



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

RAMON DE ALMEIDA MACHADO  
RAYAN DE ALMEIDA MACHADO

**ANÁLISE ESPACIAL DOS PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR DE LIXO NOS  
MUNICÍPIOS DE BELÉM, ANANINDEUA E MARITUBA – PA**

ANANINDEUA, PA

2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

RAMON DE ALMEIDA MACHADO  
RAYAN DE ALMEIDA MACHADO

**ANÁLISE ESPACIAL DOS PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR DE LIXO NOS  
MUNICÍPIOS DE BELÉM, ANANINDEUA E MARITUBA – PA**

Trabalho de Curso apresentado para obtenção do grau de Tecnólogo(a) em Geoprocessamento pela Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento da Universidade Federal do Pará, Campus Ananindeua.

Orientador: Prof. Dr. Estêvão José da Silva Barbosa

ANANINDEUA, PA

2025

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

M149a Machado, Ramon de Almeida.  
Análise espacial dos pontos de descarte irregular de lixo nos  
Municípios de Belém, Ananindeua e Marituba - PA / Ramon de  
Almeida Machado, Rayan De Almeida Machado. — 2025.  
30 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Estêvão José da Silva Barbosa  
Trabalho de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará,  
Campus Universitário de Ananindeua, Curso de  
Geoprocessamento, Ananindeua, 2025.

1. Geoprocessamento. 2. Resíduos sólidos. 3. Gestão  
pública. I. Machado, Rayan De Almeida. II. Título.

CDD 711.42

---

RAMON DE ALMEIDA MACHADO  
RAYAN DE ALMEIDA MACHADO

**ANÁLISE ESPACIAL DOS PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR DE LIXO NOS  
MUNICÍPIOS DE BELÉM, ANANINDEUA E MARITUBA – PA**

Trabalho de Curso apresentado para obtenção do grau de Tecnólogo(a) em Geoprocessamento pela Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento da Universidade Federal do Pará, Campus Ananindeua.

**Data de aprovação:** 19/09/2025

**Conceito:** Excelente

**Ananindeua – PA**

Orientador – Prof. Dr. Estêvão José da Silva Barbosa  
UFPA

Ms. Liene Augusta Cecim Vilhena  
Examinador  
UFPA

Ramon de Almeida Machado  
Discente

Rayan de Almeida Machado  
Discente

# ANÁLISE ESPACIAL DOS PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR DE LIXO NOS MUNICÍPIOS DE BELÉM, ANANINDEUA E MARITUBA – PA

Ramon de Almeida Machado<sup>1</sup>  
Rayan de Almeida Machado<sup>2</sup>  
Estêvão José da Silva Barbosa<sup>3</sup>

## RESUMO

O trabalho apresenta uma análise espacial comparativa dos pontos de descarte irregular de lixo nos municípios de Belém, Ananindeua e Marituba, no estado do Pará, Brasil. A priori, a pesquisa foi feita a partir de dados coletados em reportagens de fontes confiáveis a partir do ano de 2022 e até 2025, como “O Diário do Pará”, “Agência Cenarium”, “O Liberal”, “G1”, entre outros. As informações foram organizadas em planilha no Microsoft Excel, contendo os campos “id”, “título”, “site”, “data”, “município”, “bairro”, “endereço”, “tipologia”, “link”, “latitude” e “longitude”. As coordenadas geográficas foram obtidas por meio do Google Earth Pro, utilizando as informações de endereço e bairro para georreferenciar os locais de descarte irregular de lixo. No total, foram identificados 40 pontos. Os dados foram processados no *software* QGIS versão 3.40, gerando mapas temáticos coropléticos para cada município analisado. A análise revelou padrões espaciais de distribuição espacial dos pontos de descarte, evidenciando áreas críticas e permitindo comparações entre as realidades urbanas analisadas.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento; resíduos sólidos; gestão pública.

## ABSTRACT

This study presents a comparative spatial analysis of irregular waste disposal sites in the municipalities of Belém, Ananindeua, and Marituba, in the state of Pará, Brazil. The research was based on data collected from reliable news reports published between 2022 and 2025, including sources such as “O Diário do Pará”, “Agência Cenarium”, “O Liberal”, and “G1”. The information was organized in a Microsoft Excel spreadsheet, including the fields “id,” “title,” “site,” “date,” “municipality,” “district,” “address,” “typology,” “link,” “latitude,” and “longitude.” Geographic coordinates were obtained through Google Earth Pro, based on the addresses and districts provided, enabling the georeferencing of irregular disposal sites. In total, 40 points were identified. The data were processed using QGIS software (version 3.40), generating choropleth thematic maps for each municipality. The spatial analysis revealed patterns in the distribution of disposal sites, highlighting critical areas and enabling comparisons between different urban contexts.

**Keywords:** Geoprocessing; solid waste; public management.

---

<sup>1</sup> Graduando do curso de Tecnólogo em Geoprocessamento pela Universidade Federal do Pará – UFPA, Campus Ananindeua – CANAN. E-mail: ramonmachado233@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando do curso de Tecnólogo em Geoprocessamento pela Universidade Federal do Pará – UFPA, Campus Ananindeua – CANAN. E-mail: rayanmachado21@gmail.com

<sup>3</sup> Orientador. Doutor em Geografia Física. Docente e pesquisador na Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento (FTG) da UFPA-CANAN. E-mail: estevaosjb@ufpa.br

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento urbano cada vez mais acelerado, aliado à deficiência nos sistemas de gestão de resíduos sólidos, constitui um desafio significativo para a saúde pública e o meio ambiente. Em muitas cidades brasileiras, o descarte irregular de lixo em vias públicas, terrenos baldios e áreas ambientalmente sensíveis persiste como um problema crônico. Moradores muitas vezes despejam seu lixo em locais inadequados devido à demora ou à ausência de serviços de coleta, não tendo outra opção a não ser descartá-lo em locais não adequados nas cidades, aguardando a intervenção do poder público (Santos; Kall, 2023).

Os resíduos sólidos gerados nas cidades incluem materiais como entulhos de construção, lixo eletrônico, ou úmidos como restos de comida, e ainda resíduos tóxicos e lixo hospitalar, descartados muitas vezes de forma inadequada. Esse descarte contribui para a degradação ambiental, a proliferação de doenças e a redução da qualidade de vida da população, além de dificultar a mobilidade urbana de pedestres, ciclistas e motoristas, obstruindo vias, poluindo visualmente a cidade e entupindo bueiros, causando enchentes e impactos negativos no lençol freático (Agência Brasília, 2023). O lixo descartado próximo a residências, hospitais, escolas e creches representa, particularmente, risco à saúde, podendo causar acidentes, infecções e até mortes em casos de exposição a resíduos tóxicos (Altrumeira, 2023).

As causas desse problema são múltiplas: a falta de leis mais eficazes para prevenir e punir práticas inadequadas, a educação insuficiente transmitida pelos pais aos filhos, a ausência de serviços públicos adequados, que vão desde a varrição de calçadas até a coleta e destinação correta dos resíduos, e a carência de associações de catadores organizadas, que poderiam reciclar e destinar corretamente os materiais, oferecendo emprego e renda para famílias carentes, ao mesmo tempo em que preservam o meio ambiente e melhoram a qualidade urbana (Santos; Kall, 2023).

No estado do Pará, Brasil, municípios da Região Metropolitana de Belém como a capital Belém, Ananindeua e Marituba, enfrentam dificuldades na coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos. A ausência de fiscalização efetiva, aliada a falhas no serviço de coleta e à falta de conscientização da população, favorece a ocorrência recorrente de pontos de acúmulo irregular de resíduos (Extra Classe, 2024).

Diante desta realidade, o presente trabalho realizou uma análise comparativa entre o descarte irregular de lixo nos três municípios acima referidos, utilizando ferramentas do geoprocessamento e técnicas da Cartografia Temática para entender a distribuição espacial dos

pontos de descarte identificados. A coleta de dados foi feita em sites jornalísticos e no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, e a fundamentação teórica teve por base artigos científicos, documentos técnicos e a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010).

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos**

Os diferentes tipos de materiais deixados pela natureza ou pelo ser humano são chamados de resíduos. Aqueles que podem ser reutilizados ou reciclados são denominados reaproveitáveis, enquanto os que não possuem possibilidade de uso ou tratamento adequado recebem a denominação de rejeitos (ABRELPE, 2023).

No Brasil, por muito tempo não existia uma legislação que definisse claramente as responsabilidades quanto ao tratamento e destinação correta dos resíduos sólidos. Nesse contexto, foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, por meio da Lei nº 12.305/2010. Essa lei estabeleceu que todos são responsáveis pelos resíduos que geram, sejam cidadãos, empresas, instituições de serviços ou órgãos públicos. Além disso, incentiva a redução da geração de resíduos e o reaproveitamento de materiais (Brasil, 2010).

Um dos princípios centrais da PNRS é o do "poluidor-pagador", que determina que quem produz mais resíduos deve arcar com maiores custos, enquanto aqueles que reduzem e economizam podem receber benefícios. A lei também valoriza a participação da sociedade na coleta seletiva e reconhece a importância dos trabalhadores envolvidos nesse ciclo, reforçando a responsabilidade social e também ambiental coletiva (IPEA, 2022). A PNRS define ainda dois princípios fundamentais: todos somos geradores de resíduos, sejam pessoas, empresas ou governos.

As ações de enfrentamento desse problema configuram a chamada gestão integrada de resíduos sólidos, envolvendo consumidores, fabricantes, distribuidores, comerciantes e serviços públicos de limpeza, com o objetivo de diminuir a quantidade de resíduos e seus impactos sobre o meio ambiente e a saúde pública (CNI, 2023).

Outro aspecto importante previsto na lei é a logística reversa, que obriga fabricantes a recolher e dar destinação ambientalmente adequada a determinados produtos e embalagens após o uso. Essa obrigação inclui embalagens de agrotóxicos, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas, eletroeletrônicos, pilhas, baterias e medicamentos. A logística reversa contribui tanto para a economia circular quanto para a proteção ambiental (Brasil, 2023).

Já a limpeza e manutenção dos espaços públicos, como ruas e praças, são de responsabilidade das prefeituras municipais, assim como a coleta, transporte, tratamento e destinação dos resíduos domésticos e urbanos. Esses serviços geralmente são executados por empresas de manejo de resíduos sólidos contratadas pelo poder público (CNM, 2024).

## 2.2 Classificação do lixo

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS, os materiais descartados de forma inadequada no meio ambiente são considerados rejeitos (Brasil, 2010). Com base nas observações em campo e nas descrições contidas nas reportagens analisadas, os tipos identificados de lixo foram classificados em três categorias de resíduos, são elas: sólidos, úmidos e tóxicos.

**Resíduos sólidos** são materiais descartados de diferentes origens, antrópicas ou naturais. Nesta categoria, incluem-se principalmente os materiais secos e recicláveis, como plásticos, papéis, vidros, metais, entulhos e móveis em desuso (Fig. 1). A imagem da Figura 1 mostra um grande acúmulo de resíduos, principalmente do tipo sólido, descartados de forma irregular nas ruas de Icoaraci, Distrito de Belém. Entre os materiais visíveis estão móveis velhos (como um sofá), sacos plásticos, restos de madeira, entulho de construção e lixo doméstico. Esse acúmulo atrai insetos, ratos e outros vetores de doenças, além de poder obstruir bueiros e causar obstrução urbana, dificultando a circulação.

**Figura 1** – Descarte irregular de resíduos sólidos em Icoaraci, Distrito de Belém – PA



Fonte: Melo (2024). Foto: Mauro Ângelo

**Resíduos úmidos** são compostos, em sua maioria, por resíduos orgânicos de origem doméstica ou animal e vegetal, que podem ser reaproveitados, como restos de alimentos e resíduos de jardinagem. A imagem da Figura 2, de julho de 2024, mostra um exemplo de gestão inadequada de resíduos úmidos no bairro da Terra Firme, em Belém. A empresa responsável pela coleta dos caroços de açaí não fez a retirada correta desse tipo de resíduo, o que resultou no seu acúmulo em frente ao ponto de estabelecimentos. Este acúmulo de resíduos produz transtornos na área, forçando pedestres a se desviarem para o meio da via pública, e contribuindo para o aumento de problemas ambientais e sanitárias.

**Figura 2** – Descarte de resíduos úmidos dos caroços de açaí no Bairro da Terra Firme, em Belém - PA



**Fonte:** Globoplay (2024). Print de tela

**Resíduos tóxicos** são materiais que não podem ser reutilizados e que oferecem risco à saúde humana e ao meio ambiente, como pilhas, baterias, aparelhos eletrônicos, lâmpadas, medicamentos e embalagens de produtos químicos (Fig. 3). Na Figura 3, observa-se lixo eletrônico recolhido no bairro do Guamá, em Belém - PA, incluindo objetos como celulares, controles de videogame, cabos, baterias, caixas de som e outros dispositivos. Sem o descarte ambientalmente adequado desses resíduos, existe o risco eminente de contaminação por metais pesados.

**Figura 3** – Descarte de resíduos tóxicos no bairro do Guamá, em Belém - PA



Fonte: G1 Pará (2024). Foto: Pixabay

### **2.3 População e estimativas de geração de lixo em Belém, Ananindeua e Marituba**

A Região Metropolitana de Belém inclui 8 municípios paraenses, entre eles Belém, Ananindeua e Marituba. Esses 3 municípios vêm crescendo constantemente, e isso aumenta a quantidade dos resíduos que produzem. Segundo Silva (2022), até 2042 a população dessa Região pode chegar a quase 2,7 milhões de pessoas, um crescimento de quase 19% em relação aos números atuais. Com isso, a estimativa é que sejam gerados cerca de 19 milhões de toneladas de lixo ao longo desse período.

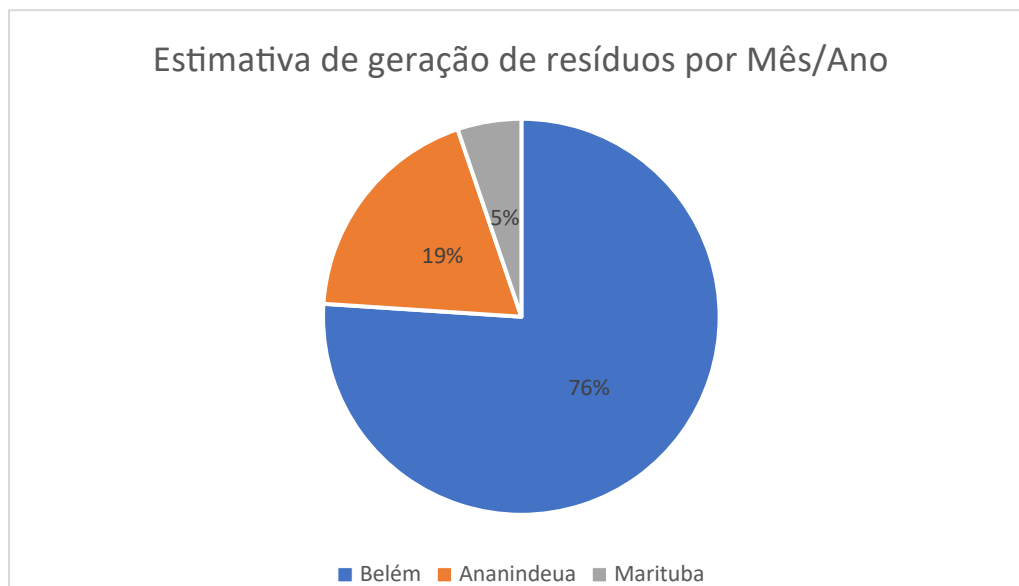
Em termos atuais, atualmente o Aterro Sanitário de Marituba recebe em média 1.300 toneladas/dia, totalizando cerca de 40.000 toneladas/mês de resíduos quem vêm dos três municípios, incluindo as atividades públicas e privadas (O Liberal, 2025; Internacional da Amazônia, 2025). Com base nesses números, as estimativas mensais e anuais de geração de resíduos por município são as seguintes:

- Belém: 29.200 toneladas/mês e aproximadamente 350.400 toneladas/ano.
- Ananindeua: 7.200 toneladas/mês e aproximadamente 86.400 toneladas/ano.
- Marituba: 2.000 toneladas/mês e aproximadamente 24.000 toneladas/ano.

Tais estimativas evidenciam que Belém concentra a maior parte da geração de resíduos sólidos da região com cerca de 76% no mês e ano, coerente com seu maior contingente populacional (1,3 milhão em 2022) e atividade urbana mais intensa; enquanto Ananindeua têm 19% (478 mil pessoas em 2022) e Marituba 5% (111,7 mil pessoas em 2022 – IBGE, 2022), e

apresentam valores menores, mas ainda significativos (Fig. 4). Isso reforça a necessidade de uma maior gestão e planejamento do que fazer com a destinação final desses resíduos.

**Figura 4** – Participação dos municípios de Belém, Ananindeua e Marituba nas estimativas de lixo



**Fonte:** O Liberal, 2025; Internacional da Amazônia, 2025

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa seguiu uma abordagem descritiva, a partir de dados e de informações disponíveis, e a utilização de ferramentas de geotecnologia livres e acessíveis para uma identificação, sistematização e análise espacial dos pontos de descarte irregular de resíduos sólidos nos municípios de Belém, Ananindeua e Marituba. A seguir está o detalhamento da metodologia empregada na pesquisa.

#### 3.1 Coleta de dados

Os dados utilizados nesta pesquisa foram obtidos a partir de reportagens publicadas em portais jornalísticos reconhecidos pela credibilidade e pelo alcance regional e nacional, como o “Diário do Pará”, “Agência Cenarium”, “O Liberal”, “Globoplay”, “G1 Pará”, entre outros. A seleção concentrou-se em notícias divulgadas entre 2022 e 2025, garantindo informações mais atualizadas, consistentes e relevantes para o contexto desta pesquisa. Além das reportagens, também foram considerados registros públicos disponíveis e documentos técnicos que contribuíram para complementar o levantamento inicial.

### **3.2 Organização e estruturação da planilha**

As informações coletadas foram sistematizadas em uma tabela no Microsoft Excel, contemplando os seguintes campos: “id”, “título”, “site”, “data”, “município”, “bairro”, “endereço”, “tipologia”, “link”, “latitude” e “longitude”. Essa estruturação possibilitou a organização eficiente dos dados e sua preparação para as etapas subsequentes de análise e geoprocessamento.

### **3.3 Classificação dos resíduos**

Cada ponto identificado foi categorizado de acordo com o tipo de resíduo predominante, considerando as três classes principais:

- **Sólidos** – entulho, móveis velhos, pneus, plásticos, entre outros;
- **Úmidos** – restos de alimentos e matéria orgânica;
- **Tóxicos** – resíduos perigosos, como restos de hospital, químicos e eletroeletrônicos.

Essa classificação teve como objetivo possibilitar a comparação entre os municípios e identificar áreas mais suscetíveis a riscos ambientais e de saúde pública

### **3.4 Obtenção das coordenadas geográficas e espacialização dos dados**

Os pontos de descarte foram georreferenciados no Google Earth Pro e organizados em planilha Excel, depois convertida para o formato CSV. No QGIS 3.40, criou-se a camada de pontos a partir do CSV, usando a ferramenta “Adicionar Camada de Texto Delimitado” e empregando o sistema de referências de coordenadas – SRC geográficas SIRGAS 2000 (EPSG: 4674). No ambiente GIS, a espacialização por bairro foi feita por união da planilha com a tabela de atributos da malha vetorial de bairros, disponibilizada por FTG-UFPA. Assim, foi possível contabilizando as ocorrências por áreas (bairros) – agregados, e ao mesmo tempo indicar por meio de pontos a localização exata destas ocorrências. Para limites municipais, estradas e a drenagem foram utilizadas bases vetoriais do IBGE (2023), pela Base Contínua – BC na escala 1:250.000, compatível com escalas maiores.

### **3.5 Elaboração dos mapas**

Com a espacialização dos dados em pontos (por endereço) e área (por bairro), foi possível a elaboração de mapas temáticos coropléticos (superfícies estatísticas) no QGIS 3.40, embora também esteja representada nestes mapas a informação qualitativa que responde à questão “onde” pontualmente, ou seja, para onde se conseguiu obter a coordenada de pontos de descarte irregular de lixo. A escala adotada variou de 1:80.000 para o mapa de Belém, 1:85.000

para o mapa de Ananindeua e 1:90.000 para o mapa de Marituba, garantindo detalhamento adequado dos bairros.

Na representação espacial, foram utilizados marcadores de ponto para identificar os locais de descarte, enquanto uma gradação de cores em tons de vermelho foi aplicada para indicar o total de ocorrências por bairros: tons mais claros representaram áreas com menor número de registros, e tons mais escuros um maior número.

### **3.6 Análise comparativa**

Os resultados estatísticos e cartográficos foram analisados de forma comparativa entre Belém, Ananindeua e Marituba, considerando:

- a distribuição espacial dos pontos de descarte;
- os tipos de resíduos predominantes em cada município;
- a relação do descarte irregular do lixo com áreas urbanizadas, destacando diferenças entre espaços urbanos centrais e periféricos.

Essa análise buscou identificar padrões espaciais, destacar áreas mais vulneráveis ao descarte irregular de lixo e fornecer subsídios para a formulação de propostas de mitigação e gestão integrada de resíduos.

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 Visão geral do descarte irregular de lixo em Belém, Ananindeua e Marituba**

Dessa forma, com base no levantamento documental realizado entre os anos de 2022 e 2025, foram identificadas 132 ocorrências de descarte irregular de resíduos sólidos nos municípios de Belém, Ananindeua e Marituba, integrantes da Região Metropolitana de Belém (RMB), conforme apresentado na Tabela 1.

A análise temporal evidencia um crescimento expressivo das ocorrências ao longo do período analisado. Em 2022 foram registrados 11 casos, número que quase triplicou em 2023, com 31 ocorrências. O ano de 2024 apresentou o maior número de registros, totalizando 53 ocorrências. Em 2025, até o mês de julho, já foram contabilizados 37 registros, indicando a manutenção de níveis elevados e a persistência do problema, com tendência de continuidade.

Logo, quanto à distribuição espacial por município, Belém concentrou o maior número de ocorrências, com 71 registros, representando 53,8% do total observado. Em seguida, encontra-se Ananindeua, com 39 ocorrências (29,5%), e Marituba, com 22 registros (16,7%). Essa

distribuição reflete, em grande medida, as diferenças no porte populacional, na expansão urbana e na complexidade territorial desses municípios.

**Tabela 1** – Notícias sobre descarte irregular de lixo por município, 2022 a 2025

Município	2022	2023	2024	2025	Total (município)
Belém	6	18	30	17	71
Ananindeua	1	6	19	13	39
Marituba	4	7	4	7	22
Total (ano)	11	31	53	37	132

**Fonte:** levantamento documental

Desse modo, na tipologia dos resíduos descartados, predominam os resíduos sólidos, com 61 ocorrências no conjunto da RMB. Em seguida, aparecem os resíduos úmidos, com 37 registros, e os resíduos tóxicos, com 34 ocorrências, conforme demonstrado na Tabela 2.

Assim, na distribuição por município revela diferenças importantes. Em Belém, os resíduos sólidos (38) predominam amplamente, seguidos pelos resíduos úmidos (22), sendo os tóxicos menos frequentes (11). Em Ananindeua, apesar da predominância dos resíduos sólidos (14), os resíduos tóxicos (16) superam os úmidos (9), indicando maior presença de materiais com potencial risco ambiental. Já em Marituba, observa-se uma distribuição relativamente equilibrada entre resíduos sólidos (9), úmidos (6) e tóxicos (7).

**Tabela2** – Classificação dos tipos de resíduos por município, 2022 a 2025

Município	Sólidos	Úmidos	Tóxicos	Total (por município)
Belém	38	22	11	71
Ananindeua	14	9	16	39
Marituba	9	6	7	22
Total (ano)	61	37	34	132

**Fonte:** levantamento documental

Além das ocorrências noticiadas, foram identificados 90 pontos distintos de descarte irregular de lixo na RMB (Tabela 3). A distribuição desses pontos segue o mesmo padrão observado para as ocorrências gerais: Belém apresenta o maior número de pontos, com 39 registros, seguida por Ananindeua, com 31 pontos, e Marituba, com 20 pontos.

**Tabela 3** – Pontos de descarte irregular de lixo por município, 2022 a 2025

<b>Município</b>	<b>Pontos identificados</b>
Belém	39
Ananindeua	31
Marituba	20
Total	90

**Fonte:** levantamento documental

A classificação dos pontos por tipo de resíduo (Tabela 4) evidencia que os resíduos sólidos continuam predominando, com 37 pontos identificados, seguidos pelos resíduos tóxicos (30) e úmidos (23). Em Ananindeua e Marituba, destaca-se a elevada presença de resíduos tóxicos, o que amplia os riscos ambientais e sanitários associados ao descarte irregular.

**Tabela 4** – Classificação do tipo de resíduos por ponto de descarte identificado, 2022 a 2025

<b>Município</b>	<b>Sólidos</b>	<b>Úmidos</b>	<b>Tóxicos</b>	<b>Total (por município)</b>
Belém	21	12	6	39
Ananindeua	9	6	16	31
Marituba	7	5	8	20
Total (ano)	37	23	30	90

**Fonte:** levantamento documental

Esses resultados demonstram que o descarte irregular de resíduos sólidos permanece recorrente e estruturante na RMB, com agravamento temporal e diferenças significativas entre os municípios tanto em volume quanto em tipologia dos resíduos.

#### **4.2 Distribuição espacial em Belém**

Desse modo, o município de Belém, foram registradas 71 ocorrências de descarte irregular de resíduos entre 2022 e 2025. Deste total, 39 pontos distintos de descarte foram identificados, dos quais 24 puderam ser georreferenciados, permitindo sua representação cartográfica.

A distribuição espacial indica maior concentração em bairros periféricos, como Mangueirão, Benguí, Sacramento, Pedreira e Icoaraci, que concentram parcela significativa das ocorrências. Esses bairros, caracterizam-se por fragilidades na infraestrutura urbana e na regularidade da coleta de resíduos. Ainda assim, há registros em áreas mais consolidadas da cidade, indicando que o problema não é exclusivo das periferias.

Assim, nos mapas (Fig. 5-7) são apresentados apenas os pontos com coordenadas geográficas obtidas, razão pela qual alguns bairros listados nas tabelas não aparecem representados espacialmente.

**Tabela 5** – Bairros com maiores ocorrências de descarte de lixo em Belém – PA, 2022 a 2025 (todas as ocorrências)

Bairro	Abs.	%
Benguí	6	8,5%
Mangueirão	7	9,9%
Sacramenta	6	8,5%
Pedreira	4	5,6%
Icoaraci	4	5,6%

**Fonte:** levantamento documental

### 4.3 Distribuição espacial em Ananindeua

Para Ananindeua, foram identificadas 39 ocorrências de descarte irregular no período analisado, correspondendo a 31 pontos distintos, dos quais 12 puderam ser georreferenciado. Diante disso, as ocorrências concentram-se principalmente nos anos de 2024 e 2025, evidenciando a intensificação recente do problema. A espacialização mostra a presença de pontos tanto em bairros centrais, como Cidade Nova, quanto em bairros periféricos, como Coqueiro, Distrito Industrial, Paar/Jardelândia e Águas Lindas/Guanabara.

Destaca-se, em Ananindeua, a alta proporção de resíduos tóxicos, que representam aproximadamente 42% dos pontos identificados, incluindo resíduos eletrônicos e hospitalares, elevando significativamente os riscos ambientais e à saúde pública.

**Tabela** – Bairros com maiores ocorrências de descarte de lixo em Ananindeua – PA, 2022 a 2025 (todas as ocorrências)

Bairro	Abs.	%
Coqueiro	9	23,1%
Cidade Nova	8	20,5%
Distrito Industrial	4	10,3%
Paar / Jardelândia	4	10,13%
Águas Lindas / Guanabara	3	7,7%

**Fonte:** levantamento documental

A espacialização mostra que os pontos estão distribuídos tanto entre bairros centrais (Cidade Nova) e periféricos (Águas Brancas, Guanabara e Distrito Industrial). Um aspecto relevante é a alta proporção de resíduos tóxicos (42%), como eletrônicos e hospitalares, que elevam os riscos ambientais e de saúde pública.

#### 4.4 Distribuição espacial em Marituba

Em Marituba, foram registradas 22 ocorrências de descarte irregular de lixo entre 2022 e 2025, correspondentes a 20 pontos distintos, dos quais apenas 4 apresentaram coordenadas geográficas.

Apesar do menor número absoluto de ocorrências, o município apresenta relevância estratégica por abrigar o aterro sanitário regional da RMB. Os pontos de descarte irregular localizam-se principalmente em áreas próximas a residências e vias de acesso, como Dom Aristides e São João, bem como em áreas vinculadas ao entorno do aterro e da zona rural.

Essa distribuição impacta diretamente a mobilidade urbana, a saúde pública e a qualidade de vida da população, evidenciando fragilidades na fiscalização e no manejo dos resíduos sólidos no município.

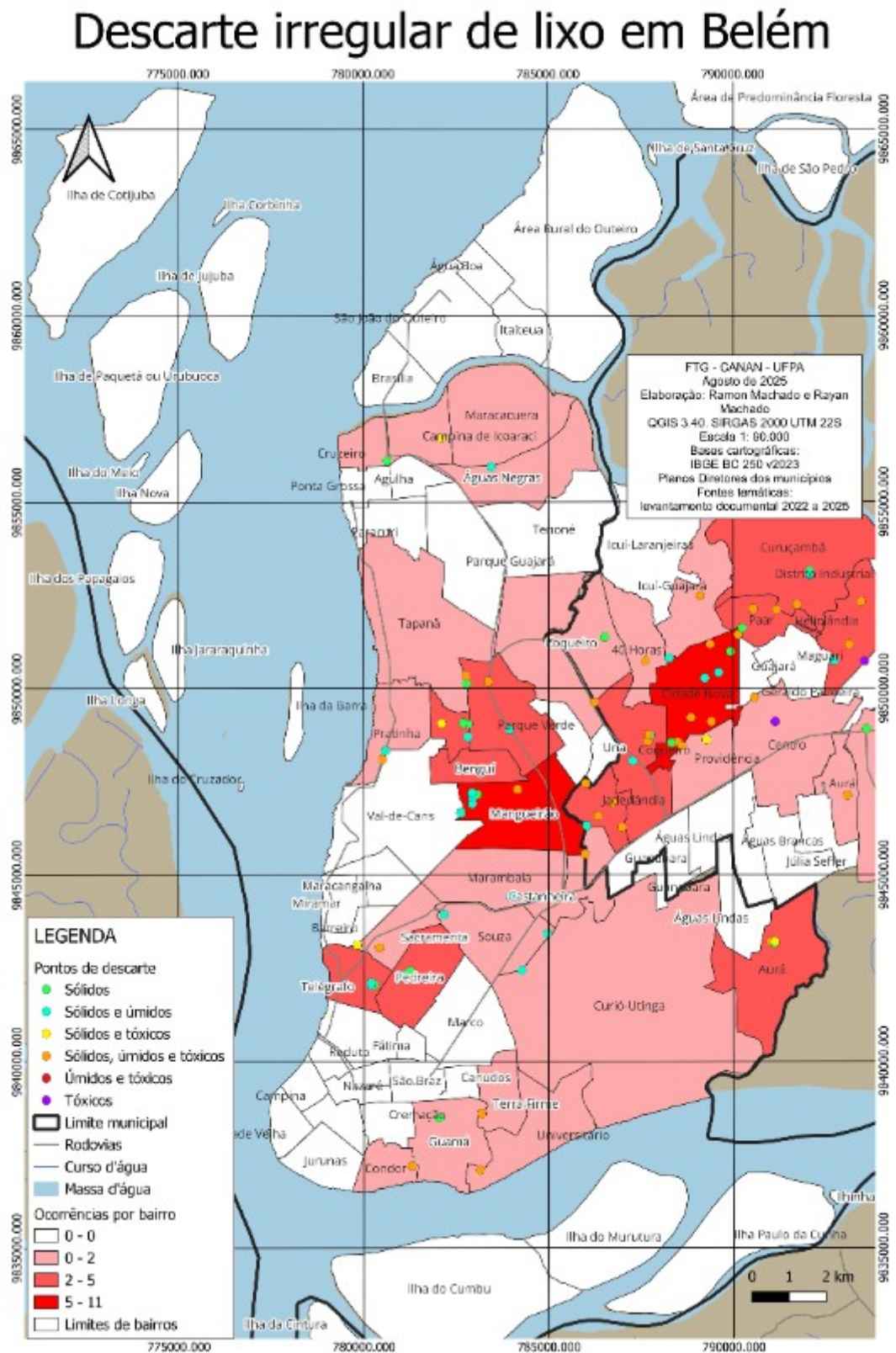
**Tabela** – Bairros com maiores ocorrências de descarte de lixo em Marituba – PA, 2022 a 2025 (todas as ocorrências)

Bairro / Área	Abs.	%
Guamá	5	22,7%
Decouville (Aterro)	5	22,7%
Santa Clara	3	13,6%
Cannaã	2	9,1%
Zona Rural / Aurá	3	13,6%

**Fonte:** levantamento documental

A distribuição espacial demonstra que os pontos de descarte irregular estão próximos a áreas residenciais (como Dom Aristides e São João) e vias de acesso, impactando diretamente a mobilidade urbana e a qualidade de vida local. Embora em número reduzido, esses registros revelam fragilidades na fiscalização e no manejo de resíduos sólidos.

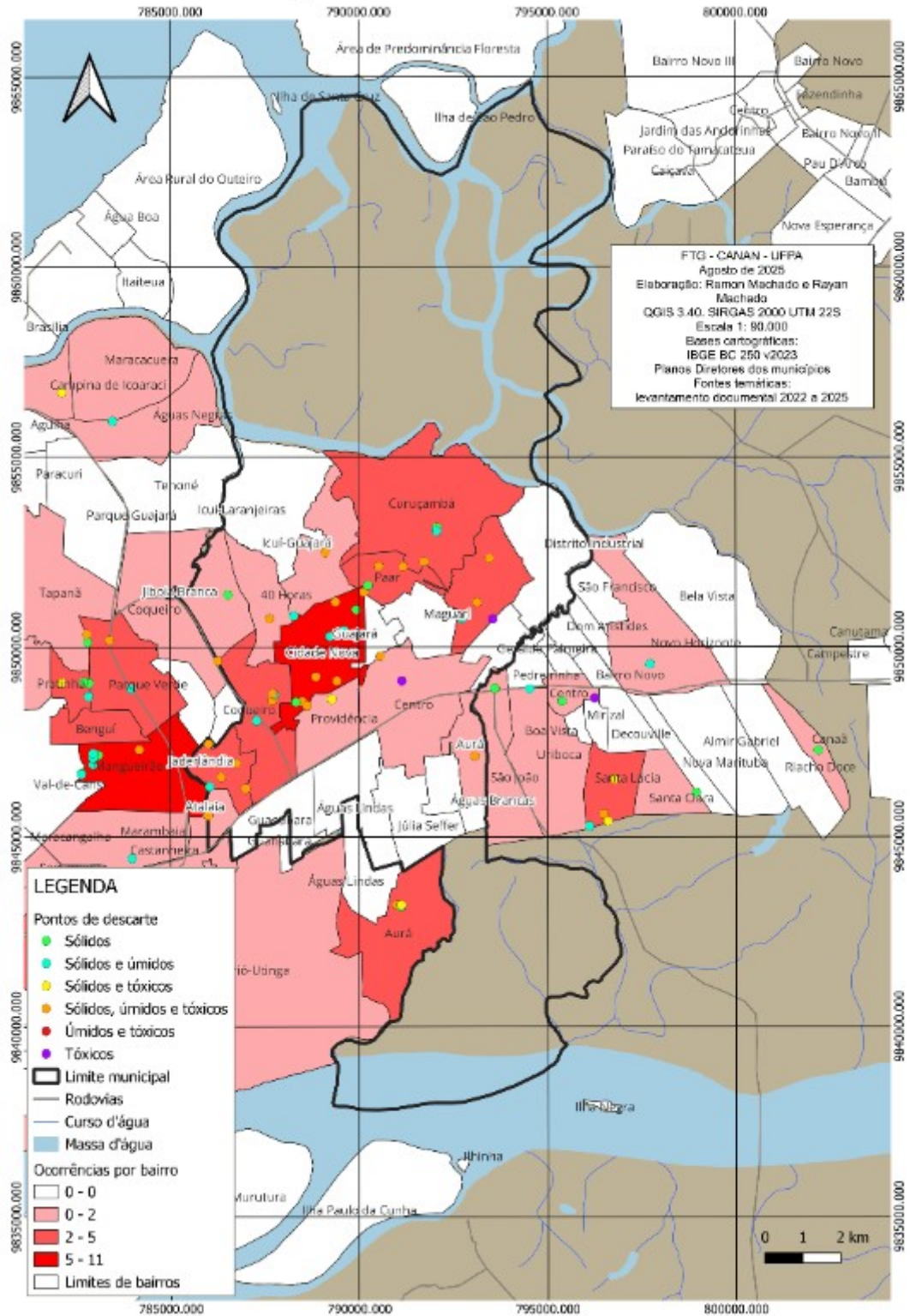
**Figura 5** – Distribuição espacial de pontos de descarte irregular de lixo em Belém – PA, de 2022 a 2025



Fonte: elaborado pelos autores

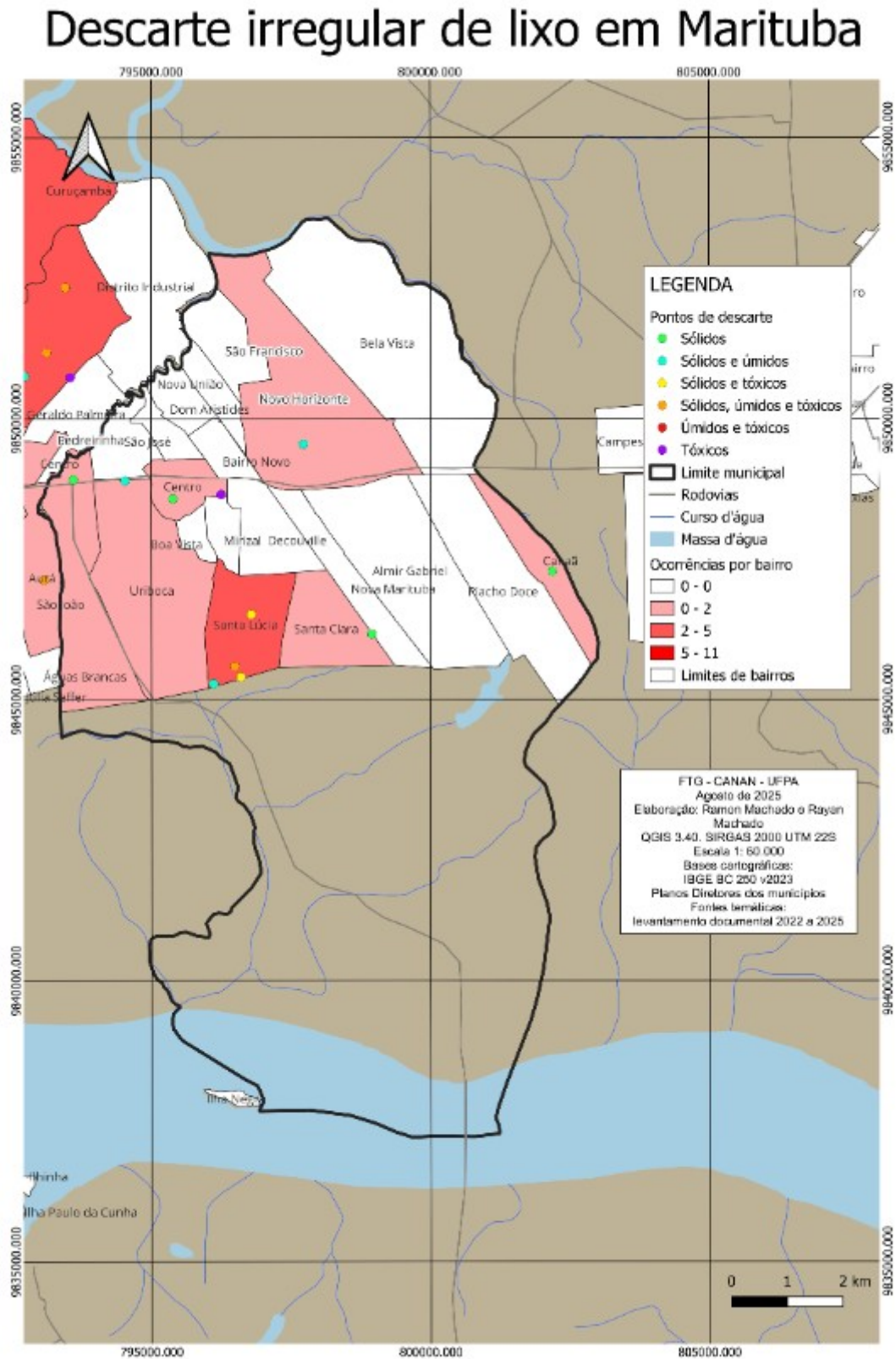
**Figura 6 – Distribuição espacial de pontos de descarte irregular de lixo em Ananindeua – PA, de 2022 a 2025**

## Descarte irregular de lixo em Ananindeua



Fonte: elaborado pelos autores

**Figura 7 – Distribuição espacial de pontos de descarte irregular de lixo em Marituba – PA, de 2022 a 2025**



**Fonte:** elaborado pelos autores

## **5 DISCUSSÃO**

A análise mostrou que Belém concentra o maior número de pontos de descarte irregular, seguida por Ananindeua e Marituba, reflexo de fatores como vulnerabilidade social, falhas na coleta e ausência de fiscalização. O problema afeta diretamente a saúde pública, a qualidade de vida e o meio ambiente da Região Metropolitana de Belém, evidenciando a necessidade de planejamento mais eficiente na gestão de resíduos.

O estudo justifica-se pela importância de identificar áreas críticas e orientar políticas públicas, fiscalização e educação ambiental. O uso de ferramentas de geoprocessamento, como Google Earth Pro e QGIS, permitiu mapear e comparar os municípios, fornecendo informações visuais e quantitativas úteis para a tomada de decisão.

A classificação dos resíduos (sólidos, úmidos e tóxicos) possibilitou avaliar os impactos ambientais e os riscos à saúde, reforçando a relevância do tema para gestores, pesquisadores e sociedade. Assim, os resultados servem como subsídio estratégico para políticas públicas, planejamento urbano e ações sustentáveis de manejo de resíduos.

### **5.1 Propostas de Ações de Mitigação**

Diante dos resultados obtidos e da identificação de áreas críticas de descarte irregular de resíduos sólidos nos municípios de Belém, Ananindeua e Marituba, torna-se necessário propor ações de mitigação que possam subsidiar políticas públicas e estratégias de gestão ambiental. As propostas a seguir envolvem tanto iniciativas de caráter preventivo quanto corretivo, além da integração de diferentes esferas de governo e da sociedade civil.

#### **5.1.1 Fortalecimento da coleta regular e seletiva**

- Ampliar a cobertura da coleta regular de resíduos sólidos, principalmente em bairros periféricos com maior incidência de descartes irregulares (CEHMOB, 2024).
- Incentivar a coleta seletiva e a reciclagem, em parceria com cooperativas de catadores locais (BRASIL, 2010; ABREMA, 2025).
- Apoio da Prefeitura de Belém (SESAN – Secretaria Municipal de Saneamento) e da Prefeitura de Ananindeua (SEMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente).

#### **5.1.2 Educação Ambiental e Mobilização Comunitária**

- Realizar campanhas permanentes de educação ambiental em escolas, associações de moradores e mídias locais (G1, 2024).

- Estimular a participação da sociedade na fiscalização, por meio de aplicativos de denúncia e campanhas de conscientização (REVISTA CENARIUM, 2025).
- Atuação conjunta da SEMAS/PA (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade) e da SEDUC (Secretaria de Estado de Educação do Pará).

#### 5.1.3 Fiscalização e Responsabilização

- Aumentar a presença da fiscalização em pontos recorrentes de descarte irregular (Diário do Pará, 2025).
- Aplicar multas e responsabilizar empresas e cidadãos que descartam resíduos de forma inadequada, com base na Lei nº 12.305/2010 (PNRS) e na legislação municipal (Brasil, 2010).
- Atuação da SEMAS/PA, Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Belém (SEMMA) e Secretaria de Meio Ambiente de Marituba (SEMMA), em parceria com a Polícia Ambiental do Pará (BPA/PM-PA).

#### 5.1.4 Infraestrutura de Apoio e Logística Reversa

- Implantação de ecopontos e pontos de entrega voluntária (PEVs) em áreas de grande fluxo populacional, para receber resíduos volumosos, recicláveis e tóxicos (G1, 2024).
- Reforçar a logística reversa de pneus, eletrônicos, pilhas e baterias, em articulação com empresas privadas (ABREMA, 2025).
- Ação coordenada entre SEMAS/PA, Prefeituras Municipais e entidades como a ABREMA (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais).

#### 5.1.5 Planejamento Integrado da Região Metropolitana de Belém

- Criação de um consórcio intermunicipal de gestão de resíduos sólidos entre Belém, Ananindeua e Marituba (CEHMOB, 2024).
- Planejamento de novos aterros sanitários regionais, considerando o iminente fechamento do Aterro de Marituba (ABREMA, 2025).
- Coordenação sob responsabilidade da SEMAS/PA, em parceria com o Governo do Estado do Pará e as Prefeituras Municipais.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho realizou uma análise espacial comparativa dos pontos de descarte irregular de lixo em Belém, Ananindeua e Marituba – PA, a partir de dados jornalísticos **georrefeenciados** com auxílio de **ferramentas de geoprocessamento**, onde foram totalizando **40 registros de descarte** irregular situados em áreas principalmente urbanas. Em **Belém**, os pontos concentram-se em áreas periféricas, com predominância de resíduos sólidos de grande volume. Em **Ananindeua**, destacou-se a presença de resíduos tóxicos e a proximidade com Belém, evidenciando riscos ambientais. Em **Marituba**, embora em menor número, os pontos próximos a áreas residenciais e vias de acesso reforçam a gravidade do problema. Conclui-se que o uso do QGIS e do Google Earth Pro se mostrou eficiente para mapear e identificar áreas críticas, contribuindo para a compreensão da distribuição espacial do descarte irregular de resíduos.

## REFERÊNCIAS

### **ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA**

**E RESÍDUOS ESPECIAIS.** Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2023. São Paulo:

Abrelpe, 2023. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2023/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

### **ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA**

**E RESÍDUOS ESPECIAIS.** Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2023. São Paulo:

Abrelpe, 2023. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2023/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

### **ABREMA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA**

**E RESÍDUOS ESPECIAIS.** Aterro de Marituba: a menos de um mês do fechamento, novo

local para os resíduos ainda é indefinido. 06 fev. 2025. Disponível em:

<https://www.abrema.org.br/2025/02/06/aterro-de-marituba-a-menos-de-um-mes-do-fechamento-novo-local-para-os-residuos-ainda-e-indefinido/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

### **ABREMA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA**

**E RESÍDUOS ESPECIAIS.** Aterro de Marituba: a menos de um mês do fechamento, novo

local para os resíduos ainda é indefinido. 6 fev. 2025. Disponível em:

<https://www.abrema.org.br/2025/02/06/aterro-de-marituba-a-menos-de-um-mes-do-fechamento-novo-local-para-os-residuos-ainda-e-indefinido/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

**AGÊNCIA BRASÍLIA.** Descarte irregular de lixo custa R\$ 4 milhões por mês ao GDF e ameaça à saúde pública. Brasília, 2023. Disponível em:

<https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/w/descarte-irregular-de-lixo-custa-r-4-milhoes-por-mes-ao-gdf-e-ameaca-a-saude-publica/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

**AGÊNCIA BRASÍLIA.** Descarte irregular de lixo traz prejuízos ao cidadão e ao meio ambiente. Brasília, 20 jul. 2023. Disponível em:

<https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/w/descarte-irregular-de-lixo-traz-prejuizos-ao-cidadao-e-ao-meio-ambiente/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

**AGÊNCIA CENARIUM.** SEDE DA COP 30, BELÉM É CRITICADA PELA FALTA DE COLETA DE LIXO. MANAUS, 06 jun. 2023. Disponível em:

<https://agenciacenarium.com.br/sede-da-cop-30-belem-e-criticada-pela-falta-de-coleta-de-lixo/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**ALTRUMEIRA.** Semma reforça os cuidados para prevenção de focos de incêndio em

Altamira. Altamira (PA), 16 out. 2024. Disponível em: <https://altamira.pa.gov.br/semma-reforca-os-cuidados-para-prevencao-de-focos-de-incendio-em-altamira/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

**AMAZÔNIA LATITUDE.** FOTOGALERIA: CRISE DA COLETA DE LIXO EM BELÉM SE ARRASTA COM COP À VISTA. BELÉM, 01 out. 2024. Disponível em:

<https://www.amazonialatitude.com/2024/03/25/fotogaleria-coleta-lixo-belem-cop/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E**

**RESÍDUOS ESPECIAIS – ABREMA.** ATERRO DE MARITUBA: A MENOS DE UM MÊS DO FECHAMENTO, NOVO LOCAL PARA OS RESÍDUOS AINDA É

INDEFINIDO. 06 fev. 2025. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/2025/02/06/aterro-de-marituba-a-menos-de-um-mes-do-fechamento-novo-local-para-os-residuos-ainda-e-indefinido/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 147, n. 147, p. 3-7, 3 ago. 2010.

**BRASIL.** Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 147, n. 147, p. 3-7, 3 ago. 2010. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 25 ago. 2025.

**BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Diário Oficial da União, Brasília, 03 ago. 2010. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 25 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

**BRASIL.** Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Logística reversa e economia circular no Brasil. Brasília: MMA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

**CEHMOB – CENTRO DE ESTUDOS EM MOBILIDADE.** Belém: a cidade da COP na Amazônia comemora seus 408 anos enfrentando problemas com o descarte de lixo em meio a uma crise. 2024. Disponível em: <https://www.cehmob.org.br/belem-a-cidade-da-cop-na-amazonia-comemora-seu-aniversario-de-408-anos-enfrentando-problemas-com-o-descarte-de-lixo-em-meio-a-uma-crise/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

**CEHMOB – CENTRO DE ESTUDOS EM MOBILIDADE.** Belém: a cidade da COP na Amazônia comemora seus 408 anos enfrentando problemas com o descarte de lixo em meio a uma crise. 2024. Disponível em: <https://www.cehmob.org.br/belem-a-cidade-da-cop-na-amazonia-comemora-seu-aniversario-de-408-anos-enfrentando-problemas-com-o-descarte-de-lixo-em-meio-a-uma-crise/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

**CEHMOB.** Belém: a cidade da COP na Amazônia comemora seus 408 anos enfrentando problemas com o descarte de lixo em meio a uma crise. 2024. Disponível em: <https://www.cehmob.org.br/belem-a-cidade-da-cop-na-amazonia-comemora-seu-aniversario-de-408-anos-enfrentando-problemas-com-o-descarte-de-lixo-em-meio-a-uma-crise/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

**CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA.** Gestão de resíduos sólidos no Brasil: desafios e oportunidades. Brasília: CNI, 2023. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

**CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA.** Gestão de resíduos sólidos no Brasil: desafios e oportunidades. Brasília: CNI, 2023. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

**CNM – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS.** Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: responsabilidades municipais. Brasília: CNM, 2024. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

**CNM – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS.** Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: responsabilidades municipais. Brasília: CNM, 2024. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

**DIÁRIO DO PARÁ.** ATERRO DE MARITUBA DEIXA DE RECEBER LIXO DE BELÉM POR DÍVIDA DE R\$ 15 MILHÕES. BELÉM, 02 jan. 2025. Disponível em: <https://diariodopara.com.br/para/aterro-de-marituba-deixa-de-receber-lixo-de-belem-por-divida-de-r-15-milhoes/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**DIÁRIO DO PARÁ.** LIXO POR TODO LADO: UMA TRISTE E DURA ROTINA EM ANANINDEUA. BELÉM, 11 jan. 2025. Disponível em: <https://diariodopara.com.br/para/uma-triste-rotina-em-ananindeua/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**DIÁRIO DO PARÁ.** Lixo por todo lado: uma triste e dura rotina em Ananindeua. Belém, 11 jan. 2025. Disponível em: <https://diariodopara.com.br/para/uma-triste-rotina-em-ananindeua/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**DIÁRIO DO PARÁ.** Lixo por todo lado: uma triste e dura rotina em Ananindeua. Belém, 11 jan. 2025. Disponível em: <https://diariodopara.com.br/para/uma-triste-rotina-em-ananindeua/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

**DIÁRIO DO PARÁ.** POPULAÇÃO DE ANANINDEUA SOFRE COM O DESCARTE IRREGULAR DE LIXO. BELÉM, 21 dez. 2024. Disponível em: <https://dol.com.br/noticias/para/887629/populacao-de-ananindeua-sofre-com-descarte-irregular-de-lixo>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**EXTRA CLASSE.** [Notícia sobre descarte de lixo em Belém/Pará]. Porto Alegre, 2024. Disponível em: <https://www.extraclasse.org.br/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

**G1 PARÁ.** Ações pelo meio ambiente: UFPA recolhe lixo eletrônico e campanha dá desconto na conta de luz em troca de resíduos recicláveis. Belém, 14 maio 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2024/05/14/acoes-pelo-meio-ambiente-ufpa-recolhe-lixo-eletronico-e-campanha-da-desconto-na-conta-de-luz-em-troca-de-residuos-reciclaveis.ghtml>. Acesso em: 24 ago. 2025.

**G1 PARÁ.** FLAGRANTE DE DESCARTE IRREGULAR DE LIXO É REGISTRADO EM DIVERSOS PONTOS DE BELÉM. BELÉM, 08 jul. 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/videos-jornal-liberal-1-edicao/video/flagrante-de-descarte-irregular-de-lixo-em-diversos-pontos-de-bel-em>

irregular-de-lixo-e-registrado-em-diversos-pontos-de-belem-13741798.ghtml. Acesso em: 15 ago. 2025.

**G1 PARÁ.** Flagrante de descarte irregular de lixo é registrado em diversos pontos de Belém. Belém, 08 jul. 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/videos-jornal-liberal-1-edicao/video/flagrante-de-descarte-irregular-de-lixo-e-registrado-em-diversos-pontos-de-belem-13741798.ghtml>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**G1.** (2024, 14 de maio). *Ações pelo meio ambiente: UFPA recolhe lixo eletrônico e campanha dá desconto na conta de luz em troca de resíduos recicláveis*. G1 Pará. Recuperado em 24 de agosto de 2025, de [g1.globo.com/pa/para/noticia/2024/05/14/acoes-pelo-meio-ambiente-ufpa-recolhe-lixo-eletronico-e-campanha-da-desconto-na-conta-de-luz-em-troca-de-residuos-reciclaveis.ghtml](https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2024/05/14/acoes-pelo-meio-ambiente-ufpa-recolhe-lixo-eletronico-e-campanha-da-desconto-na-conta-de-luz-em-troca-de-residuos-reciclaveis.ghtml)

**GLOBO.** Bom Dia Pará. Batedores de açaí reclamam de coleta dos caroços em Belém. Globoplay, [s.l.], 2024. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/12728308/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

**GLOBOPLAY.** DESCARTE IRREGULAR DE LIXO É FLAGRADO NA PRAÇA DA BÍBLIA EM ANANINDEUA. RIO DE JANEIRO, 24 jun. 2024. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/12702531/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**IBGE.** Bases Contínuas Brasil: versão 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html>. Acesso em: 01 ago. 2025.

**IBGE.** Censo Demográfico: prévia da população dos municípios com base nos dados do Censo Demográfico de 2022 coletados até o dia 25/12/2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=359382022>. Acesso em: 01 ago. 2025.

**INTERNACIONAL DA AMAZÔNIA.** Desafios para o gerenciamento do lixo urbano na Amazônia. 2025. Disponível em: <https://internacionaldaamazoniacoms.com/2025/02/19/desafios-para-o-gerenciamento-do-lixo-urbano-na-amazonia/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

**INTERNACIONAL DA AMAZÔNIA.** Desafios para o gerenciamento do lixo urbano na Amazônia. 2025. Disponível em: <https://internacionaldaamazoniacoms.com/2025/02/19/desafios-para-o-gerenciamento-do-lixo-urbano-na-amazonia/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

**IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA.** Diagnóstico da política nacional de resíduos sólidos no Brasil. Brasília: IPEA, 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

**IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA.** Diagnóstico da política nacional de resíduos sólidos no Brasil. Brasília: IPEA, 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

**MELO, Trayce.** Abandono: lixo se acumula nas ruas do distrito de Icoaraci. DOL – Diário Online, 4 abr. 2024. Disponível em: [dol.com.br/noticias/para/854293/abandono-lixo-se-acumula-nas-ruas-do-distrito-de-icoaraci?d=1](http://dol.com.br/noticias/para/854293/abandono-lixo-se-acumula-nas-ruas-do-distrito-de-icoaraci?d=1). Acesso em: 24 ago. 2025.

**MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA.** Logística reversa e economia circular no Brasil. Brasília: MMA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

**MONGABAY BRASIL.** POPULAÇÃO VIZINHA AO ATERRO DE MARITUBA CLAMA PELO DIREITO DE RESPIRAR. SÃO PAULO, 16 nov. 2023. Disponível em: <https://brasil.mongabay.com/2023/11/belem-populacao-vizinha-ao-aterro-de-marituba-clama-pelo-direito-de-respirar/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**O LIBERAL.** ANANINDEUA COMPLETA 81 ANOS EM MEIO AO LIXO E ENTULHO. BELÉM, 03 jan. 2025. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=xf5u\\_0r\\_vqs](https://www.youtube.com/watch?v=xf5u_0r_vqs). Acesso em: 15 ago. 2025.

**O LIBERAL.** Belém produz mil toneladas de lixo por dia e tem 100 pontos críticos de descarte ilegal. 2024. Disponível em: <https://www.oliberal.com/belem/belem-produz-mil-toneladas-de-lixo-por-dia-e-tem-100-pontos-criticos-de-descarte-ilegal-1.438270>. Acesso em: 24 ago. 2025.

**O LIBERAL.** PREFEITO DANIEL COMPLETA 16 DIAS SEM SOLUÇÃO PARA O LIXO EM ANANINDEUA. BELÉM, 16 jan. 2025. Disponível em: <https://www.oliberal.com/anandindeua/segundo-mandato-do-prefeito-dr-daniel-completa-16-dias-sem-solucao-para-o-lixo-em-anandindeua-1.908014>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**O LIBERAL.** Prefeito Daniel completa 16 dias sem solução para o lixo em Ananindeua. Belém, 16 jan. 2025. Disponível em: <https://www.oliberal.com/anandindeua/segundo-mandato-do-prefeito-dr-daniel-completa-16-dias-sem-solucao-para-o-lixo-em-anandindeua-1.908014>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**REVISTA CENARIUM.** MORADORES DENUNCIAM DESCASO AMBIENTAL NA PERIFERIA DE BELÉM. MANAUS, 13 jan. 2025. Disponível em:

<https://revistacenarium.com.br/moradores-denunciam-descaso-ambiental-na-periferia-de-belem/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**REVISTA CENARIUM.** Moradores denunciam descaso ambiental na periferia de Belém. Manaus, 13 jan. 2025. Disponível em: <https://revistacenarium.com.br/moradores-denunciam-descaso-ambiental-na-periferia-de-belem/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**REVISTA CENARIUM.** Moradores denunciam descaso ambiental na periferia de Belém. Manaus, 13 jan. 2025. Disponível em: <https://revistacenarium.com.br/moradores-denunciam-descaso-ambiental-na-periferia-de-belem/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

**SANTOS, C. A.; KALL, C. M.** Desigualdades na gestão de resíduos sólidos domésticos e impactos na saúde pública em áreas urbanas vulneráveis. Revista de Gestão e Secretariado, v. 14, n. 2, p. 1-22, 2023. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/4242>. Acesso em: 29 ago. 2025.

**SANTOS, C. A.; KALL, C. M.** Desigualdades na gestão de resíduos sólidos domésticos e impactos na saúde pública em áreas urbanas vulneráveis. Revista de Gestão e Secretariado, v. 14, n. 2, p. 1-22, 2023. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/4242>. Acesso em: 29 ago. 2025.

**SBT PARÁ.** FAVELA DE PALAFITAS RECEBE ESGOTO E ENTULHOS DE BAIRRO NOBRE DE BELÉM EM OBRA DA COP30. BELÉM, 26 mar. 2025. Disponível em: <https://iclnoticias.com.br/favela-palafitas-recebe-esgoto-cop-30-belem/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**SEMAS – SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE.** TÉCNICOS DA SEMAS FISCALIZAM DENÚNCIA DE CRIME AMBIENTAL EM MARITUBA. BELÉM, 25 ago. 2020. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/2020/08/25/tecnicos-da-semas-fiscalizam-denuncia-de-crime-ambiental-em-marituba/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

**SILVA, Bruno Mateus Santiago da.** SIG aplicado na pré-seleção de áreas adequadas à implantação de aterro sanitário na Região Imediata de Belém – Pará. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2022. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/2666>. Acesso em: 24 ago. 2025.

**SILVA, Bruno Mateus Santiago da.** SIG aplicado na pré-seleção de áreas adequadas à implantação de aterro sanitário na Região Imediata de Belém – Pará. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis) –

Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2022. Disponível em:

<https://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/2666>. Acesso em: 24 ago. 2025.

**YOUTUBE. VÍDEO: DESCARTE IRREGULAR DE LIXO DOMÉSTICO.**

ANANINDEUA, 16 out. 2024. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?](https://www.youtube.com/watch?v=jekrn8x_rfg&t=5s)

[v=jekrn8x\\_rfg&t=5s](https://www.youtube.com/watch?v=jekrn8x_rfg&t=5s). Acesso em: 15 ago. 2025.