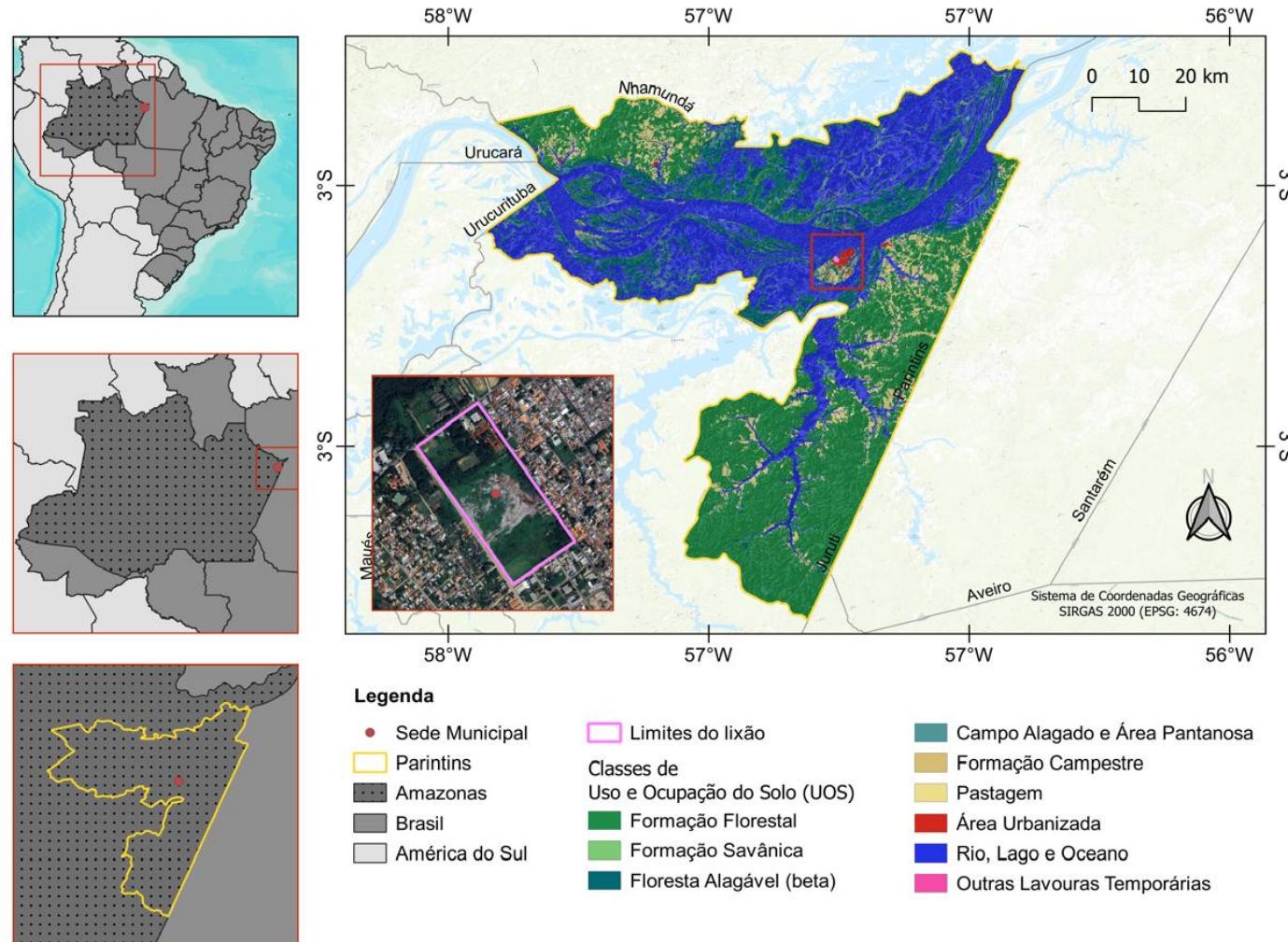
O lixão a céu aberto de Parintins, localizado às coordenadas 2°38'33.2"S (latitude) e 56°45'18.4"W (longitude), é uma área de disposição inadequada de resíduos sólidos localizada no município de Parintins, Amazonas, cuja infraestrutura inadequada para tratamento e controle ambiental acarreta no acúmulo de resíduos expostos, favorecendo a contaminação do solo, da água e do ar. A Figura 1 ilustra a atual situação do lixão de Parintins, evidenciando a grande quantidade de resíduos acumulados e a presença de pequenos abrigos improvisados utilizados por catadores. No fundo da imagem, observa-se a proximidade com áreas residenciais e uma paisagem verde, indicando o impacto ambiental e social da falta de um sistema adequado de tratamento de resíduos na região. Já na Figura 2, é possível observar a localização do lixão a céu aberto.

Figura 1 – O lixão de Parintins.



Autor: Vasconcelos, Brychtn Ribeiro de (2024). Nota: Trabalho de Campo (2024).

Figura 2 – Localização do município de Parintins e seus usos e ocupações do solo, com enfoque para o lixão municipal.



Fonte: Elaboração própria utilizando classificação do Uso e Ocupação do Solo do MapBiomas (Coleção 8) e delimitações do IBGE.

A lixeira pública de Parintins foi instalada atrás da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) na década de 1990, sendo o terceiro local de destinação dos resíduos sólidos da cidade, no governo do prefeito Carlinhos da Carbrás, em uma área pertencente à extinta Escola Agrícola (Amazônia Real, 2023). Embora a prefeitura o classifique como aterro controlado<sup>3</sup>, estudos (Almeida, 2018; Santos, 2016; Santos, 2012; Nunes, 2012; Rage, 2024) apontam que se trata de um lixão, que vem gerando vários impactos socioambientais. Uma visão destacada pelo texto de Amazônia Real (2023), é que o centro da Universidade apenas foi instalado nos anos 2000, indicando que houve “dois crimes simultâneos: a criação de um lixão sem ordenamento técnico e a instalação de uma universidade em uma área de risco à saúde”.

O conforme estabelecido no Termo de Ajustamento de Gestão (TAG) assinado, em 2019, entre o município, o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) e o Tribunal de Contas do Estado do Amazonas (TCE-AM), a Prefeitura de Parintins-AM tinha um prazo de 24 meses para encerrar o lixão da cidade e implementar a destinação correta dos resíduos sólidos. O descumprimento do acordo resultaria em multas de até R\$ 64 mil e penalidades ambientais adicionais. O TAG definia metas para a gestão de resíduos sólidos, incluindo medidas emergenciais no bairro Djard Vieira, onde fica localizado o lixão, em até 60 dias; além da implantação de um Projeto de Coleta Seletiva e a construção de um aterro sanitário.

No acordo firmado, a supervisão ficaria a cargo do IPAAM e do Departamento de Auditoria Ambiental (Deamb/TCE). Até os dias atuais, 2025, a problemática do lixão de Parintins ainda se encontra sem solução e sem penalização para a prefeitura de Parintins. De modo que se pode atestar que ocorre atualmente um crime ambiental. O relator do TAG, conselheiro Mario de Mello, enfatizou que a destinação inadequada dos resíduos é um crime ambiental grave, sujeitando infratores a sanções penais e administrativas. Na época, o prefeito Frank Luiz da Cunha Garcia destacou que a prefeitura estava em busca de investimentos para viabilizar o aterro sanitário na Região do Macurani, conforme diretrizes da Lei Nacional de Resíduos Sólidos (TCE-AM, 2019).

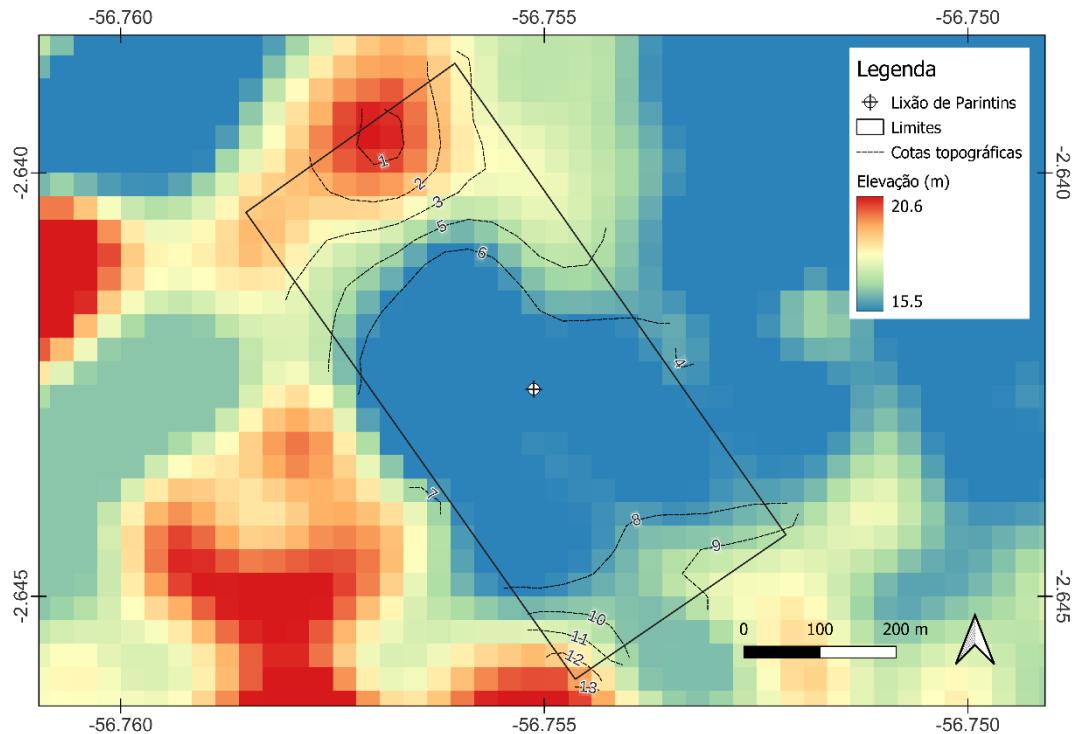
A análise da elevação topográfica do lixão de Parintins, conforme apresentado na Figura 3, revela que a área delimitada pelo lixão, de aproximadamente 252 m<sup>2</sup>, está predominantemente situada em uma região de baixa elevação, variando entre aproximadamente 15,5 m e 20,6 m. A maior parte do lixão está localizada em uma área de menor elevação (em

---

<sup>3</sup> Em um aterro controlado, os resíduos são compactados e cobertos com terra ao final do dia para reduzir o mau cheiro, o impacto visual e a proliferação de vetores; mas sem impermeabilização do solo ou tratamento do chorume ou biogás, resultando em contaminação do solo e das águas subterrâneas. É uma opção intermediária entre lixão e aterro sanitário.

azul), o que pode indicar um ponto de acumulação natural de resíduos e, possivelmente, acúmulo de água em períodos chuvosos. Áreas elevadas ao norte e ao sul da área do lixão (vermelho), com elevações acima de 20 metros, pode influenciar a drenagem superficial e a dispersão de líquidos percolados (chorume). As curvas de nível indicam uma leve inclinação do terreno, sugerindo possíveis fluxos de água e resíduos líquidos para áreas mais baixas dentro do lixão. Essas características topográficas são fundamentais para a gestão ambiental da área, pois influenciam a drenagem, o risco de contaminação do solo e da água subterrânea, além da estabilidade dos resíduos depositados. Ressalte-se que a declividade da porção mais baixa (azul) é zero e nas partes mais altas não ultrapassa 3% de declividade.

Figura 3 – Elevação topográfica do lixão de Parintins.



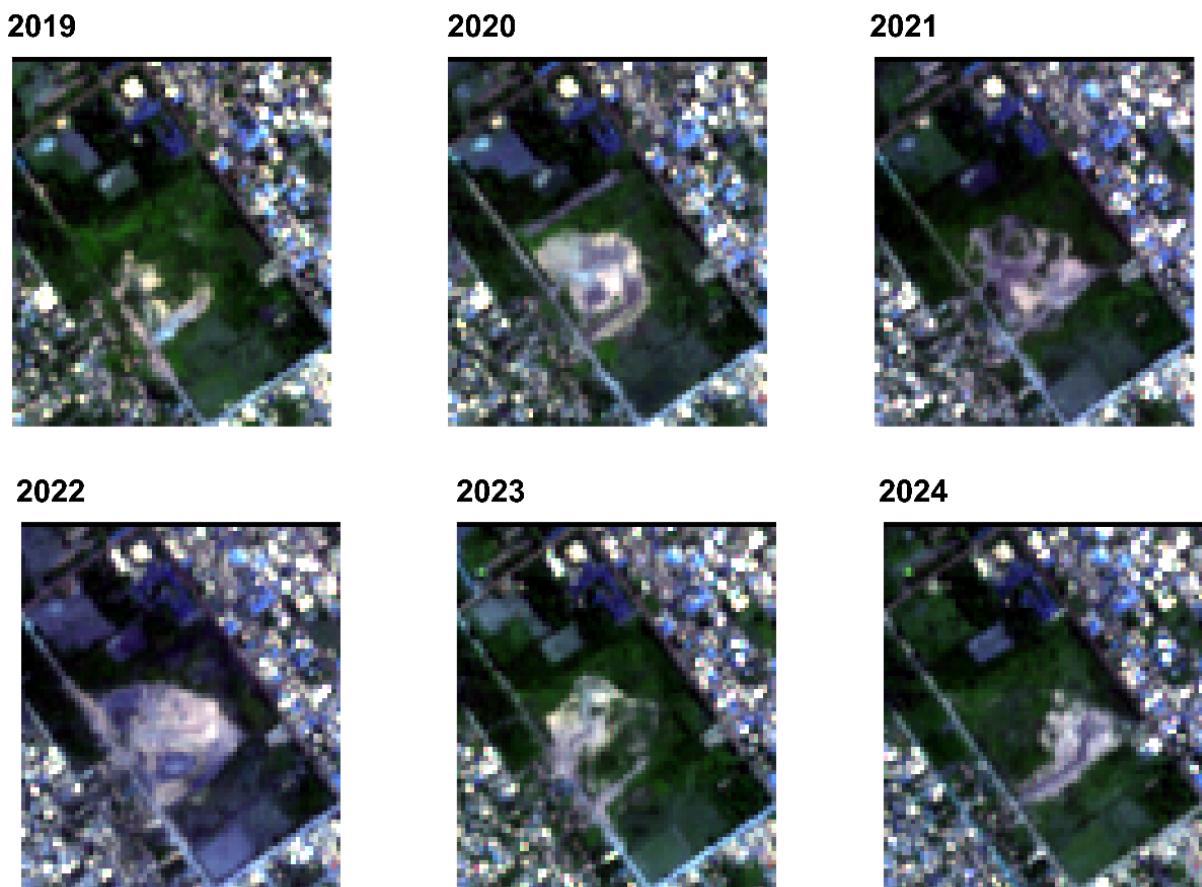
Fonte: Elaboração própria utilizando dados topográficos do TOPODATA/INPE (Valeriano, 2008).

O lixão está inserido em uma zona urbana, entre as vias Av. Acariúba, Av. Massaranduba e Alameda 3, perto de residências e de estradas, distante cerca de 3,5 km do Aeroporto Regional Júlio Belém, e muito próximo ao curso do rio Amazonas, mais especificamente um de seus braços, conhecido como rio Uaicurapá. É uma região predominantemente composta por Latossolo Amarelo, onde as áreas de solo não exposto são recobertas por fragmentos de vegetação arbórea e herbácea.

A série de imagens obtidas pelo Sentinel-2 mostra a evolução do lixão de Parintins ao

longo dos anos de 2019 a 2024, tal qual observa-se na figura 4. Em 2019, a área ainda se apresentava relativamente vegetada. No entanto, em 2020, há um aumento considerável na extensão da área ocupada pelos resíduos, com manchas claras indicando deposição de materiais, onde os resíduos parecem mais espalhados. E segue sem indícios significativos de recuperação ambiental até 2023, e o crescimento da área de descarte continua a ser expandida. Em 2024, a disposição dos resíduos parece ter se redistribuído, com uma maior concentração na porção sudeste da área. A mudança do local deve-se em função da incapacidade de receber mais resíduos.

Figura 4 – Evolução da ocupação e disposição do lixão de Parintins entre 2019 e 2024, obtida por meio de imagens Sentinel-2A.



Fonte: Elaboração própria utilizando imagens do Sentinel-2A, bandas 2, 3 e 4 (2025).

A escolha do lixão de Parintins-AM como objeto de investigação justifica-se por uma confluência de fatores ambientais, sociais, acadêmicos e experienciais que evidenciam sua relevância científica e sociopolítica. Situada no contexto amazônico, região de inestimável biodiversidade e função reguladora climática global, a cidade enfrenta contradições entre sua projeção cultural-turística, materializada no Festival Folclórico internacionalmente

reconhecido, e a precariedade de sua gestão ambiental urbana.

O lixão a céu aberto representa uma ameaça multidimensional, comprometendo ecossistemas sensíveis, recursos hídricos e a saúde pública através da proliferação de vetores e contaminantes, em desacordo com a legislação ambiental vigente. A proximidade física e vivencial entre este passivo ambiental e a comunidade acadêmica da Universidade do Estado do Amazonas proporciona uma perspectiva privilegiada para a análise do fenômeno, fundamentada na experiência direta e na observação sistemática dos impactos cotidianos. Esta convergência de fatores não apenas valida a escolha da área de estudo, mas a posiciona como imperativa para a produção de conhecimento científico socialmente relevante, capaz de subsidiar intervenções efetivas para a mitigação dos danos ambientais e a promoção da qualidade de vida local.

### **3.2 Trabalhadores e Coletivos**

Um ponto positivo em Parintins é o trabalho da Associação de Catadores de Lixo de Parintins (ASCALPIN), que desde 2007 recicla mensalmente entre 20 e 30 toneladas de resíduos, operando por iniciativa própria e com apoio da sociedade civil, tal qual observa-se na Figura 5, apesar da legislação determinar a prioridade na contratação dessas associações pelos municípios (Farias, 2019).

Figura 5 – Atuação de catadores no lixão de Parintins.



Autor: Vasconcelos, Brychtn Ribeiro de (2024).

Segundo Alcântara e Azevedo Filho (2017), a ASCALPIN enfrenta diversos desafios em suas operações. A baixa adesão da população à separação dos resíduos compromete o trabalho dos catadores, agravada pela percepção de que a segregação domiciliar é inútil devido à mistura dos resíduos nos caminhões de coleta. A infraestrutura precária, com um galpão inadequado e risco de desocupação, limita o armazenamento dos materiais. A associação dispõe de equipamentos insuficientes, com apenas uma prensa operante, cuja manutenção representa um custo elevado. Além disso, a logística de coleta e transporte é deficitária, com apenas um triciclo disponível e a ausência de ecopontos. O envio dos materiais para reciclagem em Manaus exige cinco dias de viagem fluvial, reduzindo a produtividade da organização.

### **3.3 O debate na Universidade Estadual do Amazonas (UEA)**

A UEA buscou recuperar o terreno, em 2016, com ação de reintegração de posse, por meio do processo 0000979-30.2016.8.04.6301, no poder judiciário do Estado do Amazonas, 1<sup>a</sup>

Vara da Comarca de Parintins - Cível, observando o procedimento especial previsto no art. 554 do CPC e apresenta prova irrefutável de propriedade do terreno. A ação destaca os impactos ambientais e educacionais causados pela destinação inadequada dos resíduos, incluindo prejuízos ao funcionamento da instituição, risco à saúde pública e danos ao meio ambiente. Além da reintegração da posse, a UEA solicita a condenação da Prefeitura por danos morais e coletivos, bem como medidas para cessar imediatamente o uso do terreno como lixão. O processo também menciona decisões judiciais anteriores que determinaram a remoção do depósito de resíduos e penalidades pelo descumprimento dessas ordens. No entanto, a prefeitura argumenta não haver alternativa para a destinação dos resíduos.

Ressalte-se que, inicialmente composto por material orgânico de fácil decomposição, o lixão agora recebe resíduos sólidos de longa degradação, agravando os danos ambientais. Atualmente, esse tema é recorrente nas pesquisas produzidas dentro da UEA e apontam perspectivas de diversos setores da sociedade à problemática da má localização e destinação incorreta dos resíduos sólidos em Parintins (Santos, 2016; Santos, 2012; Nunes, 2012; Rage, 2024).

Santos (2012) avaliou o efeito do chorume, proveniente da lixeira pública de Parintins, em tambaqui, *Collossoma macropomum*, após 96h de exposição em laboratório e após exposição, por 24 e 48h, *in situ* no Lago do Macurany. Na fase laboratorial, 32 exemplares de tambaqui foram expostos a diferentes diluições de chorume (1:100, 1:1000 e 1:10000) por 96 horas, enquanto um grupo controle foi mantido em água do poço. Os resultados mostraram que a exposição ao chorume causou anemia, evidenciada pela diminuição da hemoglobina, hematócrito e número de células vermelhas. Além disso, houve aumento nos níveis de glicose e nos íons Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup>, indicando estresse e interferência na regulação iônica.

A análise enzimática revelou danos hepáticos, com aumento das enzimas alanina e aspartato aminotransferases e fosfatase alcalina, além de distúrbios na transmissão nervosa, sugeridos pelo aumento da colinesterase. Os testes genotóxicos mostraram danos ao material genético e anormalidades nucleares. Na exposição *in situ* no Lago do Macurany, a contaminação a jusante da lixeira também resultou em alterações nos parâmetros hematológicos, com diminuição do hematócrito e aumento da glicose, além de alterações nos níveis iônicos e enzimáticos. Os resultados indicam que a contaminação do lago provoca distúrbios bioquímicos e fisiológicos significativos nos tambaquis. Em suma, a exposição ao chorume e a contaminação do Lago do Macurany causaram sérios distúrbios na saúde do tambaqui, sugerindo que os parâmetros analisados podem servir como biomarcadores potenciais de contaminação por chorume.

No contexto de soluções para as problemáticas associadas aos aterros sanitários não controlados, Nunes (2012) investigou o potencial biotecnológico de fungos da região amazônica na biodegradação de lixiviado *in natura* proveniente do aterro municipal de Parintins. No referido estudo investigou-se o potencial de fungos amazônicos na degradação de chorume proveniente do lixão municipal de Parintins, destacando-se as cepas *Pycnoporus sanguineus* e FV-12 por sua capacidade de crescer em meios com diferentes concentrações de lixiviado. Observou-se que o *P. sanguineus* apresentou produção de biomassa proporcional ao aumento da concentração de lixiviado, com elevação significativa das enzimas manganês peroxidase (MnP) e lignina peroxidase (LiP) ao longo de trinta dias, ou ainda lacases, sugerindo seu papel crucial na degradação de compostos orgânicos complexos presentes no chorume.

Esses achados indicam que a aplicação desses fungos ligninolíticos pode ser uma alternativa viável para o pré-tratamento biológico de lixiviados em estações de tratamento de efluentes, reduzindo sua toxicidade antes de processos subsequentes. Assim, a pesquisa evidencia o potencial biotecnológico do *P. sanguineus* na biodegradação e desintoxicação de lixiviados de aterros não controlados, oferecendo uma solução promissora para a gestão integrada de resíduos sólidos e preservação ambiental.

Outros estudos aplicaram metodologias voltadas a capturar a percepção de grupos da sociedade sobre a presença do lixão no município de Parintins. A exemplo, Nascimento; Souza e Andrade (2014) aplicaram uma metodologia de Educação Ambiental (EA) denominada Desporto Orientação, na qual alunos do 3º ano do Ensino Médio participaram de uma corrida e identificaram problemas ambientais no Centro de Estudos Superiores de Parintins CESP/UEA, refletindo sobre suas causas. Os principais problemas apontados incluíram poluição, destinação incorreta dos resíduos, lixeiras públicas a céu aberto, mau cheiro, proliferação de urubus, produção de chorume e desperdício. Os alunos atribuíram tais problemas à falta de conscientização ambiental, ausência de coleta seletiva, desconhecimento sobre o impacto dos resíduos e deficiência em projetos de reaproveitamento. Para estimular soluções, questionou-se sobre o tratamento dos resíduos e medidas para reduzir os impactos ambientais. As sugestões incluíram reciclagem, reutilização de materiais, implementação de aterros sanitários, ampliação da coleta seletiva, intervenção estatal, educação ambiental e participação ativa da universidade.

Os alunos enfatizaram a necessidade de passar da teoria à prática, promovendo a conscientização e mudança de comportamentos. Ao serem indagados sobre o conceito de EA, as respostas refletiram compreensões diversas, abrangendo desde a aquisição de conhecimento teórico sobre o meio ambiente até a prática efetiva de preservação. Muitos alunos destacaram a conscientização como aspecto central da EA, relacionando-a aos impactos negativos da

poluição e à necessidade de mudanças para garantir um ambiente saudável para as presentes e futuras gerações. O estudo demonstra a importância de metodologias ativas para a EA, promovendo a reflexão crítica e o engajamento dos alunos na identificação e solução de problemas ambientais. Além disso, evidencia que a EA deve ser integrada a ações práticas e interdisciplinares, incentivando a participação da sociedade na gestão dos resíduos e na preservação ambiental.

Santos (2016) investigou a responsabilidade civil do estado em face dos depósitos irregulares de resíduos sólidos no estado do Amazonas. O mesmo identificou que a gestão de resíduos sólidos no município de Parintins apresenta significativas limitações na implementação dos instrumentos legais, como sistemas de coleta seletiva e inclusão socioeconômica de catadores, que operam precariamente quando existentes.

A insuficiência de recursos econômicos é apontada como o principal obstáculo pelos gestores municipais, impactando também a construção de aterros sanitários e a erradicação de lixões, o que se confirma pela análise dos três municípios amazonenses, onde apenas a capital possui aterro sanitário operacional. Verifica-se que a gestão nessas localidades se restringe aos serviços básicos, sem incorporar adequadamente a dimensão social através da inclusão de catadores ou da participação popular na elaboração dos planos municipais, além de apresentar deficiências no controle de acesso às unidades de disposição final, evidenciando um cenário de implementação parcial e insuficiente das diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Martins e Brasil (2017) realizaram um estudo sobre as concepções socioambientais dos moradores da Rua Cordovil quanto ao condicionamento dos resíduos sólidos, na cidade de Parintins. Eles identificaram que a maioria dos moradores da Rua Cordovil entrevistados possuem ensino médio completo (46%) e atua como autônomo (30%) ou funcionário público (23%). O estudo abordou a relação entre Educação Ambiental (EA) e resíduos sólidos, conforme a Lei nº 12.305/2010, enfatizando a necessidade de conscientização e gestão adequada dos resíduos sólidos.

Os moradores, em sua maioria, veem os resíduos sólidos como algo sem utilidade, mas alguns reconhecem seu potencial de reaproveitamento. A destinação inadequada dos resíduos, com 90% dos moradores não utilizando lixeiras, contribui para problemas sanitários e ambientais. Quanto à EA, 57% dos entrevistados a associam ao comportamento humano em relação ao meio ambiente, enquanto 13% a vinculam à consciência ecológica. A pesquisa evidenciou a necessidade de projetos educativos para incentivar a separação e o descarte correto

dos resíduos, promovendo uma cultura ambiental mais responsável.

A disposição de resíduos sólidos em áreas de descarte, seja em aterros controlados ou lixões, representa um significativo risco à saúde pública devido à exposição da população a diversos agentes tóxicos e patogênicos. Os mecanismos de contaminação ocorrem através de múltiplas vias, incluindo a dispersão de partículas no ar, a contaminação do solo e os processos de lixiviação e percolação do chorume. Este último processo de contaminação persiste mesmo após o encerramento das atividades de descarte, em função da continuidade da decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos (Barbosa; Jacaúna, 2017).

Em seu estudo, Almeida (2018) analisou a percepção ambiental de estudantes de Geografia em relação ao aterro controlado do município de Parintins, Amazonas. Uma constatação crítica da pesquisa refere-se à localização do aterro, situado nas proximidades de áreas residenciais densamente povoadas e de importantes instituições de ensino superior, como a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e a Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Esta proximidade expõe tanto a população local quanto a fauna às consequências diretas da degradação ambiental provocada pelo aterro.

Por meio da análise de mapas mentais, os estudantes de Geografia expressaram representações predominantemente negativas sobre o aterro, enfatizando a necessidade urgente de soluções que transcendam as práticas atuais de mero recobrimento dos resíduos orgânicos e inorgânicos com camadas de terra. O pesquisador conclui que a área designada para a disposição dos resíduos atingiu sua capacidade limite, considerando que o solo possui uma capacidade finita de absorção dos resíduos gerados pela população.

Farias (2019) apresentou uma análise detalhada da gestão de resíduos sólidos em Parintins, Amazonas, e seus efeitos no direito dos cidadãos a um ambiente urbano sustentável. Além disso, abordou a problemática da gestão de resíduos sólidos no município de Parintins, destacando como a cidade enfrenta um grave passivo ambiental há mais de 20 anos, com uma lixeira pública inadequada que gera múltiplos impactos: Proliferação de vetores de doenças devido à proximidade da lixeira às áreas residenciais; Ocupação de área pertencente à Universidade do Estado do Amazonas; Suspensão de voos por risco de colisão com aves atraídas pelos resíduos; Redução da concorrência entre empresas aéreas e perda de empregos.

O estudo destaca que, apesar das diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o município enfrenta desafios significativos na implementação de práticas eficazes de gerenciamento de resíduos. Entre os principais problemas identificados estão a ausência de coleta seletiva, a disposição inadequada dos resíduos em lixões a céu aberto

e a falta de inclusão de catadores no processo formal de gestão de resíduos. Essas deficiências comprometem não apenas a sustentabilidade ambiental, mas também a qualidade de vida da população local. Farias (2019) enfatiza a necessidade de políticas públicas integradas que promovam a educação ambiental, a infraestrutura adequada para o manejo de resíduos e a participação ativa da comunidade na busca por soluções sustentáveis.

Cardoso (2020) constatou que a população enfrenta como maior problema o mau cheiro proveniente da lixeira pública ocasionado pela decomposição de matéria orgânica. São descartados neste local resíduos de diversas finalidades como domiciliares, clínicos e hospitalares podendo assim apresentar risco a saúde humana, uma vez que este local tem grande variedade de animais frequentadores que podem ser potenciais vetores de doenças. Entretanto, identificou baixo número de casos de doenças transmitidas por animais, ainda assim a problemática em questão tem grande importância, visto que durante o processo de entrevista observou-se que a população pouco veicula problema referente à saúde com a presença de animais entre residências e depósito de resíduos sólidos, o que mostra um baixo conhecimento no que concerne ao assunto.

### **3.4 Percepções da Comunidade Acadêmica da UEA sobre os Impactos do Lixão em Parintins**

O questionário aplicado contou com a participação majoritária de alunos de graduação, que representaram 95,5% do total de respondentes ( $n=84$ ), seguidos por alunos de pós-graduação, que corresponderam a 2,3% ( $n=2$ ). A participação dos docentes e egressos foi proporcionalmente menor, com apenas um respondente em cada grupo, equivalendo a 1,1% do total.

Quando convidados a especificar sua relação com a UEA, a maioria dos participantes se identificaram como acadêmicos da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), sendo a maior parte alunos de graduação em diversos cursos, como Licenciatura em Física, Ciências Biológicas, História e Letras. Também foram identificados egressos da instituição, estudantes de pós-graduação e um representante discente. Algumas respostas demonstram um vínculo mais específico, como aqueles que mencionam atuar como professores após a graduação na UEA. Além disso, um dos respondentes destacou a necessidade de remoção do lixão localizado na parte de trás da instituição.

Os dados coletados revelam que a maioria dos respondentes (77,01%) possui um

vínculo com a Universidade do Estado do Amazonas (UEA) entre 1 e 5 anos, totalizando 67 participantes. Em seguida, 16 indivíduos (18,39%) declararam estar vinculados à instituição há menos de 1 ano. Os participantes com um tempo de vínculo mais longo são minoria, com apenas 2,30% vinculados entre 6 e 10 anos e outros 2,30% com mais de 10 anos de relação com a UEA. Esses números indicam que a maior parte da amostra é composta por estudantes relativamente recentes na instituição.

Os respondentes estão distribuídos em diversas áreas de atuação ou cursos dentro da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). A área com o maior número de participantes foi Ciências Biológicas, representando 21,59% do total (n=19), seguida por Física, com 15,91% (n=14), e Pedagogia, com 12,50% (n=11). Cursos como Química, História e Letras tiveram participação equivalente, com 10,23% cada (n=9), enquanto, Matemática representou 9,09% (n=8). A área de Geografia teve 6,82% dos respondentes (n=6), enquanto cursos com menor representatividade incluem Arqueologia, Design digital e Língua Inglesa, cada um com 1,14% (n=1).

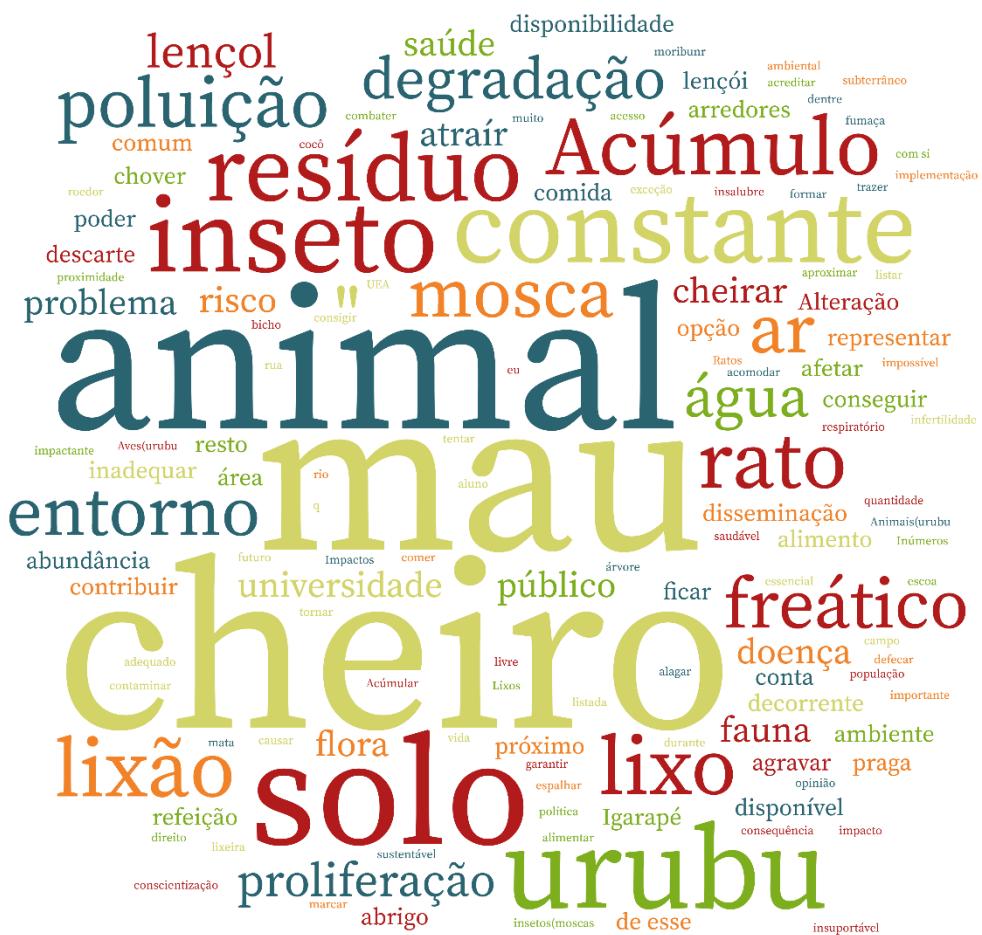
A grande maioria dos respondentes (88,64%) consideram o lixão muito próximo ao prédio da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), situando-o a menos de 500 metros de distância. Além disso, 10,23% dos participantes avaliam a proximidade como moderada, estimando a distância entre 500 metros e 1 km. Apenas um respondente (1,14%) classificou o lixão como distante, ou seja, a mais de 1 km da universidade.

Os resultados do questionário indicam que a maioria dos participantes (72,7%) percebem o mau cheiro constante como o principal impacto do lixão no ambiente acadêmico da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Além disso, 20,5% relataram a proliferação de insetos e pragas como um problema relevante. Impactos como a dificuldade em realizar atividades externas, como aulas de campo, e a poluição visual que afeta a imagem institucional foram mencionados por 1,1% dos respondentes. Outros impactos foram citados por 4,5% dos participantes. Esses dados evidenciam que a proximidade do lixão gera desconforto e potenciais riscos à saúde e ao bem-estar da comunidade acadêmica.

Quando perguntados sobre os impactos percebidos no ambiente acadêmico devido ao lixão, os respondentes evidenciaram sobretudo: mau cheiro constante, que se intensifica em períodos chuvosos e noturnos, afetando a qualidade de vida dos acadêmicos e funcionários; proliferação de insetos e pragas como moscas, baratas, urubus e até ratos, tornando desconfortável a permanência no campus, especialmente durante as refeições; poluição visual e degradação ambiental, tornando o ambiente desagradável e prejudicando a imagem institucional da universidade; problemas de saúde, incluindo dificuldades respiratórias devido

à fumaça das queimadas no lixão, além de alergias e infecções causadas pela exposição a vetores de doenças; impacto psicológico, com aumento do estresse, ansiedade e dificuldades de concentração nos estudos e pesquisas devido ao ambiente degradado, conforme a Figura 6:

Figura 6 – Nuvem de palavras das respostas à pergunta sobre “os impactos que você percebe no ambiente acadêmico devido ao lixão



Fonte: Elaboração própria utilizando wordcloud.online (<https://wordcloud.online/pt>) (2024).

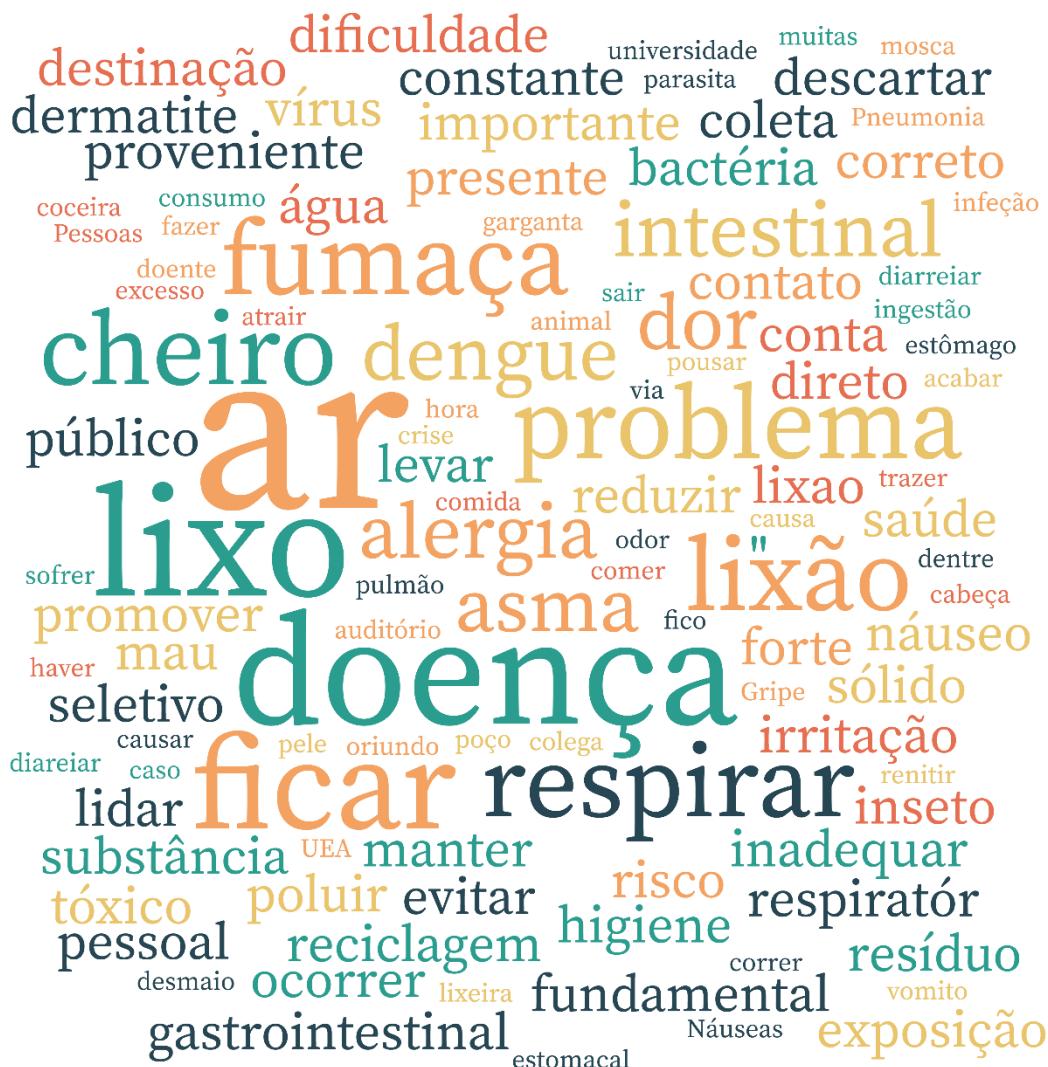
Esses fatores indicam a necessidade de ações urgentes para mitigar os efeitos negativos do lixão e garantir melhores condições para a comunidade acadêmica. Os dados coletados demonstram que a esmagadora maioria dos participantes (97,7%) acreditam que a presença do lixão prejudica a qualidade das aulas, pesquisas ou serviços oferecidos pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Apenas 2,3% dos respondentes não percebem esse impacto

negativo. Esses resultados reforçam a necessidade de medidas para mitigar os efeitos adversos do lixão na instituição, visando melhorar o ambiente acadêmico e garantir melhores condições para ensino, pesquisa e extensão.

Ao serem perguntados se identificam que existe alguma dificuldade em atrair estudantes, professores ou técnicos devido à proximidade do lixão, 67,1% dos entrevistados responderam que a proximidade do lixão dificulta a atração de estudantes, professores ou técnicos para a instituição. Além disso, 32,9% não souberam responder, e aparentemente não há registros de respostas indicando que a proximidade do lixão não afeta essa questão.

Quando indagados se o respondente ou algum colega já apresentou problemas de saúde possivelmente relacionados ao lixão, 65,5% dos respondentes relataram que eles ou algum colega já apresentaram problemas de saúde que podem estar relacionados ao lixão, enquanto 34,5% disseram que não. Isso indica uma possível correlação entre a presença do lixão e impactos negativos na saúde da comunidade acadêmica. Os principais problemas mencionados foram: doenças respiratórias (61%), infecções (20,3%), alergias ou doenças de pele (15,3%) e outros problemas, como náuseas, foram relatados (3,4%). Quando solicitados para especificar o tipo de problema de saúde observado, a Figura 7 exemplifica os termos mais citados pelos respondentes.

Figura 7 – Tipos de problemas de saúde relatados.



Fonte: Elaboração própria utilizando wordcloud.online (<https://wordcloud.online/pt>) (2024).

A grande maioria dos respondentes (87,5%) sentem um impacto significativo no bem-estar devido ao mau cheiro e à presença de insetos e pragas na universidade. Outros dados indicam que 10,2% relatam impacto leve, o que ainda demonstram uma influência negativa no ambiente. Apenas 2,3% afirmam que não há impacto. Vale ressaltar que, 100% dos entrevistados percebem impactos ambientais no campus ou arredores devido ao lixão.

Dentre os principais problemas ambientais percebidos pelos respondentes devido à proximidade do lixão, destacam-se: a presença de animais como urubus, ratos, insetos, etc. (35,2%); mau cheiro constante (21,6%); contaminação de igarapés ou lençóis freáticos (19,3%); acúmulo de resíduos no entorno (11,4%); problemas menos citados, mas ainda relevantes; alteração da fauna e flora e outros impactos ambientais (4%) e degradação do solo (3,4%).

Quando solicitados a especificar os impactos ambientais identificados no campus ou arredores devido ao lixão, os problemas mais citados incluíram: mau cheiro constante; presença de animais (urubus, ratos, insetos, etc.); acúmulo de resíduos no entorno; contaminação de igarapés e lençóis freáticos; poluição do solo e do ar; dificuldade na alimentação devido à presença de moscas; além de menções à degradação do solo, alteração da fauna e flora, e relatos de impactos no bem-estar dos estudantes, como dificuldades em permanecer ao ar livre e desconforto ao realizar refeições, conforme é possível observar na Figura 8:

Figura 8 – Impactos ambientais identificados no campus ou arredores devido ao lixão



Fonte: Elaboração própria utilizando wordcloud.online (<https://wordcloud.online/pt>) (2024).

A maioria absoluta dos respondentes (96,6%) acredita que a presença do lixão afeta negativamente a imagem da UEA como instituição de ensino e pesquisa. Apenas 2,3% discordam dessa afirmação, enquanto 1,1% não souberam opinar. Mais da metade dos respondentes (53,4%) consideram as ações institucionais da UEA para lidar com os impactos

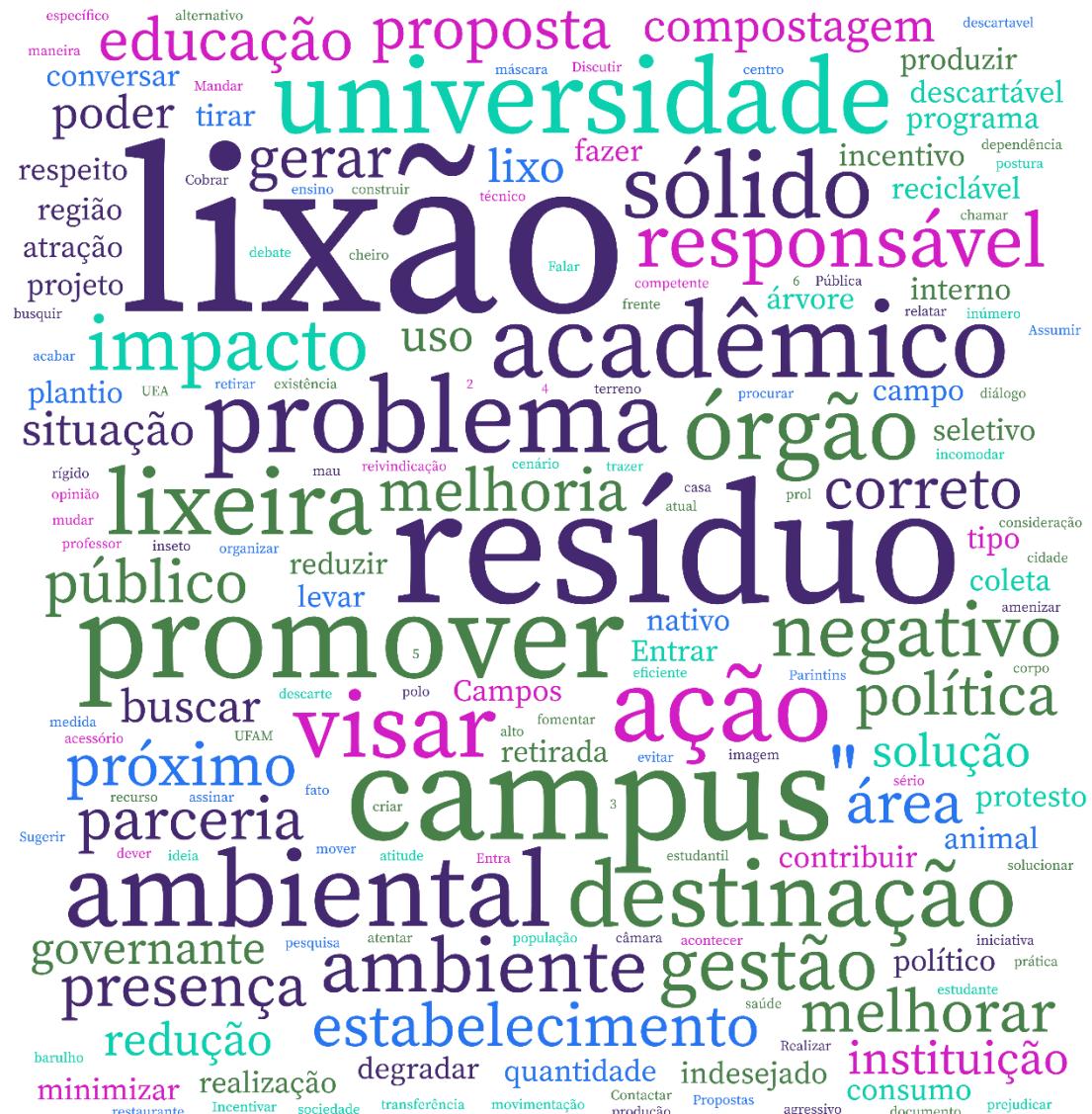
do lixão como insuficientes. Apenas 20,5% acreditam que as ações são suficientes e eficazes, enquanto 26,1% não souberam opinar.

A maior parte dos participantes (89,7%) acredita que as autoridades locais não têm tomado medidas para resolver a situação do lixão no terreno da UEA. Apenas 4,6% consideram que existe algum tipo de ação por parte do poder público, enquanto 5,7% declararam não saber a respeito.

Os respondentes apresentaram uma série de sugestões de medidas para resolver a questão do lixão próximo à UEA, mostrando que a comunidade acadêmica deseja mudanças efetivas e ações concretas. Grande parte das sugestões concentram-se em medidas de pressão política e mobilização social, como acionar órgãos públicos, pressionar, organizar manifestações, abaixo-assinados e protestos em frente à Câmara e outros órgãos, sensibilizar a população local sobre o impacto negativo do lixão na universidade e na cidade, apresentar propostas formais aos órgãos competentes, buscar apoio do governo estadual, ingressar com ações legais.

Outros sugerem ações de educação ambiental e conscientização, como a implementação de programas de educação ambiental para alunos, professores e funcionários; o incentivo a redução do uso de descartáveis dentro do campus; a promoção do debate acadêmico sobre a gestão de resíduos sólidos e seus impactos; campanhas de conscientização para um descarte correto de resíduos e a criação de políticas internas para coleta seletiva e reciclagem dentro da universidade. Além da sugestão de melhorias na infraestrutura e tomada de medidas para a mitigação de impactos, como: uso de máscaras e repelentes, plantio de árvores, limpeza e manutenção no entorno da universidade, parcerias com órgãos ambientais para destinação correta dos resíduos gerados, reciclagem e compostagem. A Figura 9 ilustra as falas e os principais termos utilizados pelos respondentes:

Figura 9 – Sugestões de medidas para resolver a questão do lixão próximo à UEA.



Fonte: Elaboração própria utilizando wordcloud.online (<https://wordcloud.online/pt>) (2024).

Os resultados da pesquisa mostram que a maioria dos respondentes (86%) acredita que intervenções políticas mais fortes são a principal medida necessária para solucionar os problemas relacionados ao lixão. Apenas 7% dos participantes mencionaram parcerias com ONGs e empresas para a gestão de resíduos como uma solução viável, e o mesmo percentual (7%) sugeriram outras alternativas não especificadas. No total, 43 pessoas participaram da pesquisa. Esses dados indicam uma forte demanda por ações governamentais mais incisivas para lidar com a questão do lixão.

Além dessas, foram sugeridas diversas medidas para solucionar os problemas do lixão (Figura 10), destacando principalmente: a necessidade de remoção do lixão para uma área mais distante da zona urbana e a criação de um aterro sanitário adequado e bem planejado;,, além de

demandarem intervenções políticas e ações governamentais mais fortes para fiscalizar e coibir o descarte irregular de resíduos, acompanhadas de campanhas de conscientização e educação ambiental em escolas e redes sociais para incentivar a reciclagem e o descarte adequado; propondo ainda investimentos em usinas de reciclagem, centros de triagem e parcerias com ONGs e cooperativas; implementação de programas de fiscalização com aplicação de multas para evitar novos lixões clandestinos; melhorias na infraestrutura de coleta com ampliação da coleta seletiva e instalação de contêineres; bem como o reflorestamento e recuperação ambiental da área afetada após a remoção do lixão, com possível transformação do espaço em áreas úteis como parques ou centros comunitários.

Figura 10 – Medidas para solucionar os problemas do lixão.



Fonte: Elaboração própria utilizando wordcloud.online (<https://wordcloud.online/pt>) (2024).

Adicionalmente, os respondentes foram convidados a relatar algum outro aspecto sobre como o lixão impacta suas atividades ou sua experiência na UEA. Algumas das respostas

são elencadas a seguir, nomeando os respondentes com “R” e numeração correspondente:

R1: “Minha experiência durante esses anos na UEA é que o lixão nos impacta diretamente, pois fica do lado da universidade, não tem como está ali e não sentir o mau cheiro, observar a grande quantidade de moscas, não é sempre, mas na maioria das vezes, principalmente em dias chuvosos. Já é preferível ficar na sala de aula, do que no ambiente externo”.

R2: “As queimadas realizadas afetam minha saúde e com isso afetam minha presença nas aulas”.

R3: “Tem tardes que não posso comer na área externa por conta do mau cheiro e muitas das vezes a presença de insetos como moscas”.

R4: “Bom, o dia a dia é diversificado, pois há dias que realmente está insuportável e outros que da para até ficar pelo campus universitário”.

R5: “O mau cheiro constante é talvez o problema mais evidente e desagradável para quem passa várias horas na universidade, especialmente durante a noite. A quantidade de moscas em determinadas épocas aumenta muito e provavelmente também tem relação com a lixeira, além disso o mau cheiro somado à fumaça torna a qualidade do ar péssima e com certeza prejudicial à saúde da comunidade acadêmica e aos demais moradores do bairro”.

R6: “Primeiro que afeta diretamente o ar, respiramos um ar poluído todos os dias, estamos vulneráveis qualquer tipo de contaminação”.

R7: “O que mais causa impacto de forma negativa, é sem dúvidas, o cheiro forte, insuportável, de doer a cabeça. Muitas das vezes o odor entra nas salas, o que acaba sendo desconfortável e tirando o foco dos alunos”.

R8: “Um exemplo é nos alimentos oferecidos pelo restaurante universitário, muitas das vezes, caem moscas na comida servida, no suco”.

R9: “O lixão impacta de modo geral, principalmente quando os ventos sopram em direção à UEA, o cheiro é insuportável e as vezes até dentro da sala é perceptível”.

Quando convidados a deixar sugestões ou comentário adicionais que considerem importantes, as respostas evidenciaram uma forte preocupação da comunidade acadêmica em relação ao lixão próximo à UEA (Universidade do Estado do Amazonas), especialmente no campus de Parintins, os respondentes apontaram como principais propostas a remoção do lixão da área adjacente à universidade; a exigência de ações efetivas do poder público, além de promessas vazias; a promoção de audiências públicas e maior participação da comunidade acadêmica pela UEA; bem como o desenvolvimento de parcerias e projetos sustentáveis incluindo coleta seletiva, reciclagem, compostagem e campanhas de conscientização ambiental.

O sentimento geral revela urgência nas solicitações por medidas imediatas, descrença nas autoridades devido à falta de resultados concretos após pesquisas anteriores, mas também o reconhecimento do potencial da UEA como agente de pressão por mudanças e implementação de iniciativas sustentáveis. A conclusão evidencia que o problema do lixão impacta significativamente a comunidade acadêmica, existindo um anseio claro por soluções imediatas e estruturais, sendo a mobilização coletiva e a atuação conjunta entre universidade, poder público e sociedade consideradas essenciais para a resolução desta questão ambiental.

### **3.5 Percepções da População Afetada: Impactos do Lixão na Vida dos Moradores do Entorno do Lixão**

Foi realizada entrevista com 12 moradores do bairro Djard Vieira, onde está localizado o lixão, atrás do Centro de Ensino Superior de Parintins da Universidade do Estado do Amazonas (CESP-UEA). Os entrevistados possuem idades variando entre 15 e 80 anos. A amostra populacional analisada é bastante diversificada em termos geracionais, com presença de indivíduos com idade produtiva (entre 27 e 52 anos) e idosos aposentados, o que sugere uma comunidade com diferentes perspectivas e necessidades. A composição de gênero da amostra revela uma predominância expressiva de respondentes do sexo feminino, que representam 75% dos entrevistados, enquanto apenas 25% são do sexo masculino.

A análise do tempo de residência dos participantes mostra que 33% dos indivíduos (n=4) vive na localidade há mais de 10 anos, 33% (n=4) residem entre 6 e 10 anos, e outros 33% (n=4) estão estabelecidas entre 1 e 5 anos na área, o que configura uma comunidade majoritariamente estabelecida e enraizada, com vínculos territoriais consistentes e conhecimento aprofundado sobre as questões locais.

A população analisada caracteriza-se por uma predominância de ocupações informais e de baixa remuneração, como reciclagem e trabalho autônomo, destacando-se a reciclagem como atividade de 3 pessoas, seguida pela aposentadoria (n=2) e trabalho informal (n=2), completando-se com serviço público (n=1), comércio (n=1), doações de familiares (n=1), dona de casa (n=1) e vigia (n=1), o que revela a importância do setor de manejo de resíduos como fonte de sustento e a dependência de transferências de renda e apoio familiar para parte significativa da população. Ressalte-se que, é particularmente preocupante a identificação de jovens de 15 anos já exercendo atividades como vigilante e reciclador, o que sugere trabalho precoce, interrupção dos estudos e vulnerabilidade social acentuada nesta comunidade.

Os dados analisados evidenciam que a maioria absoluta dos entrevistados (83,3%) considera o lixão muito próximo de suas residências, situado a menos de 500 metros, enquanto apenas dois respondentes classificam a distância como moderadamente próxima, entre 500 metros e 1 km, o que demonstra uma percepção de proximidade excessiva entre o depósito de resíduos e as habitações da comunidade estudada. Além disso, 91,6% dos entrevistados consideram o lixão uma preocupação para a comunidade, enquanto apenas 1 pessoa não compartilha dessa opinião.

A pesquisa revelou que a comunidade percebe múltiplos problemas decorrentes da

presença do lixão. A seguir, apresentamos a frequência e os percentuais de cada problema citado pelos entrevistados: 41,6% apontaram mau cheiro (n=5), proliferação de insetos e ratos (n=5); outros 41,6% citaram problemas mais específicos como: proliferação de moscas (n=1), coceira, mau cheiro, gripe (n=1), odor e poeira (n=1), muito lixo e odor insuportável (n=1), odor, problemas respiratórios e falta de iluminação. Outros 33,3% identificaram a contaminação do solo (n=4), a contaminação da água (n=4), e 25% apontaram as doenças respiratórias (n=3).

Ademais, 100% dos entrevistados afirmaram perceber mudanças ambientais relacionadas ao lixão, com respostas distribuídas em diversas categorias de impactos, demonstrando a abrangência e a gravidade das alterações ambientais sentidas pela população local. A mudança na qualidade do ar foi o impacto mais frequentemente citado pelos entrevistados (n=5), sugerindo que o lixão libera gases e partículas em suspensão que afetam diretamente o ar respirado pela comunidade, associando-se também à menção de fumaça por outros respondentes, provavelmente relacionada à queima de resíduos no local, prática que contribui significativamente para o agravamento de problemas respiratórios e outras condições de saúde entre os moradores da região. Além desse fator, foram citados: contaminação do solo, poluição de rios ou igarapés, desmatamento, fumaça, proliferação de moscas, odor e poeira, mudanças na qualidade do ar e contaminação da água.

A pesquisa revelou percepções divididas entre os entrevistados quanto aos impactos do lixão na fauna e flora local, com um leve predomínio dos que reconhecem efeitos negativos (n=6) sobre aqueles que não percebem tais impactos (n=5). Entre os entrevistados que responderam afirmativamente sobre a existência de impactos na fauna e flora, a contaminação da água foi o problema mais frequentemente mencionado (n=2), seguido por relatos de aglomeração de animais domésticos como gatos e cachorros no entorno do lixão, ocorrência de doenças estomacais possivelmente relacionadas à contaminação ambiental, e a presença aumentada de animais na área.

Quando perguntados se algum membro da sua família apresentou problemas de saúde associados à proximidade com o lixão, 63,6% dos entrevistados (n=7) relataram que “sim”. Doenças respiratórias, como asma, foram as mais frequentes (n=4). Um entrevistado citou doenças estomacais, possivelmente ligadas à contaminação de água e alimentos por bactérias e parasitas. Alergias e fadiga crônica também foram relatadas, associadas a poeira, mofo e estresse ambiental, enquanto casos graves incluíram a mudança de residência de uma idosa e relatos de múltiplos problemas simultâneos. Com base nesses resultados, denota-se que, o lixão reforça ciclos de exclusão, em que os catadores atuam em condições insalubres, sem proteção adequada, enquanto moradores relatam desejo de deixar a região, mas enfrentam falta de

alternativas devido à pobreza estrutural.

Os dados coletados mostram um cenário preocupante em relação ao acesso à saúde e à confiança na atuação das autoridades para solucionar os problemas do lixão. 58,3% dos entrevistados afirmam que não possuem acesso adequado à saúde e 33,3% conseguem atendimento médico para tratar possíveis doenças relacionadas ao lixão. Nesse sentido, 91% dos entrevistados acreditam que as autoridades locais não têm feito nada para solucionar os problemas do lixão. Apenas 1 pessoa (9%) não soube responder ao questionamento.

Entre as ações listadas as quais os entrevistados acreditam que os políticos deveriam tomar em relação ao lixão, 33,3% dos entrevistados (n=4) acredita que a substituição do lixão por um aterro sanitário é a melhor solução. Enquanto 41,6% responderam de forma direta que o lixão precisa ser retirado. Ademais, foram mencionadas ações como reciclagem (n=1) e educação ambiental (n=1) como parte da solução. No entanto, 11 entrevistados responderam que não perceberam nenhuma intervenção do Poder Judiciário em relação ao lixão e 1 pessoa não respondeu. Além disso, a pesquisa revela que 91,7% dos entrevistados (n=11) acredita que a presença do lixão reduz o valor dos imóveis e terrenos na região.

Quando perguntados se existe coleta seletiva ou alguma iniciativa de reciclagem na comunidade, 66,7% dos entrevistados (n=8) afirmam que existe coleta seletiva ou iniciativas de reciclagem na comunidade; 16,7% disseram que não há nenhuma iniciativa (n=2) e 16,7% não souberam responder (n=2). Nesse tema, 75% dos entrevistados (n=9) afirmaram que não participam de nenhuma ação comunitária para reduzir os impactos do lixão, outros 25% afirmaram que sim, participam (n=3).

A pesquisa destacou que os movimentos sociais podem atuar mobilizando a comunidade para exigir ações do poder público (58%), estratégia vista como prioritária para pressionar por soluções ao lixão. A busca por apoio de ONGs (17%) e iniciativas locais de reciclagem (8%) foram menos citadas, indicando que os moradores enxergam a responsabilidade principal nas autoridades. Os impactos do lixão são graves: problemas de saúde como infecções pulmonares, doenças de pele e mortes de vizinhos, além de poeira, mau cheiro e proliferação de pragas (moscas, ratos, mosquitos), que afetam até o comércio local.

A infraestrutura precária inclui água contaminada e falta de alternativas para moradores que desejam deixar a região. A ineficiência da prefeitura, criticada por ações superficiais, reforça a necessidade de cobrança por medidas concretas, como tratamento do lixão e conscientização sobre gestão de resíduos. Como sugestões, propõe-se reforçar a mobilização comunitária, parcerias com ONGs para projetos sustentáveis, programas educativos de separação de resíduos sólidos e pressão por melhorias na infraestrutura. A

situação exige urgência, já que os danos à saúde, à qualidade de vida e à economia local demandam intervenções imediatas para garantir condições dignas à população.

Diante do quadro alarmante de degradação socioambiental evidenciado no município de Parintins, especialmente nos arredores da Universidade do Estado do Amazonas e do bairro Djard Vieira, torna-se imperativa a análise crítica da atuação estatal e da governança local na gestão de resíduos sólidos. As múltiplas dimensões do problema — desde os impactos à saúde pública até a invisibilização social das populações afetadas — revelam não apenas a falência de práticas adequadas de destinação de resíduos, mas também a insuficiência de mecanismos institucionais eficazes para enfrentar a crise. Nesse contexto, a próxima seção propõe uma reflexão sobre o papel do Estado e das instâncias de poder público no Brasil, com foco especial no município de Parintins, examinando a adequação das políticas públicas à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), bem como os limites e possibilidades da governança ambiental descentralizada e da atuação dos diversos atores sociais envolvidos.

## CAPÍTULO IV

### **GOVERNANÇA E SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: O PAPEL DO ESTADO E DOS ATORES LOCAIS**

#### **4.1 O papel do Estado e do Poder público na Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil e Parintins**

##### **4.1.1 O papel do Estado**

O Art. 1º da Constituição Federal de 1988 estabelece que a República Federativa do Brasil, formada pela união indissolúvel dos Estados, Municípios e do Distrito Federal, constitui-se em um Estado Democrático de Direito. Essa divisão do Estado reflete o modelo descentralizado, que reparte a responsabilidade entre diferentes níveis governamentais — federal, estadual e municipal —, permitindo que cada um desempenhe um papel específico na formulação e implementação de políticas públicas (Caeiro; Silva Junior, 2022; Ckagnazaroff; Mota, 2003). Ressalte-se que a esfera municipal é geralmente mais próxima da realidade tangível, com maior adaptação das políticas às realidades locais (Barata; Tanaka, 2004).

A descentralização pode ser entendida como o processo de delegação de funções e responsabilidades de um governo central para unidades regionais ou locais (Rosa; Sulzbach, 2004). Tanto a descentralização quanto a governança multinível constituem conceitos centrais para compreender a organização da gestão de resíduos sólidos em países com estrutura federativa, como o Brasil (Santiago, 2021), visto que implicam na distribuição do poder e da responsabilidade sobre a formulação e implementação de políticas entre os diferentes níveis governamentais (Gomes, 2024). No âmbito da gestão de resíduos sólidos, essa estrutura descentralizada possibilita uma participação mais ativa da sociedade e facilita programas como o de coleta seletiva e de reciclagem (Demajorovic *et al.*, 2008).

No entanto, esse modelo descentralizado também apresenta limitações significativas (Fleury, 2005). Visto que, nem todos os municípios possuem a mesma capacidade técnica e financeira para implementar efetivamente as políticas de gestão de resíduos, o que resulta em disparidades regionais (Santiago, 2021). Além disso, a falta de coordenação intergovernamental pode levar a esforços fragmentados e ineficazes (Fleury, 2005), além de dificultar o monitoramento e a fiscalização do cumprimento das diretrizes estabelecidas na Política

Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, instituída pela Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 (Matos, 2022; Costa; Pugliesi, 2018).

Portanto, a eficácia da governança de resíduos sólidos no Brasil depende da superação desses desafios por meio de uma abordagem de governança multinível que promova a colaboração entre os diferentes níveis de governo, a integração das políticas e a sinergia entre os diversos atores envolvidos (Neves, 2016; Zago; Barros, 2019; Bezerra *et al.*, 2020; Santiago, 2021; Silva, 2023; Araújo, 2020; Cardoso Filho, 2014). Dito isto, a competência compartilhada entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, nos termos do artigo 23 da Constituição Federal de 1988, requer o desenvolvimento de ações integradas e coordenadas. Essa cooperação intergovernamental é regulamentada pela Lei Complementar 140/2011, que define a distribuição de atribuições entre os diferentes níveis de governo.

Por sua vez, o Art. 2º da Constituição Federal de 1988 institui que: “são Poderes da União, independentes e harmônicos entre si, o Legislativo, o Executivo e o Judiciário”. Nesse ponto, é importante distinguir que o “aparelho do Estado” é o conjunto formado pelo governo, por um corpo de funcionários e pela força militar, sendo organizado em três níveis governamentais (Federal, Estadual e Municipal) e três poderes governamentais (Legislativo, o Executivo e o Judiciário). Enquanto, o Estado em sentido amplo inclui, além do aparelho do Estado, uma constituição, uma população e um território (Brasil, 1995).

Assim, os governos, sendo uma das instituições que compõem o aparelho do Estado, alocado no poder executivo, têm a função de administrá-lo; apresentando soberania tanto em relação às suas decisões internas quanto perante a comunidade internacional (Brasil, 2024b). Contudo, pode-se inferir que o governo precede o Estado, uma vez que representa toda forma de organização do poder para orientar a sociedade. Ainda que ocupe parte da estrutura do poder executivo, o governo é mais do que um mero executor, visto que se estabiliza institucionalmente no Estado e assume a responsabilidade de direcionar a orientação política geral (Rocha, 2008).

No âmbito dos resíduos sólidos, isso implica que os governos devem estabelecer a estrutura de gestão ambiental mais adequada, frequentemente organizada em secretarias, institutos ou fundações, como o Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas (IPAAM). Dessa forma, como autoridade soberana, o Estado deve assegurar que todos os mecanismos sejam implementados para aplicar e promulgar as normas sobre o meio ambiente, incluindo a gestão de resíduos sólidos, conforme estabelecido pela Constituição Federal e pela PNRS.

Nesse sentido, o sistema de gestão de resíduos sólidos no Brasil é organizado por meio de hierarquias governamentais que envolvem diversos níveis de atuação, distribuídos entre os

poderes executivo, legislativo e público (Coelho, 2020). Nesse contexto, a participação de cada um desses atores em cada nível na formulação, execução e controle das diretrizes das políticas ambientais pode ser verificada principalmente através do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). O SISNAMA é o arcabouço organizacional central que coordena as atividades em todos os níveis de governo. Esse sistema é a estrutura mais abrangente, reunindo órgãos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (Brasil, 2024a).

O SISNAMA, por meio de entidades como o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), o Ministério do Meio Ambiente (MMA), e órgãos executivos como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), atua para garantir a aplicação das normas ambientais. O CONAMA tem a responsabilidade de propor normas e regulamentos para a gestão de resíduos, enquanto o IBAMA exerce atividades de fiscalização e controle, assegurando que as empresas e municípios cumpram as exigências legais (Quintas, 2006).

Para além de seu papel regulatório de estabelecer leis e normas e fiscalizar seu cumprimento, o Estado desempenha uma função fundamental na promoção e facilitação de tecnologias sustentáveis e práticas inovadoras de gestão de resíduos (Brasil, 2023a). Nesse sentido, o Estado implementa programas federais que fornecem apoio técnico e financeiro para o desenvolvimento de infraestrutura nos estados e municípios, capacita gestores e técnicos em boas práticas de gerenciamento de resíduos, e apoia projetos voltados ao aprimoramento dos sistemas de tratamento e reciclagem (Zago; Barros, 2019; Santiago, 2021). Além disso, o Estado pode atuar como indutor de boas práticas por meio da contratação de serviços de limpeza urbana, da instituição de programas de coleta seletiva e de logística reversa (Neves, 2016; Bezerra *et al.*, 2020).

Nesse contexto, a gestão de resíduos sólidos é uma preocupação crescente em muitas regiões do Brasil, especialmente em cidades que, devido ao seu rápido desenvolvimento e características geográficas peculiares, enfrentam desafios significativos na implementação de soluções sustentáveis (Jacobi, 2006; Mota, 2014), como é o caso de Parintins, Amazonas. Portanto, esta seção examina a eficácia das políticas públicas aplicadas neste município, com foco na adequação e/ou inadequação à PNRS. Esta análise justifica-se pela relevância da PNRS, que constitui um marco regulatório no país, definindo diretrizes, metas e instrumentos essenciais para a gestão de resíduos, desde a geração até a destinação final.

#### 4.1.2 O papel do poder público

O poder público no Brasil desempenha um papel central na elaboração de planos de gestão integrada de resíduos sólidos. Esse poder é representado pelos governos federal, estadual, municipal e distrital; bem como, pelos diferentes poderes: executivo (presidente da república, governadores e prefeitos); legislativo (vereadores, deputados, senadores) e judiciário (juízes, desembargadores, ministros). No contexto da gestão ambiental, o poder público tem a tarefa de operacionalizar as políticas estabelecidas pelo Estado, adaptando-as às realidades e necessidades locais.

- Poder Legislativo:

O Poder Legislativo exerce um papel fundamental na criação das leis que regem a gestão de resíduos sólidos no Brasil, como a PNRS. O Legislativo é responsável pela revisão e ajustes constantes das normas e regulamentações pertinentes, de modo a mantê-las alinhadas com as demandas sociais, econômicas e ambientais em constante evolução (Bezerra *et al.*, 2020). Essa atuação proativa do Poder Legislativo é imprescindível para garantir um arcabouço jurídico robusto e atualizado, capaz de assegurar a sustentabilidade a longo prazo das práticas de gestão de resíduos no país.

A estrutura de governança descentralizada do país, com responsabilidades compartilhadas entre os níveis federal, estadual e municipal, contribui para uma abordagem segmentada da PNRS, com graus variados de comprometimento e coordenação entre as diferentes regiões.

Em relação os estados federativos, pode-se entendê-los como um elo entre a política nacional e a execução municipal, responsável por assegurar que os planos e as práticas locais estejam em conformidade com as diretrizes federais. Eles são responsáveis por elaborar e implementar Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, que coordenam a gestão de resíduos em múltiplos municípios e tratam de questões mais amplas que não podem ser efetivamente gerenciadas no nível local, como o manejo de resíduos industriais e perigosos e a implementação de sistemas de logística reversa em maior escala (Brasil, 2010). Além disso, os governos estaduais muitas vezes fornecem suporte técnico e financeiro aos municípios, ajudando a construir capacidades locais para o manejo adequado de resíduos e a facilitar projetos de grande escala que requerem recursos substanciais ou mão de obra especializada.

A interação e a cooperação contínuas entre o Estado e o poder público em todos os níveis são essenciais para que as políticas de gestão de resíduos sejam aplicadas eficazmente (Guedes; Soares, 2024). A complexidade da gestão de resíduos sólidos requer uma abordagem coordenada que não apenas respeite as diretrizes nacionais, mas também incorpore as necessidades e capacidades locais, garantindo que as práticas de manejo sejam sustentáveis, eficazes e adaptadas para atender às demandas ambientais e sociais específicas de cada região, conforme a PNRS, artigo 4, incisos II e XIII.

A questão da sustentabilidade urbana e da gestão de resíduos no Brasil representa um desafio complexo e plural, exigindo uma abordagem abrangente que envolva a participação ativa do Estado e das autoridades públicas (Reis; Venâncio, 2016). O Brasil tem avançado significativamente no desenvolvimento de legislações progressistas, como a PNRS, para enfrentar essas preocupações urgentes (Lopes; Lopes, 2018). No entanto, a implementação e eficácia dessas políticas têm sido prejudicadas por diversos fatores políticos e econômicos.

Um dos principais desafios é a necessidade de integrar melhor as regulamentações, políticas públicas e mecanismos de incentivo que regem a preservação ambiental e a gestão de resíduos no Brasil (Setti *et al.*, 2019).

Ao nível municipal, cabe a gestão direta dos resíduos sólidos urbanos, incluindo a coleta, o transporte e a disposição final dos resíduos dentro dos limites municipais. Cada município é obrigado a desenvolver e implementar seu próprio Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos, que deve estar alinhado à PNRS e refletir as especificidades locais (Brasil, 2010), uma vez que os planos são essenciais para o funcionamento prático da PNRS e os municípios operacionalizam a maior parte das atividades de gestão de resíduos. É sabido que os municípios estão na linha de frente da gestão de resíduos sólidos (Souza; Guadagnin, 2013; Souza, 2019). Para Souza (2019), os municípios, e não os estados, são os principais parceiros do Governo Federal na implementação de políticas sociais.

A eficácia da coleta seletiva, a integração de cooperativas de catadores nos sistemas municipais de reciclagem, e a gestão de aterros sanitários são aspectos críticos gerenciados no nível municipal. Além disso, os municípios desempenham um papel crucial na educação ambiental, promovendo a conscientização sobre a redução de resíduos e incentivando a participação comunitária em programas de reciclagem (Souza; Mello, 2015).

A implementação da PNRS, no entanto, enfrenta desafios significativos. Muitos municípios brasileiros, especialmente os menores e com menos recursos, lutam com limitações financeiras e técnicas que dificultam a execução adequada dos seus planos de resíduos (Bastos; Mattos, 2021). A falta de capacidade técnica e de infraestrutura adequada são barreiras comuns

que impedem a gestão eficaz e ambientalmente segura dos resíduos sólidos (Conke, 2016). Além disso, a coordenação entre diferentes níveis de governo frequentemente apresenta lacunas que podem resultar em esforços sobrepostos ou ineficientes (Fleury, 2005).

O Relatório Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos de 2019 (Brasil, 2019) destaca os seguintes dados sobre a gestão de resíduos na região Norte: apenas 57% dos estados e 20% dos municípios do Norte informaram seus dados de resíduos ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR); dos 3,56 milhões de toneladas de resíduos sólidos gerados 55% são descartados de forma inadequada em lixões e aterros controlados; a sustentabilidade financeira da gestão de resíduos urbanos é menor no Norte, com um custo per capita de apenas R\$ 90,18, o menor do país; bem como, as taxas de recuperação de resíduos (IRR) e coleta seletiva são inferiores em comparação com outras regiões. Outros estudos anteriores indicam que menos de 3% dos municípios brasileiros gerenciam seus resíduos de maneira adequada (ABL, 2007 *Apud* Vieira; Garcia, 2012).

Assim, conforme delineado na PNRS, a gestão de resíduos sólidos no país não deve se concentrar apenas na disposição e/ou aproveitamento desses resíduos, mas também promover a adoção de medidas que alterem o atual padrão de produção e consumo (Vieira; Garcia, 2012). A PNRS estabelece uma abordagem hierárquica para a gestão de resíduos sólidos, priorizando a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada (Oliveira; Galvão, 2016).

Nesse contexto, a coleta seletiva é uma ferramenta chave para alcançar essa hierarquia. No entanto, uma análise dos planos de gestão de resíduos sólidos municipais desenvolvidos por 17 municípios com populações acima de 200.000 habitantes revelou que a maioria da amostra estudada não atendia aos requisitos mínimos da PNRS no que se refere à coleta seletiva e reciclagem (Oliveira; Galvão, 2016). Um dos principais problemas é a falta de planejamento municipal eficaz para a gestão de resíduos sólidos, incluindo a organização de programas de coleta seletiva (Oliveira; Galvão, 2016). De acordo com dados coletados por Conke e Nascimento (2018), oriundos de diversas fontes (Cempre, IBGE, ABRELPE), entre as regiões do Brasil, os programas de coleta seletiva predominam no Sul e no Sudeste, com 66% e 54% dos seus municípios, respectivamente, implementando alguma iniciativa de coleta seletiva. Já no Centro-Oeste, esse percentual chega a 30%, enquanto no Norte e no Nordeste é de apenas 20%.

Embora os planos municipais reflitam uma predisposição para a mudança e um aumento na escala dos serviços prestados, ainda há um longo caminho a percorrer para alcançar os objetivos estabelecidos na PNRS. Alguns municípios, como Parnamirim no Rio Grande do

Norte, ainda mantêm práticas tradicionais de gestão de resíduos sólidos focadas na coleta, transporte e disposição convencional em aterros, em vez de adotar abordagens mais sustentáveis preconizadas pela PNRS (Lopes; Lopes, 2018).

- Poder Executivo:

O Poder Executivo, representado principalmente pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), é o responsável pela execução das políticas de gestão de resíduos sólidos. O MMA atua diretamente na formulação de estratégias que promovam o desenvolvimento sustentável e a preservação dos recursos naturais, enquanto as autarquias vinculadas, como o IBAMA e o ICMBio, são responsáveis por implementar essas políticas no nível operacional. O ICMBio, por exemplo, está diretamente envolvido na conservação de áreas protegidas, o que inclui a gestão de resíduos sólidos em parques nacionais e outras unidades de conservação (<https://www.gov.br/mma>). Além disso, a gestão descentralizada dos resíduos sólidos é também uma competência do poder executivo municipal, que, por meio de seus órgãos locais, executa o licenciamento e fiscalização de atividades potencialmente poluidoras (Brasil, 2010).

O poder executivo no Brasil é responsável pela implementação e fiscalização das políticas públicas estabelecidas pela PNRS. Em nível federal, o poder executivo, por meio do Ministério do Meio Ambiente, coordena as diretrizes nacionais e promove ações integradas entre os estados e municípios (Bezerra *et al.*, 2020). Já os governos estaduais têm o dever de apoiar os municípios no desenvolvimento de planos municipais de resíduos sólidos, além de promover a regionalização e a formação de consórcios intermunicipais. No âmbito municipal, o poder executivo local é encarregado da operacionalização direta da coleta, tratamento e destinação final dos resíduos, desempenhando um papel estratégico na articulação com o setor privado e organizações da sociedade civil para garantir a implementação da logística reversa e parcerias público-privadas que melhorem a eficiência da gestão de resíduos (Velázquez; Marcon, 2017; Cardoso Filho, 2014; Santiago, 2021).

A falta de infraestrutura e do cumprimento adequado das normas ambientais ainda representam desafios que limitam a eficácia da gestão de resíduos, demandando maior envolvimento e inovação por parte do poder executivo para alcançar as metas estabelecidas pela PNRS (Bezerra *et al.*, 2020; Matos, 2022). A atuação de órgãos como o IBAMA tem sido essencial para trazer à tona a real gravidade da situação. Denúncias feitas pelo superintendente do Ibama no Amazonas destacam que o lixão opera sem qualquer controle ambiental,

representando uma ameaça iminente de contaminação dos recursos hídricos e solos da região (*IBAMA, 2024*).

Tipicamente, o Poder Executivo é responsável pela concretização das políticas públicas e pela execução das leis. O Poder Legislativo cria normas e fiscaliza o Executivo. Já o Poder Judiciário tem como função garantir os direitos e o cumprimento da legislação. Entretanto, essa separação não é rígida e as competências dos poderes podem se sobrepor em alguns casos, principalmente na área das políticas públicas (Silva; Andrade; Saeger, 2017).

Nos municípios, os governos locais são responsáveis pela coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, sendo também incentivados a realizar Parcerias Público-Privadas (PPPs) para garantir maior eficiência e sustentabilidade.

As PPPs têm se mostrado uma alternativa eficaz na gestão de resíduos sólidos no Brasil, especialmente em um cenário de crescente urbanização e demanda por soluções sustentáveis de mercado. As PPPs, regulamentadas pela Lei 11.079/2004, permitem que o setor privado participe ativamente na gestão pública de serviços essenciais, como o gerenciamento de resíduos sólidos. Segundo Thomé, Diniz e Ramos (2016), essas parcerias não apenas modernizam a gestão pública, mas também garantem maior eficiência na alocação de recursos e na implementação de tecnologias inovadoras.

Essas parcerias possibilitam que empresas privadas assumam responsabilidades importantes na coleta, tratamento e disposição final de resíduos, ao mesmo tempo em que reduzem a carga administrativa e financeira sobre os governos locais. O sucesso dessas parcerias depende de regulamentações claras e de uma supervisão eficaz por parte do poder público, garantindo que os interesses públicos sejam protegidos e o equilíbrio ambiental seja considerado.

Contudo, a destinação inadequada de resíduos em lixões e a insuficiência de infraestrutura são desafios persistentes, especialmente em áreas mais pobres, como observado por Lara e Grimm (2024), que apontam os consórcios intermunicipais como uma solução possível para minimizar esses problemas, permitindo melhor governança e otimização de recursos. Esses mecanismos são fundamentais para que os municípios possam cumprir suas funções de maneira mais eficaz, garantindo, assim, o manejo sustentável dos resíduos e a proteção do meio ambiente.

- Poder Judiciário:

Por sua vez, o poder judiciário desempenha um papel essencial como guardião da aplicação e do cumprimento da legislação ambiental, incluindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos. É responsabilidade do Judiciário julgar e punir infrações e irregularidades cometidas por agentes públicos e privados, tal como no âmbito da gestão de resíduos sólidos, contribuindo de forma crucial para a consolidação do estado de direito e a responsabilização dos diversos atores envolvidos nessa dinâmica, implementando sanções jurídicas para garantir que a gestão seja eficiente e cumpra os princípios constitucionais, como legalidade, moralidade e eficiência (Bezerra *et al.*, 2020). Essa atuação fiscalizatória e punitiva do Poder Judiciário é fundamental para fortalecer a governança e coibir práticas ilegais ou prejudiciais ao meio ambiente, assegurando o cumprimento da legislação ambiental e promovendo a sustentabilidade na gestão de resíduos.

#### 4.1.3 Coletivos e Sociedade Civil

Conforme a PNRS, art. 25, o poder público, conjuntamente ao setor empresarial e a coletividade, é responsável pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da PNRS. Os desafios na implementação da PNRS não se limitam ao planejamento e execução da gestão de resíduos sólidos pelos municípios. É importante ressaltar que, a falta de um esforço coordenado entre os diversos setores da sociedade também representa barreiras significativas para a gestão eficaz de resíduos sólidos no Brasil.

Um dos aspectos principais desse desafio é a questão dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, que desempenham um papel fundamental na reciclagem e recuperação de materiais. Tradicionalmente marginalizados, esforços recentes buscam reconhecer a ocupação dos catadores e integrá-los ao sistema formal de gestão de resíduos. A integração do setor informal tem contribuído para benefícios sociais, econômicos e ambientais, incluindo geração de renda, redução da pobreza e preservação de recursos (Lima; Mancini, 2017).

O papel do Estado e das autoridades públicas é central na formulação das políticas, regulamentações e estruturas que podem apoiar a integração do setor de reciclagem informal e promover a sustentabilidade urbana. Os formuladores de políticas em todos os níveis de governo precisam abordar as questões urgentes de saúde e segurança que afetam os recicladores

informais e envolvê-los no desenho das políticas de gestão de resíduos. Além disso, campanhas de educação pública e conscientização são essenciais para mudar as percepções sociais e promover o reconhecimento do serviço ambiental vital fornecido pelos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis.

#### **4.2 Instalação de Aterros Sanitários**

No artigo 3º da PNRS são definidos conceitos importantes, tais como: "resíduos sólidos", "gestão integrada de resíduos sólidos" e "disposição final ambientalmente adequada". Neste último caso, que corresponde ao inciso VIII, inclui-se os aterros sanitários como uma das formas de disposição final, desde que atendidos os critérios técnicos pertinentes. O Inciso VIII define a disposição final ambientalmente adequada como o conjunto de métodos aplicáveis para a correta disposição dos rejeitos, incluindo a operação adequada de aterros sanitários, “de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”.

A implementação de aterros sanitários no Brasil é regulada sob rigorosas normas ambientais e técnicas, estabelecidas pela PNRS, e constitui uma tarefa complexa que requer meticoloso planejamento e gestão. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei 12.305/2010 no Brasil, define diretrizes técnicas e ambientais rigorosas com o objetivo de minimizar impactos ambientais e proteger a saúde pública durante a construção e operação de aterros sanitários. Entre os principais padrões técnicos, destacam-se: a localização e geotecnologia; sistemas de impermeabilização; cobertura final e o monitoramento ambiental.

Os aterros devem ser instalados em áreas adequadas, considerando fatores geotécnicos e hidrogeológicos para evitar a contaminação do solo e da água subterrânea. A seleção da área baseia-se em uma série de critérios técnicos, mas também socioeconômicos. Tecnicamente, o local ideal deve apresentar características como baixa permeabilidade do solo, condições hidrogeológicas favoráveis e adequada topografia para facilitar operações de aterro e minimizar riscos ambientais. Aspectos sociais e econômicos, como a proximidade de comunidades residenciais e a acessibilidade de infraestrutura de suporte e vias de transporte, também são considerados para evitar conflitos com a população local e reduzir custos operacionais (Carrilho *et al.* 2018).

O desenho e a construção de aterros sanitários demandam a implementação de sistemas de engenharia avançados para garantir a segurança e eficácia das operações. Técnicas de

engenharia, como o uso de geomembranas e sistemas de drenagem, são aplicadas para controlar o fluxo de percolados. Os aterros devem ter sistemas de impermeabilização com camadas de proteção, como membranas de polietileno de alta densidade e camadas de solo compactado, a fim de evitar a infiltração de líquidos no solo.

Os sistemas de impermeabilização, como geomembranas ou camadas de argila compactada, são instalados para prevenir a contaminação do solo e dos corpos d'água por lixiviados (Sobiesiak, 2017). Além disso, sistemas de drenagem para águas pluviais e lixiviados, bem como sistemas de coleta e tratamento de gases gerados pela decomposição dos resíduos, são essenciais para o controle ambiental e podem ser fontes de energia renovável (Silva *et al.*, 2020). Conforme prevê o artigo 47, inciso IV, parágrafo 2, da PNRS: “Assegurada a devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente licenciadas pelo órgão competente do Sisnama, não são consideradas corpos hídricos para efeitos do disposto no inciso I do *caput*”.

Durante a operação, é obrigatório o aterro implementar protocolos rigorosos que incluem o monitoramento contínuo de variáveis ambientais, como a qualidade do ar e da água, com foco especial no monitoramento de lixiviados e biogás, a fim de evitar contaminações futuras; além de monitorar a estabilidade estrutural do aterro (Candiani; Torres, 2015; Sousa *et al.*, 2024). A manutenção regular de infraestruturas críticas, como sistemas de drenagem e coberturas, é vital para prevenir problemas operacionais e ambientais.

Além disso, a gestão do aterro deve planejar cuidadosamente o fechamento e a fase posterior ao fechamento do local, garantindo que todas as medidas de controle de poluição sejam efetivas a longo prazo e que a área continue sendo monitorada para detecção de qualquer sinal de contaminação residual (Boscov, 2008; Guilherme, 2019). O fechamento de aterros requer uma cobertura final com barreiras físicas, sistemas de drenagem e camadas vegetativas, para prevenir erosão e infiltração de água. A vegetação também ajuda na recuperação ambiental da área (Pimentel, 2012).

A implementação de aterros sanitários também enfrenta desafios como a oposição por parte das comunidades locais (Querol *et al.*, 2019) e a falta de investimentos. A adoção de tecnologias avançadas e soluções inovadoras, como sistemas de informação geográfica (SIG) para o planejamento e monitoramento detalhado do aterro, pode ajudar a aumentar a eficiência das operações e a aceitação pública dos projetos (Carrilho *et al.*, 2018). Além disso, práticas como a biodegradação acelerada e a valorização energética do metano são técnicas que podem otimizar a operação de aterros, reduzindo o impacto ambiental e proporcionando benefícios econômicos adicionais (Firmo, 2013).

Ademais, estudos preliminares, incluindo o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), são essenciais para garantir a viabilidade do projeto. O EIA avalia detalhadamente os impactos potenciais sobre a qualidade do ar, água, solo, bem como a flora e fauna locais, enquanto o RIMA oferece uma versão do EIA acessível ao público, destacando medidas mitigadoras para os impactos identificados. O EIA e o RIMA são definidos principalmente pela Lei n.º 6.938/1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente, e pela Resolução CONAMA n.º 001/1986.

Por outro lado, o artigo 52, inciso IV, parágrafo 2 da PNRS, incluído pela Lei nº 14.026, de 2020, institui que: nos casos em que a disposição de rejeitos em aterros sanitários for economicamente inviável, poderão ser adotadas outras soluções, observadas normas técnicas e operacionais estabelecidas pelo órgão competente, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais.

#### **4.3 Avaliação da Efetividade da Gestão de Resíduos Sólidos em Parintins**

##### **4.3.1 Estudos preliminares**

Alguns estudos abordam a gestão de resíduos sólidos em Parintins. O trabalho de Vieira (2023), intitulado “Lixeira de Parintins: segregados ou agregados?”, trata da gestão de resíduos sólidos no município, com foco nas condições inadequadas de coleta e disposição em aterro controlado, que não cumpre integralmente as normas da PNRS. A pesquisa evidencia os impactos ambientais, como a contaminação do solo e lençóis freáticos, e os riscos à saúde pública, incluindo a proliferação de vetores de doenças e a emissão de gases poluentes. A precariedade na gestão de resíduos não apenas afeta o meio ambiente, mas também gera graves consequências sociais, especialmente para as comunidades que vivem nas proximidades do aterro, em um contexto de vulnerabilidade social e econômica. Segundo Vieira (2023), a pandemia de Covid-19<sup>4</sup> agravou a situação de famílias que vivem próximas a aterros sanitários, refletindo a necessidade urgente de políticas públicas eficazes.

O referido estudo também aborda as lacunas na implementação da PNRS, analisando os motivos locais, como falta de recursos financeiros e estruturais, que impedem a conformidade com as diretrizes nacionais. Comparações com outros municípios poderiam

---

<sup>4</sup> A pandemia de COVID-19 foi um surto global de um novo coronavírus, identificado pela primeira vez em dezembro de 2019, que paralisou inúmeros setores da sociedade por vários meses, em todo o mundo.

oferecer um panorama mais amplo sobre práticas que funcionam e as que enfrentam desafios semelhantes. Além disso, Vieira (2023) sugere alternativas à gestão tradicional de resíduos, como compostagem e coleta seletiva, enfatizando a importância de engajar a comunidade em soluções sustentáveis por meio da educação ambiental e da participação ativa de todos os atores sociais envolvidos.

Vieira (2023) conclui que as comunidades que vivem nas proximidades da lixeira estão segregadas devido à falta de políticas públicas eficazes para a destinação dos resíduos sólidos e melhoria das condições de vida. A segregação se manifesta nas condições insalubres em que essas pessoas vivem, em contraste com a grandiosidade de eventos como o Festival Folclórico de Caprichoso e Garantido, que defende o meio ambiente, mas ignora as realidades dessas áreas degradadas. Além disso, o estudo revela a invisibilidade social dessas populações, que, apesar de estarem próximas fisicamente, são excluídas pelo poder público e pela sociedade, sem acesso a serviços básicos e expostas a riscos sanitários.

O trabalho finaliza propondo recomendações práticas para melhorar a gestão de resíduos em Parintins, conectando as soluções sugeridas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 11, que trata de cidades e comunidades sustentáveis, e o ODS 12, que foca em padrões de consumo e produção responsáveis.

O trabalho de Souza *et al.* (2020) foca no sistema de gestão de resíduos sólidos do Mercado Municipal Leopoldo Neves, em Parintins, Amazonas, após sua reabertura, visando aprimorar as práticas de gerenciamento de resíduos. A pesquisa destacou a importância da colaboração entre o poder público e a sociedade para uma gestão eficaz dos resíduos e a necessidade de diagnóstico detalhado da situação atual para a implementação de um plano adequado. Além disso, enfatizou-se a educação e treinamento contínuos dos funcionários para a adoção de boas práticas de gerenciamento de resíduos.

A análise revelou que a maior parte dos resíduos gerados no mercado é de origem orgânica, com práticas de segregação insuficientes entre os vendedores. A produção média mensal de resíduos é de 4 toneladas, atualmente destinadas ao lixão. No entanto, o estudo concluiu que, com a implementação de práticas sustentáveis, 97% dos resíduos poderiam ser redirecionados para outros fins, reduzindo significativamente o volume enviado ao aterro, promovendo o desenvolvimento socioeconômico e servindo como um modelo para outros estabelecimentos locais. O estudo contribui diretamente para a formulação de um plano de gestão, garantindo conformidade com as regulamentações pertinentes.

O estudo de Souza e Andrade (2022) examina a gestão de resíduos sólidos em Parintins, destacando a crescente importância das questões ambientais devido ao esgotamento

dos recursos naturais e à necessidade de práticas de gestão sustentáveis. O foco da pesquisa é na identificação de indicadores de sustentabilidade usados pelo governo municipal para melhorar a gestão dos resíduos sólidos. O estudo também aborda a produção diária de resíduos no planeta, ressaltando a urgência de políticas eficazes de gerenciamento e a falta de incentivos públicos para tal. O estudo de sustentabilidade de Parintins foi baseado nos indicadores propostos por Milanez (2002), abrangendo eixos como conhecimento governamental, trabalho e renda, gestão solidária, disseminação de informações, impacto ambiental e licenciamento. A metodologia incluiu entrevistas com o secretário municipal, análise documental e observações.

Os principais resultados de Souza e Andrade (2022) indicam que, quanto ao conhecimento governamental, compreensão das práticas sustentáveis pelos oficiais municipais é moderada, mas requer mais capacitação; na questão do trabalho e renda, a geração de empregos é limitada, com políticas públicas insuficientes para catadores; na gestão solidária, observam-se canais de participação comunitária, mas com baixo engajamento; a disseminação de informações sobre gestão de resíduos é inadequada, dificultando a participação; em relação ao impacto ambiental, muitas práticas de gestão não são sustentáveis, exigindo regulamentações mais rigorosas; e por fim, os processos de licenciamento são deficientes, resultando em não conformidade com as normas ambientais.

O estudo também aborda o problema das "lixeiras viciadas," onde o descarte inadequado foi associado a indivíduos de fora das comunidades. Campanhas educativas foram implementadas para conscientizar os moradores, mas desafios externos persistiram. O controle dessas lixeiras é considerado um indicador relevante, ressaltando a necessidade de estratégias eficazes de gestão. Embora existam tendências positivas, desafios significativos ainda permanecem, e o estudo recomenda a adaptação de indicadores mais eficazes para melhorar as práticas de gestão e saúde ambiental.

A análise enfatiza a importância da cooperação entre governo e sociedade civil, especialmente no apoio aos catadores de resíduos sólidos e na promoção de práticas comunitárias sustentáveis. Embora algumas iniciativas tenham sido realizadas, como a criação de uma cooperativa para os catadores, o estudo indica que as condições de trabalho continuam precárias, e a gestão de resíduos ainda enfrenta desafios significativos. O estudo supracitado destaca a necessidade de um maior planejamento municipal para integrar a geração de renda com a reciclagem e para garantir uma participação mais ativa da comunidade na gestão dos resíduos. Esses indicadores oferecem uma visão ampla da gestão de resíduos, permitindo comparações locais e entendimento de sustentabilidade. Apesar de algumas campanhas educacionais, desafios como o descarte inadequado e lacunas na regulamentação permanecem

(Veiga, 2015).

O estudo de Azevedo *et al.* (2017) sobre a Associação dos Catadores de Lixo de Parintins analisa a coleta e o destino de garrafas feitas de Polietileno Tereftalato (PET), enfatizando o papel fundamental da associação na reciclagem e redução de resíduos sólidos no município. A pesquisa explora a importância do trabalho dos catadores na mitigação dos impactos ambientais, além de destacar os desafios enfrentados, como a infraestrutura insuficiente, a falta de incentivos públicos e o reconhecimento limitado do trabalho de reciclagem. O estudo sugere que a reciclagem de PET é uma solução eficaz para melhorar a sustentabilidade local, mas requer o fortalecimento da coleta seletiva e políticas públicas que promovam a integração dos catadores no processo formal de gestão de resíduos.

Além disso, a associação desempenha um papel essencial na educação ambiental da comunidade, conscientizando sobre a importância da reciclagem e da correta destinação dos resíduos. Entretanto, são necessárias melhorias no apoio institucional e na infraestrutura para que o trabalho dos catadores seja mais eficiente e abrangente. A implementação de parcerias entre o governo e a associação poderia ampliar o alcance da reciclagem, gerando benefícios socioeconômicos e ambientais para a cidade. O estudo conclui que a valorização do trabalho dos catadores e o fortalecimento de políticas públicas inclusivas são fundamentais para aprimorar a gestão de resíduos sólidos em Parintins, reduzindo a pressão sobre o meio ambiente e promovendo maior sustentabilidade a longo prazo.

O estudo aborda os impactos ambientais causados pelo acúmulo de resíduos de pescado na "Feira do Bagaço" em Parintins, Amazonas. A pesquisa revela que, embora os resíduos sejam altamente reaproveitáveis, eles são descartados de forma inadequada, provocando danos ambientais a longo prazo. Com base em questionários aplicados, constatou-se a falta de conhecimento técnico sobre a manipulação e o descarte correto do pescado. Cada barraca da feira do bagaço gera, em média, cerca de 7,14 kg diários de resíduos sólidos oriundos de pescado. Considerando-se a existência de 10 barracas, estima-se um impacto anual de mais de 25 toneladas de resíduos. O estudo sugere que a reciclagem desses resíduos poderia gerar renda para os feirantes e reduzir os impactos negativos ao meio ambiente.

## 4.4 Políticas Locais e Sua Adequação à PNRS

### 4.4.1 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos de Parintins: Análise Crítica

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Parintins (PMGIRS) apresenta as diretrizes gerais para a gestão dos resíduos sólidos no município, com ênfase na coleta, transporte, tratamento e disposição final de diferentes tipos de resíduos. Com base no tópico 5.3 do PMGIRS, o foco recai sobre as atividades de limpeza pública e o manejo de resíduos sólidos (Parintins, 2019).

A limpeza pública em Parintins envolve a varrição de vias, a coleta de resíduos domiciliares, o transporte e a disposição final, com o objetivo de manter a cidade limpa e minimizar os impactos ambientais. O plano estabelece um sistema de gerenciamento que abrange a separação e o tratamento dos resíduos domiciliares, inertes e provenientes de serviços de saúde (Parintins, 2019).

A gestão de resíduos sólidos constitui um dos principais desafios, diante do aumento populacional e do crescimento da geração de resíduos urbanos. Em 2012, Cardoso Filho (2012), já alertava sobre o fato da cidade não implementar coleta seletiva, o que leva ao descarte de todos os tipos de resíduos (recicláveis e não recicláveis) em uma lixeira a céu aberto. Isso compromete a vida útil da lixeira e causa perda econômica para a Associação dos Catadores de Lixo de Parintins (Ascalpin), que coletava materiais recicláveis da lixeira até seu fechamento em 2011.

O PMGIRS, de 2017, aponta que o atual sistema de coleta de resíduos limita-se a métodos convencionais, que podem não ser suficientes para promover a reciclagem ou reduzir a geração de resíduos. A ausência de um centro de reciclagem e a dependência da coleta manual indicam a necessidade de estratégias aprimoradas de gestão de resíduos para melhorar a eficiência e a sustentabilidade.

Bem como, a falta de uma unidade de tratamento para resíduos de saúde e a ausência de unidades de compostagem geram preocupações ambientais, visto que, sem métodos adequados de tratamento e descarte, os resíduos perigosos podem contaminar os ecossistemas locais, exigindo o desenvolvimento de instalações especializadas para a gestão de resíduos (Parintins, 2019). A destinação inadequada dos resíduos gera uma série de impactos ambientais. Um fato marcante é exposto por Cardoso Filho (2012), quando a destinação inadequada gerou a contaminação do solo e o surgimento de urubus, que contribuem para o risco aviário no

aeroporto da cidade. Isso levou ao fechamento do aeroporto para voos diurnos, afetando a economia local.

O estudo de Assayag *et al.* (2022) apresentado no Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental discute o problema dos resíduos sólidos no lixão de Parintins, destacando o impacto da presença de urubus-de-cabeça-preta na segurança aérea, devido à proximidade com o aeroporto local. O estudo sugere técnicas de compactação e cobertura diária dos resíduos sólidos com camadas de solo para reduzir a exposição dos resíduos e evitar a atração de urubus. Além disso, recomenda a melhoria do sistema de drenagem de chorume e a captura de gases do aterro, promovendo a gestão adequada de resíduos e minimizando os impactos ambientais e sanitários.

O PMGIRS delineia a logística do transporte de resíduos, incluindo a distância até o aterro sanitário e os métodos utilizados para a disposição final. O sistema descrito no plano envolve o transporte de resíduos para um aterro sanitário onde eles são cobertos com argila, o que pode não ser a abordagem mais ambientalmente amigável (Parintins, 2019). Isso sugere a importância de investigar estratégias alternativas para o descarte final de resíduos, tais como tecnologias que transformam resíduos em energia ou práticas aprimoradas de administração de aterros sanitários.

No contexto do aterro sanitário, a estratégia principal é a construção de infraestruturas adequadas para evitar a contaminação do solo e dos recursos hídricos. Além disso, o plano enfatiza a importância da educação ambiental e da conscientização da população sobre a separação dos resíduos na fonte e a adesão à coleta seletiva, com o objetivo de reduzir o volume de resíduos destinados ao aterro e aumentar a reciclagem (Parintins, 2019). Cardoso Filho (2012) destaca a necessidade urgente da construção de um aterro sanitário e da implementação de uma política eficaz de gestão de resíduos, que inclua a coleta seletiva e o apoio aos catadores.

Outro aspecto fundamental do PMGIRS de Parintins é a necessidade de realizar um monitoramento constante da operação do aterro e dos serviços de limpeza urbana, com o intuito de garantir a eficiência do sistema e a proteção do meio ambiente e da saúde pública (Parintins, 2019). Além disso, a inclusão de mecanismos de participação social, conforme previsto pela PNRS, é uma diretriz que enfatiza a responsabilidade compartilhada entre o governo, a sociedade e o setor privado na gestão sustentável dos resíduos. A insuficiência dos esforços de coleta e reciclagem de resíduos demonstra a necessidade de envolver a comunidade e implementar programas educacionais. Promover a consciência sobre a relevância da separação de resíduos e da reciclagem pode fomentar uma cultura de sustentabilidade na comunidade, resultando em melhores resultados na gestão de resíduos (Cardoso Filho, 2012).

A produção de resíduos sólidos no município de Parintins é quantificada com base nas atividades de coleta e limpeza urbana realizadas pela prefeitura. De acordo com o PMGIRS, anualmente, são coletadas aproximadamente 28.800 toneladas de resíduos domiciliares, 240 toneladas de resíduos de saúde e 60 toneladas de resíduos industriais. Além disso, há a coleta de 1.500 m<sup>3</sup> de entulho (RCD) e 1.200 m<sup>3</sup> de bagulhos. Essas atividades incluem também a varrição de 12.000 km de vias públicas e a roçada de 14.400.000 m<sup>2</sup> de terrenos. Esses números refletem a capacidade operacional da prefeitura para lidar com a geração e o manejo dos resíduos sólidos urbanos (Parintins, 2019). Esses dados são essenciais para o planejamento de uma infraestrutura adequada para a destinação final dos resíduos, incluindo a construção e a manutenção de aterros sanitários.

O PMGIRS considera importante destacar que as informações sobre a geração local de resíduos são fundamentais na fase de planejamento, cujas ações devem ser planejadas com um horizonte de 20 anos, conforme estabelecido pelo plano de saneamento básico e de acordo com a Lei N° 11.445, fundamentados no levantamento mais atualizado do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Parintins adota uma abordagem estratégica e abrangente para abordar os desafios da gestão de resíduos, priorizando a modernização da infraestrutura, o engajamento da população e a promoção de práticas sustentáveis de gerenciamento de resíduos.

#### 4.4.2 Lei 681/2017 - PGMP

A Lei nº 681/2017, do município de Parintins, institui o Programa Municipal de Coleta Seletiva e Aproveitamento de Resíduos Sólidos (PGMP). A lei determina a separação dos resíduos sólidos domiciliares em duas categorias: resíduos secos, que podem ser reciclados, e resíduos úmidos, compostos por materiais orgânicos e demais itens não recicláveis. O programa visa expandir a coleta seletiva em residências, comércios e indústrias, além de promover a conscientização ambiental por meio de campanhas educativas. Essa iniciativa local se alinha com a PNRS, art. 9, que estabelece a ordem de prioridades na gestão de resíduos sólidos, que consiste em: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Entre os principais objetivos da PGMP (Parintins, 2017) estão a promoção da reciclagem, a redução da geração de resíduos sólidos e a preservação do meio ambiente. A lei

também define responsabilidades de separação e acondicionamento dos resíduos pelos geradores, sejam residenciais, comerciais ou industriais, além de determinar a destinação final adequada, incluindo a criação de pontos de apoio para a coleta seletiva e a proibição do armazenamento de resíduos em locais não autorizados.

Conforme a PGMP (Parintins, 2017), a coleta seletiva deverá ser implantada em diversos locais, como condomínios, estabelecimentos comerciais e órgãos públicos. Além disso, há a previsão de tratamento especial para resíduos eletrônicos e tecnológicos, com a coleta e destinação adequada de pilhas, baterias e outros dispositivos. A lei também incentiva a criação de políticas de conscientização ambiental, com foco especial em crianças e adolescentes.

Esses esforços visam reduzir o impacto ambiental e promover um ciclo sustentável de resíduos, com a participação ativa da comunidade e da administração pública. A PGMP (Parintins, 2017) também destaca a relevância de mecanismos de gestão e apoio às associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis, promovendo a inclusão social e econômica desses grupos. Alinhado à PNRS, o município de Parintins prioriza a contratação dessas cooperativas para a coleta seletiva e reciclagem, contribuindo assim para a geração de trabalho e renda. Nesse contexto, os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos surgem como instrumentos-chave para a implementação das diretrizes da PNRS, incluindo a organização da coleta seletiva (Oliveira; Galvão, 2016).

A destinação correta dos resíduos orgânicos coletados nas áreas públicas e comerciais também está prevista na PGMP (Parintins, 2017), com o objetivo de reaproveitar esses materiais por meio de processos como a compostagem, transformando-os em adubo para uso em plantas e áreas verdes. Essa prática contribui para a sustentabilidade ambiental, reduzindo o volume de resíduos enviados para aterros (Lana; Proença, 2021).

Outro ponto importante da PGMP (Parintins, 2017) é a determinação de que novas construções públicas e privadas, sejam elas novas ou reformadas, devem incluir instalações apropriadas para a coleta seletiva. O Conselho Municipal de Meio Ambiente e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente serão responsáveis pela fiscalização dessas ações, garantindo que o cumprimento da lei esteja em conformidade com o Plano Municipal de Resíduos Sólidos e as normas constitucionais vigentes.

A PGMP (Parintins, 2017) também prevê a realização de campanhas contínuas de educação ambiental com o objetivo de conscientizar a população sobre a importância da correta separação e descarte de resíduos. Essas campanhas enfatizarão a necessidade de reduzir, reutilizar e reciclar. Tais ações são fundamentais para a construção de uma cidadania ambiental

no município, com foco especial em crianças e adolescentes, garantindo que as futuras gerações adotem práticas mais sustentáveis.

A PGMP (Parintins, 2017) determina que eventos realizados em áreas públicas devem manter a limpeza do local e fornecer recipientes adequados para a coleta seletiva dos resíduos gerados. Essa medida visa assegurar que grandes concentrações de pessoas, como festividades e eventos, também adotem práticas de coleta seletiva, contribuindo para a preservação do meio ambiente.

A legislação enfatiza a responsabilidade compartilhada entre o poder público e os geradores de resíduos, impondo às empresas comerciais, industriais e residências a obrigação de realizar a separação adequada dos resíduos e garantir o encaminhamento correto desses materiais para a coleta. Bem como, destaca que a coleta seletiva contribui não apenas para a saúde pública, mas também para a sustentabilidade econômica, com o incentivo à reciclagem e reutilização de materiais.

A lei abrange a gestão de resíduos de grande volume e de construção civil, determinando que esses resíduos sejam devidamente separados e encaminhados a pontos de coleta específicos, onde possam ser triados e reaproveitados. Essa medida visa evitar o acúmulo de grandes volumes de resíduos inertes em aterros, estendendo a vida útil dos locais de disposição final e fomentando a reciclagem desses materiais. No entanto, embora a PGMV traga diretrizes e obrigações claras quanto à correta gestão e destinação dos resíduos sólidos, a realidade enfrentada pelos municípios, como o de Parintins, ainda é de desafios significativos.

Uma questão importante é a atenção dedicada aos resíduos eletrônicos e tecnológicos, pois eles requerem tratamento específico devido ao seu potencial de contaminar o meio ambiente. A lei determina que esses resíduos, como pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, devem ser coletados separadamente e encaminhados a locais adequados para seu descarte, assegurando a minimização do impacto negativo ao meio ambiente.

Outro aspecto crucial é a inclusão de uma seção de educação ambiental no programa. A lei incentiva fortemente a adoção de iniciativas educacionais voltadas para a conscientização ambiental, especialmente dentro das escolas, com o objetivo de formar cidadãos conscientes sobre a importância da correta destinação dos resíduos e da sustentabilidade.

Por fim, a implementação do Programa Municipal de Coleta Seletiva e Aproveitamento de Resíduos Sólidos de Parintins se ancora no compromisso de cumprir as diretrizes constitucionais e as normas ambientais vigentes no Brasil, como a Lei Federal Nº 12.305/2010, que institui a PNRS. O sucesso dessa lei depende da fiscalização contínua, da conscientização pública e da cooperação entre as diferentes esferas da sociedade para alcançar

um manejo adequado e sustentável dos resíduos sólidos no município.

A Lei Nº 681/2017, estabelece um marco importante para a gestão integrada de resíduos sólidos, com foco claro na sustentabilidade, participação social e desenvolvimento econômico por meio da reciclagem e coleta seletiva. A implementação eficaz dessa lei exige a cooperação entre poder público, setor privado e sociedade civil, visando um futuro mais sustentável e ambientalmente responsável para o município.

#### 4.4.3 Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS) e Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS)

O Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) foi desenvolvido para responder às demandas identificadas nos projetos do Programa de Saneamento Integrado de Parintins (PROSAI Parintins). O plano inclui ações de controle, prevenção, correção e monitoramento socioambiental para reduzir os impactos ambientais e sociais negativos e ampliar os positivos, conforme apontado no estudo ambiental que avaliou as intervenções do programa.

O PROSAI Parintins busca recuperar áreas afetadas pelo descarte inadequado de resíduos, além de criar aterros específicos para resíduos da construção civil e melhorar a infraestrutura de coleta e tratamento de resíduos sólidos. O programa também prevê a separação correta dos materiais descartados, o manejo adequado de materiais inertes e a modernização da coleta seletiva. Outro ponto importante é a educação ambiental, que visa aumentar a conscientização da população sobre a importância do tema. O fortalecimento institucional e a capacitação dos servidores são essenciais para garantir que essas iniciativas sejam sustentáveis e promovam um desenvolvimento urbano mais equilibrado.

Entre as soluções propostas estão a construção de aterros específicos para resíduos da construção civil, a recuperação de áreas degradadas e o aprimoramento da infraestrutura de coleta e tratamento de resíduos. Um desafio destacado no referido estudo é o impacto da operação do lixão no funcionamento do aeroporto de Parintins, considerado um problema grave. Apesar disso, esse aspecto está fora do escopo de financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e é uma responsabilidade do governo estadual.

O sistema de drenagem urbana também está diretamente relacionado à gestão de resíduos, com intervenções planejadas em macrodrenagem e microdrenagem. Essas ações têm como objetivo mitigar os problemas causados pelo descarte inadequado e pela gestão deficiente de resíduos, que prejudicam o escoamento correto das águas pluviais.

#### 4.4.4 Pontos Críticos da Gestão de Resíduos Sólidos em Parintins e sua adequação à PNRS

A capacidade técnica e operacional da gestão de resíduos sólidos em Parintins, no que se refere aos seus desafios, limitações e esforços, pode ser analisada sob diferentes perspectivas.

Em relação à infraestrutura, esta é notoriamente inadequada. A prefeitura de Parintins elevou o lixão a "aterro controlado" em 2013, mas o mesmo ainda opera como um lixão a céu aberto, sem o controle ambiental adequado nos dias atuais, apesar da PNRS ter estabelecido a erradicação de lixões até 2014, o que evidencia o descumprimento dessa meta. Essa situação é amplamente criticada por órgãos ambientais e moradores locais, que relatam problemas como a contaminação do solo e da água, além da emissão de gases tóxicos pela queima de resíduos.

Ressalte-se que, o art. 47, inciso II, da PNRS proíbe o “lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração”, bem como, o inciso III proíbe a “queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade”. Ressalte-se que, o parágrafo 1 determina que: “Quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e, quando couber, do Suasa”.

Ainda, a PNRS define que tanto a União como os Estados deverão elaborar, sob a coordenação do MMA, seus respectivos Planos de Resíduos Sólidos, “com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4 (quatro) anos, tendo como conteúdo mínimo”, conforme artigos 15 e 16. Ambos deverão apresentar “metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”.

A ausência de um aterro sanitário em Parintins, conforme os padrões técnicos estabelecidos pela PNRS reflete a carência de investimentos necessários em equipamentos e instalações apropriadas para a disposição final dos resíduos (Lopes, 2024). Além disso, a cidade enfrenta dificuldades para obter a maquinaria e os veículos necessários para realizar a coleta e o transporte adequados de resíduos (Lopes, 2024).

A gestão inadequada de resíduos sólidos resulta em impactos ambientais e de saúde pública substanciais em Parintins. Habitantes que residem nas proximidades do aterro sanitário relataram vários problemas de saúde, incluindo doenças respiratórias, atribuídas à incineração irregular de resíduos e à proliferação de vetores transmissores de doenças. Além disso, a contaminação dos recursos hídricos e do solo prejudica o equilíbrio ambiental da região,

intensificando a deterioração dos ecossistemas locais (Lopes, 2024). A ampla cobertura da mídia e as queixas contínuas em relação às condições perigosas do lixão aumentaram a conscientização da comunidade e das autoridades locais sobre a necessidade urgente de resolver o problema. Bem como, a crescente consciência da população sobre as repercussões ambientais e de saúde associadas ao gerenciamento inadequado de resíduos pode ser considerada um avanço significativo (Lopes, 2024).

Em relação à capacidade operacional de coleta e transporte, Parintins não atende plenamente às demandas da população. De acordo com relatos de diversas reportagens, o sistema de coleta é irregular e, em muitos casos, ineficiente. Nas áreas periféricas, a coleta é realizada de maneira esporádica, o que contribui para o descarte inadequado dos resíduos e o acúmulo de resíduos sólidos em terrenos baldios e vias públicas. Isso evidencia a baixa capacidade operacional da gestão municipal para atender de forma regular e eficiente a todas as áreas do município. Além disso, conforme reportado pelo *G1 Amazonas*, o lixão de Parintins foi classificado como uma "bomba-relógio" devido à sua capacidade operacional comprometida, o que reflete a falta de planejamento na gestão de resíduos (G1 AM, 2024).

Além disso, a falta de separação adequada dos resíduos na fonte e a ausência de um sistema efetivo de coleta seletiva agravam o problema, sobrecarregando o sistema de disposição final. A coleta seletiva em Parintins é bastante deficiente, e a reciclagem não é uma prática difundida na cidade. Essa é uma área crítica, pois a PNRS enfatiza a necessidade de minimizar a geração de resíduos e maximizar a reutilização e reciclagem. A falta de programas de coleta seletiva reflete uma gestão pouco eficaz e contribui para o acúmulo de resíduos no lixão. Esse déficit agrava os problemas de destinação final inadequada, sobrecarregando o sistema e reduzindo as oportunidades de reaproveitamento. De modo que, Parintins ignora os compromissos relacionados à logística reversa e à coleta seletiva determinadas pela PNRS, o que resulta na disposição de todo tipo de resíduos no lixão, sem qualquer triagem prévia (Ribeiro, 2023). A falta de um aterro sanitário e o gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos são fatores que mantêm a cidade em situação de não conformidade com a legislação federal (MPAM, 2023).

Conforme estabelece a PNRS, os municípios têm a responsabilidade de implementar sistemas de coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequados. A lei preconiza a desativação de lixões a céu aberto, incentivando a construção de aterros sanitários e outras formas de disposição final que minimizem os impactos negativos ao meio ambiente. Embora Parintins possua um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, conforme exigido pela PNRS (Art. 8, Inciso I e Art. 14, Inciso V), a implementação deficiente desse plano indica que

a gestão técnica e administrativa carece de coordenação e planejamento de longo prazo para resolver os problemas de resíduos sólidos (MPAM, 2023).

A gestão também é falha em articular parcerias com o setor privado ou cooperativas de catadores, o que demonstra uma baixa capacidade técnica e de gestão estratégica. Tais parcerias são essenciais para a implementação de um sistema eficaz de coleta seletiva e reciclagem, fundamentais para o sucesso de políticas de reciclagem e logística reversa. A gestão de resíduos sólidos em Parintins tem falhado em implementar sistemas de responsabilidade compartilhada. A coleta seletiva, por exemplo, ainda é incipiente, e a logística reversa, conforme exigida pela PNRS, não foi efetivamente implementada (Ribeiro, 2023).

A carência de pessoal qualificado é outro fator que compromete a capacidade técnica da gestão municipal de resíduos sólidos em Parintins. A prefeitura enfrenta dificuldades em formar equipes técnicas capazes de planejar e executar as diretrizes da PNRS. A falta de profissionais especializados, como engenheiros ambientais e gestores de resíduos, prejudica a eficiência das ações implementadas. Essa situação é agravada pela ausência de capacitação continuada dos servidores públicos, limitando a adoção de soluções tecnológicas mais avançadas, como o tratamento de resíduos orgânicos e a geração de energia a partir dos resíduos (Parintins 24 Horas, 2019).

O Termo de Ajustamento de Gestão (TAG), assinado entre a Prefeitura de Parintins e o Tribunal de Contas do Estado do Amazonas (TCE-AM), em 21 de outubro de 2019, estabeleceu um prazo de dois anos para o município erradicar o lixão a céu aberto no bairro Djard Vieira. Além da desativação do lixão, o TAG exigia a recuperação da área degradada e a construção de um aterro sanitário adequado às normas ambientais (Parintins 24 Horas, 2019; Ribeiro, 2024). Até o presente momento, o acordo firmado durante a abertura da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, não foi cumprido.

Representantes do poder público já sugeriu a implementação de um sistema de pirólise, usado em outras cidades, como solução viável; sendo que, este método permite que os resíduos sejam incinerados em uma atmosfera de oxigênio limitado ou ausente, em temperaturas escaldantes que podem subir até 1.000 °C (Carneiro, 2024; Ribeiro, 2023).

Conforme relatos, as pessoas que moram nas proximidades convivem com o cheiro insuportável, a proliferação de vetores de doenças, a contaminação da água da chuva que escorre no entorno do aterro, do chorume, da poluição do ar, da degradação florestal e da aniquilação do bem-estar social (Carneiro, 2024). Isso aponta para o fato de o lixão estar muito próximo de áreas urbanas ou ocupada por domicílios.

No ano de 2022, a gestão municipal de Parintins reconheceu a ausência de um local

apropriado para um aterro sanitário dentro da paisagem urbana do município; ainda assim, o governo do Amazonas prometeu dedicar R\$ 60 milhões para o estabelecimento de uma instalação avançada de tratamento de resíduos sólidos. A PNRS recomenda a realização de uma avaliação abrangente para identificar os locais ideais para a destinação final ecologicamente correta dos resíduos, de acordo com o plano abrangente mencionado no parágrafo 1 do artigo 182 da Constituição Federal e qualquer zoneamento ambiental aplicável.

Monteiro *et al.* (2010) apresentaram, na 62<sup>a</sup> Reunião Anual da SBPC, um estudo intitulado "A Problemática do Processo de Implantação do Aterro Sanitário e a Gestão dos Resíduos Sólidos no Município de Parintins/AM", abordando os desafios enfrentados na gestão de resíduos sólidos e na implementação de um aterro sanitário na cidade. O artigo trata da problemática da gestão de resíduos sólidos em Parintins, destacando o aumento da produção de resíduos sólidos devido ao desenvolvimento industrial e seus impactos ambientais e sociais. A cidade, afetada por esses problemas, iniciou um estudo para a implantação de um aterro sanitário, em parceria com a Companhia de Pesquisa de Recursos Naturais.

O estudo avaliou duas áreas para o aterro: uma foi descartada por não atender às condições técnicas, enquanto a outra, localizada na estrada do Macurany, apresentou viabilidade técnica, mas enfrentou obstáculos legais e ambientais, como a presença de castanheiras protegidas e a proximidade com o aeroporto. Atualmente, o projeto encontra-se paralisado devido à oposição da comunidade, preocupada com os impactos ambientais, que recorreu ao Ministério Público Estadual. O artigo previa que, apesar da viabilidade técnica, o projeto do aterro ainda seria objeto de muitas discussões, ressaltando a necessidade de envolver a comunidade e de considerar tanto os estudos técnicos quanto os impactos ambientais e sociais do projeto.

De acordo com Lázaro Augusto Ferreira, subsecretário da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, Parintins enfrenta diariamente o desafio de coletar cerca de 85 toneladas de resíduos sólidos, um volume significativo, especialmente considerando os obstáculos financeiros enfrentados pelo município (Ribeiro, 2023; Bentes; Santos, 2017). Essa geração de resíduos é intensificada durante o festival folclórico de Parintins (Ribeiro, 2023). Nesse sentido, a PNRS incentiva a minimização da geração de resíduos e a maximização de práticas de reciclagem. Entretanto, em Parintins, as práticas de reaproveitamento são pouco desenvolvidas. O lixão atual continua sendo o destino final de grande parte dos resíduos produzidos, sem qualquer triagem eficiente para reciclagem (Parintins 24 horas, 2019).

O estudo de Bentes e Santos (2017) sobre a produção de resíduos sólidos durante o Festival Folclórico de Parintins revelou que o evento provoca um aumento significativo na

geração de resíduos sólidos, passando de 65 para 88 toneladas diárias devido à chegada de mais de 58 mil visitantes. Além disso, a diversidade e complexidade dos resíduos, como garrafas PET e latas de alumínio, representam uma ameaça ambiental crescente, agravada pelo descarte inadequado. Embora os resíduos sólidos sejam destinado a um aterro controlado, isso não resolve completamente os problemas ambientais. O estudo também destaca a importância da reciclagem, especialmente desses materiais, para mitigar os impactos ambientais negativos. Apesar dos benefícios econômicos gerados pelo festival, os efeitos sociais e ambientais ressaltam a necessidade de uma gestão de resíduos mais eficiente e sustentável em eventos de grande porte.

A gestão dos resíduos em Parintins envolve a coleta e a disposição em um aterro controlado, mas esse aterro não segue integralmente as diretrizes da PNRS. Apesar da compactação e cobertura dos resíduos com terra, isso não resolve os problemas ambientais, sanitários e sociais relacionados aos resíduos sólidos na cidade.

A capacidade de monitoramento e fiscalização dos resíduos sólidos também é limitada. O lixão de Parintins opera sem controle adequado, conforme denunciado por órgãos como o Ibama e o Ministério Público do Amazonas. A ausência de monitoramento rigoroso do local resulta em práticas inadequadas de descarte, como a queima a céu aberto, que gera poluição atmosférica e expõe a população local a riscos de saúde. Essa falta de fiscalização é consequência da insuficiência de recursos técnicos e humanos, além da baixa capacidade administrativa para garantir o cumprimento das normas ambientais (G1 AM, 2024).

A gestão municipal tem enfrentado pressões crescentes de órgãos ambientais e judiciais para resolver os problemas relacionados à gestão de resíduos sólidos. A Justiça determinou prazos para a desativação do lixão e a construção de um aterro sanitário, mas a execução dessas ordens tem sido lenta, evidenciando uma baixa capacidade de resposta por parte da gestão municipal. A incapacidade de cumprir tempestivamente com as determinações legais revela uma defasagem entre as exigências legais e a capacidade técnica de implementação por parte do município (G1 AM, 2024; JusBrasil, 2023).

A PNRS prevê que a gestão de resíduos sólidos deve incluir ações de educação ambiental e a participação ativa da sociedade civil no processo de gestão. No entanto, em Parintins, as campanhas de conscientização são limitadas, e a participação da população na gestão de resíduos é praticamente inexistente. A falta de iniciativas municipais que incentivem a população a reduzir, reutilizar e reciclar resíduos demonstra uma baixa capacidade da gestão em promover mudanças efetivas de comportamento na comunidade (Lopes, 2024).

A comunidade destaca os desafios enfrentados em Parintins e os esforços do

movimento social para lidar com a gestão de resíduos sólidos. O professor Ivamilton Araújo ressalta a busca por autonomia como um passo crucial para a transformação da comunidade; enquanto o ativista Rodolfo Costa, do movimento Amigos da Francesa, destaca a importância de sensibilizar os feirantes sobre a gestão adequada de resíduos visando melhorar a qualidade ambiental da cidade; bem como, o Instituto Rally Ambiental e a Associação dos Catadores de Parintins realizam ações e projetos ambientais, apesar das limitações de recursos (Ribeiro, 2023).

Dessa forma, a capacidade técnica e operacional da gestão municipal de Parintins em relação à gestão de resíduos sólidos é bastante limitada. A cidade enfrenta sérios desafios de infraestrutura, planejamento, recursos humanos e monitoramento. A ausência de um plano de gestão integrada de resíduos sólidos, combinada à falta de capacitação técnica e de recursos materiais, impede que o município se adeque às diretrizes da PNRS. Além disso, as pressões judiciais e as denúncias de órgãos ambientais como o Ibama e o MPAM revelam a gravidade da situação e a necessidade urgente de intervenções estruturais e operacionais para garantir uma gestão eficiente e sustentável dos resíduos sólidos. Nesse ponto, observamos pressões e Intervenções do poder executivo, um fator positivo na gestão de resíduos sólidos em Parintins é a pressão exercida por órgãos como o Ministério Público do Amazonas (MPAM) e o Ibama. A ação judicial que determinou a desativação do lixão e a construção de um aterro sanitário representa uma oportunidade de avanço na adequação do município às exigências legais (G1 AM, 2024; JusBrasil, 2023; MPAM, 2023).

#### 4.4.5 Recomendações para Fortalecer a Governança e Sustentabilidade Local

As recomendações para reforçar a governança e a sustentabilidade local incluem: i. introdução de um sistema eficaz de coleta seletiva; ii. educação ambiental e conscientização das comunidades; iii. infraestrutura adequada para a gestão de resíduos sólidos; iv. fortalecimento de parcerias com organizações da sociedade civil e o setor privado; v. capacitação e reforço das políticas públicas; vi. adoção de tecnologias inovadoras e sustentáveis; vii. monitoramento contínuo e avaliação de resultados; viii. criação de incentivos para a redução de resíduos.

É fundamental a promoção da separação de resíduos recicláveis em residências, centros comerciais e indústrias, como garrafas PET, latas de alumínio, papéis e plásticos. Nesse sentido, a Associação de Catadores de Lixo de Parintins já desempenha um papel importante e

deve ter suas atividades intensificadas, com maior cobertura e capacitação financeira. Bem como, o sistema de coleta seletiva pode ser ampliado por meio de parcerias público-privadas, garantindo sua sustentabilidade financeira e operacional.

Campanhas contínuas de educação ambiental necessitam ser realizadas regularmente e de forma estratégica a fim de atingir diferentes públicos, como estudantes, empresários e organizadores de grandes eventos. A conscientização sobre a participação da população na gestão de resíduos, incluindo a cobrança de ações pelos atores da governança, deve ser levada às escolas e à mídia local, sendo por exemplo em forma de materiais educativos, oficinas e programas de voluntariado ambiental.

A infraestrutura necessária para a gestão de resíduos sólidos em Parintins é um grande desafio. Inicialmente, recomenda-se a instalação de locais para coleta seletiva em pontos estratégicos, com *containers* específicos para cada tipo de resíduo; bem como, unidades de compostagem para reduzir o volume de resíduos sólidos nos aterros, gerando adubo que pode ser usado em jardins comunitários e na arborização urbana.

A governança e sustentabilidade local dependem de parcerias entre o setor público, sociedade civil e setor privado. Assim, o apoio à Associação de Catadores de Parintins deve ser ampliado, facilitando o transporte e processamento de materiais recicláveis em cooperativas e empresas privadas. Além disso, concessões fiscais podem atrair investimentos privados para projetos de gestão de resíduos.

É essencial que as políticas públicas de gestão de resíduos em Parintins sejam monitoradas adequadamente para serem efetivas. O município deve regulamentar e fiscalizar a gestão de resíduos, mas, sobretudo, desativar o lixão atual e construir um aterro sanitário de acordo com as normas ambientais. A redução da geração de resíduos deve ser incentivada com programas de logística reversa e promoção de embalagens reutilizáveis.

Tecnologias inovadoras podem tornar a gestão de resíduos em Parintins mais eficiente e sustentável. A exemplo disso, tem-se a conversão de resíduos em energia, que é capaz de reduzir o volume destinado aos aterros e gerar eletricidade, sem causar poluição ambiental, por meio da pirólise. O monitoramento dos dados de geração e destinação de resíduos seria de grande valia para a tomada de decisões; conjuntamente ao monitoramento ambiental da qualidade do ar, solo e água ao redor de aterros e instalações de tratamento.

Uma estratégia de gestão de resíduos eficaz precisa de um sistema de monitoramento contínuo. Dados sobre geração, reciclagem, disposição adequada e impactos ambientais permitirão ajustes nas políticas quando necessário. Outra estratégia importante é a criação de incentivos econômicos para a redução de resíduos; assim como, benefícios para empresas que

adotam práticas de reciclagem, compostagem ou destinação adequada de resíduos intensificaria a participação da população na gestão compartilhada. Por fim, a logística reversa para embalagens e resíduos eletrônicos diminuiria significativamente o volume de resíduos nos aterros, promovendo o reaproveitamento e a reciclagem.

Com base nas análises empreendidas neste capítulo, torna-se evidente que a gestão de resíduos sólidos em Parintins é profundamente marcada por contradições estruturais, desafios operacionais e déficits históricos de planejamento público, os quais refletem as limitações de um modelo de governança ambiental ainda fragmentado e pouco integrado às realidades socioeconômicas locais. Observou-se que, apesar dos avanços normativos proporcionados pela PNRS e pelas legislações complementares, a efetivação de políticas públicas ambientais enfrenta obstáculos relacionados à carência de infraestrutura, à baixa capacidade técnica do poder público e à ausência de mecanismos eficazes de participação social. Nesse contexto, a realidade empírica de Parintins se mostra como expressão concreta de um problema mais amplo, que envolve disputas territoriais, invisibilização de sujeitos sociais e a reprodução de desigualdades ambientais nas margens do sistema capitalista.

Assim, para compreender com maior profundidade os fundamentos estruturais e históricos desse cenário, faz-se necessário retomar, na seção 5, as principais contribuições da literatura acadêmica que tematizam os resíduos sólidos sob a ótica da geografia crítica. A partir de uma perspectiva materialista-dialética, a próxima seção se propõe a discutir os resíduos não apenas como um problema ambiental ou técnico, mas como produto das relações sociais de produção, da apropriação desigual do espaço e da lógica hegemônica de mercantilização da vida. Essa retomada teórica fornecerá as bases conceituais para a análise integrada das dimensões jurídicas, humanas e práticas associadas à gestão dos resíduos sólidos, além de subsidiar o aprofundamento das reflexões construídas ao longo desta tese.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa apresentada ao longo desta tese teve como objetivo compreender as dinâmicas territoriais e a gestão dos resíduos sólidos em Parintins, com ênfase no consumo, nas mercadorias indesejáveis e nas inovações tecnológicas aplicadas ou necessárias para mitigar os impactos ambientais e sociais. Com base nas seções desenvolvidas, foi possível traçar um panorama abrangente dos desafios e oportunidades na gestão dos resíduos, bem como identificar soluções que podem ser implementadas na realidade amazônica.

O estudo realizado na segunda seção permitiu compreender as dinâmicas territoriais associadas à gestão de resíduos sólidos no município de Parintins, situado em um contexto singular da região amazônica. Foi possível identificar que Parintins enfrenta desafios substanciais decorrentes do crescimento urbano acelerado, especialmente acentuado em períodos específicos do ano devido ao turismo cultural, como o Festival de Parintins. Esses eventos elevam significativamente o volume de resíduos gerados, exacerbando os problemas existentes de coleta e destinação adequada.

A análise evidenciou que a gestão atual dos resíduos sólidos no município é insuficiente e inadequada, principalmente pela persistência do lixão a céu aberto, situação incompatível com as exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e com a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas. Essa disposição inadequada gera impactos ambientais graves, tais como contaminação do solo, poluição das águas subterrâneas e superficiais, proliferação de vetores transmissores de doenças e redução da qualidade de vida da população, especialmente dos catadores, que enfrentam condições precárias e são marginalizados social e economicamente.

Outro ponto crítico destacado foi o aumento da geração de mercadorias indesejáveis, ou seja, produtos cujo ciclo de vida é curto e rapidamente tornam-se resíduos. O padrão atual de consumo, influenciado pela globalização e pelo crescimento econômico, tem incentivado o uso excessivo de bens descartáveis, principalmente plásticos e eletrônicos, contribuindo significativamente para a elevação da quantidade de resíduos e ampliando os desafios da gestão adequada.

Além disso, foram discutidas soluções potenciais que poderiam contribuir para a melhoria da gestão de resíduos em Parintins. As principais propostas incluem a implementação efetiva da coleta seletiva, incentivo e fortalecimento das cooperativas de catadores, bem como a adoção de tecnologias inovadoras de reciclagem, compostagem e recuperação energética.

Ressalta-se a importância da educação ambiental continuada, para que a população participe ativamente da redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados.

As inovações tecnológicas discutidas apresentam grande potencial de aplicabilidade local, destacando-se métodos como compostagem dos resíduos orgânicos, que podem gerar benefícios econômicos e ambientais ao transformar resíduos em insumos produtivos. Além disso, tecnologias avançadas de reciclagem e tratamento térmico dos resíduos podem reduzir significativamente o volume dos resíduos destinados aos aterros, prolongando sua vida útil e diminuindo os riscos ambientais e à saúde pública.

Em síntese, a seção 2 demonstrou que, apesar dos desafios significativos enfrentados por Parintins, existe uma clara oportunidade para implementar estratégias sustentáveis e inovadoras que possam não apenas resolver problemas imediatos relacionados à gestão inadequada dos resíduos sólidos, mas também impulsionar o desenvolvimento econômico e social sustentável na região amazônica. A efetiva integração entre políticas públicas adequadas, engajamento comunitário, iniciativas privadas responsáveis e tecnologias inovadoras é essencial para alcançar um modelo de gestão de resíduos mais eficiente, sustentável e alinhado às necessidades locais e ambientais da Amazônia.

A análise realizada na terceira seção evidenciou uma situação crítica e multidimensional referente ao lixão a céu aberto de Parintins, destacando graves implicações socioambientais. Localizado em uma área urbana densamente ocupada e próximo à Universidade do Estado do Amazonas (UEA), o lixão representa uma contradição explícita entre as políticas públicas ambientais existentes e as ações concretas implementadas pelas autoridades locais. A permanência deste lixão, ao longo de várias décadas, resulta na degradação ambiental contínua e progressiva da região, afetando tanto o ecossistema amazônico quanto a qualidade de vida e saúde da população.

Os resultados das pesquisas apresentadas nesta seção evidenciaram que os impactos mais percebidos pela população incluem mau cheiro, proliferação de vetores como insetos e roedores, além de problemas respiratórios e outros efeitos adversos à saúde pública. As implicações ambientais são igualmente preocupantes, com evidências claras da contaminação do solo e das águas subterrâneas pelo chorume, amplamente documentadas através de pesquisas acadêmicas locais. A análise da dinâmica espacial do lixão revelou que sua expansão ao longo dos anos resultou em alterações significativas na paisagem, sem que ações adequadas fossem implementadas para conter a degradação ou promover recuperação ambiental.

Adicionalmente, a infraestrutura precária do lixão e a ausência de sistemas efetivos de tratamento dos resíduos sólidos exacerbam a vulnerabilidade socioeconômica da comunidade

local, especialmente dos trabalhadores informais e catadores que dependem diretamente do manejo inadequado dos resíduos para sobreviver. A ASCALPIN, associação local de catadores, embora desempenhe papel importante na reciclagem, enfrenta obstáculos estruturais significativos que comprometem sua eficácia e sustentabilidade operacional.

Os resultados dos questionários aplicados à comunidade acadêmica da UEA e aos moradores próximos do lixão apontam para uma percepção generalizada de impacto negativo na qualidade de vida e no valor imobiliário da região. Os dados obtidos também indicam que, apesar do reconhecimento do problema por parte das autoridades ambientais e judiciais, ações efetivas e contínuas não foram implementadas para solucionar o problema, gerando descrença e frustração na comunidade acadêmica e local.

A partir dessa análise, evidencia-se a necessidade urgente de intervenções coordenadas e abrangentes para a remediação do lixão de Parintins. As medidas recomendadas incluem o encerramento definitivo do lixão atual e a implantação imediata de um aterro sanitário planejado conforme as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), além de campanhas educativas contínuas, incentivo à coleta seletiva e apoio estrutural e financeiro para a associação de catadores local. Adicionalmente, torna-se imprescindível uma fiscalização rigorosa e a responsabilização das autoridades municipais pelo cumprimento integral dos compromissos ambientais assumidos.

Em conclusão, o lixão de Parintins exemplifica as contradições estruturais da gestão ambiental urbana na Amazônia e ilustra os desafios de integrar desenvolvimento socioeconômico com preservação ambiental em regiões sensíveis. Somente através de ações integradas e sustentáveis, envolvendo autoridades públicas, setor privado, academia e sociedade civil, será possível reverter esse cenário crítico e garantir condições dignas de vida e preservação ambiental na região amazônica.

A análise realizada na quarta seção revelou que, apesar do Brasil possuir um marco regulatório consistente e descentralizado, refletido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), ainda enfrenta desafios significativos na implementação efetiva dessas diretrizes em nível local, especialmente no município de Parintins. Embora a legislação estabeleça claramente as responsabilidades dos poderes Legislativo, Executivo e Judiciário, além do papel crucial da sociedade civil e dos atores locais, observou-se uma desconexão preocupante entre o discurso normativo e as práticas adotadas na realidade municipal.

O município de Parintins apresenta sérias limitações técnicas, operacionais e financeiras que comprometem a governança sustentável dos resíduos sólidos. A ausência de infraestrutura adequada, exemplificada pela permanência de um lixão a céu aberto, demonstra

claramente o não cumprimento das metas estabelecidas pela PNRS, comprometendo o meio ambiente e a qualidade de vida dos moradores. Além disso, verificou-se insuficiência na implementação de programas efetivos de coleta seletiva e reciclagem, dificuldades estruturais na operacionalização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e uma significativa carência de profissionais especializados para atuar na área.

Outro aspecto crítico identificado foi a limitada coordenação entre os diferentes níveis de governo e a baixa efetividade das parcerias público-privadas, o que resulta em uma gestão fragmentada e pouco eficaz dos resíduos sólidos. A participação ativa da sociedade civil, especialmente dos catadores organizados em associações como a ASCALPIN, apesar de fundamental, ainda carece de suporte institucional e financeiro adequado para que seu potencial de contribuição seja plenamente realizado.

Diante desse cenário, o fortalecimento da governança local em Parintins requer ações concretas e coordenadas, incluindo investimentos significativos em infraestrutura, ampliação da coleta seletiva, incentivo à reciclagem e compostagem, além da capacitação contínua dos gestores públicos. É imperativo promover uma colaboração mais eficaz entre poder público, setor privado e sociedade civil, por meio de campanhas educacionais e conscientização comunitária que estimulem práticas sustentáveis e responsáveis. Ademais, a implantação urgente de um aterro sanitário conforme as normas técnicas vigentes e o fortalecimento dos mecanismos de monitoramento e fiscalização são essenciais para a melhoria da gestão ambiental no município.

Portanto, a efetividade da governança na gestão de resíduos sólidos em Parintins depende da capacidade de superar os desafios mencionados e consolidar uma abordagem integrada e participativa, garantindo não apenas a conformidade legal com a PNRS, mas também promovendo uma gestão sustentável que assegure qualidade ambiental e social para as futuras gerações.

A revisão bibliográfica empreendida nessa tese permitiu realizar uma análise ampla e crítica sobre o problema dos resíduos sólidos à luz da geografia, compreendendo suas múltiplas dimensões conceituais, jurídicas, humanas e práticas. Observa-se como os resíduos sólidos, mais do que simples subprodutos do consumo humano, expressam as relações sociais, econômicas e históricas vigentes, configurando-se como elementos determinantes na produção do espaço geográfico e no metabolismo entre sociedade e natureza.

A partir dos debates conceituais abordados, ficou evidente que a problemática dos resíduos sólidos deve ser tratada como fenômeno histórico e social, sendo necessário compreender sua produção, acumulação e destinação no contexto mais amplo das relações

capitalistas, especialmente no atual estágio de desenvolvimento econômico globalizado. Destaca-se, nesse sentido, a relevância do conceito de paisagem artificial, o qual ressalta como as práticas humanas transformam e impactam profundamente os ambientes naturais.

No que se refere ao regramento jurídico da questão, constatou-se que, apesar dos avanços conceituais e legais trazidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sua implementação efetiva enfrenta obstáculos significativos, sobretudo pela falta de investimento, infraestrutura e articulação político-administrativa em âmbito municipal. A dificuldade prática em transpor para o cotidiano das cidades as diretrizes previstas na legislação representa um desafio constante, que demanda esforços contínuos e maior comprometimento dos gestores públicos.

A dimensão humana da problemática evidenciou o papel crucial desempenhado pelos trabalhadores informais e catadores de materiais recicláveis, frequentemente marginalizados e submetidos a condições precárias de trabalho e subsistência. Torna-se imperativo, portanto, ampliar as políticas de inclusão social, reconhecendo e valorizando adequadamente a contribuição desses trabalhadores, promovendo iniciativas que garantam melhores condições de trabalho, organização e capacitação profissional.

Finalmente, a análise de casos concretos permitiu-nos identificar práticas exitosas e desafios comuns enfrentados por diferentes localidades. Ao mesmo tempo, destacou-se a importância de estratégias integradas e articuladas, como os consórcios intermunicipais para implantação de aterros sanitários adequados, programas consistentes de coleta seletiva e educação ambiental continuada, bem como a utilização de tecnologias sustentáveis para minimizar impactos socioambientais.

Diante das discussões aqui levantadas, fica clara a necessidade urgente de repensar o modelo econômico dominante, inserindo-o em perspectivas mais sustentáveis e socialmente justas, como os conceitos de economia circular e sustentabilidade, buscando não apenas soluções pontuais, mas também mudanças estruturais profundas capazes de superar a lógica do descarte, característica central da sociedade capitalista contemporânea.

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que a gestão de resíduos sólidos em Parintins enfrenta desafios significativos, mas também apresenta oportunidades para soluções sustentáveis. A conjunção de fatores como urbanização acelerada, consumo exacerbado e infraestrutura deficiente tem agravado os problemas ambientais e sociais relacionados ao descarte inadequado de resíduos. No entanto, a implementação de tecnologias, aliada a políticas públicas eficazes e ao engajamento da sociedade, pode transformar esse cenário e contribuir para um futuro mais equilibrado.

Recomenda-se a adoção de medidas concretas para a melhoria do sistema de gestão de resíduos em Parintins, incluindo a criação de um aterro sanitário controlado para reduzir os impactos causados pelo lixão a céu aberto; a expansão da coleta seletiva com fortalecimento das cooperativas de catadores; incentivo à reciclagem e à compostagem, com vistas à promoção da economia circular; a realização de campanhas de educação ambiental para aumentar a conscientização da população; e, por fim, investimentos em pesquisas e inovação tecnológica voltados ao aprimoramento do tratamento dos resíduos sólidos. A partir dessas estratégias, será possível avançar rumo a uma gestão de resíduos mais eficiente, promovendo o crescimento urbano sustentável de Parintins e contribuindo para a preservação do bioma amazônico.

No entanto, entende-se que a construção do aterro de Parintins seria um investimento em termos de milhões de reais e depende de muita vontade política e parcerias público-privadas. Sendo o mal gerenciamento dos resíduos sólidos um problema comum a maior parte do território brasileiro, seriam necessários grandes investimentos, mobilizações e cooperações entre diversos setores, em termos de governos estaduais, federais e até internacionais, envolvendo as esferas públicas e privadas, a fim de controlar ou reverter esse quadro no país. Contudo, mesmo o Amazonas sendo uma área de interesse global, sendo constantemente observado e constituindo um importante cartão postal do Brasil para o mundo, nada vem sendo feito em termos do gerenciamento adequado dos resíduos que ameaçam o seu bioma e as populações inseridas nesse contexto, perdurando um crime ambiental escancarado e inadmissível. Sendo o caso do lixão de Parintins representativo dessa realidade.

Por fim, espera-se que esta pesquisa sirva como base para futuras investigações e políticas públicas voltadas para a gestão de resíduos em regiões de grande valor ecológico, incentivando soluções inovadoras e sustentáveis que conciliem crescimento econômico, inclusão social e proteção ambiental.

## REFERÊNCIAS

ABDEL-SHAFY, Hussein I.; MANSOUR, Mona SM. Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. **Egyptian journal of petroleum**, v. 27, n. 4, p. 1275-1290, 2018.

ABRAHAMSE, W.; STEG, L. Social influence approaches to encourage resource conservation: A meta-analysis. **Global environmental change**, v. 23, n. 6, p. 1773-1785, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.07.029>. Acesso em: 19 ago. 2024.

ABREMA. Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2023. São Paulo: ABREMA, 2023. Disponível em: [https://www.abrema.org.br/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/2024/03/Panorama\\_2023\\_P1.pdf](https://www.abrema.org.br/wp-content/uploads/dlm_uploads/2024/03/Panorama_2023_P1.pdf). Acesso em: 21 out. 2025.

ADEMIJU, T.; UKAEGBU, K. Geospatial Assessment of Suitable Landfill Sites Location in Owerri. **Sciencedomain International**, v. 3, n. 4, p. 1-10, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.9734/ajee/2017/34112>. Acesso em: 19 ago. 2024.

AKENJI, L. Consumer scapegoatism and limits to green consumerism. **Journal of Cleaner Production**, v. 63, p. 13-23, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.05.022>. Acesso em: 19 ago. 2024.

ALBERT, J. S.; CARNAVAL, A. C.; FLANTUA, S. G. A.; LOHMANN, L. G.; RIBAS, C. C.; RIFF, D.; CARRILLO, J. D.; FAN, Y.; FIGUEIREDO, J.; GUAYASAMÍN, J. M.; HOORN, C.; MELO, G. H. C. D.; NASCIMENTO, N.; QUESADA, C. A.; ULLOA, C. U.; VAL, P.; ARIEIRA, J.; ENCALADA, A. C.; NOBRE, C. A. Human impacts outpace natural processes in the Amazon. **American Association for the Advancement of Science**, v. 379, n. 6630, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.abo5003>. Acesso em: 19 ago. 2024.

ALCÂNTARA, D. L; AZEVEDO FILHO, J. D. M. de. **Condições de vida e trabalho dos catadores de materiais recicláveis do município de Parintins Amazonas**. 2017.

ALKMIN, Denise Verônica; RIBEIRO JUNIOR, Leopoldo Uberto. Determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos (RSU) do lixão do município de Maria da Fé, estado de Minas Gerais. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 18, n. 61, março 2017, pp. 65-82.

ALMEIDA, K. A. **Ambiente universitário x riscos socioambientais**: a percepção ambiental de estudantes de Geografia sobre o lixão municipal de Parintins/AM. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) – Universidade do Estado do Amazonas, Centro de Estudos de Parintins, Parintins, 2018.

ALMEIDA, L. F. C. O.; BARBOSA, D. S. L. **Resíduos sólidos industriais: estudo de caso em uma empresa do Polo Industrial de Manaus-AM**. Revista Científica Semana Acadêmica, 2018. Disponível em: <https://semanaaacademica.org.br/artigo/residuos-solidos-industriais-estudo-de-caso-em-uma-empresa-do-polo-industrial-de-manaus-am>. Acesso em: 21 out. 2025.

ALMEIDA, S.; CASAL, L. A nova agenda do consumidor e a prestação de informações sobre consumo sustentável: o greenwashing, branqueamento ecológico ou ecobranqueamento. **Revista Brasileira de Direito do Consumidor**, 2022.

ALVES, Murilo Mendes. **Limites e potencialidades da relação entre poder público municipal e cooperativas de catadores(as) de materiais recicláveis**. 2022. 166 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos, 2022. Orientador(a): Maria Zanin.

AMARO, Aurélio Bandeira. Profissão Catador: origem e sistematização no processo produtivo In: AMARO, Aurélio Bandeira; VERDUM, Roberto (Orgs.). **Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos: entre conquistas e desafios**. Porto Alegre: Letra1, 2016, pp.233-248.

AMARO, Aurélio Bandeira; VERDUM, Roberto (Orgs.). **Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos: entre conquistas e desafios**. Porto Alegre: Letra1, 2016.

AMASUOMO, E.; BAIRD, J. Solid Waste Management Trends in Nigeria. **Canadian Center of Science and Education**, v. 6, n. 4, p. 35-35, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5539/jms.v6n4p35>. Acesso em: 19 ago. 2024.

AMAZÔNIA REAL. **A questão do lixo em Parintins:** o problema. Amazônia Real, 2023. Disponível em: <https://amazoniareal.com.br/a-questao-do-lixo-em-parintins-o-problema/>. Acesso em: 26 fev. 2025.

ANGGRAINI, N.; MUIS, R.; ARIANI, F.; YUNUS, S.; SYAFRI. Model of Solid Waste Management (SWM) in Coastal Slum Settlement: Evidence for Makassar City. **Nept**, v. 20, n. 2, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.46488/nept.2021.v20i02.002>. Acesso em: 19 ago. 2024.

ARAÚJO, F. I. Governança e território: uma análise institucional dos consórcios públicos intermunicipais para gestão de resíduos sólidos em cidades médias do estado do Ceará. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, 2020.

ARENHARDT, V.; FILHO, F. D. S. P.; SCHALCH, V.; DELIZA, E. E. V.; BACK, R. B. Integrated Waste Management Technology with Focus on the Brazilian Amazon. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)**, v. 5, n. 3, p. 121-131, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22161/ijaers.5.3.15>. Acesso em: 19 ago. 2024.

ASSAD, Leonor. Apresentação-lixo: uma ressignificação necessária. **Ciência e Cultura**, v. 68, n. 4, p. 22-24, 2016.

ASSAYAG, E. S.; RIBEIRO, E.; SOUZA CONTENTE, E. C. M.; GARCEZ, L. R.; SILVA, M. D. N. A. Impacto dos resíduos sólidos no lixão de Parintins e a segurança aérea: propostas de mitigação. In: **Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2022, João Pessoa. Anais [...]. Rio de Janeiro: ABES, 2022. Disponível em: [https://abesdn.org.br/anaiseletronicos/22\\_Download/TrabalhosCompletosPDF/VII-030.pdf](https://abesdn.org.br/anaiseletronicos/22_Download/TrabalhosCompletosPDF/VII-030.pdf). Acesso em: 19 out. 2024.

AVFALL SVERIGE. Swedish Waste Management 2022. Avfall Sverige; 2023. Disponível em: [https://www.avfallsverige.se/media/lbdg3vcp/svensk\\_avfallshantering\\_2022\\_en.pdf](https://www.avfallsverige.se/media/lbdg3vcp/svensk_avfallshantering_2022_en.pdf). Acesso em: 21 out. 2025.

AZEVEDO, C. M.; SOUZA, S. B.; BATISTA, A. T. **Associação dos catadores de lixo de Parintins:** coleta e destino da garrafa PET. Parintins: Universidade do Estado do Amazonas, 2017. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/bitstream/riuea/413/1/Associa%c3%a7%c3%a3o%20dos%20catadores%20de%20lixo%20de%20Parintins%20%20coleta%20e%20destino%20da%20garrafa%20Pet.pdf>. Acesso em: 19 out. 2024.

BAKER, C. E. **The Problem of Externalities.** Cambridge University Press, p. 41-62, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/cbo9780511613227.005>. Acesso em: 19 ago. 2024.

BARATA, L. R. B.; TANAKA, O. Y.; MENDES, J. D. V. **Por um processo de descentralização que consolide os princípios do Sistema Único de Saúde.** Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 13, n. 1, p. 15-24, 2004.

BARBOSA, G. B; JACAÚNA, C. L. F. S. **Análise da percepção ambiental dos estudantes da escola municipal Charles Garcia sobre a produção de resíduos sólidos no bairro Santa Rita de Cássia,** Trabalho de Conclusão de Curso. 2017.

BARTOLI, Estevan. **O retorno ao território a partir da cidade: sistemas territoriais urbano-ribeirinhos em Parintins (AM).** Tese (Doutorado). Presidente Prudente: PPGG/Unesp, 2017. 2017.

BASTOS, V. P.; MATTOS, U. A. M. **A Política Nacional de Resíduos Sólidos e seus 10 anos de execução.** Letra capital Editora Ltda. 2021.

BEEKS, J. C.; LAMBERT, T. E. Addressing Externalities: An Externality Factor Tax-Subsidy Proposal. **Lectito Journals**, v. 2, n. 2, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.20897/ejosdr/81573>. Acesso em: 19 ago. 2024.

BENTES, E. C.; SANTOS, A. S. M. **A produção de resíduos sólidos durante o Festival Folclórico de Parintins no Amazonas:** garrafas PETs e latas de alumínio. 2017.

BEZERRA, A. K. L.; ROCHA, P. H. F.; NETO, J. M. M. Resíduos sólidos: a má gestão pública como problema ambiental. **Revista de Direito**, v. 17, n. 39, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18623/rvd.v17i39.1694>. Acesso em: 10 out. 2024.

BHADA-TATA, P.; HOORNWEG, D. What a Waste: **A Global Review of Solid Waste Management.** 2012. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/10986/17388/8/68135.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2024.

BIDASHIMWA, D.; HOKE, T.; HUYNH, T. B.; NARKPITAKS, N.; PRIYONUGROHO, K.; HA, T. T.; BURNS, A. M.; WEISSMAN, A. **Plastic pollution:** how can the global health community fight the growing problem? **BMJ**, v. 8, Supl. 3, p. e012140-e012140, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmigh-2023-012140>. Acesso em: 19 ago. 2024.

BISHOGE, O. K.; XINMEI, H.; ZHANG, L.; MA, H.; DANYO, C. The adaptation of waste-to-energy technologies: towards the conversion of municipal solid waste into a renewable energy resource. **Canadian Science Publishing**, v. 27, n. 4, p. 435-446, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1139/er-2018-0061>. Acesso em: 19 ago. 2024.

BONJARDIM, E. C.; PEREIRA, R. D. S.; SANTOS, I. C. D. **Solid waste management in Brazil: Paradoxes and solutions**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, v. 11, n. 4, p. 36-52, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/risus/article/view/47777/pdf>. Acesso em: 19 ago. 2024.

BOSCOV, M. E. G. **Geotecnia Ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

BOTSMAN, Rachel; ROGERS, Roo. **What's mine is yours**. The rise of collaborative consumption, v. 1, 2010.

BRASIL. Advocacia-Geral da União. **Guia de contratações sustentáveis**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agu/pt-br/composicao/cgu/cgu/guias/guia-de-contratacoes-sustentaveis-set-2023.pdf>. Acesso em: 10 out. 2024.

BRASIL. **Decreto 10.473 de 24 de agosto de 2020**, que declara a revogação, para os fins do disposto no art. 16 da Lei Complementar nº 95, de 26 de fevereiro de 1998, de decretos normativos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10473.htm#art1](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10473.htm#art1). Acesso em: 15 fev. 2023.

BRASIL. **Decreto 10.936 de 12 de janeiro de 2022**, que regulamenta a Lei 12.305/10. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#art91](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#art91). Acesso em: 15 fev. 2023.

BRASIL. **Decreto 11.414 de 13 de fevereiro de 2023a**, que institui o Programa Diogo de Sant'Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular e o Comitê Interministerial para Inclusão Socioeconômica de Catadoras e Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2023/decreto/D11414.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11414.htm). Acesso em: 15 fev. 2023.

BRASIL. **Decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010**, que regulamenta a Lei 12.305/10. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm). Acesso em: 15 fev. 2023.

BRASIL. **Decreto 7.405 de 23 de dezembro de 2010**, que regulamenta a Lei 12.305/10. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7405.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7405.htm). Acesso em: 15 fev. 2023.

BRASIL. **Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010**, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 15 fev. 2023

BRASIL. **Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;** altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm). Acesso em: 19 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Administração Federal e da Reforma do Estado (MARE). **Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado.** Brasília: BRASIL/MARE, 1995.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Diagnóstico temático: manejo de resíduos sólidos urbanos – visão geral: ano de referência 2022.** Brasília: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, dez. 2023b. Versão atualizada em 7 fev. 2024. Disponível em: <https://www.snis.gov.br>. Acesso em: 23 out. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Painel de Informações sobre Saneamento. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama).** Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/acesso-a-informacao/perguntas-frequentes/sisnama>. Acesso em: 10 out. 2024a.

BRASIL. Ministério Público da União. Escola Superior do Ministério Público da União. Texto Complementar I. In: **Gestão e controle da administração pública.** Disponível em: <https://escola.mpu.mp.br/plataforma-aprender/acervo-educacional/conteudo/gestao-e-controle-da-administracao-publica-1/texto-complementar-1.pdf>. Acesso em: 10 out. 2024b.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR). **Relatório Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos 2019.** Disponível em: <https://relatorios.sinir.gov.br/relatorios/nacional/?ano=2019>. Acesso em: 21 out. 2024.

BROOK, D. **The ongoing tragedy of the commons.** Taylor; Francis, v. 38, n. 4, p. 611-616, 1 dez. 2001. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0362-3319\(01\)00158-6](https://doi.org/10.1016/s0362-3319(01)00158-6). Acesso em: 2024.

BRUNNER, Paul H.; RECHBERGER, Helmut. Waste to energy–key element for sustainable waste management. **Waste management**, v. 37, p. 3-12, 2015.

BUČINSKAS, A.; KRIIPSALU, M.; ДЕНАФАС, Г. Proposal for Feasibility Assessment Model for Landfill Mining and Its Implementation for Energy Generation Scenarios. **Multidisciplinary Digital Publishing Institute**, v. 10, n. 8, p. 2882-2882, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su10082882>. Acesso em: 19 ago. 2024.

CAEIRO, J.; SILVA JUNIOR, J. T. Governança e coesão territorial de comunidades intermunicipais, áreas e regiões metropolitanas: experiências, perspetivas e desafios no Brasil e Portugal. **Revista Portuguesa de Estudos Regionais**, 2022.

CAHILL, M. **The Implications of Consumerism for the Transition to a Sustainable Society.** Wiley, v. 35, n. 5, p. 627-639, 1 dez. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1467-9515.00257>. Acesso em: 19 ago. 2024.

CAMPANI, Darci Barnech. A política nacional de resíduos sólidos e a sustentabilidade de nossa sociedade. In: AMARO, Aurélio Bandeira; VERDUM, Roberto (Orgs.). **Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos:** entre conquistas e desafios. Porto Alegre: Letra1, 2016, pp. 13-21.

CANDIANI, Giovano; TORRES, Diego Castellano. Análise qualitativa e quantitativa da produção de biogás em aterro sanitário. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 6, n. 1, p. 285-292, 2015.

CARDOSO FILHO, G. T. **Avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos na cidade de Parintins/AM:** desafios e oportunidades à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. 2014. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/2554/1/Gerson%20Teixeira%20Cardoso%20Filho.pdf>. Acesso em: 10 out. 2024.

CARDOSO FILHO, G. T.; DA SILVA, N. M.; DE ANDRADE, J. B. L.; BORGES, J. T. A Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Parintins/AM à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos-Lei 12.305/2010. **Revista Eletrônica Mutações**, v. 6, n. 10, p. 153-161, 2015.

CARDOSO FILHO, Gerson Teixeira. A gestão de resíduos sólidos em Parintins/AM à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Somanlu**, v. 12, n. 1, p. 209-226, jan./jun. 2012.

CARDOSO, F. S. **Animais em lixões a céu aberto: a percepção do risco a saúde da população do entorno, no município de Barreirinha AM.** 2020. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas, Parintins, 2020.

CARNEIRO, M. **Massilon denuncia a situação em que se encontra a lixeira pública em Parintins.** Câmara Municipal de Parintins, 19 fev. 2024. Disponível em: <https://www.parintins.am.leg.br/institucional/noticias/massilon-denuncia-a-situacao-em-que-se-encontra-a-lixeira-publica-em-parintins>. Acesso em: 18 out. 2024.

CARRILHO, A. N.; CÂNDIDO, H. G.; SOUZA, A. D. E. Geoprocessamento aplicado na seleção de áreas para a implantação de aterro sanitário no município de Conceição das Alagoas (MG). **Brazilian Association of Sanitary and Environmental Engineering**, v. 23, n. 1, p. 201-206, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-41522018142980>. Acesso em: 21 out. 2024.

CARUY, Carlos Gabriel. **Subsídios ao processo decisório de substituição de matéria-prima na produção de painéis termoacústicos: um estudo de caso no desenvolvimento empresarial sustentável.** 2010. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Instituto Mauá de Tecnologia, Escola de Engenharia Mauá, São Caetano do Sul, 2010.

CARVALHO, Rita de Cássia Pereira Santos. **Análise geo-ambiental em área de disposição de resíduos sólidos:** um estudo do aterro controlado de Teresina (PI). Tese de doutorado em Geografia. Universidade Federal de Pernambuco, CFCH, Recife, 2015.

CHENG, C.; CHOU, H. **Applying the concept of circular economy — Using the cultural**

difference of European consumers as an example. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/icasi.2018.8394281>. Acesso em: 19 ago. 2024.

CHIANG, P. F.; ZHANG, T.; CLAIRE, M. J.; MAURICE, N. J.; AHMED, J.; GIWA, A. S. Assessment of Solid Waste Management and Decarbonization Strategies. **Processes**, v. 12, n. 7, p. 1473, 2024.

CHRISTENSEN, T. H. *et al.* Greening the Danes? Experience with consumption and environment policies. **Journal of Consumer Policy**, v. 30, n. 2, p. 91-116, 2007.

CIMPAN, Ciprian *et al.* Central sorting and recovery of MSW recyclable materials: A review of technological state-of-the-art, cases, practice and implications for materials recycling. **Journal of Environmental Management**, v. 156, p. 181-199, 2015.

CIRRINCIONE, L.; GENNUSA, M. L.; PERI, G.; RIZZO, G.; SCACCIANOCE, G. The Landfilling of Municipal Solid Waste and the Sustainability of the Related Transportation Activities. **Multidisciplinary Digital Publishing Institute**, v. 14, n. 9, p. 5272-5272, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14095272>. Acesso em: 19 ago. 2024.

CKAGNAZAROFF, I. B.; MOTA, N. R. Considerações sobre a relação entre descentralização e intersetorialidade como estratégias de modernização de prefeituras municipais. **E & G Economia e Gestão**, v. 3, n. 6, p. 23-41, 2003.

COELHO, João Paulo Ferreira. Análise do sistema de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos na cidade de Teresina-PI. 2020.

COLE, Elaine Janet. **A community-based social marketing campaign to green the offices at Pacific University:** recycling, paper reduction, and environmentally preferable purchasing. 2007.

CONKE, Leonardo Silveira. **Barreiras ao desenvolvimento da coleta seletiva no Brasil.** 2016.

CONKE, Leonardo Silveira; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. URBE. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 10, p. 199-212, 2018.

COOPERBAND, L. R. Composting: Art and Science of Organic Waste Conversion to a Valuable Soil Resource. **Oxford University Press**, v. 31, n. 5, p. 283-290, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1309/w286-lqf1-r2m2-1wnt>. Acesso em: 19 ago. 2024.

COSENZA, J. P.; ANDRADE, E. M.; ASSUNÇÃO, G. M. **A circular economy as an alternative for Brazil's sustainable growth:** analysis of the National Solid Waste Policy, 2020.

COSTA, A. M.; PUGLIESI, É. Análise dos manuais para elaboração de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. **Brazilian Association of Sanitary and Environmental Engineering**, v. 23, n. 3, p. 509-516, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-41522018132985>. Acesso em: 10 out. 2024.

COSTA, V. O. B.; KOEHLER, H. S.; ROBERT, R. C. G. **Characterization of technical and legal irregularities in management plans in the Brazilian Amazon.** Trees, Forests and People, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2024.100548>. Acesso em: 2024.

COTTA, B. What goes around, comes around? Access and allocation problems in Global North–South waste trade. **Springer Science+Business Media**, v. 20, n. 2, p. 255-269, 2 maio 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10784-020-09479-3>. Acesso em: 19 ago. 2024.

COUTINHO, Leopoldo Magno. O conceito de bioma. **Acta botanica brasílica**, v. 20, p. 13-23, 2006.

CULI, Mario Jose Lucero; CONTRERA, Ronan Cleber. Proposta de Modificação do Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos Domiciliares da Cidade de São Paulo. **Anais do Fórum Internacional de Resíduos Sólidos**: Porto Alegre, RS, Brazil, 2016.

DAGNINO, Ricardo de Sampaio; JOHANSEN, Igor Cavallini. Características demográficas e socioeconômicas dos catadores de material reciclável no Brasil segundo o Censo Demográfico 2010. In: AMARO, Aurélio Bandeira; VERDUM, Roberto (Orgs.). **Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos: entre conquistas e desafios**. Porto Alegre: Letra1, 2016, pp. 249-270.

DAMINEVA, R. M.; SHULAEV, N.; PRYANICHNIKOVA, V. V.; Кадыров, Р. Р.; BYKOVSKY, N. Economic assessment of the effects of pollution of land resources. **EDP Sciences**, v. 69, p. 00145-00145, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196900145>. Acesso em: 19 ago. 2024.

DAS, Runu.; DWIVEDI, Arvind K. **Impact of solid waste dumping yard on ground water.** International Journal of Biology Sciences, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33545/26649926.2023.v5.i2a.167>. Acesso em: 19 ago. 2024.

DAUVERGNE, P. **The Problem of Consumption.** 2023. Disponível em: <https://direct.mit.edu/glep/article/10/2/1/14461/The-Problem-of-Consumption>. Acesso em: 19 ago. 2024.

DEKA, D. Different Method to Handle Municipal Solid Wastes. **International Journal of Financial Management and Research (IJFMR)**, v. 5, n. 4, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i04.4532>. Acesso em: 19 ago. 2024.

DEMAJOROVIC, J.; BESEN, G. R.; ARICORATHSAM, A. Os desafios da gestão compartilhada de resíduos sólidos face à lógica do mercado. **Diálogos em ambiente e sociedade no Brasil**, v. 1, p. 389, 2008.

DILLAHUNT, Tawanna; MANKOFF, Jennifer; PAULOS, Eric; FUSSELL, Susan. It's not all about "Green": energy use in low-income communities. In: **PROCEEDINGS of the 11th International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp '09)**. New York: Association for Computing Machinery, 2009. p. 255-264. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1620545.1620583>. Acesso em: 19 ago. 2024.

ĐỊNH, P. V.; FUJIWARA, T.; THO, B. L.; PHU, S. T. P.; GIANG, H. M. A review of anaerobic digestion systems for biodegradable waste: Configurations, operating parameters, and current

trends. **Korean Society of Environmental Engineering**, v. 25, n. 1, p. 1-17, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4491/eer.2018.334>. Acesso em: 19 ago. 2024.

**DOGARU, L. About Sustainability between Responsible Production and Consumption.** 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/proceedings2020063069>. Acesso em: 19 ago. 2024.

**DURSUN, İ. Psychological Barriers to Environmentally Responsible Consumption.** Springer Nature, p. 103-128, 2019. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-981-13-7924-6\\_6](https://doi.org/10.1007/978-981-13-7924-6_6). Acesso em: 19 ago. 2024.

**EEA, European Environment Agency. Consumption and the environment.** 2010. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/soer/2010/europe/consumption-and-environment>. Acesso em: 19 ago. 2024.

**EL-FADEL, Mutasem; FINDIKAKIS, Angelos N.; LECKIE, James O.** Environmental impacts of solid waste landfilling. **Journal of environmental management**, v. 50, n. 1, p. 1-25, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1006/jema.1995.0131>. Acesso em: 19 ago. 2024.

**ELSHEEKH, K. M.; KAMEL, R.; EL-SHERIF, D. M.; SHALABY, A.** Achieving sustainable development goals from the perspective of solid waste management plans. Springer Nature, v. 68, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s44147-021-00009-9>. Acesso em: 19 ago. 2024.

**FARIAS, G. A. Resíduos sólidos no município de Parintins/AM e o seu impacto sobre o direito fundamental à cidade sustentável.** 2019. Dissertação (Mestrado em Direito Ambiental) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2019.

**FEITOSA, Larissa de Brito.** **Sentidos atribuídos às políticas públicas de inclusão dos catadores pelos atores envolvidos nas discussões dos resíduos sólidos.** 2011. 151 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Humanidades, Departamento de Psicologia, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Fortaleza, 2011.

**FEITOSA, Rianna de Carvalho.** **Circuitos ambientalistas e estratégias lixo zero em Florianópolis.** 130f, 2020. Dissertação (Mestrado em Antropologia). Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, João Pessoa, 2020.

**FERRAZ, Claudio; DA MOTTA, Ronaldo Seroa.** **Automobile Pollution Control in Brazil.** CREED, 2000.

**FERREIRA, A. B. H. Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

**FERREIRA, Ruan Gonçalves.** Proposta de padronização cartográfica para carta-imagem emergencial de inundação Impactos ambientais decorrentes do lixão da cidade de Condado-PB. **Geografia, Ensino & Pesquisa**, v. 21, n.3, 2017, pp. 142-151.

**FERRONATO, N.; TORRETTA, V.** Waste Mismanagement in Developing Countries: A Review of Global Issues. **Multidisciplinary Digital Publishing Institute**, v. 16, n. 6, p. 1060-1060, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph16061060>. Acesso em: 19 ago. 2024.

FIRMO, Alessandra Lee Barbosa. **Estudo numérico e experimental da geração de biogás a partir da biodegradação de resíduos sólidos urbanos.** 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12875>. Acesso em: 21 out. 2024.

FLEURY, Sonia. Redes de políticas: novos desafios para a gestão pública. **Revista Administração em Diálogo**, v. 7, n. 1, p. 77-89, 2005.

FOLEY, J. A.; ASNER, G. P.; COSTA, M. H.; COE, M. T.; DEFRIES, R.; GIBBS, H. K.; HOWARD, E. A.; OLSON, S. H.; BARCELLOS, C.; RAMANKUTTY, N.; SNYDER, P. K. Amazonia revealed: forest degradation and loss of ecosystem goods and services in the Amazon Basin. **Wiley**, v. 5, n. 1, p. 25-32, 2007. Disponível em: [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2007\)5\[25:arfdal\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2007)5[25:arfdal]2.0.co;2). Acesso em: 19 ago. 2024.

FREITAS, Danilo Gomes de; FERREIRA, Frederico Poley Martins. Perfil dos Catadores de Materiais Recicláveis nos Lixões de Minas Gerais. **Caderno de Geografia**, v. 25, n. 44, 2015, pp. 1-15.

**G1 AM. Superintendente do Ibama no AM denuncia capacidade operacional de lixão de Parintins:** ‘uma bomba-relógio’. Disponível em: <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2024/01/23/superintendente-do-ibama-no-am-denuncia-capacidade-operacional-de-lixao-de-parintins-uma-bomba-relogio.ghtml>. Acesso em: 18 out. 2024.

GAJALAKSHMI, S.; ABBASI, S. A. Solid Waste Management by Composting: State of the Art. Taylor; **Francis**, v. 38, n. 5, p. 311-400, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10643380701413633>. Acesso em: 19 ago. 2024.

GEELS, F. W.; KERN, F.; CLARK, W. C. Sustainability transitions in consumption-production systems. **National Academy of Sciences**, v. 120, n. 47, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.2310070120>. Acesso em: 19 ago. 2024.

GEISSDOERFER, M.; SAVAGET, P.; BOCKEN, N. M.; HULTINK, E. J. The Circular Economy—A new sustainability paradigm? **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 757-768, 2017.

GEYER, R.; JAMBECK, J.; LAW, K. L. Production, use, and fate of all plastics ever made. **American Association for the Advancement of Science**, v. 3, n. 7, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>. Acesso em: 19 ago. 2024.

GHIMIRE, H.; ARIYA, P. A. E-Wastes: Bridging the Knowledge Gaps in Global Production Budgets, Composition, Recycling and Sustainability Implications. **Multidisciplinary Digital Publishing Institute**, v. 1, n. 2, p. 154-182, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/suschem1020012>. Acesso em: 19 ago. 2024.

GIACOMO, M. R. D.; LOPRIENO, A. D.; TARANTINI, M.; PREKA, R.; LITIDO, M.; FURPHY, A. D.; CALVO, V. L. V.; LLORACH-MASSANA, P.; GASOL, C. M.; RIERADEVALL, J.; FARRENY, R.; GABARRELL, X. Eco-innovative Practices for Sustainable Consumption and Production: What are the Possible Benefits for Companies?

**Multidisciplinary Digital Publishing Institute**, v. 4, n. 3, p. 242-275, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/admisci4030242>. Acesso em: 19 ago. 2024.

GIFFORD, R. The dragons of inaction: Psychological barriers that limit climate change mitigation and adaptation. **American Psychological Association**, v. 66, n. 4, p. 290-302, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/a0023566>. Acesso em: 19 ago. 2024.

GIROD, B.; VAN VUUREN, D. P.; HERTWICH, E. G. Climate policy through changing consumption choices: options and obstacles for reducing greenhouse gas emissions. **Global Environmental Change**, v. 25, p. 5-15, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.01.004>. Acesso em: 19 ago. 2024.

GIURCO, D.; LITTLEBOY, A.; BOYLE, T.; FYFE, J.; WHITE, S. Circular Economy: Questions for Responsible Minerals, Additive Manufacturing and Recycling of Metals. **Multidisciplinary Digital Publishing Institute**, v. 3, n. 2, p. 432-453, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/resources3020432>. Acesso em: 19 ago. 2024.

GLEIM, M. R.; LAWSON, S. J. Spanning the gap: An examination of the factors leading to the green gap. **Journal of Consumer Marketing**, v. 31, n. 6/7, p. 503-514, 2014.

GODOY, Manuel Rolando Berrios. Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. **Caderno de Geografia**, v.23, n.39, 2013, pp. 1-12.

GOMES, Beatriz Miranda. A política de descentralização de recursos da educação básica brasileira à luz dos programas educacionais de manutenção escolar. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 17, n. 3, 2024.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, jun. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600014>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência; Saúde Coletiva**, v. 17, p. 1503-1510, 2012.

GUEDES, J. C. C.; SOARES, A. M. Análise crítica e prospectiva dos acordos setoriais na política nacional de resíduos sólidos. **Revista da AJURIS**, v. 51, n. 156, p. 261-286, 2024.

GUILHERME, Laís Chaves. **Análise da evolução dos parâmetros geoambientais do monitoramento pós-encerramento do aterro de Muribeca-PE**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

GUPTA, Shuchi et al. Solid waste management in India: options and opportunities. **Resources, conservation and recycling**, v. 24, n. 2, p. 137-154, 1998. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0921-3449\(98\)00033-0](https://doi.org/10.1016/s0921-3449(98)00033-0). Acesso em: 19 ago. 2024.

HANYK, Stepán. **Causes of increasing income inequality**. 77f, 2024. Dissertação (Mestrado em Economia). Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Economics and Management Department of Economics, Praga, 2024.

HARPER-ANDERSON, E. Exploring What Greening the Economy Means for African American Workers, Entrepreneurs, and Communities. **SAGE Publishing**, v. 26, n. 2, p. 162-177, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0891242411431957>. Acesso em: 19 ago. 2024.

HAZEMBA, Malonga. Integrated Waste Management and Circular Economy. In: Waste Management in the Circular Economy. **Cham: Springer International Publishing**, 2024. p. 153-170.

HELLER, Martin *et al.* **Waste not, want not: reducing food loss and waste in North America through life cycle-based approaches**. United Nations Environment Programme, North America Office, Washington DC, USA, 2019.

HOPEWELL, Jefferson; DVORAK, Robert; KOSIOR, Edward. Plastics recycling: challenges and opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 364, n. 1526, p. 2115-2126, 2009.

IBGE. **Estimativas da população residente no Brasil e unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2022**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: ago. 2024.

JACOBI, Pedro. Dilemas socioambientais na gestão metropolitana: do risco à busca da sustentabilidade urbana. **Política e Trabalho**, v. 23, n. 25, p. 115-134, 2006.

JAFFE, A. B.; NEWELL, R. G.; STAVINS, R. N. Environmental policy and technological change. **Environmental and Resource Economics**, v. 22, n. 1-2, p. 41-70, 2002.

JAMBECK, J. R.; GEYER, R.; WILCOX, C.; SIEGLER, T. R.; PERRYMAN, M.; ANDRADY, A.; NARAYAN, R.; LAW, K. L. Plastic waste inputs from land into the ocean. **Science**, v. 347, n. 6223, p. 768-771, 2015.

JES CENTER, Japan Environmental Sanitation. **Solid waste management and recycling technology of Japan—Toward a sustainable society**. Ministry of the Environment, 2012. Disponível em: <https://www.env.go.jp/content/900453393.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2024.

JOUBERT, A. M.; GONZALEZ-ARCOS, C.; SCARABOTO, D.; SANDBERG, J.; GUESALAGA, R. No More Plastic Bags: Overcoming Consumer Resistance to Sustainability Regulation. **De Gruyter**, v. 14, n. 1, p. 37-41, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/nimmir-2022-0006>. Acesso em: 19 ago. 2024.

JUÁREZ, A. G. Consumption as an Emotional Social Control Device. **SAGE Publishing**, v. 19, n. 6, p. 837-857, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0959354309345645>. Acesso em: 19 ago. 2024.

JUSBRASIL. **Justiça determina desativação de aterro sanitário em Parintins, no AM**. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/noticias/justica-determina-desativacao-de-aterro-sanitario-em-parintins-no-am/112575274>. Acesso em: 18 out. 2024.

KNICKMEYER, Doris. Social factors influencing household waste separation: A literature

review on good practices to improve the recycling performance of urban areas. **Journal of cleaner production**, v. 245, p. 118605, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118605>. Acesso em: 19 ago. 2024.

KOLLIKATHARA, Naushad; FENG, Huan; STERN, Eric. A purview of waste management evolution: Special emphasis on USA. **Waste management**, v. 29, n. 2, p. 974-985, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.06.032>. Acesso em: 19 ago. 2024.

LACY, P.; RUTQVIST, J. Waste to Wealth: **The Circular Economy Advantage**. New York: Palgrave Macmillan, 2015.

LANA, M. M.; PROENÇA, L. C. **Resíduos orgânicos**. Brasília, DF: Embrapa, v. 25, 2021.

LARA, L. P.; GRIMM, I. J. Gestão de resíduos sólidos urbanos em consórcio público: o caso de Curitiba e região metropolitana. **Gestão & Regionalidade**, v. 39, e20238157, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.13037/gr.vol39.e20238157>. Acesso em: 10 out. 2024.

LAURAITIENĖ, L.; VITUNSKIENĖ, V. A theoretical approach to measuring environmentally sustainable growth of agriculture. **Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development**, v. 22, n. 1, 2022.

LAVÔR, Amanda Rodrigues. **O comportamento decisório dos tribunais superiores como incentivo à modificação da conduta de agentes brasileiros pela poluição marinha por plástico**. 2024. 126 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2024.

LEÃO, Alcides Lopes. Geração de resíduos sólidos urbanos e seu impacto ambiental. In: **Indicadores ambientais**, p. 213-22, 1997.

LECOMBER, R. The Economics of Environmental Quality. **Oxford University Press**, v. 89, n. 353, p. 188-188, 1979. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2231439>. Acesso em: 19 ago. 2024.

LI, Bo.; LI, Teng.; WU, Pan; YANG, Lei; LONG, Jie; LIU, Pu; LI, Tao. Transport of pollutants in groundwater of domestic waste landfills in karst regions and its engineering control technologies. **Journal of Environmental Management**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119245>. Acesso em: 19 ago. 2024.

LIMA, E. M. R.; ALVES, C. N. Os impactos socioambientais do festival folclórico para o turismo e comunidade na cidade de Parintins–Amazonas. In: **Educação Ambiental e Sustentabilidade na Amazônia**. 1. ed. p. 177, 2017.

LIMA, L. R. *et al.* Custos ambientais e a externalidade negativa das lavanderias têxteis do polo de confecções do agreste de Pernambuco. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 89894-89913, 2020.

LIMA, S. S. L.; MANCINI, S. D. Integration of informal recycling sector in Brazil and the case of Sorocaba City. **SAGE Publishing**, v. 35, n. 7, p. 721-729, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0734242x17708050>. Acesso em: 10 out. 2024.

LIU, Zhenhai.; SHA, Haoqun.; ZHU, Panpan.; ZHENG, Hongmei.; WANG, Jianfei.; HE, Jun.; MA, Yan.; AN, Fengxia.; GUO, Zheng. **Leachate derived humic-like substances drive the variation in microbial communities in landfill-affected groundwater.** Journal of Environmental Management, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121000>. Acesso em: 19 ago. 2024.

LOPES, C. **Moradores de Parintins dizem ser prejudicados por lixão irregular; Ibama já denunciou lixeira da cidade.** Band News Difusora, 26 jan. 2024. Disponível em: <https://www.bandnewsdifusora.com.br/moradores-de-parintins-dizem-ser-prejudicados-por-lixao-irregular-ibama-ja-denunciou-lixeira-da-cidade/>. Acesso em: 18 out. 2024.

LOPES, G. A. B.; LOPES, R. L. A gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Parnamirim – RN. **Universidade do Sul de Santa Catarina**, v. 7, n. 2, p. 22-43, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.19177/rgsa.v7e2201822-43>. Acesso em: 10 out. 2024.

LOPES, Jecson Girão. As especificidades de análise do espaço, lugar, paisagem e território na geográfica. **Geografia ensino & pesquisa**, p. 23-30, 2012.

LUCIER, C.; GAREAU, B. J. **Electronic Waste Recycling and Disposal: An Overview.** IntechOpen, 8 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5772/intechopen.85983>. Acesso em: 19 ago. 2024.

MACHADO, Marcelo; ROCHA, Aline; TARTAROTTI, Natalia. **Sustainable Development as a Wicked Problem:** The Case of the Brazilian Amazon Region. European Journal of Sustainable Development, v. 12, n. 4, p. 1-1, 2023.

MAITY, S. K. Importance of Municipal Solid Waste **Management. International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)**, v. 5, n. 5, p. 361-363, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22161/ijaers.5.5.49>. Acesso em: 19 ago. 2024.

MALHI, Y.; ROBERTS, J. T.; BETTS, R.; KILLEEN, T. J.; LI, W.; NOBRE, C. A. Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon. **American Association for the Advancement of Science**, v. 319, n. 5860, p. 169-172, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.1146961>. Acesso em: 19 ago. 2024.

MANFREDI, S.; CHRISTENSEN, T. H. Environmental assessment of solid waste landfilling technologies by means of LCA-modeling. **Waste management**, v. 29, n. 1, p. 32-43, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.02.021>. Acesso em: 19 ago. 2024.

MANOEL, A. A.; ANDION, C. Agricultura urbana, inovação social e governança: um estudo em Florianópolis. *Urban agriculture, social innovation, and governance: a study in Florianópolis*. Cad. Metrop., v. 25, n. 57, p. 563-590, 2023. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2023-5709>.

MARTIN, Encarnita Salas. Política Nacional de Resíduos Sólidos: formas de destinação final. In: AMARO, Aurélio Bandeira; VERDUM, Roberto (Orgs.). **Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos:** entre conquistas e desafios. Porto Alegre: Letra1, 2016, pp. 144-156.

MARTINS, B.; SORIANO-REDONDO, Andrea; FRANCO, Aldina M. A.; CATRY, Inês. **Age**

**mediates access to landfill food resources and foraging proficiency in a long-lived bird species.** Animal Behaviour, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2023.10.011>. Acesso em: 19 ago. 2024.

**MARTINS, F.; BRASIL, J. B. S. Um estudo sobre as concepções socioambientais dos moradores da rua Cordovil quanto ao condicionamento dos resíduos sólidos, na cidade de Parintins.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade do Estado do Amazonas, 2017.

**MARTINS, J. D. D.; RIBEIRO, M. F.** O consumismo como fator preponderante para o aumento da geração de resíduos sólidos e os impactos ambientais e na saúde pública. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, v. 12, n. 1, p. 123-152, 2021.

**MATEUS, S.** Consummation, a meta-consumption. **Escola Superior de Comunicação Social**, p. 117-130, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/cp.320>. Acesso em: 19 ago. 2024.

**MATOS, A. C.** A política nacional de educação ambiental e suas implicações na implementação da política nacional de resíduos sólidos. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 18, n. 53, p. 93-93, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3895/rts.v18n53.15797>. Acesso em: 10 out. 2024.

**MAZZANTI, M.; ZOBOLI, R.** Waste generation, waste disposal and policy effectiveness: Evidence on decoupling from the European Union. **\*Resources, Conservation and Recycling\***, v. 52, p. 1221-1234, 2008.

**MEEGODA, J. N.; HETTIARACHCHI, H.; HETTIARATCHI, P.** **Landfill Design and Operation**. 2023. Disponível em: <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/9780784414101.ch18>. Acesso em: 19 ago. 2024.

**MENDONÇA, Daiane dos Santos Mamede; ZANG, Joachim Werner; FONSECA-ZANG, Warde Antonieta da.** Efeitos e danos ambientais da disposição de resíduos sólidos na área do lixão e aterro controlado no município de Inhumas-GO. **Caderno de Geografia**, v.27, n.50, 2017, pp. 486-499.

**MIDDEN, C. C.; McCALLEY, L. L.; HAM, J.; ZAALBERG, R.** **Using persuasive technology to encourage sustainable behavior.** 2008. Disponível em: [http://web.stanford.edu/class/me221/readings/Persuasive\\_Tech\\_Sustainable\\_Behavior.pdf](http://web.stanford.edu/class/me221/readings/Persuasive_Tech_Sustainable_Behavior.pdf). Acesso em: 19 ago. 2024.

**MILANEZ, Bruno.** **Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação.** 2002. 206 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

**MONT, O.; PLEPYS, A.** Sustainable consumption progress: should we be proud or alarmed?. **Journal of cleaner production**, v. 16, n. 4, p. 531-537, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.01.009>. Acesso em: 19 ago. 2024.

**MONTEIRO, A. F.; MARINHO, J. G.; SANTOS, K. S.; COELHO, S. R.; CASTRO, N. Farias de.** A problemática do processo de implantação do aterro sanitário e a gestão dos resíduos sólidos no município de Parintins/AM. In: **62ª Reunião Anual da SBPC**. UFRN: Natal, 2010. Disponível em: <https://www.spcnet.org.br/livro/62ra/resumos/resumos/4209.htm>. Acesso em:

10 out. 2024.

MOTA, Antonio Roney Sousa da. **Avaliação do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Coari-AM**. 2014. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014.

MOYA, D.; ALDÁS, C.; LÓPEZ, G.; KAPARAJU, P. Municipal solid waste as a valuable renewable energy resource: a worldwide opportunity of energy recovery by using Waste-To-Energy Technologies. **Energy Procedia**, v. 134, p. 286-295, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.618>. Acesso em: 19 ago. 2024.

MPAM. Ministério Público do Amazonas. **MPAM exige que prefeitura de Parintins resolva o problema dos lixões a céu aberto**. Disponível em: <https://www.mpam.mp.br/slides-noticias/12076-mpam-exige-que-prefeitura-de-parintins-resolva-o-problema-dos-lixoes-a-ceu-aberto>. Acesso em: 18 out. 2024.

MULDOON, A. Where the Green Is: Examining the Paradox of Environmentally Conscious Consumption. **University of Idaho Library**, v. 1, n. 23, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.5070/g312310643>. Acesso em: 19 ago. 2024.

MYERS, N. Consumption: Challenge to Sustainable Development. **American Association for the Advancement of Science**, v. 276, n. 5309, p. 53-55, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.276.5309.53>. Acesso em: 19 ago. 2024.

NASCIMENTO, Clesley Maria Tavares do.; CRUZ, Maria Lúcia Brito da. Resíduos sólidos: presença e ameaça no espaço geográfico. **GeoTextos**, v. 13 n. 2, dezembro 2017, pp. 183-206.

NASCIMENTO, D. G.; DE SOUZA, R. L. F.; ANDRADE, F. A. V. A prática do desporto orientação: uma proposta metodológica para a educação ambiental no ensino médio. **Revista Delos**, v. 9, n. 19, 2014.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (US) COMMITTEE ON HEALTH EFFECTS OF WASTE INCINERATION. **Waste incineration; public health**. Washington, DC: National Academies Press (US), 2000. Cap. 2, Waste Incineration Overview. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK233614/>. Acesso em: 19 ago. 2024.

NEVES, F. D. O. Gestão dos resíduos sólidos urbanos na Bacia do Paraná III: propostas para uma agenda de pesquisa. **Raega**, v. 38, p. 169-169, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/raega.v38i0.42506>. Acesso em: 10 out. 2024.

NOBRE, C. A.; SAMPAIO, G.; BORMA, L. S.; CASTILLA-RUBIO, J. C.; SILVA, J. S.; CARDOSO, M. Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 39, p. 10759-10768, 2016.

NOON, M. L. GOLDSTEIN, A.; LEDEZMA, J. C.; ROEHRDANZ, P. R.; COOK-PATTON, S. C.; SPAWN-LEE, S. A.; ...; TURNER, W. R. Mapping the irrecoverable carbon in Earth's ecosystems. **Nature Sustainability**, v. 5, n. 1, p. 37-46, 2022.

NORONHA, M. E. S. D.; SILVA, R. D. S. V.; BORGES, F. M. Certifications in Consumer

Chain: The Consumerist Attitude and Sustainability. **Lifestyle**, v. 10, n. 00, p. e1667-e1667, 92023. Disponível em: <https://doi.org/10.19141/2237-3756.lifestyle.v10.n00.pe1667>. Acesso em: 19 ago. 2024.

NUNES, A. S. **Fungos amazônicos com potencial para degradar chorume in natura obtido do lixão municipal de Parintins**. 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônia) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2012.

NUNES, João Osvaldo Rodrigues; SANT'ANNA NETO, João Lima; BOIN, Marcos Norberto. O clima e sua relação com os aterros sanitários. In: AMARO, Aurélio Bandeira; VERDUM, Roberto (Orgs.). **Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos: entre conquistas e desafios**. Porto Alegre: Letra1, 2016, pp. 184-202.

OLIVEIRA, B. C. **Resíduos e espaço urbano:** o metabolismo dos resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Dissertação de mestrado em Geografia. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

OLIVEIRA, T. B. D.; GALVÃO, A. D. C. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Brazilian Association of Sanitary and Environmental Engineering**, v. 21, n. 1, p. 55-64, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-41520201600100155929>. Acesso em: 10 out. 2024.

OLIVEIRA, V. M. D.; CORREIA, S. É. N.; GÓMEZ, C. R. P. Papéis trissetoriais na promoção do consumo sustentável: o caso de Xanxerê – SC. **Universidade de Taubaté**, v. 17, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.54399/rbgdr.v17i1.6169>. Acesso em: 19 ago. 2024.

OLIVEIRA, V. M. D.; GÓMEZ, C. R. P.; CORREIA, S. É. N. Papéis das empresas e o consumo sustentável na visão de especialistas brasileiros. **Centro Universitário da FEI**, v. 12, n. 2, p. 55-70, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v12i2.1485>. Acesso em: 19 ago. 2024.

ONU. United Nations Environment Programme, & International Resource Panel. **Assessing the Environmental Impacts of Consumption and Production: Priority Products and Materials**, 2010. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/8501>.

OPAS/OMS. **Aumento do lixo eletrônico afeta saúde de milhões de crianças, alerta OMS**. Organização Pan-Americana da Saúde, 15 jun. 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/15-6-2021-aumento-do-lixo-eletronico-afeta-saude-milhoes-criancas-alerta-oms>. Acesso em: 22 out. 2025.

OSCO, Lucas Prado; BOIN, Marcos Norberto. A disposição final em aterros de resíduos sólidos: semelhanças entre o adequado e o inadequado. In: AMARO, Aurélio Bandeira; VERDUM, Roberto (Orgs.). **Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos: entre conquistas e desafios**. Porto Alegre: Letra1, 2016, pp. 171-183.

OZBAY, G.; JONES, M. K.; GADDE, M.; ISAH, S.; ATTARWALA, T. **Design and Operation of Effective Landfills with Minimal Effects on the Environment and Human Health**. Hindawi Publishing Corporation, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2021/6921607>. Acesso em: 19 ago. 2024.

**PARINTINS (AM). Lei nº 681/2017-PGMP.** Institui o Programa Municipal de Coleta Seletiva e Aproveitamento de Resíduos Sólidos no âmbito do município e dá outras providências. Parintins, AM: Prefeitura Municipal de Parintins, 2017.

**PARINTINS 24 HORAS. Parintins tem 24 meses para acabar com lixão e construir aterro sanitário.** 23 out. 2019. Disponível em: <https://parintins24hs.com.br/parintins-tem-24-meses-para-acabar-com-lixao-e-construir-aterro-sanitario/>. Acesso em: 18 out. 2024.

**PARINTINS, Lei nº 730/2019 - PGMP.** Dispõe sobre o plano municipal de saneamento e gestão integrada de resíduos sólidos de Parintins e dá outras providências. Parintins, AM: Câmara Municipal de Parintins, 2019a.

**PARINTINS. Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Parintins (2017).** Parintins, AM: Prefeitura Municipal de Parintins, 2019b. Disponível em: <https://files.parintins.am.gov.br/documents/102406.pdf>. Acesso em: 10 de out. 2025.

PAZOKI, M.; ZACCOUR, G. Extended producer responsibility: Regulation design and responsibility sharing policies for a supply chain. **Journal of Cleaner Production**, v. 236, p. 117516, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.347>. Acesso em: 19 ago. 2024.

PEATTIE, K. Green Consumption: Behavior and Norms. **Annual Reviews**, v. 35, n. 1, p. 195-228, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-032609-094328>. Acesso em: 19 ago. 2024.

PEPERMANS, R. P. **The meaning of consumption.** 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0167487084900278>. Acesso em: 19 ago. 2024.

PICANÇO, J. M.; LIMA, A. A. D.; BEZERRA, I. F. O. Environmental Impact due to incorrect waste disposal in River Miriti-AM. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)**, v. 6, n. 12, p. 303-308, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.22161/ijaers.612.29>. Acesso em: 19 ago. 2024.

**PICANÇO, S. F. Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos produzidos na cidade de Parintins.** 2013.

**PIMENTEL, F. J. G. Aproveitamento de lodo de estação de tratamento de esgoto em camada de cobertura de aterro sanitário.** 2012.

**PINA, Cleverson Naldo. Os resíduos sólidos urbanos de Guaraci-PR – cenários e desafios.** Dissertação de mestrado em Geografia. Universidade Estadual de Londrina, 2012.

PROTHERO, A.; DOBSCHA, S.; FREUND, J.; KILBOURNE, W. E.; LUCHS, M. G.; OZANNE, L. K.; THØGERSEN, J. Sustainable Consumption: Opportunities for Consumer Research and Public Policy. **SAGE Publishing**, v. 30, n. 1, p. 31-38, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1509/jppm.30.1.31>. Acesso em: 19 ago. 2024.

**PUJARA, Y.; GOVANI, J.; CHABHADIYA, K.; PATEL, H.; VAISHNAV, K.; PATH, P.**

**Waste-to-Energy:** Suitable Approaches for Developing Countries. Springer Nature, p. 173-191, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978\\_2020\\_611](https://doi.org/10.1007/978_2020_611). Acesso em: 19 ago. 2024.

PUNA, J.; SANTOS, M. **Thermal Conversion Technologies for Solid Wastes:** A New Way to Produce Sustainable Energy. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.5772/8461>. Acesso em: 19 ago. 2024.

PURCHASE, D.; ABBASI, G.; BISSCHOP, L.; CHATTERJEE, D.; EKBERG, C.; ERMOLIN, M. S.; FEDOTOV, P. S.; GARELICK, H.; ISIMEKHAI, K.; KANDILE, N. G.; LUNDSTRÖM, M.; MATHARU, A. S.; MILLER, B. W.; PINEDA, A.; POPOOLA, O. E.; RETEGAN, T.; RÜDEL, H.; SERPE, A.; SHEVA, Y.; WONG, M. H. Global occurrence, chemical properties, and ecological impacts of e-wastes (IUPAC Technical Report). **International Union of Pure and Applied Chemistry**, v. 92, n. 11, p. 1733-1767, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/pac-2019-0502>. Acesso em: 19 ago. 2024.

QUEROL, M. A. P.; MITTELSTAED, C.; ANDREOLI, C. V.; FARIA, J. H. Oposição e mecanismos de compensação econômica para aterros sanitários. **Revista DAE**, v. 67, n. 218, p. 45-56, jul./set. 2019.

QUINTAS, José Silva. **Introdução à gestão ambiental pública.** 2. ed. rev. Brasília: Ibama, 2006. 134 p. (Coleção Meio Ambiente. Série Educação Ambiental, 5). ISBN 85-7300-215-8.

RAFEY, A.; PRABHAT, K.; SAMAR, M. Comparison of Technologies to Serve Waste to Energy Conversion. **OMICS Publishing Group**, v. 10, n. 01, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.35248/2252-5211.20.10.372>. Acesso em: 19 ago. 2024.

RAGE, Edvania Barbosa Oliveira. **Realidades e perspectivas sobre o plano de resíduos sólidos na cidade de Manaus.** 2024. 138 f. Dissertação (Mestrado em Direito Ambiental) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2024.

RAHMAN, S. U.; CHWIAŁKOWSKA, A.; HUSSAIN, N.; BHATTI, W. A.; LUOMALA, H. T. Cross-cultural perspective on sustainable consumption: implications for consumer motivations and promotion. **Springer Science+Business Media**, v. 25, n. 2, p. 997-1016, 31 dez. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10668-021-02059-8>. Acesso em: 19 ago. 2024.

RAJU, R. Dhana. Waste Management, Environmental Pollution, Global Warming and Climate Change. **International Journal of Scientific and Technical Research in Engineering**, v. 5, n. 5, p. 10-19, 2020.

RANTA, V.; SAARI, U. A. **Circular Economy:** Enabling the Transition Towards Sustainable Consumption and Production. Springer International Publishing, p. 78-89, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-95726-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-95726-5_3). Acesso em: 19 ago. 2024.

RAUTELA, R.; ARYA, S.; VISHWAKARMA, S.; LEE, J.; KIM, K.; KUMAR, S. E-waste management and its effects on the environment and human health. **Science of the total environment**, v. 773, p. 145623, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145623>. Acesso em: 19 ago. 2024.

RAWAL, S.; GHOSH, B. **Waste:** Impact, Trends, Interventions, and Future Goals. 2024.

REIS, E. M. L.; ALVES, C. N. Os impactos socioambientais do festival folclórico para o turismo e comunidade na cidade de Parintins–Amazonas. **Educação Ambiental e Sustentabilidade na Amazônia**, p. 177, 2017.

REIS, É. V. B.; VENÂNCIO, S. R. O direito à cidade e a participação popular no planejamento urbano municipal. **Universidade do Estado do Rio de Janeiro**, v. 8, n. 4, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/rdc.2016.23060>. Acesso em: 10 out. 2024.

RENE, E. R.; SETHURAJAN, M.; PONNUSAMY, V. K.; KUMAR, G.; THI, N. B. D.; BRINDHADEVI, K.; PUGAZHENDHI, A. Electronic waste generation, recycling and resource recovery: Technological perspectives and trends. **Journal of hazardous materials**, v. 416, p. 125664, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.125664>. Acesso em: 19 ago. 2024.

RIBEIRO, D. V. **Perfil sócioeconômico, consumo e diversidade ictiofaunística da pesca artesanal de uma Comunidade no Paraná do Xibuí, Município de Parintins**. Estado do Amazonas. 2024.

RIBEIRO, J. T. **Parintins ignora desafios e compromissos na gestão de resíduos sólidos**. Abaré, 17 nov. 2023. Disponível em: <https://www.abare.jor.br/post/parintins-ignora-desafios-e-compromissos-na-gestao-de-residuos-solidos>. Acesso em: 18 out. 2024.

RINCÓN, A. G.; BARBOSA, R. L. C.; ÁLAMO, E. M.; CÁNOVAS, B. R. Sustainable Consumption Behaviour in Colombia: An Exploratory Analysis. **Multidisciplinary Digital Publishing Institute**, v. 13, n. 2, p. 802-802, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13020802>. Acesso em: 19 ago. 2024.

ROCHA, Manoel Ilson Cordeiro. Estado e governo: diferença conceitual e implicações práticas na pós-modernidade. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 11, n. 2, p. 140-145, 2008.

RODIĆ, L.; WILSON, D. C. Resolving Governance Issues to Achieve Priority Sustainable Development Goals Related to Solid Waste Management in Developing Countries. **Multidisciplinary Digital Publishing Institute**, v. 9, n. 3, p. 404-404, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su9030404>. Acesso em: 19 ago. 2024.

ROGOFF, M. J.; MENG, F. S. **Solid waste composition and quantities**. 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128160794000049>. Acesso em: 19 ago. 2024.

ROSA, R. S.; SULZBACH, R. Papel das transferências subnacionais de recursos para orçamentos locais de saúde. In: MISOZCKY, Maria Ceci; BORDIN, Ronaldo (orgs.). **Gestão local em saúde: práticas e reflexões**. Porto Alegre: Dacasa, 2004. p. 55-70.

ROSADO, Rosa Maris; HEIDRICH, Álvaro Luiz. Leituras na esteira do galpão: catadores, território e educação ambiental. In: AMARO, Aurélio Bandeira; VERDUM, Roberto (Orgs.). **Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos: entre conquistas e desafios**. Porto Alegre: Letra1, 2016, pp. 285-308.

SABAH, S. **Introductory Chapter: Consumer Behavior in New Era**. 2017. Disponível em:

<https://doi.org/10.5772/intechopen.71269>. Acesso em: 19 ago. 2024.

SALES, C.; PEREIRA, H. **Mineração e Unidade de Conservação:** legislação e seus conflitos de interesse. Editora Dialética, 2020.

SANTIAGO, C. D. **Governança da gestão de resíduos sólidos brasileira: caminhos para a efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.** 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/14746>. Acesso em: 10 out. 2024.

SANTOS NETO, Belarmino Ferreira dos. **Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios de Barra do Garças (MT), Pontal do Araguaia (MT) e Aragarças (GO): uma análise socioambiental.** Dissertação de mestrado em Geografia. Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2017.

SANTOS, I. C. C. **Biomarcadores de efeito do chorume da lixeira pública de Parintins-AM em tambaqui (*Colossoma macropomum*).** 2012. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade do Estado do Amazonas, Escola Superior de Ciências da Saúde, Manaus, 2012.

SANTOS, Izabel Cristina Conceição dos. **Biomarcadores de efeito do chorume da lixeira pública de Parintins-AM em tambaqui (*Colossoma macropomum*).** 2012. xii, 110 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia e Recursos Naturais) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2012.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado:** fundamentos teórico e metodológico da geografia. São Paulo: Hucitec, 1988.

SANTOS, S. H. A. **A responsabilidade civil do Estado em face dos depósitos irregulares de resíduos sólidos no Estado do Amazonas.** 2016. Dissertação (Mestrado em Direito Ambiental) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2016.

SATHISH, S.; PRABHAKARAN, M. Conventional solid waste management technique for eradication of solid waste and its impact assessment. In: **International Conference on Green technology and environmental Conservation (GTEC-2011).** IEEE, 2011. p. 159-161.

SBPC. **Sustentabilidade ambiental no tratamento de resíduos sólidos em municípios da Amazônia: o caso de Parintins.** Disponível em: <http://www.sbpccnet.org.br/livro/62ra/resumos/resumos/4209.htm>. Acesso em: 18 out. 2024.

SCALES, I. R. Green Consumption, Ecolabelling and Capitalism's Environmental Limits. **Wiley**, v. 8, n. 7, p. 477-489, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/gec3.12142>. Acesso em: 19 ago. 2024.

SEADON, J. K. **Integrated waste management.** 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X06001279>. Acesso em: 19 ago. 2024.

SEADON, Jeffrey Keith. **Integrated waste management.** Tese de Doutorado. University of Auckland, 2010.

SEBERÍNI, A. Economic, social and environmental world impacts of food waste on society and Zero waste as a global approach to their elimination. **EDP Sciences**, v. 74, p. 03010-03010, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20207403010>. Acesso em: 19 ago. 2024.

SERRÃO, V. A. D. S. **Gerenciamento de resíduos sólidos em uma fundação pública de ensino superior em Parintins, AM**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração), Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia, Parintins, 2023.

SESINI, G.; CASTIGLIONI, C.; LOZZA, E. New Trends and Patterns in Sustainable Consumption: A Systematic Review and Research Agenda. **Multidisciplinary Digital Publishing Institute**, v. 12, n. 15, p. 5935-5935, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12155935>. Acesso em: 19 ago. 2024.

SETTI, A. F. F.; FILHO, W. L.; AZEITEIRO, U. M. Ecosystem services and incentive mechanisms for environmental preservation in Brazil. **Springer Nature**, p. 37-51, 2019. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-75004-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-75004-0_3). Acesso em: 10 out. 2024.

SHARMA, R.; TIWARI, S. **Waste to Energy Prospect Towards Sustainability: A Review**. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.30780/specialissue-icaccg2020/014>. Acesso em: 19 ago. 2024.

SILVA JUNIOR, Ivan de Matos; PROST, Catherine. Olhar geográfico da gestão de resíduos sólidos urbanos: um estudo comparativo das representações socioespaciais das feiras livres dos bairros George Américo e Cidade Nova em Feira de Santana-BA. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 1, n. 2, p. 286-304, 2013.

SILVA, E. M. D.; ANDRADE, T. D. S.; SAEGER, M. M. D. M. T. Judicialização de políticas públicas: uma análise da intervenção do Poder Judiciário na elaboração, implantação e execução de políticas públicas à luz da jurisprudência do STF e do STJ. **Universidade Federal de Santa Maria**, v. 16, n. 109, p. 75-95, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1984-8951.2015v16n109p75>. Acesso em: 10 out. 2024.

SILVA, J. S. Resgate histórico da gestão de resíduos sólidos no Brasil e as dificuldades dos pequenos municípios em adequar-se à Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 14, n. 1, 2023.

SILVA, M. D. G. E.; ARAÚJO, N. M. S.; SANTOS, J. S. "Consumo consciente": o ecocapitalismo como ideologia. **Universidade Federal de Santa Catarina**, v. 15, n. 1, p. 95-111, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1414-49802012000100010>. Acesso em: 19 ago. 2024.

SILVA, Neliton M. da; *et al.* Desafios da gestão dos resíduos sólidos na Amazônia brasileira. In: AMARO, Aurélio Bandeira; VERDUM, Roberto (Orgs.). **Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos: entre conquistas e desafios**. Porto Alegre: Letra1, 2016, pp. 81-89.

SILVA, O. C.; KONRAD, O.; CALLADO, N. H.; MARFER, M.; ARAÚJO, L. G. S. Geração quantitativa e qualitativa da emissão de biogás no aterro sanitário de Maceió. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 5, p. 401-408, 2020.

SILVA, Siza Bete da. **Resíduos sólidos urbanos:** o gerenciamento em Cumari (GO). Dissertação de mestrado em Geografia. Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2013.

SILVA, Sueny Carla; SILVA, Janaina Barbosa; SILVA, Viviane Farias. Lixo ou resíduo: explorando termos e conceitos. **Revista Coopex.**, v. 14, n. 2, p. 1810-1825, 2023.

SINGH, R. K.; YABAR, H.; MIZUNOYA, T.; HIGANO, Y.; RAKWAL, R. Potential Benefits of Introducing Integrated Solid Waste Management Approach in Developing Countries: A Case Study in Kathmandu City. **Canadian Center of Science and Education**, v. 7, n. 6, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5539/jsd.v7n6p70>. Acesso em: 19 ago. 2024.

SKINNER, J. H. Solid waste management policies for the 21st century. In: **Waste Management Series**. Elsevier, 2004. p. 1091-1098. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0713-2743\(04\)80043-6](https://doi.org/10.1016/s0713-2743(04)80043-6). Acesso em: 19 ago. 2024.

SOARES, Wagner Lopes; PORTO, Marcelo Firpo. Atividade agrícola e externalidade ambiental: uma análise a partir do uso de agrotóxicos no cerrado brasileiro. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, p. 131-143, 2007.

SOBIESIAK, Elisa Camargo. **Geocomposto argiloso: estudo comparativo ao liner de argila compactada em impermeabilização de fundo de aterro sanitário**. 2017.

SOUZA, A. C. R.; OLIVEIRA, A. G. G.; ARAGÃO, N. M.; LOPES, V. M. M.; SILVA, D. L. M.; SILVA, T. F. Transformando o passado: estudo de caso de reabilitação geoambiental no aterro sanitário de Freshkills em Nova Iorque (EUA). In: **Meio ambiente e ciências agrárias: desafios e soluções para um futuro sustentável**, 2024. DOI: 10.51859/amplia.mac3468-6.

SOUZA, C. *et al.* **As principais correntes do pensamento geográfico: uma breve discussão da categoria de análise de lugar**. Encyclopédia biosfera, v. 5, n. 7, 2009.

SOUZA, C. M. de. Coordenação, uniformidade e autonomia na formulação de políticas públicas: experiências federativas no cenário internacional e nacional. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, p. e00046818, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00046818>. Acesso em: 21 out. 2024.

SOUZA, F. B. D. **Plano de gestão para a associação de catadores de lixo de Parintins/AM – ASCALPIN**. 2012.

SOUZA, G. C.; GUADAGNIN, M. R. **Diagnóstico dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos domiciliares em município de pequeno porte: estudo de caso em Cocal do Sul**, SC. 2013.

SOUZA, I. G. D. O.; DRAY, W. T.; FERREIRA, K. T.; ALBUQUERQUE, E. D. S.; AQUINO, A. S. Proposta de elaboração e implementação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos do mercado municipal de Parintins/AM. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 6876-68285, 2020.

SOUZA, M. C. B. M.; MELLO, I. S. Resíduos sólidos: coleta seletiva estímulo para o aumento da reciclagem e melhoria de renda dos catadores. **Revista Eletrônica Gestão e Saúde**, n. 3, p.

2959-2981, 2015.

SOUZA, M. L. D. S.; ANDRADE, A. O. Indicadores de sustentabilidade: a aplicabilidade na gestão de resíduos sólidos na cidade de Parintins. **Revista Delos**, v. 12, n. 35, 2022. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/624>. Acesso em: 10 out. 2024.

STANEK, W.; CZARNOWSKA, L. Environmental externalities and their effect on the cost of consumer products. **International journal of environment and sustainable development**, v. 11, n. 1, p. 50-63, 2012.

STEPHEN, J. L.; PERIYASAMY, B. Innovative developments in biofuels production from organic waste materials: a review. **Fuel**, v. 214, p. 623-633, 2018.

SUFRAMA. Superintendência do Estado do Amazonas. Grupo de Gestão dos resíduos industriais da SUFRAMA. Relatório Final. Manaus, 2012. Disponível em: <https://www.suframa.gov.br/download/publicacoes/jica/relatorio-anual-do-ir-suframa-2012.pdf>. Acesso em: 20 out. 2025.

SUN, H.; TEH, P.; LINTON, J. D. Impact of environmental knowledge and product quality on student attitude toward products with recycled/remanufactured content: Implications for environmental education and green manufacturing. **Wiley**, v. 27, n. 7, p. 935-945, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/bse.2043>. Acesso em: 19 ago. 2024.

TCE-AM. Tribunal De Contas Do Estado Do Amazonas. \*TCE-AM assina TAG para encerramento do lixão de Parintins em até dois anos\*. 21/10/2019. Disponível em: <https://www2.tce.am.gov.br/?p=32614>. Acesso em: 26 fev. 2025.

TEIXEIRA, Thais Helena *et al.* As unidades de conservação de uso sustentável no bioma amazônico: dilemas e perspectivas para o desenvolvimento sustentável. **RPER**, n. 46, p. 71-89, 2017.

THØGERSEN, John. Unsustainable consumption. *European Psychologist*, 2014.

THOMÉ, R.; DINIZ, V.; RAMOS, A. Gestão integrada de resíduos sólidos por meio das parcerias público-privadas: instrumento de garantia do direito fundamental ao meio ambiente equilibrado. **Revista de Direito Administrativo**, v. 271, p. 251-279, 2016.

TIWARI, D. R.; MEHRA, G.; DHAWAN, N. G. Systemic Economic Viability of Informal Sectors: E-Waste Management. **Nept Journal**, v. 22, n. 3, p. 1431-1445, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.46488/nept.2023.v22i03.029>. Acesso em: 19 ago. 2024.

TORRES, María Fernanda Solíz. Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador. **Letras Verdes: Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales**, n. 17, marzo 2015, pp. 4-28.

TUKKER, A.; COHEN, M. J.; HUBACEK, K.; MONT, O. **Sustainable Consumption and Production**. 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1530-9290.2009.00214.x>. Acesso em: 19 ago. 2024.

URME, S. A.; RADIA, M. A.; ALAM, R.; CHOWDHURY, M. U.; HASAN, S.; AHMED, S.; QUAYYUM, Z. Dhaka landfill waste practices: addressing urban pollution and health hazards. *Buildings; Cities*, v. 2, n. 1, p. 700, 2021.

VALERIANO, M. M. Topodata: guia para utilização de dados geomorfológicos locais. *INPE*, v. 73, 2008.

VARADARAJAN, R. Market exchanges, negative externalities and sustainability. *Journal of macromarketing*, v. 40, n. 3, p. 309-318, 2020.

VARADARAJAN, R. Toward Sustainability: Public Policy, Global Social Innovations for Base-of-the-Pyramid Markets, and Demarketing for a Better World. *SAGE Publishing*, v. 22, n. 2, p. 1-20, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1509/jim.13.0158>. Acesso em: 19 ago. 2024.

VEIGA, Rosângela Mendanha da. **Do lixão à economia circular: um salto possível?** Tese de doutorado em Geografia. Universidade Federal de Uberlândia, 2019.

VEIGA, T. B. **Gestão de resíduos sólidos urbanos em sistemas integrados de saneamento: uma abordagem de desenvolvimento sustentável.** 2015. 240 f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22133/tde-19022015-185456/publico/TATIANEBONAMETTIVEIGA.PDF>. Acesso em: 10 out. 2024.

VELÁZQUEZ, V. H. T.; MARCON, V. T. B. Aspectos relevantes da logística reversa na Política Nacional de Resíduos Sólidos. *University of Caxias do Sul*, v. 7, n. 3, p. 201-229, dez. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.18226/22370021.v7.n3.09>. Acesso em: 10 out. 2024.

VERGARA, S. E.; TCHOBANOGLOUS, G. Municipal Solid Waste and the Environment: A Global Perspective. *Annual Reviews*, v. 37, n. 1, p. 277-309, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-050511-122532>. Acesso em: 19 ago. 2024.

VERPLANKEN, B.; ROY, D. **Consumer habits and sustainable consumption.** Edward Elgar Publishing, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.4337/9781783471270.00026>. Acesso em: 19 ago. 2024.

VIEIRA, A. C. P.; GARCIA, J. R. A gestão de resíduos sólidos domésticos no Brasil a par da experiência internacional. *Universidade Federal do Paraná*, v. 8, n. 4, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/ret.v8i4.29996>. Acesso em: 10 out. 2024.

VIEIRA, Girleno Barros. **Lixeira de Parintins: segregados ou agregados?** 2023. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Comunicação Social: Habilitação em Jornalismo) – Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia, Universidade Federal do Amazonas, Parintins, 2023.

WELCH, D.; SOUTHERTON, D. After Paris: transitions for sustainable consumption. *Taylor; Francis*, v. 15, n. 1, p. 31-44, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15487733.2018.1560861>. Acesso em: 19 ago. 2024.

WILK, R. Consumption, human needs, and global environmental change. *Global*

**environmental change**, v. 12, n. 1, p. 5-13, 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0959-3780\(01\)00028-0](https://doi.org/10.1016/s0959-3780(01)00028-0). Acesso em: 19 ago. 2024.

WOOD, R.; MORAN, D.; STADLER, K.; IVANOVA, D.; STEEN-OLSEN, K.; TISSERANT, A.; HERTWICH, E. G. Prioritizing Consumption-Based Carbon Policy Based on the Evaluation of Mitigation Potential Using Input-Output Methods. **Wiley**, v. 22, n. 3, p. 540-552, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jiec.12702>. Acesso em: 19 ago. 2024.

WOODHOUSE, E. J. Curbing overconsumption: challenge for ethically responsible engineering. **Institute of Electrical and Electronics Engineers**, v. 20, n. 3, p. 23-30, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/44.952762>. Acesso em: 19 ago. 2024.

WORLD BANK. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Washington, DC: World Bank Group, 2018. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management>. Acesso em: ago. 2024.

YASSIN, Liban et al. Energy recovery from thermal processing of waste: a review. In: **Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Engineering Sustainability**. Thomas Telford Ltd, 2005. p. 97-103. Disponível em: <https://doi.org/10.1680/ensu.2005.158.2.97>. Acesso em: 19 ago. 2024.

YOUNG, William et al. Sustainable consumption: green consumer behaviour when purchasing products. **Sustainable Development**, v. 18, n. 1, p. 20-31, 2010.

ZAGO, V. C. P.; BARROS, R. T. D. V. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. **Brazilian Association of Sanitary and Environmental Engineering**, v. 24, n. 2, p. 219-228, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-41522019181376>. Acesso em: 10 out. 2024.

ZHANG, Fan et al. Current technologies for plastic waste treatment: A review. **Journal of Cleaner Production**, v. 282, p. 124523, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124523>. Acesso em: 19 ago. 2024.

ZHANG, L. et al. Impact of volatile organic compounds in large municipal solid waste landfills on regional environment. **Waste Management**, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2024.04.013>. Acesso em: 19 ago. 2024.

ZHU, S. **The Dilemma of International Cooperation in Global Governance: The Case of Amazon Forest Conservation in Brazil**. Lecture Notes in Education Psychology and Public Media, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.54254/2753-7048/15/20231058>. Acesso em: 19 ago. 2024.

ZUKIN, S.; MAGUIRE, J. S. ZUKIN, Sharon; MAGUIRE, Jennifer Smith. Consumers and consumption. **Annu. Rev. Sociol.**, v. 30, n. 1, p. 173-197, 2004.

## APÊNDICES

Quadro 2 – Questionário I aplicado aos moradores do bairro Djard Vieira.

<b>nº</b>	<b>Questionamentos</b>
1.	Nome:
2.	Idade:
3.	Sexo:
4.	Gênero:
5.	Há quanto tempo você reside neste local?
6.	Qual é a sua principal fonte de renda?
7.	Como você avalia a proximidade do lixão em relação à sua residência?
8.	Você considera o lixão uma preocupação para a comunidade?
9.	Quais problemas você associa à presença do lixão? (Marque todas as opções que se aplicam)
10.	Você percebe mudanças ambientais relacionadas ao lixão? Caso "Sim", quais?
11.	Você percebe impactos na fauna ou flora local? Caso "Sim", explique:
12.	Algum membro da sua família apresentou problemas de saúde que você associa à proximidade com o lixão? Caso "Sim", quais problemas?
13.	Você tem acesso a atendimento médico adequado para tratar possíveis doenças relacionadas ao lixão?
14.	Você acredita que as autoridades políticas locais têm feito algo para solucionar os problemas do lixão?
15.	Quais ações você acredita que os políticos deveriam tomar em relação ao lixão?
16.	Você já percebeu alguma intervenção do Poder Judiciário em relação ao lixão? Caso "Sim", descreva a intervenção:
17.	Você acredita que a presença do lixão impacta o valor dos imóveis ou terrenos na região?
18.	Existe coleta seletiva ou alguma iniciativa de reciclagem na comunidade?
19.	Você participa de alguma ação comunitária para reduzir os impactos do lixão?
20.	O que você acredita que deveria ser feito para solucionar os problemas relacionados ao lixão?
21.	De que forma você acha que movimentos sociais ou coletivos poderiam atuar para transformar essa situação?
22.	Gostaria de relatar algo sobre como o lixão impacta você, sua família ou sua comunidade? Caso sim, relate:

Quadro 3 – Questionário II aplicado a frequentadores do Centro de Estudos Superiores de Parintins CESP/UEA.

<b>nº</b>	<b>Questionamentos</b>
1.	Dados Pessoais e Acadêmicos
2.	Por favor, especifique sua relação com a UEA:
3.	Há quanto tempo você está vinculado à UEA?
4.	Qual é a sua área de atuação ou curso? (Por favor, especifique sua área de atuação ou curso na UEA.)
5.	Como você avalia a proximidade do lixão em relação ao prédio da UEA?
6.	Você percebe algum impacto direto do lixão no ambiente acadêmico? (Por favor, especifique os impactos que você percebe no ambiente acadêmico devido ao lixão.)
7.	Você acredita que a presença do lixão prejudica a qualidade das aulas, pesquisas ou serviços oferecidos pela UEA?
8.	Existe alguma dificuldade em atrair estudantes, professores ou técnicos devido à proximidade do lixão?
9.	Você ou algum colega já apresentou problemas de saúde que possam estar relacionados ao lixão? Caso "Sim", quais problemas? (Por favor, especifique o tipo de problema de saúde observado).
10.	O mau cheiro ou a presença de insetos e pragas impacta seu bem-estar no dia a dia na universidade?
11.	Você percebe impactos ambientais no campus ou arredores devido ao lixão? Caso "Sim", quais? (Por favor, especifique todos os impactos ambientais que você percebe no campus ou arredores devido ao lixão.)
12.	Você acredita que a presença do lixão afeta negativamente a imagem da UEA como instituição de ensino e pesquisa?
13.	Como você avalia as ações institucionais da UEA para lidar com os impactos do lixão?
14.	Na sua opinião, as autoridades locais (prefeitura, estado, etc.) têm tomado medidas para resolver a situação do lixão no terreno da UEA?
15.	Você considera que a gestão da UEA poderia tomar iniciativas adicionais para lidar com a situação? Caso "Sim", quais iniciativas seriam recomendadas?

16.	Quais medidas você acredita que deveriam ser tomadas para solucionar os problemas relacionados ao lixão? (Por favor, especifique todas as medidas que acredita que deveriam ser tomadas):
17.	Gostaria de relatar algo sobre como o lixão impacta suas atividades ou sua experiência na UEA?
18.	Deixe qualquer sugestão ou comentário adicional que considere importante: