



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS

ERIVALDO ALVES FERREIRA

**A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM MAGALHÃES
BARATA (PA): impactos socioambientais e na saúde pública**

BELÉM, PA
2026

ERIVALDO ALVES FERREIRA

A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM MAGALHÃES BARATA
(PA): impactos socioambientais e na saúde pública

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Sociais, do Campus Guamá, como requisito parcial para obtenção de grau de Licenciatura em Ciências Sociais, pela Universidade Federal do Pará (UFPA).

Orientador: Professor Dr. Helbert Medeiros Prado

BELÉM, PA
2026

**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)**

F383p Ferreira, Eivaldo Alves.
A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM
MAGALHÃES BARATA (PA) : impactos socioambientais e na
saúde pública / Eivaldo Alves Ferreira. — 2026.
72 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Helbert Medeiros Prado
Trabalho de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Faculdade de Ciências
Sociais, Belém, 2026.

1. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2. Lixões a Céu
Aberto. 3. Impactos Socioambientais. 4. Saúde Pública. 5.
Magalhães Barata-PA. I. Título.

CDD 300.722

ERIVALDO ALVES FERREIRA

**A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM MAGALHÃES
BARATA (PA): impactos socioambientais e na saúde pública**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Sociais do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Sociais.

Aprovado em: 27 de fevereiro de 2026.

Conceito:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Helbert Medeiros Prado – Orientador

Universidade Federal do Pará – UFPA

Profª. Dra. Ponciana Freire de Aguiar – Avaliadora Interna

Universidade Federal do Pará – UFPA

Profª. Dra. Leila Márcia Sousa de Lima Elias – Avaliadora Interna

Universidade Federal do Pará – UFPA

Dedico este trabalho à memória da minha avó Ester do Rosário, cujos ensinamentos e exemplo de vida continuam a guiar os meus passos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela luz, força e inspiração concedidas ao longo destes anos de graduação.

À minha querida mãe, Maria de Nazaré, alicerce inabalável que acreditou em meus sonhos e me ofereceu apoio incondicional. À minha filha, Isabelle, razão da minha maior motivação e a força necessária para a conclusão desta jornada. À memória de minha avó, Ester do Rosário (*In memoriam*), cujo incentivo foi decisivo para o meu ingresso na Universidade Federal do Pará. Minha gratidão eterna.

À minha irmã, Marleide Alves, e a Marcos Sousa, pelo suporte fundamental na pesquisa de campo. Aos meus irmãos (as): Edivaldo, Marivaldo, Darlene, Nilda e Elyane, e à toda a minha família, pelo apoio constante.

Ao meu orientador, Professor Helbert Medeiros Prado, pela compreensão, orientação e suporte técnico imprescindíveis para a realização desta pesquisa. Aos membros da banca examinadora - professoras: Dra. Ponciana Freire de Aguiar, e Dra. Leila Márcia Sousa de Lima Elias, pelas valiosas contribuições.

À equipe do Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR/UFPa), em especial ao Prof. Marcelo Rollnic, Dr. Rafael Aquino, Msc. Cryssia Romão e aos estagiários Danrley Evangelista e Marília Serrão, pela acolhida e suporte técnico.

À Universidade Federal do Pará (UFPa) e aos professores do curso de Ciências Sociais, pela excelência na formação acadêmica e por abrirem as portas para o conhecimento na Amazônia.

Aos meus colegas da turma de Ciências Sociais, pelas experiências, debates e pela amizade que transformou os desafios da graduação em aprendizado coletivo.

Aos moradores de Magalhães Barata e aos entrevistados, pela disponibilidade e colaboração essencial.

À família do Sr. Ronaldo e da Sra. Maria José, bem como aos amigos Ronaldo Sousa (Naldinho), Rodrigo Andrade e Rômulo Sousa, pela amizade e incentivo constante nesta caminhada.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste sonho.

"A Terra não é um objeto de consumo; ela é a nossa mãe. A forma como cuidamos dos nossos resíduos é a forma como tratamos o corpo dela."

— Ailton Krenak, em *Ideias para adiar o fim do mundo* (2019).

RESUMO

O presente estudo analisa a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no município de Magalhães Barata (PA) e seus impactos socioambientais entre os anos de 2000 e 2025. O objetivo geral consiste em investigar como a disposição inadequada de resíduos em vazadouros a céu aberto afeta a qualidade do lençol freático e a saúde pública local. Metodologicamente, a pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso de abordagem mista, combinando o levantamento qualitativo de percepção social, por meio de 50 entrevistas semiestruturadas, e a análise quantitativa físico-química de três amostras de água coletadas em pontos estratégicos (Igarapé, Poço Residencial e Abastecimento público - Escola). Os resultados revelaram concentrações de Ferro Total de até 1,28 mg/L e Turbidez de 93,4 uT, valores que excedem drasticamente os limites de potabilidade da Portaria GM/MS nº 888/2021. Tais dados convergem com o relato de 66% dos entrevistados sobre o sabor metálico da água e 30% sobre a incidência de patologias dérmicas associadas ao pH ácido (5,34) detectado. Conclui-se que a ausência de um sistema de destinação final adequada estabelece umnexo causal direto com a degradação hídrica regional. Como proposta, sugere-se a implantação de um Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP), visando à adequação normativa e à captação de recursos via ICMS Verde.

Palavras-chave: Política Nacional de Resíduos Sólidos; Lixões a Céu Aberto; Saúde Pública; Contaminação Hídrica; Impactos Socioambientais.

ABSTRACT

The present study analyzes the implementation of the National Solid Waste Policy (PNRS) in the municipality of Magalhães Barata (PA) and its socio-environmental impacts between 2000 and 2025. The general objective is to investigate how the inadequate disposal of waste in open-air dumps affects the quality of the groundwater and local public health. Methodologically, the research is characterized as a case study with a mixed approach, combining a qualitative survey of social perception, through 50 semi-structured interviews, and a quantitative physical-chemical analysis of three water samples collected at strategic points (Stream, Residential Well, and Public Supply - School). The results revealed Total Iron concentrations of up to 1.28 mg/L and Turbidity of 93.4 uT, values that drastically exceed the potability limits of Ordinance GM/MS No. 888/2021. Such data converge with the report of 66% of respondents regarding the metallic taste of the water and 30% regarding the incidence of dermal pathologies associated with the detected acidic pH (5.34). It is concluded that the absence of an adequate final disposal system establishes a direct causal link with regional water degradation. As a proposal, the implementation of a Small-Scale Sanitary Landfill (ASPP) is suggested, aiming at regulatory compliance and the capture of resources via Green ICMS.

Keywords: National Solid Waste Policy; Open-air Dumps; Public Health; Water Contamination; Socio-environmental Impacts.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 – Mapa de Localização do município de Magalhães Barata	19
Figura 2 – Hierarquia PNRS	23
Figura 3 – Esquema de formação do lençol freático e circulação de veias d'água	26
Figura 4 – Esquema representativo da infiltração de chorume no solo e lençol freático	27
Figura 5 – Ilustração de um Aterro Sanitário	28
Quadro 1 – Análise comparativa sobre a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) nos municípios do Pará	35
Figura 6 – Modelo técnico de um Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP)	37
Figura 7 – Localização de ponto de coleta das amostras de água	40
Figura 8 – Procedimento de coleta de amostras de água para análise físico-química	41
Quadro 2 – Identificação e localização dos pontos de coleta de água	42
Figura 9 – Lixão a céu aberto em Magalhães Barata-PA	44
Figura 10 – Vista aérea da cidade de Magalhães Barata	44
Figura 11 – Intervenções da Prefeitura no terreno do lixão a céu aberto	45
Figura 12 – Parte interna do lixão a céu aberto de Magalhães Barata	45
Figura 13 – Disposição de resíduos sólidos na sede municipal	46
Quadro 3 – Causas, consequências e soluções para o lixão de Magalhães Barata (2000–2025)	46
Figura 14 – LAPMAR (UFPA)	51
Figura 15 – Coletor de amostras	51
Figura 16 – Vista panorâmica do lixão a céu aberto em Magalhães Barata	72
Figura 17 – Evidências de solo escurecido com presença de manchas de chorume e degradação da camada superficial	72
Figura 18 – Registro do lixão a céu aberto e a vegetação no entorno	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Destinação final adotada pelos municípios brasileiros.....	30
Tabela 2 – Prazos para eliminação dos lixões conforme porte populacional.....	31
Tabela 3 – Municípios com mais de 50 mil habitantes que ainda utilizam lixões	31
Tabela 4 – Municípios que adotam coleta seletiva no Brasil	31
Tabela 5 – Municípios que relatam presença de catadores informais	31
Tabela 6 – Perfil socioeconômico dos entrevistados em Magalhães Barata – PA	47
Tabela 7 – Distribuição dos entrevistados por faixa de distância em relação ao lixão	48
Tabela 8 – Percepção dos entrevistados quanto às alterações físico-químicas da água	49
Tabela 9 – Problemas de saúde associados ao uso da água e proximidade do lixão	49
Tabela 10 – Resultados físico-químicos das amostras (média das Análises)	52
Tabela 11 – Concentração de ferro total nas amostras de água coletadas	52
Tabela 12 – Níveis de turbidez nas amostras de água coletadas	53
Tabela 13 – Níveis de acidez (pH) nas amostras de água	54
Tabela 14 – Condutividade elétrica (indicador de poluição)	55
Tabela 15 – Concentração de Nitrato nas amostras de água	56
Tabela 16 – Concentração de Nitrito nas amostras de água	57
Tabela 17 – Análise comparativa: percepção social x dado técnico (n=50)	58
Tabela 18 – Análise comparativa integrada: percepção social x dado técnico (n=50)	59

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ASPP – Aterro Sanitário de Pequeno Porte

SEDOP – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Obras Públicas

CNM – Confederação Nacional de Municípios

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

FACS – Faculdade de Ciências Sociais

FAPESPA – Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços

IFCH – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas

LAPMAR – Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho

MMA – Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

MS – Ministério da Saúde

NBR – Norma Brasileira

ONU – Organização das Nações Unidas

PA – Pará

PEGIRS – Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PPGOC – Programa de Pós-Graduação em Oceanografia e Ciências Ambientais

SEMAS – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

STD – Sólidos Totais Dissolvidos

UFPA – Universidade Federal do Pará

VMP – Valor Máximo Permitido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Problematização e hipótese.....	15
1.1.1	Problemática.....	15
1.1.2	Hipótese.....	15
1.2	Recorte espacial e temporal.....	16
1.3	Justificativa e relevância.....	16
1.4	Objetivos.....	17
1.4.1	Objetivo geral.....	17
1.4.2	Objetivos específicos.....	17
1.5	Estrutura do trabalho.....	17
2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	19
2.1	Aspectos físico-territoriais e geológicos.....	20
2.1.1	Cobertura vegetal e uso do solo.....	20
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
3.1	A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).....	22
3.1.1	Conceituação e classificação dos resíduos sólidos.....	22
3.1.2	A segregação na fonte e logística reversa.....	24
3.2	Desafios da gestão de resíduos na Amazônia paraense.....	24
3.2.1	Contaminação de águas subterrâneas e o lençol freático.....	25
3.2.2	Diferenças entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário.....	28
3.3	O cenário da gestão de resíduos: do contexto nacional à realidade paraense.....	29
3.3.1	Dados sobre destinação de resíduos sólidos no Brasil (IBGE, 2023).....	30
3.3.2	Prazos da política nacional de resíduos sólidos (PNRS).....	31
3.3.3	Descumprimento da PNRS.....	31
3.3.4	Coleta seletiva no Brasil.....	31
3.3.5	Presença de catadores informais.....	31
3.4	Forma de disposição final dos resíduos sólidos no Estado no Pará (2023)....	32
3.5	Gestão de resíduos sólidos relacionada à saúde pública e saneamento básico.....	32
3.6	Da implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e seus desafios.....	33
3.7	Pontos de concordância, divergências, e sugestões das autoras.....	35
3.8	Sugestões para implementação da PNRS nos municípios paraenses.....	36
3.9	Alternativas tecnológicas: o Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP)....	36

3.10	Consórcios e gestão compartilhada no Pará.....	37
4	METODOLOGIA.....	39
4.1	Natureza e abordagem da pesquisa.....	39
4.2	Procedimentos de coleta de dados: o campo e o laboratório.....	39
4.3	Procedimentos de análise de dados.....	40
4.4	Considerações metodológicas.....	41
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
5.1	Contexto histórico e expansão urbana (2000-2025).....	43
5.2	Diagnóstico do lixão a céu aberto.....	43
5.3	Análise dos impactos no lençol freático.....	45
5.4	Análise dos resultados: Perfil dos entrevistados.....	47
5.4.1	Perfil socioeconômico dos entrevistados em Magalhães Barata – PA.....	47
5.4.2	Localização e vulnerabilidade.....	48
5.4.3	Verificação de abastecimento e percepção da qualidade da água.....	48
5.4.4	Relatos de problemas de saúde.....	49
5.4.5	Percepção socioambiental consolidada.....	50
5.5	Resultados das análises laboratoriais.....	50
5.5.1	Análise das coletas de amostras de água (Magalhães Barata–PA).....	50
5.5.2	Análise comparativa.....	51
5.5.3	Resultados das análises físico-químicas das amostras de água.....	52
5.5.4	Concentração de ferro total nas amostras de água coletadas.....	52
5.5.5	Níveis de turbidez nas amostras de água coletadas.....	53
5.5.6	Níveis de acidez (pH) nas amostras de água.....	54
5.5.7	Condutividade elétrica (indicador de poluição).....	55
5.5.8	Concentração de Nitrato nas amostras de água.....	56
5.5.9	Concentração de Nitrito nas amostras de água.....	56
5.5.10	Análise comparativa: percepção social x dado técnico.....	57
5.6	Resumo integrado: o conflito entre o dado técnico e a percepção social....	58
5.6.1	Análise comparativa integrada: percepção social x dado técnico.....	59
5.7	Proposta de adequação: do passivo ambiental à sustentabilidade.....	60
6	CONCLUSÃO.....	61
	REFERÊNCIAS.....	63
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DAS ENTREVISTAS.....	66
	APÊNDICE B – FICHA DE OBSERVAÇÃO DE CAMPO E REGISTRO FOTOGRAFICO.....	70

1 INTRODUÇÃO

A problemática relacionada à gestão de resíduos sólidos no Brasil e na região amazônica configura-se como um dos principais desafios ambientais contemporâneos, especialmente em contextos urbanos, em razão do aumento da geração de resíduos e das limitações na sua destinação adequada. No Brasil¹, uma grande quantidade de vazadouros a céu aberto, comumente chamados de lixões, ainda está em pleno funcionamento, causando impactos ambientais e de saúde pública severos, uma vez que, nas últimas décadas, o consumo da população cresceu sem o acompanhamento de uma gestão de resíduos eficiente. Um dos principais motivos para o agravamento dessa situação reside na dificuldade de adesão de grande parte das administrações à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010.

A dificuldade de implementação da PNRS em pequenos municípios é um reflexo do cenário nacional. No Pará, a grande maioria das municipalidades é de pequeno porte e enfrenta obstáculos geográficos e logísticos que impactam a adesão prática ao Novo Marco Legal do Saneamento². De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE/MUNIC 2023), o Pará apresenta um dos índices mais críticos do país: cerca de 83,8% das localidades paraenses ainda utilizam lixões a céu aberto. Enquanto a média nacional de municípios que utilizam vazadouros é de 31,9%, o estado do Pará evidencia a fragilidade da gestão de resíduos na Amazônia.

O cenário de Magalhães Barata (PA) reflete o desafio dos pequenos municípios da Região Norte que não acompanharam administrativa e estruturalmente o aumento da produção de resíduos sólidos. A disposição final nessas localidades opera sem uma infraestrutura ambientalmente adequada, resultando em um passivo ambiental crescente. Este estudo fundamenta-se na Lei nº 12.305/2010, que determina a erradicação dos lixões e a implementação de sistemas adequados de disposição final, reforçando a responsabilidade do poder público municipal na promoção da saúde ambiental.

Para além da análise documental, este trabalho apresenta uma investigação de campo que integra a percepção de 50 moradores locais às evidências técnicas laboratoriais

¹ Na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, a saúde é definida como direito de todos e dever do Estado (Art. 196), e o meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental (Art. 225).

² A Lei nº 14.026/2020 atualizou o marco legal, estabelecendo prazos escalonados para a disposição final adequada de rejeitos, findando em 2 de agosto de 2024 para municípios com população inferior a 50.000 habitantes, desde que possuam Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

conduzidas pelo Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR/UFGA), permitindo diagnosticar o nível de contaminação por ferro e a acidez hídrica no entorno do vazadouro. Tais evidências são confrontadas com os parâmetros de potabilidade do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e do Ministério da Saúde. Por fim, o estudo discute a viabilidade técnica e econômica de alternativas sustentáveis, como o Aterro Sanitário de Pequeno Porte (NBR 15.849/2010), conectando a adequação ambiental à possibilidade de incremento na arrecadação municipal via ICMS Verde.

1.1 Problematização e hipótese

Dentro desse contexto, a gestão inadequada de resíduos sólidos torna-se um desafio crítico para os pequenos municípios brasileiros, particularmente os localizados na região amazônica e no Estado do Pará. Isto posto, verifica-se que o equilíbrio ambiental e a garantia da saúde pública na realidade amazônica são temas indissociáveis da eficiência na gestão de resíduos, especialmente em áreas onde a geologia e a pluviosidade facilitam a dispersão de contaminantes.

1.1.1 Problemática

Diante deste cenário, a presente pesquisa foi desenvolvida para responder ao seguinte questionamento: quais os impactos da disposição inadequada de resíduos sólidos em lixão a céu aberto sobre a qualidade da água subterrânea e sobre a saúde pública no município de Magalhães Barata (PA), no período de 2000 a 2025?

A investigação busca compreender como as falhas na gestão desses resíduos interferem na integridade dos recursos hídricos e na qualidade de vida da comunidade, considerando as particularidades logísticas de um município de pequeno porte na Amazônia.

1.1.2 Hipótese

A hipótese que orienta esta pesquisa é que a disposição inadequada de resíduos no lixão a céu aberto de Magalhães Barata (PA), operado sem sistemas de impermeabilização ou drenagem, resultou na lixiviação de chumbo e na consequente alteração de parâmetros

físico-químicos — especificamente o pH e os níveis de ferro — do lençol freático. Supõe-se que essa degradação ambiental guarda correlação direta com a percepção de risco e a recorrência de agravos à saúde relatados pela população residente na área de influência direta do vazadouro.

1.2 Recorte espacial e temporal

Esta pesquisa foca no lixão a céu aberto do município de Magalhães Barata (PA), situado na região nordeste do estado, especificamente na Mesorregião do Salgado Paraense. O recorte temporal abrange o período entre 2000 e 2025, intervalo que compreende desde a consolidação da operação do vazadouro até o esgotamento dos prazos finais estabelecidos pelo Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020). Este recorte possibilita uma análise histórica profunda da evolução do passivo ambiental e dos impactos cumulativos sobre a saúde da população local ao longo de duas décadas e meia.

1.3 Justificativa e relevância

A escolha deste tema justifica-se pela urgente necessidade de compreender os impactos gerados pela disposição inadequada de resíduos sólidos em municípios de pequeno porte na Amazônia, como Magalhães Barata (PA). A permanência de lixões a céu aberto, em pleno descompasso com as diretrizes da PNRS (Lei nº 12.305/2010) e com as atualizações do Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), configura um cenário de grave vulnerabilidade socioambiental e risco à saúde coletiva.

Sob a ótica social, a pesquisa é relevante por conferir visibilidade à comunidade local, cujos relatos de agravos à saúde e percepções de risco muitas vezes são negligenciados na gestão pública. Academicamente, o estudo contribui ao integrar métodos das Ciências Sociais com evidências físico-químicas laboratoriais obtidas junto ao LAPMAR/UFPA, preenchendo uma lacuna de dados técnicos sobre a contaminação por metais (ferro) e a acidez do lençol freático na Mesorregião do Salgado Paraense.

Do ponto de vista prático e administrativo, a pesquisa justifica-se ao oferecer subsídios para que a gestão municipal visualize não apenas o passivo ambiental, mas soluções tecnicamente viáveis. A proposição do Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP), fundamentada na NBR 15.849/2010, demonstra que a adequação ambiental é um

caminho estratégico para a proteção da saúde pública e para a captação de recursos financeiros via ICMS Verde. Portanto, este trabalho busca não apenas diagnosticar a contaminação acumulada entre 2000 e 2025, mas também apontar diretrizes para a sustentabilidade e a preservação dos recursos naturais amazônicos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

Analisar os impactos socioambientais e na saúde pública decorrentes da gestão inadequada de resíduos sólidos no município de Magalhães Barata (PA), entre os anos de 2000 e 2025, à luz das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e do Novo Marco Legal do Saneamento.

1.4.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral, definiram-se as seguintes metas:

- a) Identificar a evolução histórica e as características operacionais do lixão a céu aberto do município, relacionando-as ao crescimento urbano local;
- b) Diagnosticar a qualidade físico-química da água subterrânea no entorno do vazadouro, por meio de análises laboratoriais (LAPMAR/UFPA), confrontando os resultados com os parâmetros de potabilidade vigentes;
- c) Levantar a percepção dos moradores residentes na área de influência sobre os riscos ambientais e a ocorrência de problemas de saúde associados à disposição dos resíduos;
- d) Avaliar o estágio de implementação da PNRS no município e propor alternativas técnicas sustentáveis, como o Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP), visando à remediação do passivo ambiental e ao fortalecimento da gestão pública.

1.5 Estrutura do trabalho

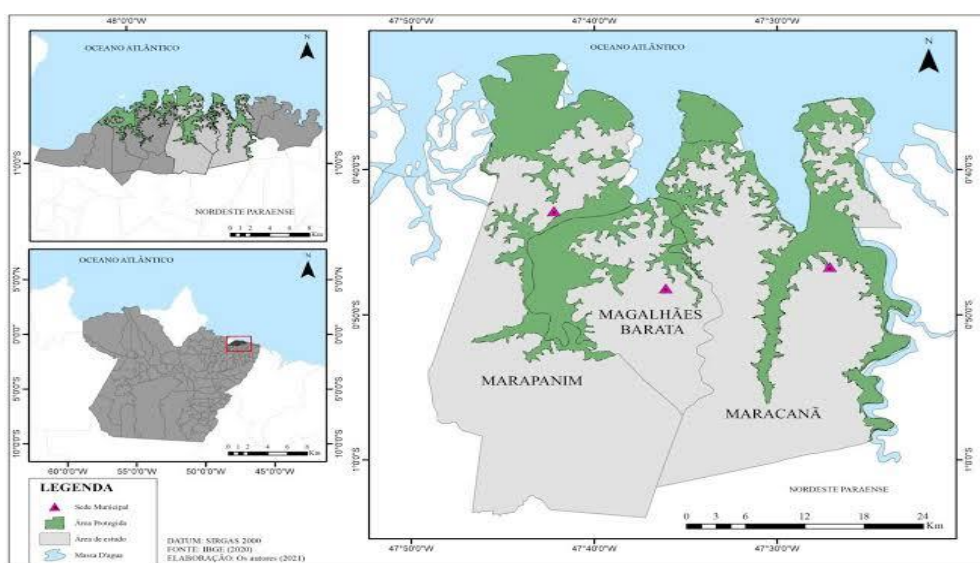
Para o alcance dos objetivos propostos, este trabalho está estruturado em seis capítulos principais, organizados da seguinte forma:

- a) Capítulo 1 – Introdução: apresenta o tema, a problematização da gestão de resíduos na Amazônia paraense, a hipótese, a justificativa e os objetivos geral e específicos;
- b) Capítulo 2 – Caracterização da Área de Estudo: descreve os aspectos físico-territoriais de Magalhães Barata (PA);
- c) Capítulo 3 – Fundamentação Teórica: discute as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e do Novo Marco Legal do Saneamento, além de apresentar alternativas tecnológicas para municípios de pequeno porte, como o Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP);
- d) Capítulo 4 – Metodologia: detalha o delineamento da pesquisa quali-quantitativa, os procedimentos de coleta de dados com os 50 moradores e os protocolos laboratoriais (LAPMAR/UFGA) para análise da água subterrânea;
- e) Capítulo 5 – Resultados e Discussão: apresenta o histórico de operação do lixão municipal entre 2000 e 2025. Expõe o diagnóstico da área, os resultados físico-químicos (pH e Ferro) e a percepção social da comunidade, realizando a triangulação dos dados com os parâmetros do CONAMA e do Ministério da Saúde;
- f) Capítulo 6 – Considerações Finais: sintetiza as conclusões do estudo, confirmando a hipótese inicial e apresentando recomendações práticas para a gestão pública, focando na remediação do passivo ambiental e na sustentabilidade econômica via ICMS Verde.

2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Magalhães Barata (PA) localiza-se na mesorregião do Nordeste Paraense, integrando a microrregião do Salgado. De acordo com os dados do Censo Demográfico de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), o município possui uma população de 8.115 habitantes, com uma estimativa de crescimento para aproximadamente 8.439 pessoas no ano de 2025. Sua área territorial compreende 323,984 km², resultando em uma densidade demográfica aproximada de 25 hab./km².

Figura 1 – Localização geográfica do município de Magalhães Barata - PA.



Fonte: Quaresma et al. (2022, p. 35)

O mapa da Figura 1 foi elaborado com base em dados do IBGE (2021). Em relação aos indicadores educacionais, o município apresenta uma taxa de escolarização de 99,6% para a faixa etária de 6 a 14 anos, o que demonstra uma cobertura consolidada no ensino fundamental. Geograficamente, Magalhães Barata (PA) limita-se ao norte e a oeste com o município de Marapanim e a leste com Maracanã. Ao sul, o território faz fronteira com ambos os municípios vizinhos.

A sede municipal situa-se nas coordenadas geográficas 00°47'51" S e 47°35'44" O, a uma distância rodoviária de aproximadamente 166 km da capital, Belém (Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas — FAPESPA, 2024). As referidas características geográficas, aliadas à geologia da região do Salgado Paraense, são determinantes para a compreensão da vulnerabilidade do aquífero frente à disposição

inadequada de resíduos, uma vez que a proximidade com ecossistemas costeiros e a porosidade do solo facilitam a dispersão de contaminantes.

2.1 Aspectos físico-territoriais e geológicos

A topografia local é predominantemente composta por planícies e tabuleiros, apresentando um relevo que varia de plano a suave ondulado. Esta configuração revela uma fragilidade ambiental crítica; as altitudes, que não ultrapassam os 23 metros (FAPESPA, 2024), atuam como um agravante para a deposição de resíduos a céu aberto devido à baixa capacidade de drenagem e proximidade com o nível do mar.

Esta característica de baixa altitude, aliada ao predomínio de solos do tipo Latossolo Amarelo e Gleissolos, possui implicação direta na gestão de resíduos: a alta permeabilidade desses solos facilita a lixiviação do chorume para as camadas subsuperficiais. Durante as incursões em campo, observou-se que a geologia de sedimentos arenosos não oferece a barreira de impermeabilização necessária, permitindo que o efluente percole com facilidade até o lençol freático que abastece as comunidades vizinhas.

No que diz respeito à hidrografia, o município é banhado pelos rios Marapanim e Cuinarana, além de uma rede de igarapés como o Biteua e o do Fugido (FAPESPA, 2024). A proximidade dessas fontes hídricas com as áreas de descarte — observada historicamente pelo pesquisador — potencializa o risco de contaminação, especialmente considerando o clima equatorial úmido, com pluviosidade anual de aproximadamente 2.100 mm. O alto índice pluviométrico atua como agente carreador de poluentes, lavando o lixão e transportando contaminantes diretamente para os corpos d'água superficiais e subterrâneos.

2..1.1 Cobertura vegetal e uso do solo

Embora dados históricos indiquem que, em 1986, o município detinha 71,43% de sua cobertura florestal preservada (FAPESPA, 2024), a expansão urbana e a manutenção do vazadouro nas últimas décadas promoveram manchas de degradação visíveis. A vegetação pioneira, composta por manguezais e restingas, sofre pressão direta do descarte inadequado, o que compromete os serviços ecossistêmicos essenciais para a região.

Consequentemente, a localização do lixão condiciona a vida da população local, revelando que o problema transcende a esfera química do solo, configurando um cenário de vulnerabilidade social para as famílias residentes na área de influência direta do descarte.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para construir a base deste trabalho, utilizei estudos desenvolvidos no Programa de Pós-Graduação em Ciência Política da UFPA. A escolha pelas autoras Guichard (2017), Monteiro (2022) e Silva e Lima da Silva (2023) se deve ao fato de elas formarem um grupo de pesquisa que analisa como as leis de resíduos sólidos funcionam na prática dentro da Amazônia. Esses estudos são fundamentais para mostrar que os problemas de Magalhães Barata (PA) não acontecem por acaso, mas fazem parte de um desafio regional que envolve a falta de recursos financeiros, orçamentários e técnicos nas prefeituras, além da necessidade de mudar os hábitos da população.

3.1 A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos — PNRS, instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, trouxe ao país inovações para a gestão e o gerenciamento de resíduos. Conforme a lei, a gestão deve ser compreendida como um processo que vai além da dimensão técnica e administrativa, englobando também aspectos sociais, econômicos, culturais e políticos. O Art. 1º estabelece:

Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. (BRASIL, 2010).

Esta norma prevê que todos os rejeitos do país devem ter uma disposição final ambientalmente adequada e determina a desativação de todos os lixões a céu aberto. Concernente a esta problemática, esta pesquisa analisa formas de avançar na regularização desse empreendimento em Magalhães Barata.

3.1.1 Conceituação e classificação dos resíduos sólidos

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS, os resíduos sólidos são caracterizados como materiais, substâncias ou objetos descartados resultantes de atividades humanas, cuja destinação final se dá nos estados sólido ou semissólido. Estes distinguem-se dos rejeitos, que são definidos como resíduos que não apresentam viabilidade técnica ou econômica para reaproveitamento (BRASIL, 2010).

A PNRS estabelece o princípio da responsabilidade compartilhada, no qual todos os agentes da cadeia são responsáveis pela destinação adequada desses materiais (SANTOS, 2019). No que se refere à classificação, a NBR 10.004/2004 os divide em:

- a) Perigosos (Classe I): incluem lâmpadas fluorescentes, solventes e óleos;
- b) Não Perigosos (Classe II): subdivididos em inertes e não inertes, como orgânicos e vidros.

A correta classificação é decisiva para a adequada destinação final (SANTOS *et al.*, 2025). A PNRS estrutura a gestão em seis etapas prioritárias: não gerar, reduzir, reutilizar, reciclar, tratar e, por fim, destinar adequadamente os rejeitos (SILVA, 2021).



Figura 8 – Hierarquia da PNRS
Fonte: Adaptado PNRS (2010).

Fonte: Adaptado de Brasil (2010)

Na Figura 2, está exemplificada a ordem de prioridade estabelecida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a saber: "não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos" (BRASIL, 2010). Essa hierarquia indica a importância da educação ambiental como ferramenta indispensável para o êxito das ações iniciais.

Enquanto Guichard (2017) destaca que a eficiência de modelos operacionais, como a coleta seletiva, depende intrinsecamente de mudanças em hábitos culturais e da conscientização escolar, Monteiro (2022) complementa essa visão ao aplicar o conceito de redução na escala doméstica. Para esta autora, em municípios de pequeno porte, o incentivo à compostagem aproveita a característica das residências com quintais para viabilizar o manejo de resíduos orgânicos.

Dessa forma, as autoras convergem ao indicar que a gestão eficiente não é apenas uma questão de infraestrutura, mas de estratégia social: a mudança de comportamento defendida por Guichard (2017) encontra aplicação prática na proposta de Monteiro (2022), que vê na compostagem uma forma direta de reduzir o volume de rejeitos e, conseqüentemente, mitigar a geração de chorume nos vazadouros, ponto crítico para a preservação do lençol freático amazônico.

3.1.2 A segregação na fonte e logística reversa

De acordo com a PNRS, a segregação na fonte consiste na obrigação de separar os resíduos no momento de sua geração, destinando à disposição final adequada apenas os rejeitos, a exemplo de materiais como papel higiênico e fraldas descartáveis (BRASIL, 2010). A triagem exige organização para garantir a eficiência do fluxo: os resíduos orgânicos devem seguir para processos de compostagem, enquanto os recicláveis secos devem ser encaminhados para centros de triagem. Já os resíduos perigosos requerem tratamentos específicos, como autoclavagem ou incineração, antes de sua destinação final (BRASIL, 2010).

Neste contexto de tratamento adequado do material consumido e descartado, a triagem consiste na separação dos resíduos para encaminhamento conforme sua natureza, exigindo capacitação técnica do pessoal envolvido para garantir a eficiência do processo. Os resíduos orgânicos, conforme a legislação, devem ser encaminhados para compostagem, que, por meio de um processo biológico com oxigenação, transforma o material em adubo para uso agrícola. Em contraste, os rejeitos são destinados a aterros sanitários, enquanto os resíduos perigosos recebem tratamento específico, como autoclavagem, incineração ou disposição em aterros industriais (BRASIL, 2010).

A PNRS introduz também a logística reversa, que obriga os empreendimentos a estruturarem o retorno de produtos após o uso, independentemente do serviço público (BRASIL, 2010). São objetos de logística reversa: pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos e agrotóxicos. Por fim, definem-se dois conceitos cruciais: a destinação final, que inclui reutilização, reciclagem e compostagem; e a disposição final ambientalmente adequada, que consiste na distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas para evitar danos à saúde pública (ABRELPE, 2025).

3.2 Desafios da gestão de resíduos na Amazônia paraense

Os lixões a céu aberto ainda representam a principal forma de disposição final de resíduos sólidos nos pequenos municípios brasileiros. De acordo com Monteiro (2022), a Organização Mundial da Saúde (OMS) define esta prática como uma "forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga do lixo sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública"

(MONTEIRO, 2022, p. 30). Assim, o vazadouro, ou lixão, é conceituado como o espaço destinado ao depósito de resíduos sem qualquer forma de tratamento ou controle ambiental.

Essa problemática é debatida por Guichard (2017), que ressalta como os lixões contribuem para a poluição do solo e a contaminação do aquífero, além de se tornarem focos de vetores de doenças que afetam diretamente as populações do entorno. Complementando esta perspectiva, Monteiro (2022, p. 14) afirma que:

O descarte indevido de resíduos sólidos acarreta poluição ambiental de reservatórios de água, rios e áreas florestadas, proliferação de animais e insetos transmissores de doenças, produção de gás metano, nocivo ao ser humano, e desperdício de materiais potencialmente recicláveis ou reutilizáveis (MONTEIRO, 2022, p. 14).

O descarte inadequado em lixões acarreta graves impactos, tais como a poluição visual e atmosférica — devido à liberação de gases e queimas —, a contaminação do solo pelo chorume e o risco iminente à qualidade da água consumida pela população. Essa realidade é verificada no lixão a céu aberto de Magalhães Barata (PA). A falta de controle sobre as atividades nas últimas décadas resultou em processos de degradação ambiental, forma precária que foi constatada pessoalmente durante as incursões de campo para esta pesquisa.

3.2.1 Contaminação de águas subterrâneas e o lençol freático

Os lençóis freáticos, caracterizados como aquíferos ou reservatórios naturais de águas nas camadas subterrâneas, são abastecidos pelo escoamento das chuvas. A contaminação dessas fontes hídricas é debatida por Guichard (2017, p. 67), que argumenta:

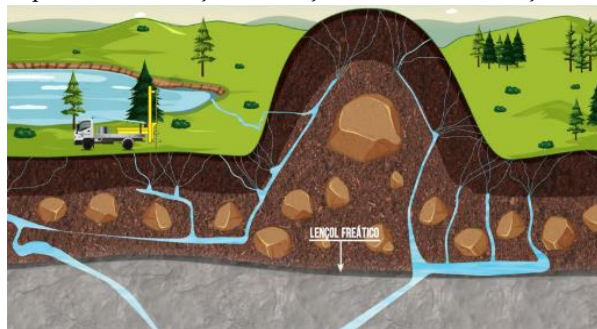
O chorume, líquido de cor escura formado pela decomposição da matéria orgânica dos resíduos, pode contaminar o solo e as águas superficiais ou subterrâneas pela contaminação do lençol freático. Podem ocorrer também a formação de gases tóxicos, asfixiantes e explosivos que se acumulam no subsolo ou são lançados na atmosfera (GUICHARD, 2017, p. 67).

Este líquido poluente, também chamado de percolado ou lixiviado, possui odor fétido e resulta de processos biológicos, químicos e físicos da decomposição orgânica. A contaminação ocorre, principalmente, pela sua infiltração direta no solo. Segundo o

Consórcio de Resíduos Sólidos (CONRESOL, 2023, p. 3), a ausência de sistemas de contenção nos lixões permite a migração vertical e horizontal de contaminantes, alcançando o lençol freático em poucos meses.

Essa vulnerabilidade é agravada em solos arenosos e durante os períodos de alta pluviosidade do inverno amazônico. Tal constatação técnica dialoga com as preocupações de Monteiro (2022), ao demonstrar que a falta de infraestrutura de engenharia — como mantas de impermeabilização — transforma o ciclo natural das chuvas em um vetor de poluição subterrânea. Assim, o fenômeno descrito pelo CONRESOL (2023) em Magalhães Barata confirma a tese de que a gestão de resíduos na Amazônia enfrenta desafios geoclimáticos que exigem soluções técnicas urgentes para a proteção da saúde pública.

Figura 3 – Esquema de formação do lençol freático e circulação de veias d'água



Fonte: Falcon Poços Artesianos (2022)

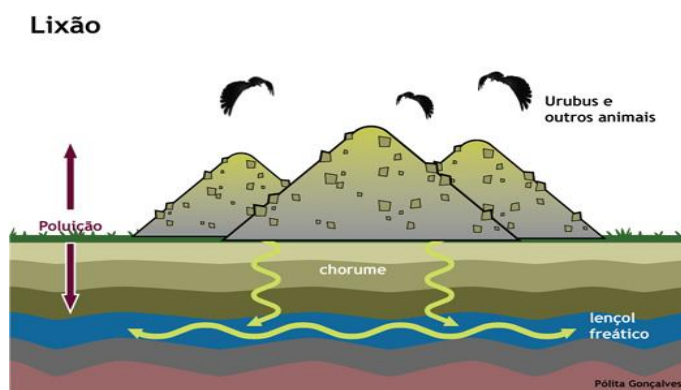
Conforme ilustrado na Figura 3, o lençol freático funciona como um reservatório sobre camadas de rochas densas, o que facilita a dispersão de contaminantes provenientes da superfície, como o chorume lixiviado (FALCON POÇOS ARTESIANOS, 2022). Essa infiltração ocorre, primordialmente, quando medidas de contenção técnica não são implementadas pelo poder público.

Sobre essa vulnerabilidade, Monteiro (2022, p. 29) enfatiza que a ausência de mantas impermeáveis nos sistemas de disposição inadequada permite a percolação livre do chorume até o aquífero. Para a autora, essa falha estrutural compromete a principal fonte de água potável tanto em áreas urbanas quanto rurais, transformando um passivo ambiental em um grave problema de saúde pública.

Dessa forma, a explicação técnica sobre a dinâmica das águas subterrâneas encontra eco na crítica de Monteiro (2022) e nas análises de Guichard (2017). Enquanto esta última foca na urgência do impacto ambiental e nos riscos à saúde coletiva, Monteiro

(2022) reforça que a falta de infraestrutura técnica nas prefeituras impede o rompimento do ciclo de poluição. O resultado é a degradação, muitas vezes irreversível, de aquíferos que representam a única fonte de água potável para comunidades locais, como observado no caso de Magalhães Barata (PA).

Figura 4 – Esquema representativo da infiltração de chorume no solo e lençol freático



Fonte: Gonçalves (2013) apud Aguiar (2013)

Conforme a ilustração na Figura 4, o processo de lixiviação transporta contaminantes para as camadas profundas do solo. Em municípios da região amazônica, como Magalhães Barata (PA), a combinação de solos permeáveis com lençóis freáticos rasos aumenta drasticamente a vulnerabilidade à contaminação. Essa realidade demanda monitoramento constante e reforça a necessidade de uma transição urgente para o modelo de aterros sanitários (ABRELPE, 2025).

Tal cenário reforça a análise de Silva e Lima da Silva (2023), ao demonstrarem que a permanência de vazadouros inadequados na Amazônia não é apenas uma falha de gestão, mas um risco geoclimático agravado pelas características da região. Em convergência, Monteiro (2022) ressalta que a proteção desses aquíferos rasos deveria ser prioridade máxima, visto que a contaminação por lixiviado compromete a segurança hídrica das populações locais que dependem diretamente de poços rasos para o consumo doméstico.

A disposição inadequada de resíduos em áreas a céu aberto no contexto amazônico contribui para a degradação ambiental acelerada, favorecendo a contaminação do solo altamente permeável e das águas subterrâneas. Dessa forma, a alteração das propriedades naturais do recurso hídrico por agentes externos não apenas degrada o ecossistema, mas inviabiliza o uso seguro pela população local.

3.2.2 Diferenças entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário

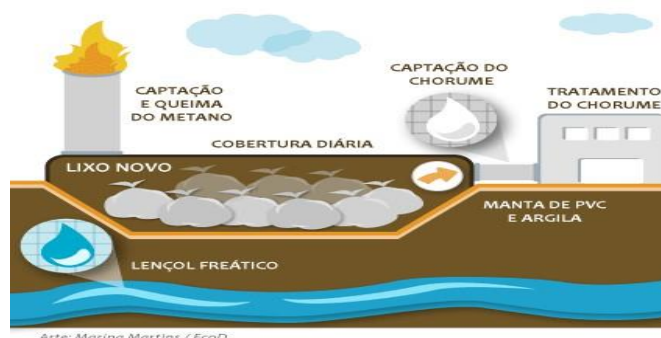
O principal foco desta pesquisa é o lixão a céu aberto no município de Magalhães Barata (PA). A partir desta realidade, analisam-se as classificações técnicas e as diferenças fundamentais entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário. O lixão é a forma mais precária de gestão, consistindo em um terreno onde os resíduos são misturados sem qualquer separação ou controle ambiental.

Já o aterro controlado funciona de maneira paliativa, sendo uma etapa transitória. Nele, os resíduos são cobertos com camadas de terra para evitar o acesso de vetores de doenças e minimizar odores. Entretanto, embora seja preferível ao lixão, o aterro controlado não garante a proteção do lençol freático, pois carece de impermeabilização de base, não sendo considerado uma solução definitiva pela PNRS.

A principal diferença entre o aterro sanitário e o lixão é que o primeiro constitui uma obra de engenharia projetada para garantir a decomposição controlada dos resíduos. Conforme ressaltam Silva e Lima da Silva (2023), municípios de pequeno porte que geram até 20 toneladas diárias — caso de Magalhães Barata — devem observar as normas específicas da NBR 15.849/2010 para Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP).

O aterro sanitário deve ser planejado para uma vida útil de, no mínimo, 10 a 15 anos, seguindo regulamentações rigorosas. Entre as condições estabelecidas pelas Normas Brasileiras (NBR), destacam-se: a distância mínima de 500 metros de núcleos populacionais; o afastamento de nascentes e corpos hídricos, respeitando o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012); e a localização em vias de acesso que garantam o tráfego mesmo nos períodos de inverno amazônico. Tal rigor técnico, como defendido por Monteiro (2022), é o que diferencia uma política pública de saneamento de um simples descarte de resíduos.

Figura 5 – Ilustração de um Aterro Sanitário



Arte: Marina Martins / EcoD

Fonte: Arte de Marina Martins / EcoD (2025)

Como ilustrado por Martins (2025) na Figura 5, a solução ambientalmente adequada para substituir os lixões a céu aberto é o aterro sanitário, que, infelizmente, ainda é insuficiente na maioria dos municípios brasileiros para atender à demanda crescente. A produção de lixo está diretamente relacionada ao consumo, gerando diferentes tipologias: resíduos orgânicos, comerciais, industriais, hospitalares, eletrônicos, nucleares e até espaciais. Diante dessa diversidade, surge um questionamento essencial: para onde vão, de fato, esses resíduos sólidos e como garantir que sua disposição não comprometa o equilíbrio socioambiental?

Os lixões a céu aberto constituem-se um grande problema para os municípios brasileiros, tornando-se uma questão histórica bastante complexa para ser solucionada. Diversos fatores socioambientais históricos são as causas da continuação desta forma de disposição final e gestão de resíduos. Sobre o descarte irregular de resíduos sólidos, Monteiro (2022, p. 14) acrescenta que:

O descarte indevido de resíduos sólidos acarreta poluição ambiental de reservatórios de água, rios e áreas florestadas, proliferação de animais e insetos transmissores de doenças, produção de gás metano, nocivo ao ser humano, e desperdício de materiais potencialmente recicláveis ou reutilizáveis (MONTEIRO, 2022, p. 14).

O descarte irregular em grandes áreas causa poluição ambiental e danos severos à saúde pública. O lixão a céu aberto, com todos os seus impactos derivados da disposição inadequada de resíduos e rejeitos, expõe de forma clara a relação contraditória entre crise ambiental e desenvolvimento sustentável.

3.3 O cenário da gestão de resíduos: do contexto nacional à realidade paraense

A gestão de resíduos sólidos é um grande desafio para todos os municípios brasileiros. Após a implementação da PNRS, a adesão dos municípios tem sido gradual e lenta, enfrentando um cenário de descumprimento de prazos, especialmente em localidades de pequeno porte. Embora a legislação tenha fixado datas rigorosas para a erradicação dos lixões, os dados da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (IBGE, 2024) revelam que 31,9% dos municípios brasileiros ainda utilizam vazadouros a céu aberto. Este panorama é agravado pelo volume de descarte inadequado, que atinge aproximadamente 33,3 milhões de toneladas anuais no país (ABRELPE, 2025).

No recorte regional, a fragilidade institucional é ainda mais evidente. A Região Norte detém o maior índice de disposição inadequada do Brasil, com 76,1% de seus municípios dependentes de lixões e o menor índice de coleta seletiva, alcançando apenas 33,5% das cidades (IBGE, 2024). No Estado do Pará, a situação é alarmante: 83,8% dos municípios ainda mantêm lixões ativos, demonstrando a carência de infraestrutura tecnológica e financeira para a gestão de rejeitos na Amazônia.

O entrave da gestão pública acentua-se em escalas demográficas reduzidas. Conforme o Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU, 2023), apenas 11,2% dos municípios nortistas conseguiram efetivar a destinação correta em aterros sanitários. De acordo com o Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), o prazo para que municípios com até 50.000 habitantes — como Magalhães Barata (PA) — encerrassem seus lixões expirou em agosto de 2024. Estima-se que mais de 85% dessas localidades não cumpriram a meta sob a justificativa de inviabilidade econômica.

Nesse contexto, o caso de Magalhães Barata confirma a necessidade de modelos alternativos, como aterros de pequeno porte ou consórcios públicos, que considerem as particularidades geográficas da região nordeste paraense.

3.3.1 Dados sobre destinação de resíduos sólidos no Brasil (IBGE, 2023)

As tabelas a seguir, baseadas nos dados do IBGE (2023), detalham o panorama da destinação final e o escalonamento dos prazos da PNRS³. Forma de destinação final dos resíduos sólidos no Brasil (2023)

Tabela 1 – Destinação final adotada pelos municípios brasileiros

Forma de destinação	Percentual de municípios (%)
Lixão (inadequado)	31,9%
Aterro sanitário	28,6%
Aterro controlado	18,7%
Outras formas / não especificado	20,8%
Total	100%

Fonte: IBGE (2023)

³ O Marco do Saneamento, sancionado em julho de 2020, estabeleceu um prazo até 2024 para o fim dos lixões nos municípios brasileiros. BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2020.

3.3.2 Prazos da política nacional de resíduos sólidos (PNRS)

A PNRS estabeleceu prazos diferenciados para encerramento dos lixões.

Tabela 2 – Prazos para eliminação dos lixões conforme porte populacional

Porte do município	Prazo limite para encerramento
Capitais e regiões metropolitanas	Agosto de 2021
Mais de 100 mil habitantes	Agosto de 2022
Entre 50 mil e 100 mil habitantes	Agosto de 2023
Até 50 mil habitantes	Agosto de 2024

Fonte: IBGE (2023)

3.3.3 Descumprimento da PNRS

Tabela 3 – Municípios com mais de 50 mil habitantes que ainda utilizam lixões

Situação	Percentual (%)
Ainda utilizam lixões	21,5%
Não utilizam lixões	78,5%

Fonte: IBGE (2023)

3.3.4 Coleta seletiva no Brasil

Tabela 4 – Municípios que adotam coleta seletiva

Situação	Percentual (%)
Possuem coleta seletiva	60,5%
Não possuem coleta seletiva	39,5%

Fonte: IBGE (2023)

3.3.5 Presença de catadores informais

Tabela 5 – Municípios que relatam presença de catadores informais

Situação	Percentual (%)
Presença de catadores informais	73,7%
Não relatam presença	26,3%

Fonte: IBGE (2023)

Os dados revelam que, apesar dos avanços, o lixão ainda supera o uso de aterros sanitários em âmbito nacional. A elevada presença de catadores informais (Tabela 5) demonstra a relevância social da reciclagem, mas evidencia a vulnerabilidade e a

necessidade de políticas de inclusão produtiva. Conclui-se que o Brasil, e especificamente o Pará, ainda enfrenta desafios significativos para cumprir os prazos do Marco do Saneamento, especialmente em pequenos municípios.

3.4 Forma de disposição final dos resíduos sólidos no Estado no Pará (2023)

Para a Região Norte e, especificamente, o Estado do Pará, os dados do IBGE (2023) revelam um cenário de grandes desafios estruturais, especialmente para os municípios com até 50.000 habitantes, que representam a maioria absoluta do estado. Ao analisar os indicadores recentes, infere-se que a PNRS ainda é implementada de forma gradativa. Os prazos estabelecidos pela reformulação da política pública não têm sido plenamente cumpridos pelas administrações municipais, que alegam dificuldades, principalmente orçamentárias e técnicas, para a transição dos lixões para aterros sanitários, conforme as metas do Novo Marco do Saneamento.

Quanto à disposição final, a PNRS e as normativas técnicas brasileiras permitem que os municípios se organizem em consórcios intermunicipais. Essa cooperação, como destacam Silva e Lima da Silva (2023), possibilita o compartilhamento de recursos técnicos e financeiros, reduzindo custos e viabilizando a operação de Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP), desde que a geração total não ultrapasse 20 toneladas diárias. Tal organização regionalizada é apresentada pelas autoras como uma estratégia essencial para a adequação dos pequenos municípios paraenses às exigências de gestão sustentável.

Em resumo, a solução para Magalhães Barata (PA) passa pela adoção de um aterro sanitário de pequeno porte, amparado pela NBR 15.849:2010 e pelos incentivos do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEGIRS-PA). Conforme reforçado por Monteiro (2022) e pelas diretrizes estaduais (PARÁ, 2021), esta infraestrutura deve ser combinada com políticas de educação ambiental e participação comunitária, visando a redução real dos resíduos gerados, com ênfase no manejo de orgânicos.

3.5 Gestão de resíduos sólidos relacionada à saúde pública e saneamento básico

O conceito de saúde pública no Brasil, quando relacionado à questão ambiental, baseia-se na compreensão de que é necessário considerar não apenas os fatores biológicos, mas também os aspectos políticos, econômicos, sociais e ambientais que influenciam a qualidade de vida. A Lei Orgânica da Saúde (Lei nº 8.080/1990) reforça

este vínculo ao afirmar que “O meio ambiente é um dos determinantes e condicionantes da saúde” (BRASIL, 1990).

A saúde ambiental, componente da saúde pública, é definida pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como a área dedicada à compreensão e intervenção sobre os fatores ambientais que afetam a saúde humana, visando à melhoria da qualidade de vida e à sustentabilidade dos ecossistemas (FIOCRUZ, 2017; OMS, 1993). No cenário brasileiro, as políticas de saneamento básico, gestão de resíduos e controle da poluição são também ações fundamentais de promoção da saúde.

De acordo com dados recentes da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (IBGE, 2023), do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e publicações da Agência Pará, o município de Magalhães Barata já iniciou formalmente sua adesão ao Marco do Saneamento. Em 2022, a prefeitura emitiu o Decreto nº 037/2022, criando comitês para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, com apoio técnico da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Obras Públicas (SEDOP). Segundo a SEDOP, o município integra a Microrregião de Águas e Esgoto do Pará (MRAE).

Em fevereiro de 2026, a cidade foi incluída no grupo de municípios que receberam recursos da outorga da concessão regionalizada, marcando sua integração ao novo modelo legal. Apesar da adesão formal, os indicadores de campo ainda são baixos; assim como 83% dos municípios paraenses, Magalhães Barata enfrenta dificuldades para eliminar o lixo local. A resolução depende agora do consórcio regionalizado previsto no PEGIRS para a construção de aterros que atendam a diversas cidades próximas. Com a nova concessão e os repasses feitos entre 2025 e 2026, a meta é a universalização da água e esgoto até 2033.

3.6 Da implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e seus desafios

Nesse contexto, a implementação da PNRS nos municípios enfrenta muitos obstáculos desde que a legislação passou a vigorar. Ampliando essa discussão, Silva e Lima da Silva (2023, p. 50) afirmam que: "os municípios de pequeno e médio porte enfrentam dificuldades financeiras para implementar a PNRS, apesar dos incentivos e

repasses federais, prejudicando o fechamento dos lixões e a implantação de aterros sanitários".

As autoras defendem que os consórcios intermunicipais são um mecanismo previsto para auxiliar municípios menores, porém a participação ainda é baixa e os recursos insuficientes para o cumprimento das metas (SILVA; LIMA DA SILVA, 2023). Como se percebe nas pesquisas examinadas, os prazos definidos pelo Marco do Saneamento já prescreveram; no entanto, em grande parte dos municípios brasileiros, segundo dados do IBGE (2024), uma grande quantidade de lixões a céu aberto ainda continua ativa.

Monteiro (2022, p. 20) destaca que, apesar da Lei nº 12.305/2010, os artigos ainda não foram totalmente cumpridos, e o país mantém práticas como o descarte a céu aberto devido a complexidades sociais e regionais históricas. Enquanto muitos municípios receberam investimentos vultuosos em políticas de saúde e ambientais, outros milhares, inseridos em regiões com menos recursos, enfrentam dificuldades orçamentárias para a construção das obras de engenharia necessárias aos aterros sanitários.

A implementação da lei segue uma hierarquia: as legislações federais (orientações gerais), as estaduais (territórios e realidades regionais) e os municípios, que devem seguir ambas, adaptando-as às realidades populacionais locais. O Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEGIRS) do Pará destaca a importância da regionalização para buscar eficácia por meio de agrupamentos municipais. Essa medida é vital para Magalhães Barata (PA), que enfrenta limitações técnicas para gerir seus resíduos isoladamente (PARÁ, 2014).

Sob o ponto de vista do PEGIRS, Magalhães Barata (PA) vizinha-se com Marapanim, Maracanã e Igarapé-Açu. Visando uma gestão compartilhada, os municípios mais viáveis territorialmente para um consórcio são Igarapé-Açu e Maracanã, interligados pela PA-430, o que facilita a logística e a circulação de mercadorias. Em contraste, o acesso à sede de Marapanim é dificultado pelo Rio Marapanim, tornando a logística mais complexa.

Segundo informações da Agência Pará (2025), a PA-430 conecta diretamente Magalhães Barata a Maracanã e Igarapé-Açu. Além disso, a Rodovia PA-220 (Transmaú), recentemente pavimentada, é estratégica para a integração regional por via terrestre. Assim, a adoção de um consórcio integrado entre Magalhães Barata, Igarapé-Açu e Maracanã mostra-se mais viável econômica e territorialmente, podendo ser ampliado posteriormente com a integração de Marapanim.

Além da legislação estadual, planos municipais como os de Marituba (2019) e Paragominas (2020) evidenciam dificuldades comuns, como a falta de infraestrutura e a necessidade de articulação multidisciplinar entre recursos tecnológicos, humanos e financeiros. O município de Magalhães Barata precisa, portanto, buscar essas alternativas de gestão para melhorar o atendimento à população, adaptando sua política municipal às diretrizes da PNRS e garantindo a qualidade ambiental e de vida local (MARITUBA, 2019; PARAGOMINAS, 2020).

3.7 Pontos de concordância, divergências, e sugestões das autoras

Nesta seção, apresenta-se uma síntese das principais convergências e abordagens das autoras que fundamentam este estudo, destacando as particularidades da realidade paraense.

Quadro 1 – Análise comparativa sobre a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) nos municípios do Pará

Eixo de Análise	Ruth Heide de Barros Guichard (2017)	Beatriz Brasil da Silva Monteiro (2022)	Beatriz Brasil da Silva & Maria Dolores Lima da Silva (2023)
Importância da PNRS	Marco conceitual relevante, com avanços normativos.	Instrumento essencial, porém, com implementação desigual.	Base normativa estruturante, mas com baixa efetividade prática.
Principais entraves	Fragilidade política e institucional.	Limitações técnicas e administrativas municipais.	Desigualdades regionais e insuficiência financeira.
Questão financeira	Necessidade de maior comprometimento governamental.	Carência de planejamento orçamentário.	Crise econômica e pandemia agravaram o cenário.
Consórcios intermunicipais	Estratégia indispensável para pequenos municípios.	Alternativa técnica viável.	Caminho estratégico ainda pouco consolidado no interior do Pará.
Educação ambiental	Fundamental para consolidação da política.	Instrumento para fortalecimento da coleta seletiva.	Essencial para transformação cultural e redução de resíduos.
Propostas para municípios não aderentes	Fortalecimento institucional e articulação política.	Capacitação técnica e planejamento administrativo.	Apoio estadual, ampliação de investimentos e consórcios regionais.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Guichard (2017), Monteiro (2022) e Silva e Lima da Silva (2023).

3.8 Sugestões para implementação da PNRS nos municípios paraenses

Recomenda-se fortalecer os consórcios intermunicipais para promover a articulação e o compartilhamento de recursos, reduzindo custos e ampliando a capacidade técnico-operacional (GUICHARD, 2017; MONTEIRO, 2022). A educação ambiental e o engajamento social devem ser estimulados para consolidar a conscientização sobre redução e reciclagem, focando especialmente em regiões rurais e pequenas urbanizações (GUICHARD, 2017, p. 72).

Finalmente, os Planos de Gestão de Resíduos devem ser adaptados às características locais, considerando a composição dos resíduos e a disponibilidade de recursos em municípios como Magalhães Barata (SILVA; LIMA DA SILVA, 2023). A partir da norma NBR 15.849/2010, é possível planejar Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP) para até 20 toneladas diárias, possibilitando a simplificação de sistemas de proteção quando as condições do terreno permitirem, o que é fundamental para reduzir custos operacionais.

3.9 Alternativas tecnológicas: o Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP)

Levando em consideração as dificuldades logísticas e financeiras na Amazônia, em particular, em municípios de pequeno porte do Estado do Pará, a legislação brasileira prevê alternativas simplificadas que não comprometem a segurança ambiental. O Aterro sanitário de pequeno porte é a forma mais adequada e com custo-benefício viável para a realidade de Magalhães Barata. De acordo com Giraldi (2013):

O Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP) é uma instalação para disposição no solo, de até vinte toneladas por dia de resíduos sólidos não perigosos em que, considerados os condicionantes físicos locais, a concepção do sistema que possa ser simplificada e reduzindo os elementos de proteção ambiental sem prejuízo da minimização dos impactos ao meio ambiente e à saúde pública, os aterros sanitários de pequeno porte podem ser concebidos para execução em valas ou trincheiras, mediante escavação do solo; execução em encosta, aproveitando desníveis existentes ou execução em área quando não for possível a escavação no terreno, depositando os resíduos em camadas ou sobre o solo existente (GIRALDI, 2013, p. 159).

Aspectos locacionais incluem a escolha de áreas com baixa permeabilidade, distância mínima de 200 metros do lençol freático, afastamento de núcleos urbanos e

relevo com declividade entre 1% e 30%. Essas condições garantem uma vida útil superior a 15 anos (MONTEIRO, 2022; SILVA; LIMA DA SILVA, 2023).

Figura 6 – Esquemático de funcionamento de um aterro sanitário de pequeno porte (ASPP/ATPP)



Fonte: Viasolo (2026) apud Martins (2026)

Na Figura 6, exemplifica-se o aterro sanitário de pequeno porte. Como o aterro sanitário de pequeno porte aceita até 20 toneladas/dia, Magalhães Barata (PA) se encaixa perfeitamente nesse modelo. Esta solução é baseada na legislação vigente (BRASIL, 2008) e na norma técnica NBR 15.849 (ABNT, 2010).

A redução da matéria orgânica enviada ao aterro é estratégica para diminuir a geração de chorume e gases. A coleta seletiva e a compostagem devem ser incentivadas por meio de educação ambiental permanente, como enfatiza Guichard (2017). A NBR 15.849/2010 é fundamental neste contexto, pois foca em sistemas de impermeabilização proporcionais à escala local, funcionando como uma etapa técnica viável para a transição definitiva do modelo de lixão para o confinamento sanitário.

3.10 Consórcios e gestão compartilhada no Pará

O Plano Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos do Pará (PEGIRS-PA) reforça a importância da formação de consórcios para municípios pequenos, garantindo regularização ambiental e acesso a incentivos como o ICMS Verde⁴. Para Magalhães Barata, a implantação de um ASPP integrado a ações de educação ambiental e coleta seletiva é a alternativa mais adequada.

⁴ A Lei Estadual nº 7.638, de 12 de julho de 2012, do Pará, é o instrumento legal que institui o chamado "ICMS Verde" ou ICMS Ecológico no Estado.

Visando uma gestão compartilhada, os municípios vizinhos de Igarapé-Açu e Maracanã apresentam maior viabilidade devido à conexão pela rodovia PA-430. Esta integração promove a saúde pública e ambiental, beneficiando diretamente os moradores do município e as comunidades que residem no entorno do atual lixão.

4 METODOLOGIA

A estratégia metodológica deste estudo pauta-se na integração de diferentes frentes de investigação para compreender os impactos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no contexto amazônico. A pesquisa assume um caráter exploratório, visto que, conforme aponta Gil (2022, p. 27), esse delineamento tem como objetivo principal "o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições", sendo essencial em áreas com carência de registros oficiais.

4.1 Natureza e abordagem da pesquisa

Adotou-se a pesquisa mista (qualitativa e quantitativa), com abordagem descritiva e exploratória. De acordo com Minayo (2014), a abordagem qualitativa permite compreender os sentidos, valores e interpretações que orientam as atitudes e comportamentos dos indivíduos em determinado contexto social. Simultaneamente, a vertente quantitativa sistematizou os dados laboratoriais, permitindo que "os pontos fortes de uma abordagem compensem as fraquezas da outra" (CRESWELL, 2014, p. 203).

4.2 Procedimentos de coleta de dados: o campo e o laboratório

A coleta de dados em Magalhães Barata-PA estruturou-se na triangulação entre evidência técnica e memória social:

- a) Análise da Lei nº 12.305/2010 (PNRS) e dados da FAPESPA (2024) para caracterização geológica e socioeconômica;
- b) Pesquisa de Campo e Percepção Social: Realizaram-se 50 entrevistas semiestruturadas com moradores selecionados por conveniência na área de influência do lixão. O instrumento buscou identificar o histórico de doenças e a percepção de risco ambiental.
- c) Aspectos Éticos e Tratamento de Dados Primários: Em conformidade com os preceitos éticos da pesquisa científica, as informações obtidas com os residentes foram tratadas com sigilo. Visando resguardar a privacidade dos colaboradores, optou-se pela identificação por códigos alfanuméricos (Ex: Entrevistado 01, Entrevistado 02). Tais relatos foram classificados como informação verbal, conforme as diretrizes da ABNT NBR 10520:2023,

com especificações detalhadas em notas de rodapé. Ressalta-se que a participação foi voluntária e anônima;

- d) Observação Direta e Participante: Utilizou-se roteiro de observação e registro fotográfico (Apêndice B) para descrever a presença de chorume e condições de descarte. Este método permitiu "obter dados sobre fatos de que não há registros" (GIL, 2022, p. 43), resgatando a Memória Social do lixão entre 2000 e 2025.
- e) Análise de dados físico-químicos: Integraram-se dados técnicos fornecidos pelo LAPMAR/UFPB (2025). Analisaram-se amostras de água quanto ao Potencial Hidrogeniônico (pH), Turbidez e teores de Ferro, visando identificar a lixiviação de metais provenientes do lixão.

4.3 Procedimentos de análise de dados

Os dados das entrevistas foram submetidos à Análise de Conteúdo. Já os resultados laboratoriais obedeceram às diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Posteriormente, os índices encontrados foram confrontados com os Valores Máximos Permitidos (VMP) da Portaria GM/MS nº 888/2021 do Ministério da Saúde. A convergência entre os relatos de saúde dos moradores e o descumprimento dos índices químicos constituiu a base para a discussão dos resultados.

Figura 7 – Localização de ponto de coleta das amostras de água



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Conforme a Figura 7, observa-se um dos locais de coletas de amostras. Os procedimentos seguiram os protocolos da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2013) e, primordialmente, as diretrizes da Resolução CONAMA nº 396/2008, que estabelece critérios para classificação e enquadramento das águas subterrâneas. Foram utilizados

frascos esterilizados, devidamente rotulados com identificação das amostras (P01, P02 e P03), as quais foram conservadas sob refrigeração (4 °C) até o envio ao laboratório.

Os principais parâmetros físico-químicos analisados foram: Potencial Hidrogeniônico (pH), Turbidez, Condutividade Elétrica, Nitratos e Nitritos. A avaliação visual considerou também alterações de cor, presença de manchas oleosas e odores característicos, indicadores de infiltração de lixiviados (chorume). As interpretações foram fundamentadas nos valores orientadores estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 420/2009 e na Portaria GM/MS nº 888/2021.

4.4 Considerações metodológicas

Reconhecendo-se as limitações técnicas e financeiras do município de Magalhães Barata (PA), as análises priorizaram um conjunto mínimo de parâmetros representativos, suficientes para caracterizar os impactos ambientais e sanitários causados pela disposição inadequada dos resíduos.

Além disso, devido à ausência de registros historiográficos oficiais sobre a gestão de resíduos no município, recorreu-se à História Oral e à Memória Social. Tais fontes foram fundamentais para reconstruir a cronologia do lixão (2000-2025), utilizando o depoimento de informantes-chave e a vivência do pesquisador como morador local, o que permitiu resgatar fatos não documentados formalmente.

Figura 8 – Procedimento de coleta de amostras de água e efluentes



Fonte: Control Análises Ambientais (2026)

Os procedimentos de coleta seguiram padrões rigorosos de preservação das amostras, conforme ilustrado na Figura 8, garantindo a integridade dos dados físico-químicos analisados. Conforme demonstrado na Figura 7, que apresenta um dos pontos de coleta (Amostra P01 - Igarapé), os resultados obtidos nas três amostras coletadas

próximas ao lixão a céu aberto no município de Magalhães Barata (PA) evidenciam as condições da água subterrânea e superficial da área. As amostras analisadas são:

Quadro 2 – Identificação e localização dos pontos de coleta de água

Amostra	Descrição do Local de Coleta	Distância aprox. do lixão
A1	Igarapé da estrada da vila Herculino Bentes	~ 300 metros
A2	Poço artesiano residencial (consumo direto)	~ 350 metros
A3	Torneira da rede pública - Escola (Bairro Novo)	~ 500 metros

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

As análises incluem parâmetros como pH, condutividade elétrica, turbidez, sólidos totais dissolvidos, nitrato, nitrito e ferro.

As etapas metodológicas seguiram rigor técnico compatível com estudos ambientais de pequeno porte, garantindo a confiabilidade dos dados e a conformidade com os instrumentos legais de gestão de resíduos sólidos e qualidade ambiental.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reconstrução histórica do depósito de resíduos sólidos em Magalhães Barata revela uma lacuna de registros documentais oficiais, comum em pequenos municípios amazônicos. Entretanto, por meio da técnica de história oral e do relato de experiência do pesquisador — residente no município entre 1990 e 2005 —, é possível datar a gênese do lixão atual no início da década de 2000.

5.1 Contexto histórico e expansão urbana (2000-2025)

Inicialmente, o descarte ocorria de forma dispersa, em menor escala e sem uma coleta centralizada. Com o processo de urbanização e o aumento do consumo de materiais industrializados na virada do milênio (1999-2000), os pontos de descarte informais consolidaram-se em uma área fixa de vazadouro a céu aberto na sede municipal. Relatos de moradores antigos (ENTREVISTADO 01, 2025, informação verbal) e (ENTREVISTADO 02, 2025, informação verbal)⁵ confirmam que a área ocupada pelo lixão era originalmente de vegetação nativa, tendo sofrido uma degradação progressiva que alterou drasticamente a paisagem e a qualidade visual do entorno ao longo das últimas três décadas.

O vazadouro a céu aberto de Magalhães Barata-PA, foco desta pesquisa, foi criado no início dos anos 2000⁶ como uma medida paliativa da administração municipal para receber os resíduos sólidos produzidos em todo o município. Desde o início de suas operações, o empreendimento tem gerado impactos ambientais negativos crescentes, incluindo a poluição do solo e da água, odores intensos e riscos severos à saúde pública.

5.2 Diagnóstico do lixão a céu aberto

Com o crescimento populacional, a cidade passou a ocupar áreas próximas ao vazadouro, conhecidas como Bairro Novo e Mirandolândia. Atualmente, o funcionamento do terreno já está muito próximo dessas comunidades, tornando os

⁵ Informação fornecida pelos Entrevistados 01 e 02, moradores antigos de Magalhães Barata - PA, em entrevista realizada em agosto de 2025. A identidade real do informante foi preservada por questões éticas.

⁶ Informação fornecida por moradores residentes no entorno do lixão, durante as coletas realizadas entre julho e outubro de 2025. Relato corroborado pela observação direta do autor durante o período de residência no município (1990-2005).

impactos ambientais ainda mais perceptíveis. Ocupando uma área estimada de 150 m² (ou conforme medição local), o terreno de disposição final está localizado na sede do município e teve seu tamanho ampliado proporcionalmente ao aumento do despejo de resíduos pela população local.

Figura 9 – Lixão a céu aberto em Magalhães Barata



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Conforme verifica-se na Figura 9, temos a fotografia do local⁷ onde atualmente está em funcionamento o terreno destinado ao recebimento dos resíduos sólidos produzidos no município.

Figura 10 – Vista aérea da cidade de Magalhães Barata



Fonte: Google Earth (2019)

De acordo com a Figura 10, a vista aérea contextualiza o local de funcionamento do lixão, identificado pelo espaço de coloração cinza no canto esquerdo e centralizado. Na mesma área, visualiza-se a estrada de acesso à comunidade de Herculino Bentes, localizada a 6 km da sede. Em 2025, conforme observação participante, nota-se que o entorno está densamente habitado e muito próximo ao terreno de disposição final.

⁷ Descrição: Local onde funciona o lixão no Município de Magalhães Barata, e a estrada que dá acesso à vila de Herculino Bentes.

Figura 11 – Intervenções da Prefeitura no terreno do lixão a céu aberto



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Segundo observa-se na Figura 11, o município ainda não possui uma área regulamentada que atenda às determinações da PNRS. Desde a sua origem, o local funciona de forma precária, com intervenções pontuais ao longo das décadas, limitando-se ao recebimento dos resíduos produzidos na cidade.

Figura 12 – Parte interna do lixão a céu aberto de Magalhães Barata



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Conforme a Figura 12, que retrata a parte interna do lixão, o problema central é que o município manteve, entre 2000 e 2025, a destinação em vazadouros a céu aberto sem infraestrutura ou políticas ambientais consistentes. A análise das imagens evidencia que o crescimento urbano, somado à ausência de planejamento, resultou em um cenário onde o limite entre o descarte de rejeitos e o espaço de moradia é quase inexistente. O lixão situa-se em uma zona de transição entre a vegetação nativa e áreas de ocupação urbana consolidada, operando sem impermeabilização do solo ou sistema de drenagem.

5.3 Análise dos impactos no lençol freático

O lixão de Magalhães Barata constitui um grave problema ambiental e de saúde pública. Criado sem planejamento, o local recebe resíduos domiciliares, comerciais e rurais sem qualquer tratamento, em desacordo com as diretrizes nacionais.

Figura 13 – Disposição de resíduos sólidos na sede municipal



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Como demonstrado na Figura 13, quando o local permanece semanas sem o serviço de aterramento do excesso de resíduos pela Prefeitura, o lixo fica exposto, atraindo animais e vetores que se alimentam dos restos despejados. O aumento do consumo ampliou a área do lixão até atingir a estrada de acesso à comunidade de Herculino Bentes. O despejo irregular gera poluição do ar, do solo e das águas subterrâneas por meio do chorume.

A gestão municipal ainda enfrenta dificuldades para viabilizar um aterro sanitário adequado, devido à complexidade de encontrar um local que atenda à PNRS e respeite o distanciamento de rios e igarapés.

Durante a pesquisa de campo, entre junho e outubro de 2025, identificou-se que o gerenciamento de resíduos enfrenta diversos problemas.

Quadro 3 – Causas, consequências e soluções para o lixão de Magalhães Barata (2000–2025)

Aspecto	Descrição
Causas	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de aterro sanitário municipal; - Não adesão à PNRS (Lei nº 12.305/2010); - Falta de recursos técnicos e financeiros; - Gestão sem planejamento de longo prazo.
Consequências	<ul style="list-style-type: none"> - Provável contaminação do solo e do lençol freático pelo chorume; - Emissão de gases de efeito estufa e mau cheiro; - Riscos de doenças de veiculação hídrica para a população; - Poluição visual e degradação da paisagem.
Possíveis Soluções	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação de aterro sanitário conforme normas ambientais; - Criação de Política Municipal alinhada à PNRS; - Programas de educação ambiental e incentivo aos "Erres"; - Parcerias para viabilizar a coleta seletiva e compostagem.

Fonte: Elaboração do autor com base na pesquisa de campo (2025).

5.4 Análise dos resultados: Perfil dos entrevistados

Esta seção apresenta a análise dos dados obtidos por meio de 50 entrevistas realizadas com moradores do entorno do terreno de disposição de resíduos sólidos de Magalhães Barata-PA, entre julho e outubro de 2025. O foco da coleta concentrou-se nos impactos socioambientais e de saúde relacionados ao lixão a céu aberto. Os dados foram organizados para possibilitar uma leitura quantitativa e qualitativa da realidade vivenciada pela população local.

A maioria dos entrevistados reside há mais de 10 anos na localidade, o que evidencia um vínculo territorial consolidado e uma experiência prolongada com os impactos ambientais do vazadouro. Destaca-se que a maior parte da população entrevistada reside nas proximidades imediatas do terreno de disposição inadequada, fator que amplia o nível de exposição ambiental e reforça a validade das percepções registradas.

5.4.1 Perfil socioeconômico dos entrevistados em Magalhães Barata – PA

A pesquisa ouviu 50 pessoas, sendo a maioria mulheres (56%) e adultos na faixa de 31 a 45 anos. O nível de escolaridade predominante é o Ensino Médio, indicando que a comunidade possui clareza para identificar e relatar os problemas ambientais causados pelo lixão.

Tabela 6 – Perfil socioeconômico dos entrevistados em Magalhães Barata – PA

Variáveis	Categoria	Frequência (n=50)	Percentual (%)
Gênero	Feminino	28	56%
	Masculino	22	44%
Faixa Etária	18 a 30 anos	11	22%
	31 a 45 anos	18	36%
	46 a 60 anos	13	26%
	Acima de 60 anos	8	16%
Escolaridade	Fundamental Incompleto	11	22%
	Fundamental Completo	14	28%
	Médio Completo	17	34%
	Ensino Superior	8	16%

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

De acordo com os dados da Tabela 6, A predominância feminina (56%) é um dado relevante para a gestão hídrica. Em municípios de pequeno porte, as mulheres frequentemente gerenciam o uso doméstico da água (preparo de alimentos e higiene). Tecnicamente, isso confere maior confiabilidade aos dados de percepção visual, pois este grupo nota precocemente alterações de cor ou sabor no cotidiano doméstico.

5.4.2 Localização e vulnerabilidade

A distribuição geográfica revela uma zona de alta vulnerabilidade epidemiológica, conforme a Tabela 7.

Tabela 7 – Distribuição dos entrevistados por faixa de distância em relação ao lixão

Faixa de Distância	Frequência (n)	Percentual (%)
Menos de 500 metros	16	32%
De 500 metros a 1.000 metros	20	40%
Mais de 1.000 metros	14	28%
Total	50	100%

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Conforme os dados da Tabela 7, a concentração de 72% dos moradores em um raio de até 1 km define uma zona de alta vulnerabilidade epidemiológica. De acordo com os parâmetros do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), esta proximidade geográfica é crítica para a saúde pública em áreas onde não há impermeabilização do solo no lixão, facilitando o alcance da pluma de contaminação (chorume). Mesmo que a maioria das respostas dos entrevistados seja de que os mesmos utilizam a água oriunda do abastecimento público, a infiltração através do chorume pode afetar a água alcançada pelos poços domésticos e contaminar a água consumida por quem optar por utilizar poços artesanais na área do entorno.

5.4.3 Verificação de abastecimento e percepção da qualidade da água

Embora 78% dos entrevistados utilizem a rede pública (COSANPA/Prefeitura), 16% dependem de poços artesanais e 6% utilizam sistema misto. A rejeição sensorial da água é expressiva, conforme demonstra a Tabela 8. Sobre a verificação de abastecimento, o fato de 78% usarem a rede pública, mas ainda assim reclamarem da cor e do gosto, é um dado

forte. Isso indica que a contaminação do lixão pode estar atingindo o ponto de captação municipal ou que as tubulações estão sofrendo infiltração.

Tabela 8 – Percepção dos entrevistados quanto às alterações físico-químicas da água

Descrição da Alteração Percebida	Frequência (n)	Percentual (%)
Alteração na cor (amarelada/barrenta)	34	68%
Mudança no gosto (amargo/metálico)	33	66%
Presença de odor (cheiro forte/chorume)	28	56%
Excesso de cloro perceptível	25	50%
Não percebeu alterações	12	24%

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Nota: Múltipla escolha; a soma excede 100%.

De acordo com os dados da Tabela 8, dois terços (68%) da amostra rejeitam visualmente a água. Sob os padrões do Ministério da Saúde, a "aceitabilidade" é um parâmetro fundamental de potabilidade. O relato de 68% sobre a cor amarelada e 66% sobre o gosto metálico encontra respaldo direto nos resultados laboratoriais dos Pontos 01 (Igarapé) e 02 (Poço), que apresentaram níveis de Ferro Total em desconformidade com o CONAMA 357/2005.

5.4.4 Relatos de problemas de saúde

A vulnerabilidade sanitária é confirmada pela alta incidência de sintomas relatados pela comunidade.

Tabela 9 – Problemas de saúde associados ao uso da água e proximidade do lixão

Problemas de Saúde Relatados	Frequência (n)	Percentual (%)
Doenças Gastrointestinais (Diarreia/Vômito)	21	42%
Problemas Dermatológicos (Coceira/Manchas)	15	30%
Problemas Respiratórios (Fumaça/Queima)	14	28%
Outros Sintomas (Dores de cabeça/Febre)	8	16%
Não apresentaram sintomas	14	28%

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Nota: Respostas múltiplas.

De acordo com os dados da Tabela 9, a incidência de 42% de diarreia correlaciona-se à alta turbidez, que pode proteger microrganismos. Já os 30% de problemas dermatológicos relacionam-se ao pH ácido (identificado em 5,34 nas análises laboratoriais); águas com pH abaixo do limite de 6,0 agredem a camada protetora da pele. Além disso, 28% relatam

problemas respiratórios devido à queima de resíduos, evidenciando múltiplas vias de exposição (ingestão, contato e inalação).

5.4.5 Percepção socioambiental consolidada

A percepção de risco entre os moradores é elevada: 82% dos entrevistados associam a ocorrência de doenças diretamente à presença do lixão, enquanto 76% notam uma piora acentuada na qualidade da água durante o período de "inverno amazônico" (regime de chuvas). Essa percepção corrobora o fenômeno da lixiviação, no qual o aumento pluviométrico intensifica o transporte de lixiviado (chorume) para o igarapé e para o lençol freático, em desacordo com os padrões estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 396/2008. Observa-se uma insegurança hídrica consolidada na região, o que contraria as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e os padrões de potabilidade do Ministério da Saúde.

5.5 Resultados das análises laboratoriais

5.5.1 Análise das coletas de amostras de água (Magalhães Barata-PA)

A análise das amostras foi realizada no Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR)⁸, vinculado ao Instituto de Geociências da UFPA, sob a coordenação do Prof. Dr. Marcelo Rollnic, e suporte técnico do Dr. Rafael Aquino.

As referências normativas fundamentaram a comparação dos resultados nos pontos próximos ao lixão, permitindo identificar indícios de contaminação conforme os critérios da Resolução CONAMA nº 396/2008, que dispõe sobre águas subterrâneas, e os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021 do Ministério da Saúde. Os dados obtidos evidenciam a existência de impactos ambientais associados à destinação inadequada de resíduos, indicando possíveis alterações na qualidade da água e riscos à saúde da população residente na área de estudo.

⁸ O LAPMAR integra o Programa de Pós-Graduação em Oceanografia e Ciências Ambientais (PPGOC) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Figura 14 – LAPMAR (UFPA)



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

As referências normativas fundamentaram a comparação dos resultados obtidos nos pontos próximos ao lixão, permitindo identificar indícios de contaminação do lençol freático. A qualidade da água pode ser comprometida quando agentes físicos, químicos ou biológicos alteram suas características naturais, tornando-a inadequada para consumo humano e potencialmente prejudicial ao meio ambiente.

Figura 15 – Coletor de amostras



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

5.5.2 Análise comparativa

A partir desta seção, aborda-se a análise comparativa técnica e estatística entre os dados das amostras de água coletadas na área de influência do lixão em Magalhães Barata (PA) e os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 396/2008. O objetivo é verificar a conformidade ou indicativo de contaminação, considerando o Valor Máximo Permitido (VMP) para águas subterrâneas. Para tal, foram analisados os parâmetros de Potencial Hidrogeniônico (pH), Condutividade Elétrica, Turbidez, Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Nitrato, Nitrito e Ferro.

5.5.3 Resultados das análises físico-químicas das amostras de água

A Tabela 10 sintetiza os parâmetros físico-químicos que apresentam as maiores variações em relação aos padrões de potabilidade.

Tabela 10 – Resultados físico-químicos das amostras (média das Análises)

Parâmetro	Ponto 01 (A1)	Ponto 02 (A2)	Ponto 03 (A3)	VMP*
Ferro Total (mg/L)	1,28	0,75	0,24	0,30
pH	6,81	5,34	5,70	6,0 - 9,5
Turbidez (uT)	91,4	93,4	85,7	5,0

Fonte: Laudo Laboratorial Eri Poços (2025).

*VMP: Portaria MS.

De acordo com os dados da Tabela 10, demonstra-se a desconformidade em 100% dos pontos analisados. De acordo com o CONAMA 357/05, a água do Ponto 01 (Igarapé) é considerada imprópria. Estatisticamente, a turbidez em todos os pontos excede o limite em mais de 1.700%, o que desqualifica a água para qualquer uso sem tratamento prévio, confirmando as respostas de 68% (alteração na cor) e 66% (mudança no gosto) dos moradores, apresentadas na Tabela 8.

5.5.4 Concentração de ferro total nas amostras de água coletadas

O excesso de ferro é um indicador químico da presença de metais provenientes da decomposição de resíduos no lixão.

Tabela 11 – Concentração de ferro total nas amostras de água coletadas

Amostra	Resultado (mg/L)	Limite (VMP)	Situação
A1 (Igarapé)	1,28	0,30	Não Conforme
A2 (Poço)	0,75	0,30	Não Conforme
A3 (Escola)	0,24	0,30	Conforme

Fonte: LAPMAR; Dados da pesquisa (2025).

*Limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 e Portaria de Consolidação nº 5/2017 (Ministério da Saúde).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 11, o excesso de Ferro no Igarapé (mais de quatro vezes o limite) e no Poço Residencial comprova a dispersão química dos poluentes. Conforme os padrões do Ministério da Saúde, concentrações de ferro acima de 0,3 mg/L alteram significativamente o sabor e a cor da água, o que justifica a rejeição

sensorial de "gosto de ferrugem" relatada nas entrevistas. Tecnicamente, esse cenário indica a lixiviação de metais do lixão atingindo o lençol freático local.

Conforme os parâmetros da Resolução CONAMA nº 357/2005, o Ponto 01 (Igarapé) apresenta uma concentração de Ferro de 1,28 mg/L, valor que excede em mais de quatro vezes o limite de 0,30 mg/L permitido para águas de Classe 2, conforme também estabelecido pela Portaria GM/MS nº 888/2021.

De forma análoga, o Ponto 02 (Poço), analisado sob as diretrizes da Resolução CONAMA nº 396/2008, também se encontra em desconformidade (0,75 mg/L), confirmando a mobilidade geoquímica do ferro proveniente do lixão através do solo. Esta assinatura química, somada à turbidez crítica de 93,4 uT no poço (Tabela 12), ratifica a percepção sensorial de "gosto metálico" e "aspecto barrento" registrada junto aos moradores (Tabela 8). Apenas o Ponto 03 (Escola) atende ao padrão de potabilidade para este parâmetro específico, embora permaneça em desacordo com os limites de pH estabelecidos pelo CONAMA.

5.5.5 Níveis de turbidez nas amostras de água coletadas

A turbidez indica a presença de partículas sólidas em suspensão, que podem servir de abrigo para microrganismos.

Tabela 12 – Níveis de turbidez nas amostras de água coletadas

Amostra	Resultado (uT)	Limite (VMP)	Desvio
A1	91,4	5,0	Crítico
A2	93,4	5,0	Crítico
A3	85,7	5,0	Crítico

Fonte: LAPMAR; Dados da pesquisa (2025).

¹ Limite para águas de Classe 2 segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005. ² O CONAMA 396/08 não estabelece valor de turbidez para águas subterrâneas, sendo utilizado o padrão de potabilidade (5,0 uT) como referência de qualidade.

Segundo os dados da Tabela 12, a turbidez apresenta-se como um dos parâmetros mais alarmantes sob a ótica do consumo humano. Tecnicamente, águas com índices elevados de turbidez apresentam aspecto "barrento". Estatisticamente, a homogeneidade dos resultados na área de influência do lixão indica que a presença de partículas sólidas é um problema disseminado, tornando a água imprópria conforme os critérios de saúde pública.

A análise da turbidez, apresentada na Tabela 12, revela que todos os pontos estão numericamente dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, que permite até 100 uT para águas de Classe 2. Entretanto, uma análise comparativa rigorosa com os padrões de potabilidade — cujo Valor Máximo Permitido (VMP) é de 5,0 uT, conforme a Portaria GM/MS nº 888/2021 — demonstra que o Ponto 01 e o Ponto 02 são inadequados para o consumo humano direto.

Este índice elevado no Igarapé e nas amostras de poço é um indicador físico da presença de sólidos em suspensão e resíduos carregados pelo escoamento superficial e infiltração do lixão. A turbidez no poço residencial (P2) reforça a tese de infiltração de material particulado no aquífero, o que pode servir de transporte para microrganismos patogênicos. Tal evidência técnica justifica os quadros de doenças gastrointestinais relatados por 42% dos moradores entrevistados (Tabela 9).

5.5.6 Níveis de acidez (pH) nas amostras de água

O pH mede o potencial hidrogeniônico da água, determinando sua acidez. O valor de 5,34 indica acidez. As normas do CONAMA estabelecem uma faixa de 6,0 a 9,5.

Tabela 13 – Níveis de acidez (pH) nas amostras de água

Amostra	pH Medido	Faixa Ideal	Classificação
A1	6,81	6,0 a 9,5	Neutro
A2	5,34	6,0 a 9,5	Ácido
A3	5,70	6,0 a 9,5	Ácido

Fonte: LAPMAR; Dados da pesquisa (2025).

*Resoluções CONAMA 357/05 e 396/08.

Segundo os dados da Tabela 13, a análise laboratorial revela que os índices de pH inferiores a 6,0 estão em direta desconformidade com os parâmetros estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e pelas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 396/2008. Estatisticamente, a acidez mostra-se mais severa no Ponto 02 (A2), referente ao poço artesiano residencial. Sob a ótica técnica, essa água ácida é considerada agressiva, possuindo a capacidade de solubilizar outros metais tóxicos no meio ambiente. Este fenômeno químico oferece uma explicação direta para os 30% de queixas dermatológicas, como coceiras e irritações, relatadas pelos moradores (Tabela 9).

Conforme demonstrado na Tabela 13, o pH atua como um indicador da acidez ou alcalinidade da água, sendo que a legislação determina que os valores devem permanecer entre 6,0 e 9,5 para garantir a segurança do consumo humano. O problema identificado em Magalhães Barata (PA) é que todos os índices encontram-se abaixo desse limite inferior, caracterizando uma água excessivamente ácida nas proximidades da área de descarte.

A causa principal é o lixão municipal, que gera o lixiviado (chorume) — um efluente líquido ácido que escorre superficialmente para o igarapé e infiltra-se no solo, atingindo o aquífero. A dinâmica de contaminação hídrica local assemelha-se ao modelo proposto por Gonçalves (2013), ilustrado na Figura 4, onde a lixiviação do chorume rompe as barreiras naturais do solo. O risco associado é elevado: além de possuir propriedades corrosivas para as tubulações, o uso continuado dessa água ácida atua como agente irritante para a pele e o sistema digestório, comprometendo a saúde pública local.

5.5.7 Condutividade elétrica (indicador de poluição)

A condutividade elétrica mede a capacidade da água de conduzir eletricidade, o que aumenta com a presença de sais dissolvidos do chorume.

Tabela 14 – Condutividade elétrica (indicador de poluição)

Amostra	Resultado ($\mu\text{S/cm}$)	Referência	Interpretação
A1	422,0	< 100,0	Poluição Elevada
A2	315,0	< 100,0	Poluição Presente
A3	210,0	< 100,0	Influência Moderada

Fonte: LAPMAR; Dados da pesquisa (2025).

De acordo com os dados da Tabela 14, valores de condutividade elétrica acima de 100 $\mu\text{S/cm}$ sugerem impacto ambiental significativo em águas doces. O índice de 422 $\mu\text{S/cm}$ detectado no ponto mais próximo ao lixão comprova que o lixiviado (chorume) está penetrando ativamente no corpo hídrico. Em resumo: observa-se uma correlação direta de proporcionalidade inversa entre a distância da área de descarte e a carga poluidora; ou seja, quanto mais próxima a amostra está da fonte de contaminação, maior é a condutividade detectada.

Essa elevação drástica na condutividade elétrica funciona como uma "impressão digital" da contaminação por resíduos sólidos. Tecnicamente, a condutividade mede a

capacidade da água de transmitir corrente elétrica, o que depende da concentração de íons dissolvidos. No contexto de Magalhães Barata (PA), o valor de 422 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indica uma alta dissolução de sais inorgânicos, ácidos e metais provenientes da decomposição da matéria orgânica e do descarte de materiais metálicos e eletrônicos no lixão.

Enquanto o ponto mais distante apresenta valores mais baixos, a concentração elevada na área de influência direta ratifica que o solo não está sendo capaz de filtrar os contaminantes, permitindo que o chorume altere a composição química mineral da água subterrânea e superficial. Esse parâmetro, quando analisado em conjunto com o pH ácido e os altos teores de ferro já discutidos, consolida a prova técnica da degradação ambiental progressiva na região.

5.5.8 Concentração de Nitrato nas amostras de água

O nitrato é um indicador de poluição por matéria orgânica e esgoto.

Tabela 15 – Concentração de Nitrato nas amostras de água

Amostra	Resultado (mg/L)	Limite (CONAMA)	Status
A1	0,06	10,0	Conforme
A2	0,14	10,0	Conforme
A3	0,10	10,0	Conforme

Fonte: LAPMAR; Dados da pesquisa (2025).

*Limite: Estabelecido pela Resolução CONAMA 396/08 e Portaria de Consolidação nº 5/2017, do Ministério da Saúde.

Conforme os dados apresentados na Tabela 15, embora os valores de Nitrato estejam abaixo do limite de potabilidade (10 mg/L N), a presença desse composto nos poços é um sinal de alerta sanitário. Isso demonstra que a decomposição da matéria orgânica no lixão está liberando compostos nitrogenados diretamente no igarapé e no solo. Observa-se que o valor detectado dobra na transição do igarapé para o poço residencial, sugerindo que o processo de infiltração subterrânea de lixiviados (chorume) com alta carga orgânica já está em curso.

5.5.9 Concentração de Nitrito nas amostras de água.

O Nitrito atua como um indicador fundamental do estágio da poluição nitrogenada no meio hídrico. Em águas subterrâneas e superficiais, a presença de nitrito é um forte

indicativo de poluição recente ou ativa, sugerindo que o processo de oxidação da matéria orgânica proveniente do lixão ainda está em curso e não foi completamente estabilizado pelo meio ambiente.

Sob a ótica da saúde pública, o controle deste parâmetro é rigoroso, uma vez que o nitrito possui toxicidade superior à do nitrato, sendo associado a riscos imediatos como a meta-hemoglobinemia. De acordo com a Portaria GM/MS nº 888/2021 e a Resolução CONAMA nº 396/2008, o Valor Máximo Permitido (VMP) para este composto é de 1,0 mg/L N. A detecção de qualquer concentração de nitrito em poços residenciais próximos ao lixão de Magalhães Barata (PA) sinaliza uma falha nas barreiras naturais de filtragem do solo e a proximidade direta com a fonte de contaminação orgânica.

Tabela 16 – Concentração de Nitrito nas amostras de água

Amostra	Resultado (mg/L)	Limite (VMP)	Observação
A1	< 0,01	1,0	Abaixo do Limite
A2	< 0,01	1,0	Abaixo do Limite
A3	< 0,01	1,0	Abaixo do Limite

Fonte: Laudo Laboratorial LAPMAR; Dados da pesquisa (2025).

*Limite: Estabelecido pela Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde e CONAMA 357/05.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 16, a ausência ou as baixas concentrações de Nitrito indicam que a poluição nitrogenada na área de estudo encontra-se em estágio estabilizado. Contudo, o risco ambiental e sanitário atual reside nos parâmetros físico-químicos anteriormente discutidos (Ferro, pH e Turbidez), os quais já degradaram a qualidade hídrica local para além dos limites aceitáveis. Esse cenário evidencia que, embora a decomposição orgânica imediata não apresente subida crítica de nitrito, a carga mineral e a acidez provenientes do lixão de Magalhães Barata (PA) constituem uma contaminação crônica e persistente, tornando a água imprópria para o consumo humano conforme a Portaria GM/MS nº 888/2021.

5.5.10 Análise comparativa: percepção social x dado técnico

Esta análise estabelece o nexos causal entre os resultados laboratoriais e a vivência da comunidade de Magalhães Barata (PA). A tabela a seguir sintetiza a convergência entre os indicadores físico-químicos e os relatos de saúde e percepção ambiental colhidos em campo. Através desse cruzamento, torna-se possível validar cientificamente as

queixas dos moradores, demonstrando que a insegurança hídrica relatada não é meramente subjetiva, mas fundamentada em alterações químicas concretas provocadas pela lixiviação do chorume.

Tabela 17 – Análise comparativa: percepção social x dado técnico (n=50)

Aspecto	Percepção Popular	Dado Laboratorial	Correlação Técnica
Cor da Água	68% afirmam "sujeira"	Turbidez > 93,4 (Limite: 5)	✓ Plena
Gosto / Odor	66% afirmam gosto de "ferrugem"	Ferro até 1,28 mg/L (Limite: 0,3)	✓ Plena
Pele (Saúde)	30% relatam coceiras	pH < 6,0 (Ácido) e Ferro Alto	✓ Compatível

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 17, os resultados consolidados confirmam a existência de umnexo causal direto entre o descarte inadequado de resíduos e a degradação da qualidade de vida local. A análise comprova que a percepção empírica de 68% dos moradores (presença de sujeidade) e de 66% (alteração no sabor da água) é tecnicamente precisa e fundamentada. O lixão libera Ferro e Turbidez — elementos que a população identifica visualmente e pelo paladar — além de uma acidez crítica (pH baixo) que atua como agente irritante para a pele dos residentes.

Essa convergência de evidências revela que o conhecimento popular da comunidade não é meramente subjetivo, mas um reflexo comprovado das alterações físico-químicas do meio ambiente. O dado técnico, portanto, ratifica a percepção social: o lixão a céu aberto de Magalhães Barata (PA) compromete severamente a saúde pública e opera em total desacordo com os parâmetros das Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 396/2008, bem como com os padrões de potabilidade da Portaria GM/MS nº 888/2021. Trata-se de um cenário de vulnerabilidade socioambiental onde o risco à saúde é quantificável e urgente.

5.6 Resumo integrado: o conflito entre o dado técnico e a percepção social

O estudo realizado em Magalhães Barata (PA) revela uma convergência alarmante entre os indicadores laboratoriais e a vivência cotidiana da população residente na área de influência do lixão municipal. A análise integrada permite concluir que a alteração dos padrões organolépticos (cor e sabor), relatada por 68% e 66% dos entrevistados, respectivamente, encontra sustentação científica nos índices de turbidez. Enquanto o Ministério da Saúde estabelece o limite de 5,0 uT para consumo humano, as amostras

apresentaram níveis de 93,4 uT — um excesso de 1.768%. Tecnicamente, essa turbidez extrema confere à água o aspecto barrento e serve de suporte para microrganismos, inviabilizando até mesmo usos domésticos básicos. Do mesmo modo, a contaminação por metais justifica o "gosto de ferrugem" citado nas entrevistas. A concentração de Ferro Total no igarapé (1,28 mg/L) e no poço residencial (0,75 mg/L) está amplamente acima do limite normativo de 0,30 mg/L. Esta condição, somada à elevada condutividade elétrica (422 μ S/cm), comprova que a lixiviação de metais provenientes dos resíduos alterou a química natural da água, gerando a rejeição de 76% da comunidade.

Quanto aonexo causal entre a acidez hídrica e os problemas de saúde, os 30% de relatos de queixas dermatológicas (coceiras e irritações) explicam-se pelo pH severamente ácido (5,34) encontrado no Ponto 02. Segundo as normas do CONAMA e do Ministério da Saúde, o pH ideal deve estar entre 6,0 e 9,5; valores abaixo deste limite tornam a água agressiva às mucosas e à proteção natural da pele. Por fim, os 42% de casos de diarreia relatados guardam correlação com a alta carga de sólidos em suspensão que podem transportar patógenos, ratificando a percepção de risco de 82% dos moradores.

5.6.1 Análise comparativa integrada: percepção social x dado técnico

A integração dos resultados laboratoriais com a realidade empírica de Magalhães Barata revela um cenário de contaminação hídrica que não pode ser negligenciado. Ao confrontar os dados, observa-se que a percepção da comunidade não é meramente subjetiva, mas amparada por evidências físico-químicas concretas.

Tabela 18 – Análise comparativa integrada: percepção social x dado técnico (n=50)

Fenômeno Observado	Percepção da Comunidade (Entrevistas)	Resultado Laboratorial (LAPMAR/UFPA)	Correlação Técnica e Normativa
Alteração Visual	68% relatam cor amarelada ou barrenta.	Turbidez de até 93,4 uT (Ponto 02).	Confirmada: Excede drasticamente o limite de potabilidade (5,0 uT).
Alteração de Sabor	66% sentem gosto metálico ou "ferrugem".	Ferro Total de até 1,28 mg/L (Ponto 01).	Confirmada: Valor 326% acima do limite do CONAMA e MS (0,30 mg/L).
Impacto Dérmico	30% relatam coceiras e manchas na pele.	pH de até 5,34 (Ponto 02).	Confirmada: Acidez severa fora da faixa recomendada (6,0 a 9,0).

Saúde Gástrica	42% sofrem com diarreia e vômitos.	Alta Turbidez e Condutividade (422 $\mu\text{S/cm}$).	Compatível: Indicadores de infiltração de chorume e sólidos suspensos.
----------------	------------------------------------	--	--

Fonte: LAPMAR/UFPA, Dados da Pesquisa (2025).

Conforme demonstrado na Tabela 18, onexo causal entre a gestão inadequada de resíduos e a saúde pública é evidenciado por três eixos principais. Primeiramente, o impacto organoléptico (cor e sabor) é tecnicamente justificado pela alta concentração de Ferro Total, que atingiu 1,28 mg/L no Igarapé. Esse excesso mineral confere à água a característica metálica e a coloração barrenta percebida por mais de 60% dos moradores, inviabilizando o consumo doméstico seguro. Em segundo lugar, a acidez hídrica detectada, com pH chegando a 5,34, correlaciona-se diretamente com os relatos de problemas dermatológicos. Didaticamente, uma água com este nível de acidez rompe a barreira de proteção natural da pele, desencadeando as coceiras e irritações mencionadas por 30% dos entrevistados.

Por fim, a vulnerabilidade epidemiológica é confirmada pelos altos índices de turbidez e condutividade elétrica. Embora os níveis de Nitrato e Nitrito tenham se mantido dentro dos limites legais no momento da coleta, a turbidez de 93,4 uT indica uma presença massiva de partículas em suspensão que podem transportar microrganismos patogênicos. Esse quadro técnico explica a alta incidência de doenças gastrointestinais (42%) em famílias que residem no raio de influência direta do lixão, consolidando a evidência de que a água atua como veículo de contaminação em Magalhães Barata (PA).

5.7 Proposta de adequação: do passivo ambiental à sustentabilidade

A insustentabilidade do modelo atual exige a transição para um Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP). Esta mudança interromperia a lixiviação de chorume para o aquífero e permitiria ao município pleitear o aumento no repasse do ICMS Verde, conforme a Lei Estadual nº 7.638/2012. Assim, a adequação à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) deixa de ser vista meramente como um custo operacional e passa a ser um investimento estratégico na saúde pública e no incremento da arrecadação municipal.

6 CONCLUSÃO

A presente pesquisa permitiu analisar criticamente a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no município de Magalhães Barata (PA), revelando que, embora a legislação nacional estabeleça diretrizes claras, a realidade dos pequenos municípios amazônicos é marcada por severas barreiras estruturais. O estudo atingiu seu objetivo geral ao demonstrar que a manutenção do lixão a céu aberto — localizado em área de expansão urbana desde o início dos anos 2000 — não configura apenas uma falha administrativa, mas um vetor de degradação ambiental e vulnerabilidade social que compromete o lençol freático e a saúde da população.

A integração entre a percepção social e as evidências físico-químicas constituiu o ponto central desta análise, confirmando a hipótese de contaminação por lixiviado. Os resultados laboratoriais fornecidos pelo LAPMAR/UFPA, que indicaram níveis de Ferro (1,28 mg/L) e acidez (pH 5,34) fora dos padrões de potabilidade, convergiram diretamente com os relatos de 56% dos moradores sobre a recorrência de problemas de saúde. Essa correlação prova que a lixiviação, facilitada pela geologia de latossolos e pela alta pluviosidade regional (2.100 mm/ano), gera impactos reais na qualidade de vida da comunidade no entorno do vazadouro. Os resultados obtidos demonstram que a problemática investigada ultrapassa a dimensão ambiental, configurando-se também como um desafio de saúde pública, o que reforça a necessidade de ações efetivas voltadas à implementação das políticas de gestão de resíduos.

Conclui-se que o "atraso amazônico" na gestão de resíduos em Magalhães Barata resulta de uma construção histórica de subinvestimento. O fato de o município manter um lixão ativo em 2025, descumprindo os prazos do Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), configura uma situação de injustiça ambiental. Entretanto, a adequação à lei deve ser encarada como oportunidade: nesse contexto, a adoção de Consórcios Intermunicipais e a implantação de um Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP) surgem como estratégias viáveis para romper com o ciclo de contaminação. Além disso, a implementação de sistemas de compostagem para resíduos orgânicos e a estruturação da coleta seletiva permitiriam ao município elevar seus indicadores ambientais e pleitear maiores alíquotas do ICMS Verde, transformando a gestão de resíduos em fonte de receita e sustentabilidade.

Para reverter este cenário, recomenda-se:

- a) Gestão Normativa: Elaboração urgente da Política Municipal de Resíduos Sólidos, institucionalizando a logística reversa e a inclusão socioproductiva de catadores;
- b) Monitoramento e Educação: Instituição de monitoramento periódico da qualidade da água nos poços monitorados e fortalecimento de ações de educação ambiental para segregação na fonte;
- c) Solução Regionalizada: Investigação da viabilidade de Consórcios Intermunicipais com cidades da região do Salgado Paraense, conforme incentivado pelo Art. 45 da PNRS, para rateio de custos operacionais.

A solução para Magalhães Barata supera questões meramente técnicas, exigindo responsabilidade pública e visão regionalizada para a proteção definitiva dos recursos hídricos e da saúde da população paraense e amazônica.

REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15849**: resíduos sólidos urbanos – aterros sanitários de pequeno porte – diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.
- ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2024/2025**. São Paulo: ABRELPE, 2025. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 12 jan. 2026.
- AGÊNCIA PARÁ. **Governo entrega pavimentação da PA-220, a Rodovia Transmaú**. Belém: Agência Pará de Notícias, 2025. Disponível em: <https://agenciapara.com.br>. Acesso em: 15 jan. 2026.
- BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1990]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18080.htm. Acesso em: 10 dez. 2025.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 404, de 11 de novembro de 2008**. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros sanitários de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos. Brasília, DF: CONAMA, 2008. Disponível em: <http://conama.mma.gov.br>. Acesso em: 22 jan. 2026.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021.
- CONTROL ANÁLISES AMBIENTAIS. **Coleta de amostras de água e efluentes**. Cuiabá, [s.d.]. Disponível em: <http://www.controlanalises.com.br>. Acesso em: 5 fev. 2026.
- CRESWELL, John W. **Investigação de métodos mistos**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.
- FALCON POÇOS ARTESIANOS. **De onde vem a água?** [Vídeo]. YouTube, 1 abr. 2022. Disponível em: <https://youtu.be/9a8DNkwTRuQ>. Acesso em: 2 fev. 2026.
- FAPESPA. **Estatística municipal**: Magalhães Barata. Belém: Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas, 2024. Disponível em: <https://www.fapespa.pa.gov.br>. Acesso em: 15 jan. 2026.
- FIOCRUZ. **Saúde ambiental e saneamento**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2017. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br>. Acesso em: 05 jan. 2026.
- FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 5. ed. Brasília: Funasa, 2013. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br>. Acesso em: 15 jan. 2026.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

GIRALDI, S. **Proposta de diretrizes para o gerenciamento de resíduos sólidos em municípios de pequeno porte**: estudo de caso no estado de Santa Catarina. 2013. 210 f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

GUICHARD, Ruth Heide de Matos. **A política nacional de resíduos sólidos e sua agenda-setting**: construção, atores e contextos. 2017. 271 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

IBGE. **Pesquisa de informações básicas municipais**: MUNIC 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 18 jan. 2026.

IBGE. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC 2023**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>. Acesso em: 04 jan. 2026.

MARITUBA. [Prefeitura Municipal]. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Marituba: Secretaria de Meio Ambiente, 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MONTEIRO, Beatriz Brasil da Silva. **A implementação da política nacional de resíduos sólidos nos municípios brasileiros (2010–2020)**. 2022. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Guidelines for drinking-water quality**. 4. ed. Geneva: World Health Organization, 2017.

PARÁ (Estado). **Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PEGIRS**. Belém: SEMAS, 2014. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br>. Acesso em: 03 fev. 2026.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade. **Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Pará**: PEGIRS-PA. Belém: SEMAS, 2021.

PARAGOMINAS. [Prefeitura Municipal]. **Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão de Resíduos**. Paragominas: Prefeitura Municipal, 2020.

PEREIRA, C. M.; SILVA, A. M. **Contaminação do solo e água subterrânea por lixões**: uma revisão crítica. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 40, n. 2, p. 215-229, 2010.

QUARESMA, Milena de Nazaré Santos *et al.* **Focos de calor na microrregião do Salgado Paraense**. *Geoambiente On-line*, Jataí, n. 42, p. 25-50, jan./abr. 2022. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/geoambiente/article/view/70172>. Acesso em: 02 fev. 2026.

SANTOS, J. M. dos. **Contaminação das águas do lençol freático por disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos**. 2019. 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

SILVA, Beatriz Brasil da; SILVA, Maria Dolores Lima da. **A política nacional de resíduos sólidos**: problemáticas da implementação municipal. Revista Latino-Americana de Relações Internacionais – Campos Neutrais, v. 5, n. 1, p. 118-137, 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR). **Laudo de análise físico-química de águas subterrâneas**: município de Magalhães Barata. Belém: UFPA, 2025. Laudo técnico.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DAS ENTREVISTAS

a) **Questionário:** Pesquisa sobre o Aterro Sanitário Controlado (lixão) e seus Impactos na Comunidade.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS**

Questionário – Pesquisa sobre o vazadouro do município de Magalhães Barata (lixão) e seus Impactos na Comunidade.

Local: Município de Magalhães Barata – PA – Cidade de Magalhães Barata-PA, Sede do Município.

Entrevistador: Erivaldo Alves Ferreira


Orientador: Professor Dr. Helbert Medeiros Prado

Curso de Ciências Sociais: Faculdade de Ciências Sociais (FACS).

Data: 20/07/2025.

□ 1. Informações sociodemográficas

- 1.1. Nome (opcional): _____
- 1.2. Idade: () até 18 () 19-30 () 31-45 () 46-60 () acima de 60
- 1.3. Sexo: () Masculino () Feminino () Outro
- 1.4. **Escolaridade:**
 Não alfabetizado
 Ensino fundamental incompleto
 Ensino fundamental completo
 Ensino médio completo
 Ensino superior completo ou em curso
- 1.5. **Tempo de residência na comunidade:** _____ anos
- 1.6. **Qual a sua ocupação atual?** _____

 2. Localização e proximidade com o lixão

2.1. Sua residência fica próxima do lixão?

- () Sim, muito próxima (menos de 500 metros)
 () Próxima (500 m a 1 km)
 () Relativamente distante (mais de 1 km)

2.2. Você observa o lixão ou sente seus efeitos no dia a dia (odor, fumaça, chorume)?

- () Sim
 () Não

Se sim, quais? _____

3. Percepção ambiental e qualidade da água

3.1. De onde vem a água que você utiliza?

- () Poço artesiano
 () Poço raso
 () Rio ou igarapé
 () Abastecimento público (COSANPA ou outro)

3.2. Já percebeu alguma mudança na cor, cheiro ou gosto da água?

- () Sim () Não

Se sim, explique: _____

3.3. Alguma vez a água da sua casa foi analisada?

- () Sim () Não () Não sabe

4. Saúde da população local

4.1. Você ou alguém da sua casa já teve problemas de saúde relacionados à água ou ao ambiente próximo ao lixão?

- () Sim () Não

Se sim, quais?

- () Diarreia frequente
 () Problemas respiratórios (asma, bronquite)
 () Infecções de pele
 () Outros: _____

4.2. Algum posto de saúde já associou esses problemas à contaminação ambiental?

- () Sim () Não () Não sabe

5. Percepções sobre o lixão e sugestões

5.1. Você considera que o lixão traz impactos negativos para a comunidade?

- () Sim () Não

Justifique sua resposta: _____

5.2. Já houve alguma ação da Prefeitura ou órgãos ambientais sobre o lixão?

() Sim () Não () Não sabe



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Trabalho de Pesquisa de Conclusão de Curso – Ciências Sociais / UFPA

Título do Trabalho de Pesquisa: Barata-PA: A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM MAGALHÃES BARATA (PA): Impactos socioambientais e na saúde pública.

Pesquisador responsável: Erivaldo Alves Ferreira

Curso: Ciências Sociais – Universidade Federal do Pará (UFPA)

Orientador: Professor Dr. Helbert Medeiros Prado

Contato do pesquisador: erivaldo.a.f.g@gmail.com

Contato da UFPA – IFCH (Faculdade de Ciências Sociais).

1. Apresentação da Pesquisa

Você está sendo convidado(a) a participar, de forma voluntária, de uma entrevista como parte de um Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Este estudo busca compreender os impactos da existência de um lixão a céu aberto em Magalhães Barata-PA, especialmente no que se refere à possível contaminação da água do lençol freático e aos efeitos sobre a saúde da população local.

2. Procedimentos e Duração

A participação consiste em responder um questionário/entrevista, com duração média de 20 a 30 minutos, contendo perguntas sobre:

- Condições ambientais e sanitárias da sua residência;
- Percepção sobre a água consumida;
- Situações de saúde relacionadas ao ambiente;
- Opiniões sobre a gestão dos resíduos sólidos no município.

Não serão coletados dados sensíveis nem exigidos documentos pessoais. As respostas serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

3. Riscos e Benefícios

Riscos: Nenhum risco físico está envolvido. Há um risco mínimo de desconforto ao tratar de temas relacionados à saúde ou condições de moradia.

Benefícios: Sua participação contribuirá para a produção de conhecimento científico, que poderá ser utilizado em debates sobre políticas públicas e melhorias sanitárias na região.

4. Sigilo e Anonimato

Todas as informações obtidas serão mantidas sob sigilo absoluto. Nenhum dado será divulgado de forma que permita sua identificação. O material será analisado de forma agregada, e os resultados serão publicados de maneira anônima.

5. Liberdade de Participação

Sua participação é inteiramente voluntária, e você pode se recusar a responder qualquer pergunta, bem como interromper sua participação a qualquer momento, sem qualquer prejuízo pessoal.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS**

Declaração de Consentimento

Declaro que fui devidamente informado(a) sobre os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa. Recebi esclarecimentos e todas as dúvidas foram sanadas. Autorizo, de forma voluntária, minha participação no estudo.

() **Sim, aceito participar**

() **Não aceito participar**

Nome do(a) participante: _____

Assinatura (se possível): _____

Data: ____ / ____ / ____

Assinatura do Pesquisador: _____

APÊNDICE B – FICHA DE OBSERVAÇÃO DE CAMPO E REGISTRO FOTOGRAFICO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS

FICHA DE OBSERVAÇÃO DE CAMPO

Trabalho de Pesquisa: Gestão de Resíduos Sólidos em Magalhães Barata-PA

Pesquisador: Erivaldo Alves Ferreira

Data da Visita: 20 / 07 /2025

Local Observado: Lixão a céu aberto na sede do Município de Magalhães Barata

Coordenadas (GPS): Coordenadas geográficas 00°47'51"S e 47°35'44"O,

Nº	Item Observado	Descrição/Sim ou Não	Observações Detalhadas
1	Presença de mau odor	(x) Sim () Não	
2	Intensidade do odor	() Fraco () Médio (x) Forte	
3	Cor do solo próximo ao lixão	() Natural (x) Escurecido/oleoso	
4	Presença de manchas de chorume no solo	(x) Sim () Não	
5	Presença de líquidos escorrendo (chorume visível)	() Sim (x) Não	
6	Presença de moscas, insetos ou roedores	(x) Sim () Não	
7	Proximidade de córregos ou igarapés	(x) Sim () Não	Nome do curso d'água: __ Igarapé Estrada de Herculino Bentes.
8	Distância aproximada do lixão ao córrego	() até 100m (x) 100–500m () > 500m	
9	Vegetação nas imediações	() Preservada (x) Danificada () Ausente	
10	Queima de resíduos observada	(x) Sim () Não	Fumaça? Sim Cinzas? Sim
11	Odor de fumaça	(x) Sim () Não	
12	Sinais de descarte irregular de resíduos	(x) Sim () Não	

Nº	Item Observado	Descrição/Sim ou Não	Observações Detalhadas
13	Presença de catadores ou pessoas circulando	() Sim (x) Não	
14	Acesso restrito ao lixão	() Sim (x) Não () Parcial	
15	Existência de cercas, portões ou placas	() Sim (x) Não	

OBSERVAÇÕES GERAIS DO PESQUISADOR

A visita de campo realizada no vazadouro municipal permitiu identificar um cenário de grave comprometimento socioambiental. Durante a inspeção, constatou-se a ausência total de infraestrutura de controle, como cercas, portões, placas de sinalização ou qualquer barreira que restrinja o acesso ao local.

Os principais pontos de impacto observados foram:

- a. Impactos Atmosféricos: Identificou-se forte presença de mau odor e a prática ativa de queima de resíduos, com fumaça e cinzas visíveis, comprometendo a qualidade do ar no entorno.
- b. Contaminação do Solo e Água: O solo nas proximidades apresenta-se visivelmente degradado, com coloração escurecida e oleosa, além de manchas de chorume. Destaca-se a vulnerabilidade hídrica, uma vez que o lixão está situado a uma distância estimada entre 100 e 500 metros do Igarapé da estrada de Herculino Bentes, além de outros pequenos igarapés que existem próximos do vazadouro.
- c. Biodiversidade e Saúde Pública: A vegetação nas imediações encontra-se danificada pela expansão do descarte e pela queima. Foi verificada a proliferação de vetores (moscas e insetos), o que eleva os riscos sanitários para as comunidades vizinhas de Mirandolândia e Bairro Novo.

As evidências coletadas confirmam a desconformidade do local com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), operando como um foco de poluição contínua e sem manejo técnico adequado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Figura 16 – Vista panorâmica do lixão a céu aberto em Magalhães Barata



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Figura 17 – Evidências de solo escurecido com presença de manchas de chorume e degradação da camada superficial.



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Figura 18 – Registro do lixão a céu aberto e a vegetação no entorno



Fonte: Dados da pesquisa (2025)