



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO**  
**AMBIENTE**

**ROSYLILIA FERNANDA SANTOS LEO**

**AVALIAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DOS IMPACTOS DO DESCARTE**  
**INADEQUADO DE RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE.**

**SÃO LUÍS - MA**

**2026**

**ROSYLILIA FERNANDA SANTOS LEO**

**AVALIAÇÃO SÓCIOAMBIENTAL DOS IMPACTOS DO DESCARTE  
INADEQUADO DE RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

**Orientador(a):** Prof.(a) Dr.(a) Katiene Régia Silva Sousa

**SÃO LUÍS - MA**

**2026**



Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Santos Leao, Rosylilia Fernanda.

AVALIAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DOS IMPACTOS DO DESCARTE  
INADEQUADO DE RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE / Rosylilia  
Fernanda Santos Leao. - 2026.

111 p.

Orientador(a): Katiene Régia Silva Sousa.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do  
Maranhão, Ufma, 2026.

1. Resíduos de Serviços de Saúde. 2. Educação  
Ambiental. 3. Sustentabilidade. I. Silva Sousa, Katiene  
Régia. II. Título.

**ROSYLILIA FERNANDA SANTOS LEO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

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

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Katiene Régia Silva Sousa (Orientadora)  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria do Socorro Saraiva Pinheiro  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

---

Prof. Dr. Ulisses Magalhães Nascimento  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

**SÃO LUÍS - MA**

**2026**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pelo sustento diário, pela sabedoria concedida e por nunca me deixar desistir, mesmo diante das dificuldades encontradas ao longo desta caminhada.

À minha família, pelo amor, apoio incondicional e por sempre acreditarem em mim, sendo minha base e meu incentivo para seguir em frente e alcançar meus objetivos.

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Katiene Régia Silva Sousa, pela paciência, dedicação e orientações valiosas, fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho e para o meu crescimento acadêmico.

Ao Laboratório Núcleo de Análise de Resíduos de Pesticidas (NARP/UFMA), pelo suporte técnico, pela disponibilidade da infraestrutura e pelo auxílio nas análises de solo, que foram essenciais para a realização desta pesquisa.

A todos que, de alguma forma, contribuíram direta ou indiretamente para a concretização deste trabalho, seja com apoio, incentivo e colaboração, minha sincera gratidão.

Por fim, agradeço pelas oportunidades, pelos aprendizados adquiridos ao longo dessa trajetória e por todas as pessoas que fizeram parte desse processo, tornando esta conquista possível.

## APRESENTAÇÃO

A dissertação está organizada em seções que apresentam, os fundamentos teóricos, os métodos utilizados e os resultados obtidos ao longo da pesquisa. Inicialmente, é apresentada a Introdução Geral, na qual se delinea a contextualização do tema, sua relevância no âmbito ambiental e da saúde pública, bem como, “a problemática associada ao descarte inadequado dos resíduos dos serviços de saúde com ênfase em medicamentos”. Na sequência, são expostas as questões norteadoras da pesquisa, que orientam a investigação científica, seguidas da formulação das hipóteses e os objetivos geral e específicos.

Em seguida, apresenta-se a Fundamentação Teórica (Capítulo I), na qual são discutidos os principais eixos conceituais que sustentam a pesquisa, incluindo a contaminação ambiental, a gestão de resíduos sólidos, os processos de contaminação do solo por substâncias provenientes de medicamentos e o papel da educação ambiental como instrumento de transformação social e promoção da sustentabilidade.

O Capítulo II, intitulado “*A contaminação do solo por meio do descarte irregular de resíduos de serviços de saúde*”, contempla a análise dos aspectos ambientais e químicos relacionados à problemática investigada. Neste capítulo, são descritos os procedimentos metodológicos adotados, incluindo o delineamento amostral, as etapas de coleta e preparo das amostras, bem como as técnicas analíticas empregadas. Na sequência, são apresentados e discutidos os resultados obtidos, com ênfase na identificação de compostos orgânicos no solo e suas implicações ambientais e toxicológicas.

O Capítulo III, intitulado “*Gestão e educação ambiental no descarte de medicamentos: práticas, desafios e impactos*”, aborda a dimensão socioambiental da problemática, com foco na percepção da comunidade, nas práticas de descarte de medicamentos e nos fatores que influenciam tais comportamentos. Nesse contexto, são analisados aspectos relacionados às condições de saúde, à vulnerabilidade ambiental, ao nível de conhecimento da população, às barreiras estruturais e ao acesso à informação. Adicionalmente, discute-se o papel da educação ambiental como estratégia fundamental para a promoção de práticas sustentáveis e para o fortalecimento da gestão adequada de resíduos no contexto local.

Por fim, são apresentadas as Considerações Finais nas quais sintetizam os principais resultados da pesquisa, destacando-se suas contribuições para o campo da gestão ambiental e

da saúde pública, bem como suas implicações práticas e teóricas. Na sequência, apresentam-se as referências, os apêndices e os anexos, que complementam o estudo.

## **RESUMO**

O descarte inadequado de resíduos de serviços de saúde, especialmente medicamentos e substâncias químicas, configura-se como um relevante problema ambiental e de saúde pública, contribuindo para a contaminação de solos, recursos hídricos e para a exposição humana a compostos tóxicos. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo analisar os impactos socioambientais desse descarte na região do Itaqui-Bacanga, em São Luís – MA. O estudo integrou revisão de literatura, análise experimental de solo por cromatografia gasosa e investigação de campo junto à população local. A análise ambiental evidenciou a presença de compostos orgânicos de origem antrópica, como ftalatos, hidrocarbonetos e fenóis, associados a resíduos plásticos, solventes e materiais hospitalares, indicando contaminação ambiental relevante, além da ocorrência de queimadas que potencializam a dispersão de poluentes. No âmbito socioambiental, os resultados indicaram predominância de práticas inadequadas de descarte, como o uso do lixo comum e de sistemas sanitários, associadas à falta de informação e à ausência de pontos de coleta. Observou-se ainda armazenamento domiciliar de medicamentos, conhecimento parcial sobre os riscos e ocorrência de doenças como dengue e chikungunya, além de baixo conhecimento sobre logística reversa, apesar da elevada disposição dos moradores em receber informações. Conclui-se que o descarte inadequado está associado a fatores estruturais e comportamentais, contribuindo para a degradação ambiental e riscos à saúde pública, evidenciando a necessidade de fortalecimento das políticas de gestão de resíduos, ampliação da logística reversa e implementação de ações contínuas de educação ambiental. O estudo está alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), ODS 6 (Água Potável e Saneamento) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), contribuindo para a promoção da sustentabilidade e da saúde ambiental.

**Palavras-chave:** resíduos de serviços de saúde, educação ambiental e sustentabilidade.

## ABSTRACT

Improper disposal of healthcare waste, especially pharmaceuticals and chemical substances, constitutes a significant environmental and public health problem, contributing to the contamination of soils, water resources, and human exposure to toxic compounds. In this context, this study aimed to analyze the socio-environmental impacts of such disposal practices in the Itaqui-Bacanga region, in São Luís, Maranhão, Brazil. The study integrated a literature review, experimental soil analysis using gas chromatography, and field research conducted with the local population. Environmental analysis revealed the presence of anthropogenic organic compounds, such as phthalates, hydrocarbons, and phenols, associated with plastic waste, solvents, and hospital materials, indicating significant environmental contamination, in addition to the occurrence of burnings that enhance pollutant dispersion. From a socio-environmental perspective, the results indicated a predominance of inadequate disposal practices, such as disposal in household waste and sewage systems, associated with lack of information and absence of collection points. Household storage of medications, partial knowledge about associated risks, and the occurrence of diseases such as dengue and chikungunya were also observed, along with limited awareness of reverse logistics, despite the high willingness of residents to receive information. It is concluded that improper disposal is associated with both structural and behavioral factors, contributing to environmental degradation and public health risks. These findings highlight the need to strengthen waste management policies, expand reverse logistics systems, and implement continuous environmental education actions. The study aligns with the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 3 (Good Health and Well-being), SDG 6 (Clean Water and Sanitation), and SDG 12 (Responsible Consumption and Production), contributing to the promotion of sustainability and environmental health.

**Keywords:** healthcare waste; sustainability.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Área de estudo e pontos estratégicos de geração e descarte de resíduos sólidos na Itaqui-Bacanga, São Luís – MA.....                                                      | 28 |
| Figura 2 – Local de estudo na região Itaqui-Bacanga, em São Luís, com registro de descarte irregular de resíduos sólidos e ocorrência de queimada na área.....                       | 29 |
| Figura 3- Registros dos pontos de coleta e respectivas amostras do solo.(a) Local e amostra 1; b) Local e amostra 2 ; (c) Local e amostra 3.....                                     | 30 |
| Figura 4 – Localização e delimitação da área de descarte irregular no bairro Anjo da Guarda, Itaqui-Bacanga, São Luís – MA.....                                                      | 32 |
| Figura 6 – Percepção ambiental, desejo de mudança de residência e principais doenças relatadas no ambiente de estudo.....                                                            | 49 |
| Figura 7 – Conhecimento sobre os riscos e impactos do descarte incorreto de medicamentos, presença de medicamentos vencidos em domicílio e probabilidade de destinação inadequada... | 52 |
| Figura 8 – Destino dos medicamentos vencidos e principais dificuldades para descarte adequado.....                                                                                   | 53 |
| Figura 9 – Conhecimento sobre pontos de coleta, sustentabilidade e interesse em informações ambientais.....                                                                          | 55 |

## LISTA DE QUADRO

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Quadro 1 – Dados pessoais dos entrevistados..... | 46 |
|--------------------------------------------------|----|

## LISTA DE TABELA

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1-Compostos orgânicos identificados nas amostras de solo, obtidos a partir da análise laboratorial do material coletado..... | 33 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## SUMÁRIO

|                                                                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I. INTRODUÇÃO GERAL.....</b>                                                                                            | <b>11</b> |
| <b>II. PROBLEMA DA PESQUISA.....</b>                                                                                       | <b>12</b> |
| <b>III. HIPÓTESES.....</b>                                                                                                 | <b>12</b> |
| <b>IV. OBJETIVOS.....</b>                                                                                                  | <b>13</b> |
| 1. Geral.....                                                                                                              | 13        |
| 2. Específicos.....                                                                                                        | 13        |
| <b>V. CAPÍTULO I- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>                                                                           | <b>13</b> |
| 1) Contaminação ambiental.....                                                                                             | 13        |
| 2) Resíduos Sólidos.....                                                                                                   | 14        |
| 3) Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS).....                                                                               | 15        |
| 4) Contaminação do solo por medicamento.....                                                                               | 17        |
| 5) Educação Ambiental.....                                                                                                 | 18        |
| 6) Logística Reversa.....                                                                                                  | 20        |
| <b>VI. CAPÍTULO II- A CONTAMINAÇÃO DO SOLO POR MEIO DO DESCARTE<br/>IRREGULAR DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE.....</b>     | <b>23</b> |
| 1. INTRODUÇÃO.....                                                                                                         | 24        |
| 2. METODOLOGIA.....                                                                                                        | 26        |
| 2.1 Área de Estudo.....                                                                                                    | 26        |
| 2.2.1 Delineamento Amostral e Coleta de Solo.....                                                                          | 28        |
| 2.2.2 Preparo e tratamento das amostras.....                                                                               | 29        |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....                                                                                              | 30        |
| 3.1 Caracterização Ambiental da Área Impactada.....                                                                        | 30        |
| 3.2 Identificação dos Compostos Orgânicos no Solo.....                                                                     | 32        |
| 4 CONCLUSÃO.....                                                                                                           | 37        |
| REFERÊNCIAS.....                                                                                                           | 37        |
| <b>VII. CAPÍTULO III - GESTÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO DESCARTE DE<br/>MEDICAMENTOS: PRÁTICAS, DESAFIOS E IMPACTOS.....</b> | <b>42</b> |
| 1. INTRODUÇÃO.....                                                                                                         | 44        |
| 2. METODOLOGIA.....                                                                                                        | 45        |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....                                                                                             | 46        |
| 4 CONCLUSÃO.....                                                                                                           | 55        |
| REFERÊNCIAS.....                                                                                                           | 56        |
| REFERÊNCIAS.....                                                                                                           | 59        |
| <b>APÊNDICES.....</b>                                                                                                      | <b>64</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                                                                                                         | <b>98</b> |



## **I. INTRODUÇÃO GERAL**

O descarte inadequado de resíduos sólidos hospitalares representa uma séria ameaça à saúde pública. Quando esses materiais, especialmente, medicamentos e substâncias químicas, são jogados diretamente no solo, sem qualquer tipo de tratamento ou controle, eles colocam em risco não apenas a população local, mas também o meio ambiente (Chaves et al., 2024). A contaminação do solo pode comprometer a qualidade da água e favorecer o surgimento de doenças, afetando de forma direta tanto a vida humana quanto o equilíbrio dos ecossistemas. Esse cenário é agravado pela ausência de políticas públicas eficazes e pela insuficiência de ações de educação ambiental, uma vez que grande parte da população não possui conhecimento adequado sobre os locais corretos para o descarte de medicamentos vencidos ou em desuso (Guimarães et al., 2026).

Essa problemática não se limita apenas aos impactos ambientais, estando também relacionada a questões sociais, econômicas e institucionais. A contaminação do solo e da água pode favorecer a disseminação de doenças e afetar diretamente a qualidade de vida da população (Duong et al., 2021). Além disso, gera custos associados à recuperação de áreas degradadas e ao tratamento de água, especialmente porque muitos desses compostos não são completamente removidos pelos sistemas convencionais (Branco et al., 2021). Observa-se também a permanência de práticas inadequadas de descarte, frequentemente ligadas à falta de informação e de orientação à população. Ao mesmo tempo, esse cenário evidencia fragilidades na aplicação de políticas públicas, na fiscalização e na implementação de estratégias como a logística reversa (Alencar et al., 2021).

Nesse contexto, a discussão atual envolve temas como resíduos perigosos, contaminação ambiental, risco ecotoxicológico e educação ambiental. O aumento no consumo de medicamentos tem contribuído para a intensificação desse problema, ampliando a presença de substâncias químicas no ambiente (Bisht et al., 2026). Muitos desses compostos apresentam características persistentes e bioativas, podendo se acumular ao longo do tempo e causar efeitos adversos nos organismos vivos. Isso tem reforçado a necessidade de modelos de gestão mais sustentáveis, baseados na responsabilidade compartilhada e em práticas alinhadas à economia circular (Blankenstein; Philip Jr., 2018).

Diante disso, o estudo se insere nas Ciências Ambientais por abordar de forma integrada a relação entre atividades humanas, gestão de resíduos e impactos ambientais. Ao

analisar os efeitos do descarte de medicamentos no solo, a pesquisa contribui para uma melhor compreensão do comportamento desses contaminantes no ambiente, além de apoiar o desenvolvimento de estratégias de prevenção e controle.

A realização deste trabalho se justifica pela necessidade de ampliar o conhecimento sobre os impactos ambientais dos resíduos farmacêuticos, especialmente em contextos locais ainda pouco investigados. Também se destaca a importância de promover a conscientização da população quanto às práticas adequadas de descarte, além de fornecer subsídios que possam contribuir para o aprimoramento de políticas públicas e ações institucionais voltadas à gestão de resíduos.

A área de estudo, localizada na região do Itaqui-Bacanga, em São Luís – MA, foi selecionada com base na presença de resíduos sólidos, com indícios de descarte inadequado de medicamentos, na vulnerabilidade socioambiental e na proximidade de áreas residenciais. Esses critérios foram adotados por indicarem maior potencial de contaminação do solo e de exposição da população aos contaminantes, além de evidenciarem deficiências na infraestrutura e nas ações de educação ambiental relacionadas ao descarte de medicamentos. Assim, a pesquisa tem como objetivo analisar as condições do solo da região e avaliar os possíveis impactos ambientais dessa prática, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias mais seguras e sustentáveis.

## **II. PROBLEMA DA PESQUISA**

Quais são os impactos socioambientais provocados por meio do descarte irregular de resíduos sólidos de saúde ?

Como o descarte irregular de medicamentos afeta o meio ambiente e a saúde pública?

De que maneira a contaminação do solo está relacionada às práticas irregulares de descarte de resíduos sólidos de saúde?

Quais os principais riscos à saúde pública associados ao manejo ineficaz desses resíduos?

A educação ambiental pode diminuir a contaminação do solo por medicamentos?

## **III. HIPÓTESES**

O descarte inadequado de resíduos sólidos de saúde, em especial, os medicamentos vencidos ou inutilizados, contribui para a contaminação do solo além de representar um risco direto à saúde pública.

A ausência de práticas adequadas de segregação, armazenamento, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos de saúde está diretamente relacionada à ocorrência de impactos ambientais e sanitários relevantes na área do Itaqui Bacanga- São Luís – MA.

A falta de políticas públicas efetivas e de programas de educação ambiental voltados à população potencializa os impactos negativos do descarte irregular de medicamentos e resíduos de saúde, enquanto ações educativas podem reduzir a contaminação do solo e mitigar riscos à saúde pública.

#### **IV. OBJETIVOS**

##### **1. Geral**

Analisar os impactos socioambientais que interferem na saúde pública causados pelo descarte irregular de resíduos sólidos dos serviços de saúde e de medicamentos.

##### **2. Específicos**

- Identificar o perfil socioeconômico dos moradores na região do Itaqui – Bacanga;
- Determinar os poluentes químicos a partir da análise do solo;
- Identificar as patologias associadas ao descarte irregular.
- Identificar os impactos ao meio ambiente.
- Realizar o diagnóstico do conhecimento sobre descarte de medicamentos dos moradores da região do Itaqui-Bacanga;
- Produzir uma cartilha sobre o descarte de medicamentos.

#### **V. CAPÍTULO I- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

##### **1) Contaminação ambiental**

A contaminação do meio ambiente é toda e qualquer mudança em sua natureza causada pelo contato com produtos químicos, resíduos sólidos e líquidos, os quais causam sua deterioração ao ponto de tornar a terra inútil ou até gerar um risco à saúde (Novak et al.,

2021). A sua classificação pode ser feita de acordo com o meio afetado: ar, água e solo. As substâncias contaminantes circulam entre esses meios e podem ser absorvidas pelos organismos vivos, causando impactos em diferentes níveis da cadeia ecológica (Silva, 2012).

A contaminação do solo é uma das principais consequências desse processo, ocasionando perda da biodiversidade, degradação dos corpos hídricos e poluição do ar. Esses impactos ambientais são consequência da atividade antrópica, evidenciando um desequilíbrio entre a humanidade e o meio ambiente (Alves et al., 2023), implicando em prejuízo a ambos. São geradoras de impactos ambientais quaisquer práticas sociais que, de uma forma ou outra, afetam negativamente as propriedades naturais de uma paisagem (Batista; Ferreira; Silva, 2024).

Dessa forma, a contaminação ambiental, especialmente do solo, é agravada pelo crescimento desordenado das áreas habitadas e pela falta de controle sobre os poluentes. (Kuinchtner et al., 2024). A ausência de controle eficaz sobre as atividades poluentes, combinada com o crescimento populacional e a urbanização desordenada, intensifica os problemas ambientais, gerando um ciclo vicioso de degradação ambiental que compromete a sustentabilidade a longo prazo (Caroline; Agatha e Silva, 2024). O cenário de degradação ambiental compromete não só o equilíbrio ecológico, mas também agrava os problemas de saúde pública, como a disseminação de doenças infecciosas e, consequentemente, de patógenos (Lima, 2020).

## **2) Resíduos Sólidos**

Os resíduos sólidos são materiais descartados após o uso que, dependendo de sua natureza, podem ser reciclados, reutilizados ou precisam ser destinados a aterros sanitários ou por processos de tratamentos específicos, como por exemplo, os resíduos hospitalares (Mwanza; Mbohwa, 2017). Esses resíduos são gerados a partir da produção, utilização ou transformação de bens de consumo, podendo estar em estado sólido ou semissólido. Eles incluem, tanto materiais inorgânicos como computadores, peças de automóveis, televisores, aparelhos celulares, eletrodomésticos, latas de alumínio, quanto materiais orgânicos, como restos de alimentos (López-Alfaro; Gutiérrez-Hernández; Drevins-Sandi, 2024).

O aumento populacional, aliado ao desenvolvimento econômico, à urbanização e à revolução tecnológica, tem provocado mudanças nos estilos de vida e nos padrões de produção e consumo da sociedade, ocasionando o aumento na produção e descarte incorreto

dos resíduos sólidos. Entre esses, temos os medicamentos descartados de forma incorreta que representam um risco adicional, devido ao seu potencial de contaminação do solo (Gouveia, 2012).

Sousa et al. (2019) enfatizam que os estados e municípios brasileiros, em sua maioria, precisam adequar suas políticas públicas acerca do descarte e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, visando diminuir os impactos negativos ao meio ambiente. A implementação de um gerenciamento eficiente é essencial para reduzir os impactos ambientais negativos, uma vez que conciliar desenvolvimento econômico, urbanização e sustentabilidade representa um grande desafio.

Dados do Censo de 2022 indicam que 98% dos lares no Brasil possuem coleta de lixo, porém o Maranhão apresentou o pior índice entre os estados do país (IBGE, 2022). Nesse contexto, São Luís, capital do estado, exemplifica os desafios de sustentabilidade, destacando a importância do consumo consciente e da conservação dos recursos naturais para as futuras gerações.

A Lei Nº 6.321/2018 foi implementada como um instrumento para fortalecer a gestão de resíduos sólidos em São Luís, a mesma estabelece e organiza o sistema de limpeza urbana do Município, incluindo a gestão integrada de resíduos sólidos, tendo como objetivo prevenir e controlar a poluição, proteger e recuperar a qualidade do meio ambiente, promover a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis e a saúde pública, assegurando um ambiente limpo e ecologicamente equilibrado. A implementação desta lei busca enfrentar a carga excessiva sobre o sistema ambiental da cidade e, assim, contribuir para a viabilidade sustentável de São Luís.

### **3) Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

Os resíduos dos serviços de saúde são todos resultantes das atividades exercidas por estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, prestadores de assistência médica, odontológica, laboratorial, farmacêutica e instituições de ensino e pesquisa médica, relacionados tanto à população humana quanto à veterinária (Santos et al., 2023).

Quemel et al. (2021) afirmaram que as atividades de saúde são geradoras de grande parte dos resíduos como os medicamentos que descartados no solo geram danos ao meio ambiente e à saúde pública. Envolvem-se, portanto, os órgãos de vigilância sanitária e ambiental, que têm papel fundamental na fiscalização dos impactos causados pelos resíduos sólidos à saúde humana e ao meio ambiente, além de elaborar normas, incentivar pesquisas

e garantir a destinação correta desses resíduos, como destacaram Falqueto, Kligerman e Assumpção (2010).

Segundo a ANVISA, a Resolução RDC nº 222, de 24 de setembro de 2018, dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento dos RSS. Assim, os serviços de saúde são responsáveis pelo gerenciamento adequado de todos os resíduos de serviços de saúde gerados, atendendo às normas e exigências legais, desde o momento de sua geração até a sua destinação final. Os resíduos hospitalares dividem-se em vários tipos, sendo descartados conforme o seu nível de risco, pois de acordo com a norma 307 da ANVISA, os materiais devem ser separados em:

- **Grupo A** (potencialmente infectantes) - possuem presença de agentes biológicos que apresentem risco de infecção. Ex.: bolsas de sangue contaminado;
- **Grupo B** (químicos) - possuem substâncias químicas capazes de causar risco à saúde ou ao meio ambiente, independentemente de suas características inflamáveis, de corrosividade, reatividade e toxicidade, como exemplo, medicamentos para tratamento de câncer, reagentes para laboratório e substâncias para revelação de filmes de Raio-X;
- **Grupo C** (rejeitos radioativos) - materiais que contenham radioatividade em carga acima do padrão e que não possam ser reutilizados, tais como, exames de medicina nuclear;
- **Grupo D** (resíduos comuns) - todo lixo que não tenha sido contaminado ou possa provocar acidentes, como gesso, luvas, gazes, materiais passíveis de reciclagem e papéis e;
- **Grupo E** (perfurocortantes) - objetos e instrumentos que possam furar ou cortar, como lâminas de bisturi, agulhas e ampolas de vidro.

De acordo com Gonçalves (2023), o descarte inadequado de lixo hospitalar requer uma atenção especial por se diferenciar dos demais devido sua periculosidade e danos que podem causar ao ser jogado em locais inapropriados, próximos ao contato com humanos e nascentes de rios, acarretando em contaminações generalizadas aos seres vivos presentes neste meio. Além disso, pode interferir no agravamento das patologias, no equilíbrio dos sistemas costeiros, nas mudanças ambientais, nos recursos naturais e antrópicos, entre outros (CABRAL et al., 2019).

Dados brasileiros estimam que um paciente hospitalizado gera, em média, 1,4 kg de resíduos por dia, isso impacta diretamente no aumento da geração de resíduos perigosos,

diminuição dos resíduos reciclados, transporte diferenciado, necessidade de tratamento antes da disposição final (Peng et al., 2020).

De acordo com Santos et al. (2022), o gerenciamento inadequado dos RSS representa sérios riscos à saúde pública e ao meio ambiente, devido à presença de agentes patogênicos e materiais perigosos. Em seu estudo realizado em um hospital público do Maranhão, foi identificado que a geração de RSS era significativa, especialmente, em postos de enfermagem, com destaque para o descarte de grandes volumes de perfurocortantes do Grupo E, como agulhas e seringas. Esses resíduos foram acondicionados de forma inadequada, sem observar as características físicas, químicas e biológicas e os riscos envolvidos, o que contribui diretamente para a contaminação do ambiente hospitalar e aumenta a exposição de trabalhadores e pacientes a materiais tóxicos e infecciosos.

Além disso, conforme apontado por Mendonça et al (2017), o estudo sobre o manejo de resíduos hospitalares realizado no Maranhão revela a realidade preocupante dos hospitais públicos. A pesquisa destacou que, apesar das regulamentações existentes, a prática inadequada de manejo de resíduos ainda era um problema significativo em diversas unidades hospitalares, aumentando os riscos de contaminação e comprometendo a segurança de pacientes e profissionais de saúde.

#### **4) Contaminação do solo por medicamento**

A contaminação do solo por medicamentos é um problema ambiental crescente, especialmente devido ao descarte inadequado de substâncias farmacológicas. Esses compostos, quando liberados no ambiente, ao serem absorvidos pelo solo afetam a flora e fauna locais, além de comprometer os recursos hídricos (Silva et al., 2023).

Os fármacos estão entre os resíduos sólidos, cujo descarte é um desafio mundial, pois representa uma ameaça à saúde humana e ao meio ambiente. A presença de medicamentos no ambiente, sobretudo, antibióticos, estrogênios, antineoplásicos e imunossupressores, podem ocasionar subprodutos tóxicos de difícil decomposição quando expostos às condições adversas de umidade, temperatura e luz, afetando, conseqüentemente, o equilíbrio do meio ambiente, alterando ciclos biogeoquímicos, interferindo nas teias e cadeias alimentares (Constantino et al., 2020; Vieira, 2021), assim como, no bem-estar do ser humano e também dos animais.

O descarte inadequado de medicamentos não se limita apenas a produtos hospitalares. Um estudo sobre o descarte residencial de medicamentos vencidos na região de Paulínia-SP investigou as práticas locais de descarte e seus impactos ambientais. A pesquisa destaca o

fato de que o descarte inadequado desses medicamentos, frequentemente realizado em lixo doméstico ou em águas residuais, representa um risco significativo para o meio ambiente e a saúde pública (Pinto et al., 2014).

Estudos realizados por Oliveira (2017) demonstraram que, nos rios Itapecuru (MA), Mogi Guaçu (SP) e no Rio Monjolinho e seus tributários (SP) foram identificados medicamentos como paracetamol, naproxeno e metilparabeno. Em particular, na região de Bacabeira (MA), a ausência de aterros sanitários e o descarte irregular de resíduos sólidos no solo evidenciaram a contaminação das margens do rio Itapecuru por resíduos sólidos hospitalares.

Diante dessa realidade, o gerenciamento de RSS envolve uma série de procedimentos de gestão, planejamentos e execuções com base em critérios científicos, técnicos e normativos legais. Este processo tem como finalidade reduzir ao máximo a geração de resíduos e assegurar um destino seguro para eles, protegendo assim, os trabalhadores, a saúde pública, os recursos naturais e o meio ambiente (Carneiro, 2022).

Porém, grande escala de resíduos medicamentosos são descartados de forma errônea por falta de informação e divulgação. O desconhecimento da população e a escassez de campanhas educativas são fatores determinantes para o descarte inadequado de resíduos, contribuindo para a degradação ambiental. Logo, a educação ambiental assume um papel essencial na sensibilização da população, promovendo a adoção de hábitos sustentáveis e incentivando a correta destinação dos resíduos (Bueno et al., 2016).

### **5) Educação Ambiental**

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, a Educação Ambiental (EA) é um processo contínuo de formação, de valores e princípios dos indivíduos que guiará suas práticas e seu convívio com o ambiente, com o objetivo de que as pessoas assumam uma posição mais responsável frente aos problemas atuais e, evitando futuros problemas tanto sociais quanto ambientais, e que o homem é o produto do meio em que vive (Brasil, 2024).

A educação ambiental é fundamental para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade do planeta. No Brasil, diversos estudos destacaram a importância de integrar a educação ambiental ao currículo escolar, visando promover a reflexão crítica sobre as questões ambientais desde as primeiras etapas da educação. Magalhães et al. (2024) discutiram a relevância de tratar a educação ambiental como tema transversal nas escolas, enfatizando que a escola deve funcionar como propulsora de ações que promovam a consciência ambiental.



Além disso, Soares, Silva e Costa (2022) ressaltaram que a construção de um espaço socialmente justo e ecologicamente sustentável é a base da educação ambiental na perspectiva transformadora, destacando a escola como um local apropriado para promover a reciclagem e a preservação ambiental. Essas abordagens reforçam a importância de se incluir a educação ambiental nas práticas cotidianas, incentivando os estudantes a adotar comportamentos mais sustentáveis.

A educação ambiental possui um papel fundamental no processo de sensibilização e conscientização sobre o descarte adequado de resíduos. Ao inserir esse tema nos currículos escolares e ações educativas, como discutido por Magalhães et al. (2024) e Soares, Silva e Costa (2022), é possível incentivar hábitos conscientes sobre os impactos ambientais do descarte incorreto de resíduos, promovendo comportamentos básicos, responsáveis e sustentáveis.

Ribeiro et al. (2018), evidenciaram, em seu estudo sobre a implementação de práticas educativas, melhorias significativas na gestão de resíduos em uma instituição de ensino superior. O estudo investigou a eficácia das ações de sensibilização sobre a coleta seletiva de resíduos, e os resultados mostraram que, após as intervenções, houve um aumento expressivo na participação da comunidade acadêmica, com 65% dos estudantes afirmando realizar a segregação correta dos resíduos em seus ambientes.

A educação ambiental também busca conduzir os cidadãos a desenvolver ideias e costumes voltados à conservação ambiental. A informação vivenciada em práticas favorece a percepção do consumo consciente. Contudo, a extensão impulsiona à comunidade acadêmica, a oportunidade de colocar seus conhecimentos teóricos em ações práticas junto à comunidade, em geral, permitindo rico aprendizado na troca de saberes (Layrargues e Torres, 2022).

Porém, a ausência de informações sobre o descarte correto de resíduos ainda é um problema grave que altera a conservação ambiental. Pinto et al. (2020) ressaltaram que a desinformação da população em relação ao descarte correto de resíduos hospitalares e medicamentos pode gerar contaminações químicas e biológicas, comprometendo a qualidade do solo, da água e do ar. Esse cenário evidencia a diferença entre um ambiente seguro, onde há controle e manejo adequado dos resíduos, e um ambiente exposto a riscos sanitários e ambientais.

Os resultados obtidos por Lins e Araújo (2023) evidenciaram a relação entre o descarte inadequado de substâncias químicas e seus impactos ambientais. O estudo realizado com estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) em uma escola no estado do

Maranhão (MA), investigou a percepção dos discentes sobre o uso e descarte de produtos químicos no ambiente doméstico. Verificou-se que 23% dos participantes residem próximos a corpos hídricos, o que eleva os riscos de contaminação em casos de descarte irregular; 51% dos alunos consideraram adequada a destinação das águas residuais de suas casas, enquanto 49% discordaram, revelando uma preocupante disparidade entre percepção e realidade ambiental.

A pesquisa realizada por Fonseca, Oliveira e Leite (2024) apontou que, apesar dos avanços na implementação de políticas públicas de gestão de resíduos, a população ainda não adotou plenamente práticas sustentáveis de separação e descarte dos resíduos. A falta de educação ambiental contribui para essa realidade, visto que muitas pessoas não separam os resíduos de forma adequada ou desconhecem os benefícios e a importância do processo de reciclagem e reaproveitamento de materiais.

Portanto, é necessário intensificar os esforços educativos, desde o ensino básico até o superior, de forma eficaz, garantindo que o processo de gestão de resíduos seja compreendido e adotado, contribuindo para a preservação dos recursos naturais e a mitigação dos impactos ambientais. Nesse contexto, a educação ambiental desempenha um papel essencial na formação de cidadãos conscientes e capazes de compreender os impactos do descarte inadequado de resíduos. Entretanto, para que essa conscientização resulte em mudanças efetivas, é necessário que existam mecanismos que possibilitem o retorno seguro desses resíduos ao setor responsável por seu gerenciamento.

## **6) Logística Reversa**

O Brasil ocupa posição de destaque no consumo de medicamentos, sendo o país com um dos maiores mercados farmacêuticos do mundo e apresentando elevada disponibilidade de farmácias e drogarias (Graciane; Ferreira, 2014). Embora esse cenário favoreça o acesso da população aos medicamentos, também contribui para o aumento da geração de resíduos farmacêuticos, como embalagens e medicamentos vencidos ou em desuso. Na maior parte das vezes, esses resíduos são descartados no lixo comum ou na rede de esgoto, favorecendo a contaminação do solo e da água, situação agravada pelo desconhecimento da população acerca dos impactos ambientais dessa prática (Hiratuka et al., 2013).

Diante desse cenário, a logística reversa constitui um dos principais instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo definida como o conjunto de ações, procedimentos e meios destinados à coleta e ao retorno dos resíduos ao setor empresarial

para reaproveitamento em seu ciclo produtivo, em outros ciclos produtivos ou para destinação final ambientalmente adequada (Brasil, 2010).

Conforme previsto no art. 33 da Lei nº 12.305/2010, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são responsáveis por estruturar e implementar sistemas de logística reversa para determinados produtos e embalagens, assegurando seu retorno após o uso pelo consumidor (Brasil, 2010). No caso dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, esse sistema foi regulamentado pelo Decreto nº 10.388/2020, que instituiu pontos de coleta em farmácias e drogarias para posterior transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada (Brasil, 2020). Segundo Leite (2017), a logística reversa fundamenta-se na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, envolvendo fabricantes, distribuidores, comerciantes, consumidores e o poder público na gestão sustentável desses resíduos.

A implementação da logística reversa é essencial para reduzir os impactos ambientais e os riscos à saúde pública decorrentes do descarte inadequado de medicamentos. A disposição incorreta desses resíduos expõe não apenas o meio ambiente, mas também pessoas que trabalham ou sobrevivem em locais de coleta de resíduos, as quais podem entrar em contato com medicamentos descartados ou até reutilizá-los de forma indevida (Sinir, 2018). Além disso, a presença de fármacos nas águas tratadas representa um desafio para as companhias de saneamento e uma preocupação crescente para a comunidade científica e os gestores públicos, devido aos potenciais danos à saúde humana e à biodiversidade (Borges et al., 2016).

Estudos realizados no Brasil e em outros países evidenciam a presença de hormônios, antibióticos, anti-inflamatórios e anestésicos em águas superficiais, subterrâneas e esgotos domésticos, decorrente tanto do descarte inadequado de medicamentos quanto da excreção de metabólitos pelo organismo humano. A presença desses compostos pode comprometer o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos, como observado na detecção de hormônios provenientes de contraceptivos orais em corpos hídricos (Bila; Dezotti, 2007).

No caso dos antibióticos, sua persistência no ambiente favorece a seleção de microrganismos resistentes, agravando o problema da resistência antimicrobiana, considerada uma das principais ameaças à saúde pública mundial. Segundo o Comitê Nacional para Promoção do Uso Racional de Medicamentos, na ausência de medidas eficazes de prevenção e controle, as mortes associadas à resistência aos antimicrobianos poderão alcançar 10 milhões por ano até 2050 (Brasil, 2019). Nesse contexto, a logística reversa destaca-se como

uma estratégia essencial para reduzir a liberação de resíduos farmacêuticos no ambiente e minimizar seus impactos ambientais e sanitários.

Experiências brasileiras demonstram que a logística reversa produz resultados positivos quando implementada de forma integrada. No estado do Paraná, campanhas de recolhimento de medicamentos vencidos ampliaram os pontos de coleta e favoreceram a destinação ambientalmente adequada desses resíduos por meio da articulação entre órgãos públicos, estabelecimentos farmacêuticos e sociedade (Otaviano de Lima; Frois, 2019). No Maranhão, iniciativas desenvolvidas em instituições de saúde, como o estudo realizado em um hospital privado de Imperatriz, evidenciam avanços no gerenciamento dos resíduos farmacêuticos, destacando a importância da organização dos fluxos internos e da adoção de práticas adequadas para o manejo desses materiais (Silva et al., 2021).

Entretanto, a consolidação da logística reversa de medicamentos no Maranhão ainda apresenta desafios relacionados à participação efetiva dos estabelecimentos farmacêuticos, à orientação dos consumidores e ao fortalecimento das ações de educação ambiental. Estudo realizado em drogarias de Imperatriz (MA) demonstrou que, embora os profissionais reconheçam a relevância do descarte adequado de medicamentos, ainda existem limitações quanto à orientação da população e à efetivação das práticas de logística reversa, evidenciando a necessidade de ampliar estratégias educativas e integrar os diferentes agentes envolvidos nesse processo (Faria; Freitas, 2024). Dessa forma, o fortalecimento da logística reversa no estado constitui uma medida essencial para reduzir os impactos ambientais e sanitários associados aos resíduos farmacêuticos, contribuindo para uma gestão mais sustentável desses materiais.

## **VI. CAPÍTULO II- A CONTAMINAÇÃO DO SOLO POR MEIO DO DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE.**

### **RESUMO**

O descarte inadequado de resíduos de serviços de saúde (RSS), especialmente medicamentos e materiais associados, representa um importante problema ambiental e de saúde pública, contribuindo para a contaminação do solo e a exposição humana a compostos potencialmente tóxicos. Este estudo teve como objetivo analisar os impactos socioambientais decorrentes do descarte irregular de RSS em uma área urbana do município de São Luís – MA, com foco na identificação de compostos orgânicos no solo e na caracterização da vulnerabilidade socioambiental. A pesquisa foi desenvolvida no bairro Anjo da Guarda, região Itaqui-Bacanga, por meio de abordagem quantitativa e qualitativa, incluindo a coleta de amostras de solo em pontos de descarte e análises por cromatografia gasosa. Os resultados evidenciaram a presença de diferentes classes de compostos orgânicos, como ftalatos, alcanos, cetonas, aldeídos insaturados e fenóis substituídos, indicando influência antrópica associada ao manejo inadequado de resíduos. Observou-se elevada vulnerabilidade socioambiental, caracterizada pela proximidade de áreas residenciais e pela ocorrência de queimadas, fatores que potencializam os riscos à saúde pública. Conclui-se que o descarte irregular de RSS favorece a degradação ambiental local, reforçando a necessidade de fortalecer a gestão de resíduos, a logística reversa e as ações de educação ambiental.

**Palavras-chave:** compostos orgânicos; vulnerabilidade socioambiental; logística reversa; poluição ambiental.

### **ABSTRACT**

The improper disposal of healthcare waste (HCW), especially pharmaceuticals and related materials, represents a significant environmental and public health issue, contributing to soil contamination and human exposure to potentially toxic compounds. This study aimed to analyze the socio-environmental impacts resulting from the improper disposal of HCW in an urban area of São Luís, Maranhão, Brazil, focusing on the identification of organic compounds in the soil and the characterization of socio-environmental vulnerability. The research was conducted in the Anjo da Guarda neighborhood, located in the Itaqui-Bacanga region, using a quantitative and qualitative approach that included soil sampling at illegal disposal sites and laboratory analyses by gas chromatography. The results revealed the presence of different classes of organic compounds, including phthalates, alkanes, ketones, unsaturated aldehydes, and substituted phenols, indicating anthropogenic influence associated with inadequate waste management. High socio-environmental vulnerability was also observed, characterized by the proximity of residential areas and the occurrence of open burning, factors that increase risks to public health. It is concluded that the improper disposal of HCW contributes to local environmental degradation, highlighting the need to strengthen waste management, reverse logistics, and environmental education initiatives.

**Keywords:** organic compounds; socio-environmental vulnerability; reverse logistics; environmental pollution.

## RESUMEN

La disposición inadecuada de residuos de servicios de salud (RSS), especialmente medicamentos y materiales asociados, representa un importante problema ambiental y de salud pública, ya que contribuye a la contaminación del suelo y a la exposición humana a compuestos potencialmente tóxicos. Este estudio tuvo como objetivo analizar los impactos socioambientales derivados de la disposición irregular de RSS en un área urbana del municipio de São Luís, Maranhão, Brasil, con énfasis en la identificación de compuestos orgánicos en el suelo y en la caracterización de la vulnerabilidad socioambiental. La investigación se llevó a cabo en el barrio Anjo da Guarda, en la región de Itaquí-Bacanga, mediante un enfoque cuantitativo y cualitativo, que incluyó la recolección de muestras de suelo en puntos de disposición irregular y su análisis mediante cromatografía de gases. Los resultados evidenciaron la presencia de diferentes clases de compuestos orgánicos, como ftalatos, alcanos, cetonas, aldehídos insaturados y fenoles sustituidos, lo que indica una influencia antrópica asociada a la gestión inadecuada de residuos. Asimismo, se observó una elevada vulnerabilidad socioambiental, caracterizada por la proximidad de áreas residenciales y la ocurrencia de quemaduras, factores que incrementan los riesgos para la salud pública. Se concluye que la disposición irregular de RSS favorece la degradación ambiental local, lo que refuerza la necesidad de fortalecer la gestión de residuos, la logística inversa y las acciones de educación ambiental.

**Palabras clave:** compuestos orgánicos; vulnerabilidad socioambiental; logística inversa; contaminación ambiental.

## 1. INTRODUÇÃO

A gestão adequada dos resíduos sólidos é essencial para minimizar impactos ambientais e proteger a saúde pública. A NBR 10004/2004 da ABNT classifica os resíduos sólidos de acordo com seus riscos ambientais e à saúde, categorizando-os conforme suas características físicas, químicas e biológicas para garantir um gerenciamento seguro e sustentável (ABNT, 2004). No contexto dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), a RDC 222/2018 da ANVISA estabelece normas para seu correto manejo, abrangendo desde a segregação até a destinação final. São considerados geradores de RSS todos os serviços voltados à saúde humana ou animal, incluindo laboratórios, necrotérios e farmácias (ANVISA, 2018).

Já a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), define diretrizes para a gestão integrada desses resíduos, promovendo a redução, reutilização, reciclagem e tratamento, além da logística reversa para resíduos de embalagens, eletroeletrônicos e medicamentos vencidos (Brasil, 2010). A PNRS reforça a responsabilidade compartilhada entre governos, empresas e cidadãos, buscando soluções ambientalmente adequadas e economicamente viáveis para o descarte.

Apesar dessas normativas, o descarte inadequado de resíduos, ainda comum no Brasil, representa um grave problema ambiental e de saúde pública, pois a ausência de medidas eficazes de engenharia e controle ambiental tem resultado na proliferação de lixões e aterros sanitários irregulares que, frequentemente, recebem resíduos de diferentes origens e níveis de risco, como resíduos alimentares, lixo eletrônico, construção civil, industriais e hospitalares (Medeiros; Cabral; Lima, 2023). Entre esses resíduos, os medicamentos descartados de forma irregular merecem destaque devido ao seu alto potencial de contaminação do solo, da água e do ar, agravando os problemas tanto no meio ambiente quanto na saúde da população (Quemel et al., 2021).

Com o crescimento desse problema, os resíduos sólidos têm se tornado uma das questões ambientais mais urgentes da atualidade (Gouveia, 2012). No Maranhão, mesmo com a implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/MA) pelo Decreto Estadual nº 38.388, de 28 de junho de 2023, a coleta seletiva e a destinação correta dos resíduos ainda enfrentam desafios. A falta de infraestrutura, a conscientização limitada e a persistência de lixões em muitos municípios, como evidenciado pelo fato de o Maranhão ser o segundo estado com o maior número de cidades utilizando lixões, comprometem os avanços para uma gestão eficiente e sustentável de resíduos (Reis, 2024).

Diante disso, busca-se tornar o ambiente sustentável e promover educação de qualidade para todos, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela ONU (2015). Este estudo enfatiza, em particular, os ODS 3 (Saúde e Bem Estar), 6 (Água Potável e Saneamento) e 12 (Consumo e Produção Responsáveis), os quais visam à manutenção do equilíbrio diante das atividades antrópicas, ao desenvolvimento sustentável e à promoção da qualidade de vida para a comunidade.

De acordo com os argumentos apresentados, a presente pesquisa parte do pressuposto de que a atividade hospitalar gera diversos resíduos, e quando o descarte é realizado de forma irregular os impactos que geram no meio ambiente e na saúde pública são, muitas vezes, irreversíveis.







A delimitação espacial da área de estudo foi realizada por meio de georreferenciamento do ponto identificado em campo, utilizando coordenadas obtidas in loco e posterior espacialização em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica).

A seleção da área fundamentou-se na identificação, durante visitas exploratórias preliminares, de um ponto de descarte irregular de resíduos sólidos no bairro Anjo da Guarda. A escolha considerou critérios territoriais e ambientais, especialmente a localização do ponto em zona de transição entre área residencial e fragmento de vegetação urbana, característica que pode indicar maior fragilidade ambiental e suscetibilidade à deposição inadequada de resíduos e à ocorrência de queimadas. Observou-se, no local, a presença de descarte irregular associado a práticas como a queima de resíduos. A delimitação cartográfica do ponto de descarte irregular e sua inserção na malha urbana são apresentadas na Figura 2.

**Figura 2** – Local de estudo na região Itaqui-Bacanga, em São Luís, com registro de descarte irregular de resíduos sólidos e ocorrência de queimada na área



**Fonte:** Autor (2025).

As visitas de campo foram conduzidas com o objetivo de caracterizar o entorno imediato, registrar aspectos da ocupação do solo e identificar elementos ambientais relevantes, como proximidade de residências, vias de circulação e cobertura vegetal. Essas informações subsidiaram a análise espacial e a discussão acerca da vulnerabilidade socioambiental associada ao local estudado.

## 2.2 Análise do solo

### 2.2.1 Delineamento Amostral e Coleta de Solo

As coletas do solo e análises foram conduzidas em conformidade com a Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009 (CONAMA, 2009), que estabelece critérios e valores orientadores para qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e dispõe sobre o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas decorrentes de atividades antrópicas.

As coletas de solo foram conduzidas conforme o procedimento descrito por Costa et al. (2017), realizadas em três pontos distintos da área de estudo relacionados ao descarte de resíduos de serviços de saúde (RSS), representados como Locais 1, 2 e 3. De cada ponto foram retiradas aproximadamente 30 g de solo da camada superficial, entre 0 e 20 cm de profundidade, seguindo critérios previamente estabelecidos para garantir a representatividade da amostra.

Após a coleta, cada amostra foi devidamente identificada e numerada nos pontos escolhidos (“1, 2 e 3”), acondicionada em sacos plásticos estéreis e armazenada em ambiente refrigerado até a chegada ao laboratório. Esse procedimento visou preservar as características físico-químicas originais do material, evitando alterações por degradação ou contaminação externa (Figura 3). No Laboratório Núcleo de Análise de Resíduos de Pesticidas (NARP/UFMA), as amostras foram armazenadas em câmara fria a 5 °C até o processamento. O preparo seguiu protocolos adaptados de EMBRAPA (2006), CETESB (2011) e Filizola et al. (2006).

Figura 3- Registros dos pontos de coleta e respectivas amostras do solo. (a) Local e amostra 1; b) Local e amostra 2; (c) Local e amostra 3.



Fonte: Autor (2025).

### 2.2.2 Preparo e tratamento das amostras

As amostras de solo foram inicialmente limpas, removendo galhos, folhas e pedras, secas em estufa (40–50 °C) e, posteriormente, peneiradas em malha de 2 mm para homogeneização. Depois foram pesadas em balança analítica e acondicionadas em frascos de vidro de 20–30 g

As amostras de solo preparadas foram submetidas à extração por ultrassom, utilizando-se 30 mL de acetona:hexano (1:1, v/v) por 30 min, visando a máxima recuperação dos compostos de interesse. Em seguida, os solos foram filtrados em sulfato de sódio anidro para remoção residual de água. Assim, os extratos obtidos passaram por purificação realizada em coluna de sílica, condicionadas com hexano. Após aplicação do extrato, procedeu-se à lavagem com hexano e eluição dos compostos-alvo com diclorometano e acetato de etila.

A análise foi conduzida por cromatografia gasosa, empregando uma coluna capilar de 30 m × 0,25 mm × 0,25 µm, com injetor em modo *splitless* a 250 °C e hélio como gás de arraste (1,0 mL min<sup>-1</sup>). O programa de aquecimento utilizado no forno consistiu em: 70 °C

por 2 min, seguido de uma rampa de 10 °C min<sup>-1</sup> até 280 °C, mantidos por 10 min. O detector operou no modo SIM, com ionização por impacto eletrônico a 70 eV.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

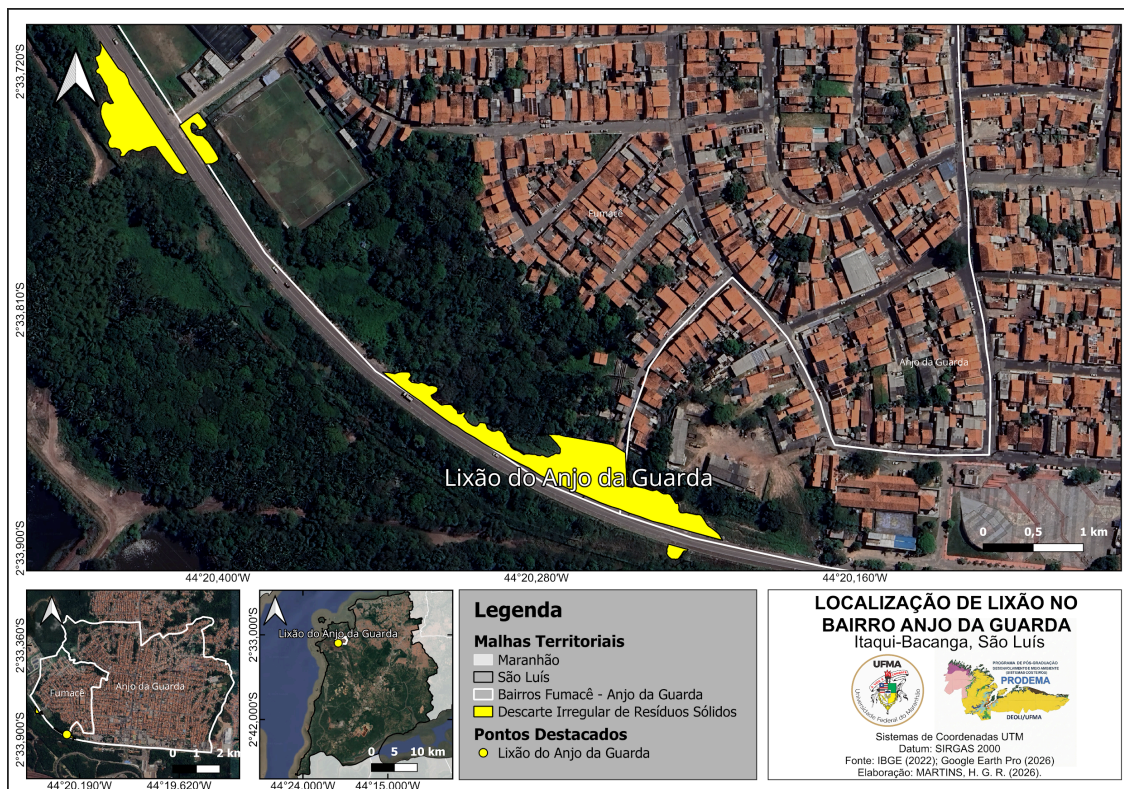
#### **3.1 Caracterização Ambiental da Área Impactada**

Dados da Secretaria Municipal de Saúde de São Luís indicam que a região do Itaqui-Bacanga apresenta elevada ocorrência de doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*, especialmente dengue, além de síndromes respiratórias agudas graves (SRAG), com aumento dos casos em períodos de maior sazonalidade (São Luís, 2024). Em âmbito estadual, também foi registrado crescimento das notificações de SRAG em 2025, com impacto na rede pública de saúde (Maranhão, 2025). Esse cenário evidencia a vulnerabilidade sanitária da região e reforça a necessidade de fortalecer as ações de vigilância epidemiológica e prevenção.

A Figura 4 mostra que o ponto de descarte irregular está situado em uma área de transição entre a ocupação residencial e um fragmento de vegetação urbana, às margens de uma via de circulação. Essas características favorecem a deposição frequente de resíduos sólidos e aumentam o risco de degradação ambiental, principalmente pela contaminação do solo e da vegetação próxima.



**Figura 4** – Localização e delimitação da área de descarte irregular no bairro Anjo da Guarda, Itaqui-Bacanga, São Luís – MA.



Fonte: Martins (2026).

A análise espacial demonstra que o ponto de disposição não se encontra isolado, mas inserido em um tecido urbano caracterizado por elevada densidade populacional e circulação intensa, conforme descrito na metodologia. Essa configuração territorial é relevante, pois áreas limítrofes entre zonas residenciais e remanescentes de vegetação tendem a apresentar maior vulnerabilidade à deposição irregular de resíduos, especialmente em contextos urbanos periféricos, onde a relação entre dinâmica espacial e vulnerabilidade social influencia a localização de pontos de descarte irregular (Simonetti et al., 2021).

Estudos realizados na própria capital maranhense indicam que a ocorrência de pontos de descarte irregular está frequentemente associada à expansão urbana desordenada e à insuficiência de monitoramento ambiental (Assunção et al., 2021; Lindoso et al., 2021). Esses achados corroboram o padrão observado na área analisada, sugerindo que o problema não é pontual, mas estruturalmente inserido na dinâmica socioespacial da cidade.

Do ponto de vista ambiental, a disposição de resíduos diretamente sobre o solo representa fator de risco potencial para processos de degradação. Em municípios de clima tropical úmido, como São Luís, períodos de elevada pluviosidade favorecem o escoamento superficial e a infiltração de substâncias presentes nos resíduos, podendo contribuir para

alterações físico-químicas no solo. A literatura internacional aponta que a gestão inadequada de resíduos sólidos em países em desenvolvimento está associada à contaminação ambiental progressiva e à ampliação de riscos cumulativos (Ferronato; Torretta, 2019).

No contexto maranhense, pesquisa realizada no município de Chapadinha – MA identificou que pontos de descarte irregular em áreas urbanas apresentam proximidade significativa com residências e solos expostos, ampliando a vulnerabilidade ambiental local (Lima et al., 2026). De modo semelhante, estudo conduzido em Imperatriz – MA evidenciou que a disposição inadequada de resíduos contribui para a degradação ambiental e para impactos na saúde pública, reduzindo a sustentabilidade do município (Longhin; Leite; Barberi, 2018 ). Esses estudos reforçam que a problemática observada na região Itaquí-Bacanga integra um padrão regional.

Sob a perspectiva normativa, a Lei nº 12.305/2010 estabelece a obrigatoriedade da destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, priorizando a prevenção de danos ambientais e à saúde pública. Entretanto, a permanência de áreas de descarte irregular em centros urbanos consolidados evidencia lacunas na implementação efetiva da Política Nacional de Resíduos Sólidos, especialmente em municípios que enfrentam limitações estruturais e operacionais na gestão (Brasil, 2010).

Considerando o foco desta pesquisa, a contaminação do solo associada ao descarte irregular de resíduos de serviço de saúde, a localização do ponto analisado revela condição de risco potencial, uma vez que a exposição direta do solo, associada à proximidade de áreas habitadas e vegetação urbana, pode favorecer processos de dispersão e mobilização de contaminantes. Ainda que a origem específica dos resíduos não seja atribuída neste estudo, a presença de materiais com características compatíveis com resíduos de serviços de saúde demanda atenção quanto ao manejo e monitoramento ambiental.

Dessa forma, a análise integrada da Figura 8 permite compreender que o descarte irregular identificado não representa ocorrência isolada, mas se insere em dinâmica territorial marcada por vulnerabilidade socioambiental, fragilidade na gestão de resíduos e risco potencial de contaminação do solo urbano.

### **3.2 Identificação dos Compostos Orgânicos no Solo**

As análises cromatográficas permitiram identificar sete compostos orgânicos pertencentes a diferentes classes químicas nas amostras de solo coletadas em áreas impactadas

pelo descarte irregular de resíduos de serviços de saúde (RSS), conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1**-Compostos orgânicos identificados nas amostras de solo, obtidos a partir da análise laboratorial do material coletado.

| Composto identificado           | Classe química     |
|---------------------------------|--------------------|
| Bis(2-etilhexil) ftalato (DEHP) | Ftalato            |
| Tetradecano                     | Alcano             |
| Eicosano                        | Alcano             |
| Heneicosano                     | Alcano             |
| 3-Hexen-2-ona                   | Cetona             |
| (E,E)-2,4-dodecadienal          | Aldeído insaturado |
| 2,5-bis(1,1-dimetiletil)fenol   | Fenol substituído  |

**Fonte:** Autor (2025).

Os compostos identificados pertencem a diferentes classes químicas, incluindo ftalatos, alcanos lineares, alcano ramificado, cetona, aldeído insaturado, fenol substituído e hidrocarboneto clorado. A diversidade das classes detectadas evidencia a complexidade da composição química das amostras de solo, possivelmente associada à presença de resíduos plásticos, solventes orgânicos, materiais hospitalares e produtos químicos descartados inadequadamente.

A detecção de Bis(2-etilhexil) ftalato (DEHP) nas amostras de solo constitui um importante indicador de contaminação antrópica associada ao descarte de materiais plásticos, incluindo resíduos farmacêuticos e hospitalares. O DEHP é amplamente empregado como plastificante em dispositivos médicos, embalagens flexíveis e materiais poliméricos, sendo reconhecido como um desregulador endócrino de relevância toxicológica (Wang et al., 2023). Sua presença no solo reforça a hipótese de liberação secundária decorrente da fragmentação de materiais plásticos descartados inadequadamente. A literatura demonstra que o DEHP apresenta alta mobilidade ambiental devido à ausência de ligação covalente com a matriz polimérica, favorecendo processos de lixiviação (Gao; Wen, 2016).

Além do impacto ambiental, o DEHP possui reconhecida relevância toxicológica. Estudos epidemiológicos recentes estimam associação significativa entre exposição crônica a ftalatos e aumento da mortalidade por doenças cardiovasculares, com expressiva perda de

anos de vida globalmente (Hyman et al., 2024; Wang et al., 2023). Embora o presente estudo não tenha realizado avaliação de risco quantitativa, a simples detecção do composto em solo superficial indica potencial via de exposição indireta, especialmente em áreas urbanas com circulação humana.

Do ponto de vista epidemiológico, estimativas globais indicam que a exposição ao DEHP está associada a mais de 13% das mortes cardiovasculares na faixa etária entre 55 e 64 anos, contribuindo para aproximadamente 10,47 milhões de anos de vida perdidos globalmente (Hyman et al., 2024). Assim, sua detecção no solo da região Itaqui-Bacanga representa não apenas um marcador ambiental de poluição por plásticos, mas também um potencial fator de risco à saúde pública.

A ocorrência simultânea de alcanos, como tetradecano, eicosano e heneicosano, indica possível contribuição de excipientes farmacêuticos, parafinas, ceras industriais e materiais de embalagem. O tetradecano, por exemplo, é listado como componente emoliente em bases regulatórias de ingredientes cosméticos (European Commission, 2024), enquanto alcanos de cadeia longa compõem matrizes parafínicas amplamente empregadas em formulações tópicas e embalagens poliméricas (Santos et al., 2018; Barp et al., 2014). Do ponto de vista ambiental, esses compostos apresentam baixa solubilidade em água e elevada afinidade por matéria orgânica, favorecendo sua retenção na fração sólida do solo e contribuindo para persistência ambiental (Heitmann et al., 2017). A presença prolongada desses hidrocarbonetos pode alterar propriedades físico-químicas do solo e interferir na atividade microbiana, além de apresentar potencial de bioacumulação em tecidos lipídicos de organismos expostos cronicamente (Cravedi et al., 2012), ampliando a discussão sobre possíveis impactos ecotoxicológicos.

A 3-hexen-2-ona (cetona) e o (E,E)-2,4-dodecadienal (aldeído insaturado) identificados nas amostras podem estar associados a processos de transformação química no solo, incluindo a degradação oxidativa de resíduos orgânicos e poliméricos. A 3-hexen-2-ona, classificada como composto orgânico volátil (VOC), pode inicialmente ser adsorvida à matriz do solo; entretanto, sua elevada volatilidade favorece a dispersão atmosférica, ampliando a possibilidade de exposição por inalação (NIOSH, 2023). Compostos dessa classe são reconhecidos por apresentarem potencial de causar efeitos respiratórios e sistêmicos adversos (OMS, 2021), sendo a 3-hexen-2-ona descrita como uma substância irritante, com potencial de toxicidade aguda por vias dérmica e oral (Sigma-Aldrich, 2024).

O (E,E)-2,4-dodecadienal, por sua vez, é um composto formado durante a oxidação de lipídios e pertence à classe dos aldeídos insaturados. Embora apresente baixa toxicidade em



pequenas concentrações, pode reagir com proteínas e DNA, favorecendo o estresse oxidativo e alterações em processos celulares. (Halliwell; Gutteridge, 2015; Yin et al., 2011). Em níveis elevados ou em exposições crônicas, estão associados ao desenvolvimento de processos inflamatórios e doenças degenerativas, incluindo distúrbios cardiovasculares, neurodegenerativos e neoplásicos (Ramana; Srivastava; Singhal, 2013). A ocorrência conjunta desses compostos sugere ambiente com atividade oxidativa ativa, decorrente da decomposição de matéria orgânica contaminante e da transformação de resíduos antropogênicos.

Adicionalmente, a identificação de 2,5-bis(1,1-dimetiletil)fenol aponta para a presença de antioxidantes fenólicos sintéticos empregados em plásticos, lubrificantes e embalagens industriais. Embora relativamente estáveis, esses compostos podem apresentar atividade como interferentes endócrinos e demonstrar efeitos hepatotóxicos e pulmonares em exposições elevadas (Hoang; Park, 2024).

Os resultados obtidos demonstram que o solo da região do Itaqui-Bacanga encontra-se impactado por uma diversidade de compostos orgânicos cuja origem está fortemente associada a fontes antrópicas, particularmente ao ciclo de vida de produtos farmacêuticos e materiais correlatos. Como descrito por Wang et al. (2023), a presença de ftalatos, amplamente utilizados em materiais poliméricos, de hidrocarbonetos alifáticos relacionados a excipientes e matrizes parafínicas, bem como de compostos associados a solventes e produtos de degradação, evidencia um padrão de contaminação compatível com o descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde.

Ressalta-se que não foram identificados princípios ativos farmacêuticos específicos nas amostras analisadas, o que sugere que os compostos detectados estão mais associados a materiais auxiliares, embalagens e subprodutos de degradação do que às substâncias terapêuticas propriamente ditas. Ainda assim, a presença desses contaminantes não reduz sua relevância ambiental e toxicológica, uma vez que muitos desses compostos apresentam persistência, potencial de bioacumulação e efeitos adversos à saúde.

Adicionalmente, observou-se, durante a etapa de campo, a ocorrência de queimadas no local de descarte irregular, configurando um fator agravante significativo. A combustão desses resíduos favorece a formação de subprodutos tóxicos, incluindo compostos orgânicos voláteis e espécies reativas, ampliando a mobilidade dos contaminantes e intensificando a exposição da população, sobretudo por via inalatória (Popoola et al., 2023; Jakhar et al., 2023). Esse processo contribui não apenas para a redistribuição dos poluentes no ambiente,

mas também para o aumento da complexidade química do sistema contaminado, em função da liberação de diferentes compostos e de suas transformações no meio (Krecl et al., 2021).

Do ponto de vista toxicológico, a exposição crônica a esses compostos, isoladamente ou em mistura, está associada a uma gama de efeitos adversos, incluindo disfunções endócrinas, alterações reprodutivas, impactos no desenvolvimento fetal, distúrbios metabólicos e possíveis processos carcinogênicos (Saleem et al., 2024; Buralli; Connerton, 2025). Além disso, efeitos sistêmicos como hepatotoxicidade, nefrotoxicidade, alterações neurológicas, irritações respiratórias e dermatológicas, bem como a indução de estresse oxidativo e inflamação celular, têm sido amplamente descritos na literatura (Iaccarino et al., 2025; Yoshida, 2024).

Entretanto, é importante destacar que a relação entre exposição a contaminantes e os efeitos à saúde não ocorre de forma isolada, sendo geralmente resultado de exposições múltiplas, cumulativas e de longa duração. Além da concentração e do tempo de exposição, as interações entre os diferentes compostos presentes podem potencializar os efeitos tóxicos, tornando a avaliação mais complexa. Soma-se a isso a influência de fatores individuais de suscetibilidade, como idade e condições de saúde pré-existent, que podem intensificar a resposta do organismo aos contaminantes (Dias et al., 2024). Logo, a avaliação integrada dos riscos, considerando diferentes vias de exposição, como inalação, ingestão e contato dérmico, torna-se essencial para uma compreensão mais adequada dos impactos ambientais e à saúde.

Nesse cenário, destacam-se como grupos mais vulneráveis crianças, idosos e gestantes, devido a características fisiológicas que aumentam sua sensibilidade a agentes tóxicos. Indivíduos com doenças respiratórias preexistentes, como asma e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), também apresentam maior risco, especialmente em áreas com ocorrência de queima de resíduos. Além disso, trabalhadores envolvidos na coleta ou manejo desses materiais constituem um grupo ocupacionalmente exposto, frequentemente sujeito a condições de risco elevadas.

Os resultados obtidos neste estudo estão em consonância com a literatura, que aponta associação entre a exposição a poluentes provenientes de queimadas e impactos à saúde humana. Estudos conduzidos no Brasil evidenciam aumento de doenças respiratórias e internações hospitalares em áreas com elevada ocorrência de queimadas, especialmente entre populações vulneráveis (Pereira; Peixoto, 2022; Silva et al., 2020). Além disso, revisões recentes indicam que a exposição à fumaça de queimadas pode desencadear agravos

respiratórios e cardiovasculares, bem como aumentar a mortalidade em populações expostas (Caumo et al., 2021; De Souza et al., 2024).

Diante disso, os achados deste estudo evidenciam não apenas a ocorrência de contaminação do solo, mas também a complexidade dos processos envolvidos na dinâmica ambiental de áreas urbanas impactadas por descarte irregular. Os resultados reforçam a necessidade de fortalecimento das políticas públicas de gestão de resíduos sólidos, com ênfase no manejo adequado de resíduos de serviços de saúde, bem como na implementação de estratégias de monitoramento ambiental contínuo e ações de educação ambiental. Tais medidas são essenciais para mitigar os riscos à saúde humana e ao meio ambiente, contribuindo para a promoção de maior sustentabilidade em áreas urbanas vulneráveis.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os resultados deste estudo mostram que o solo da região do Itaquí-Bacanga está contaminado por diferentes compostos orgânicos, associados principalmente ao descarte inadequado de resíduos de serviços de saúde. Esse tipo de contaminação não causa apenas danos ambientais, mas também prejuízo à saúde pública.

A presença desses compostos no solo, aliada à ocorrência de queimadas, torna o cenário ainda mais preocupante, pois favorece a formação de substâncias tóxicas e amplia as vias de exposição da população. Mesmo sem a detecção de princípios ativos farmacêuticos, os resultados indicam que materiais auxiliares e produtos de degradação também apresentam riscos significativos, reforçando a necessidade de gestão adequada dos resíduos e monitoramento ambiental contínuo.

#### **REFERÊNCIAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004:2004 – Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). Toxicological profile for 1,1,2,2-tetrachloroethane. Atlanta: U.S. Department of Health and

Human Services, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK597588/>. Acesso em: 05 fev. 2026.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 222, de 28 de março de 2018**. Dispõe sobre o regulamento para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 29 mar. 2018.

**ASSUNÇÃO, E. C. de; AQUINO JUNIOR, J.; CELERI, M. J.; LAGO, W. J. S.** Uma análise espacial do descarte irregular de resíduos sólidos no município de São Luís-MA. *Revista Brasileira de Meio Ambiente & Sustentabilidade*, v. 1, n. 3, p. 154–169, 2021. Disponível em: <https://rbmaes.emnuvens.com.br/revista/article/view/79>. Acesso em: 10 fev. 2026.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BARP, L. et al. Mineral oil saturated hydrocarbons (MOSH) in human tissues: accumulation and chemical characterization. *Food and Chemical Toxicology*, v. 72, p. 312–321, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2014.07.031>.

BURALLI, Rafael Junqueira; CONNERTON, Patrick. *Poluição do ar, saúde e regulação no Brasil: estamos avançando?* **Cadernos de Saúde Pública**, v. 41, n. 3, e000172924, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT172924>. Acesso em: 02 jan. 2026.

CAUMO, Sofia et al. *Impactos na saúde humana causados pela exposição a incêndios florestais: as evidências obtidas nas últimas duas décadas*. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 30, n. 18, p. 182–218, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.55761/abclima.v30i18.15130>. Acesso em: 03 jan. 2026.

CRAVEDI, J. P. et al. Bioaccumulation and toxicity of mineral oil hydrocarbons. *EFSA Journal*, v. 10, n. 6, p. 2704–2750, 2012.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Guia de coleta e preservação de amostras de água**. São Paulo: CETESB, 2011.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 30 dez. 2009.

COSTA, B. M. B., et al. Análise e caracterização química do solo em locais de acomodação de resíduos hospitalares no município de Cuité-PB. *R. gest. sust. ambient.*, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 83 - 100, abr./set. 2017.

DE SOUZA, Alexania Fernanda et al. *O impacto da queima de biomassa por incêndios florestais nas internações hospitalares e mortalidade: revisão de escopo*. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 28, n. 5, p. 573–580, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2024v28n5p573-580>. Acesso em: 03 jan. 2026.

DIAS, Edlaine Ronconi de Abreu et al. *Saúde ambiental, determinantes sociais e vigilância à exposição de contaminantes químicos no Brasil: revisão integrativa de literatura*. **ARACÊ**, v.

7, n. 1, p. 1384–1415, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/arev7n1-084>. Acesso em: 02 jan. 2026.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2006.

EUROPEAN COMMISSION. CosIng: Cosmetics Ingredient Database. Brussels: European Commission, 2024. Disponível em: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/>. Acesso em: 05 fev. 2026.

FILIZOLA, Henrique F. et al. Determinação de pesticidas em solos: métodos de extração e análise. *Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente*, Curitiba, v. 16, p. 1-16, 2006.

FERRONATO, N.; TORRETTA, V. Waste mismanagement in developing countries: a review of global issues. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 16, n. 6, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16061060>.

GAO, D. W.; WEN, Z. D. Phthalate esters in the environment: a critical review of their occurrence, biodegradation, and toxicity. *Science of The Total Environment*, v. 541, p. 986-1001, 2016.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012.

HEITMANN, R. et al. Biodegradation and ecotoxicity of long-chain n-alkanes in terrestrial environments. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 24, p. 15432-15444, 2017.

HIRATUKA, C. et al. Descarte de medicamentos: implicações ambientais e sanitárias. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 85-94, 2013.

HOANG, N. M. H.; PARK, K. Applications of tert-butyl-phenolic antioxidants in consumer products and their potential toxicities in humans. *Toxics*, Basel, v. 12, p. 869, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxics12120869>.

HUSSAIN, A. et al. Antituberculous activity of actinobacteria isolated from rare habitats. *Letters in Applied Microbiology*, v. 65, p. 256–264, 2017.

HYMAN, Sara et al. Exposição a ftalatos por plásticos e doenças cardiovasculares: estimativas globais de mortalidade atribuível e anos de vida perdidos. *Environmental Pollution* (Elsevier), 2024.

IACCARINO, Jacopo et al. *The impact of air pollution on the lung–gut–liver axis: oxidative stress and its role in liver disease*. *Antioxidants*, v. 14, n. 10, p. 1148, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/antiox14101148>. Acesso em: 02 jan. 2026.

JAKHAR, Rakshit; SAMEK, Lucyna; STYSZKO, Katarzyna. A comprehensive study of the impact of waste fires on the environment and health. *Sustainability*, v. 15, n. 19, p. 14241, 2023. Disponível em:

[<https://doi.org/10.3390/su151914241>](<https://doi.org/10.3390/su151914241>). Acesso em: 02 jan. 2026.

KRECL, Patricia et al. *Open waste burning causes fast and sharp changes in particulate concentrations in peripheral neighborhoods*. **Science of the Total Environment**, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142736>. Acesso em: 02 jan. 2026.

LINDOSO, T. C. et al. Análise socioambiental de pontos de disposição irregular no município de São Luís, Maranhão. *Revista Brasileira de Meio Ambiente & Sustentabilidade*, v. 1, n. 2, p. 51–73, 2021. Disponível em: <https://rbmaes.emnuvens.com.br/revista/article/view/50>. Acesso em: 10 fev. 2026.

LIMA, F. V. de C. et al. Mapeamento e identificação de pontos de descarte irregular de resíduos sólidos na área urbana de Chapadinha — MA. *ARACÊ*, v. 8, n. 1, p. e11923, 2026. DOI: 10.56238/arev8n1-136.

LONGHIN, S. R.; LEITE, C. L.; BARBERI, M. Resíduos sólidos urbanos no município de Imperatriz-MA: uma análise da situação atual. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 7, n. 2, p. 628-651, 2018.

MEDEIROS, Átila Monique; CABRAL, Fabisleine Vieira; LIMA, Luanna Oliveira. Sistemas de proteção ambiental em aterros sanitários. *Revista Foco*, Curitiba, v. 16, n. 11, p. 1-21, nov. 2023..Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/376071020\\_SISTEMAS\\_DE\\_PROTECAO\\_A\\_AMBIENTAL\\_EM\\_ATERROS\\_SANITARIOS](https://www.researchgate.net/publication/376071020_SISTEMAS_DE_PROTECAO_A_AMBIENTAL_EM_ATERROS_SANITARIOS). Acesso em: 24 ago. 2025.

MONTEIRO, Mário Bittencourt. Projeto BIOS: a fotografia como elemento de percepção, visão e interferência nas questões ambientais. *Em Questão*, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 359– 372, dez. 2006.

MUKAI, K. et al. Kinetic study of free-radical-scavenging action of biologicallyhydroquinones. *Biochimica et Biophysica Acta*, v. 1157, p. 313–317, 1993.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). Volatile organic compounds (VOCs): health impacts and exposure limits. Atlanta: NIOSH, 2023. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/>. Acesso em: 05 fev. 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: United Nations, 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: 24 jun. 2025.

POPOOLA, Adewemimo Oluwakunmi et al. *Dispersion of PM and VOC pollutants from open burning of municipal solid wastes on host communities: emission inventory estimation and dispersion modelling study*. **Environmental Science: Atmospheres**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1039/d3ea00041a>. Acesso em: 02 jan. 2026.

PEREIRA, Samuel Di Salvatore; PEIXOTO, Josana de Castro. *Queimadas no Brasil e seus impactos na saúde: uma revisão sistemática*. In: CIPEEX – Congresso Internacional de Pesquisa, Ensino e Extensão, v. 3, 2022. Anais [...]. Disponível em:



<https://anais.unievangelica.edu.br/index.php/CIPEEX/article/view/8916>. Acesso em: 03 jan. 2026.

QUEMEL, G. K. C, et al. Revisão integrativa da literatura sobre os resíduos sólidos de serviço de saúde, com enfoque em medicamentos, e as consequências do descarte incorreto. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n. 5, p. 45461-45480, maio. 2021.

REIS, André. Maranhão é o 2º estado com maior uso de lixões no Brasil. **Linhares Jr.**, 29 nov. 2024. Disponível em: <https://linharesjr.com.br/maranhao-e-o-2o-estado-com-maior-uso-delixoes-no-brasil/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

SALEEM, Ammara; AWAN, Tanzeela; AKHTAR, Muhammad Furqan. *A comprehensive review on endocrine toxicity of gaseous components and particulate matter in smog*. **Frontiers in Endocrinology**, v. 15, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1294205>. Acesso em: 02 jan. 2026.

SANTOS, R. et al. Chemical characterization of paraffin waxes and hydrocarbons in pharmaceutical formulations. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, v. 152, p. 23-31, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2018.01.035>.

SILVA, Leandro Bomfim; MENDES, Débora Fernandes de Souza; SILVA, Rosália Maria Passos da. *Impactos da poluição das queimadas à saúde humana: internações por doenças respiratórias no estado de Rondônia entre 2009 e 2018*. **Revista de Psicologia**, v. 14, n. 52, p. 414–427, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/online.v14i52.2713>. Acesso em: 03 jan. 2026.

SIGMA-ALDRICH. Safety data sheet: 3-hexen-2-one. CAS 763-93-9. St. Louis: Sigma-Aldrich, 2024. Disponível em: <https://www.sigmaaldrich.com/>. Acesso em: 05 fev. 2026.

STATPEARLS PUBLISHING. n-Hexane toxicity: neuropathy and occupational exposure effects. In: STATPEARLS. Treasure Island: StatPearls Publishing, 2024. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/>. Acesso em: 05 fev. 2026.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

WANG, Y. et al. **Plastics and phthalates**: Environmental fate, human exposure, and global health implications. *Science of The Total Environment*, v. 892, p. 164503, 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: WHO, 2021.

YOSHIDA, Yasuhiro. *Oxidative stress induced by air pollution*. **Antioxidants**, v. 13, n. 11, p. 1393, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/antiox13111393>. Acesso em: 02 jan. 2026.



ZOU, Lihong; HARKEY, Martha R.; HENDERSON, Gary L. Synthesis, in vitro Reactivity, and Identification of 6-Phenyl-3-hexen-2-one in Human Urine after Kava-Kava (*Piper methysticum*) Ingestion. **Planta Medica**, Stuttgart, v. 71, n. 2, p. 142–146, fev. 2005

## **VII. CAPÍTULO III - GESTÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO DESCARTE DE MEDICAMENTOS: PRÁTICAS, DESAFIOS E IMPACTOS**

### **RESUMO**

O descarte inadequado de medicamentos domiciliares constitui um problema relevante de saúde pública e ambiental, especialmente em contextos urbanos com fragilidades na gestão de resíduos sólidos e baixa efetividade da logística reversa. Este estudo teve como objetivo analisar a percepção ambiental, o conhecimento e as práticas de descarte de medicamentos em uma comunidade da região do Itaquí-Bacanga, em São Luís – MA, bem como avaliar o potencial da educação ambiental como estratégia de sensibilização. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, de caráter participativo, realizada por meio da aplicação de questionários estruturados a 66 moradores da comunidade, associada a uma intervenção educativa com a elaboração de cartilha informativa e material em cordel. Os dados foram analisados de forma descritiva e interpretativa, à luz da literatura em saúde coletiva e educação ambiental. Os resultados evidenciaram predominância de práticas inadequadas de descarte, com a maioria dos participantes destinando medicamentos ao lixo comum ou ao esgoto doméstico. Apesar de parte significativa dos entrevistados reconhecer os riscos ambientais e à saúde associados a essa prática, observou-se baixo nível de conhecimento sobre logística reversa e pontos de coleta disponíveis. Além disso, identificou-se limitação no acesso à informação e infraestrutura insuficiente para descarte adequado, coexistindo com elevado interesse da população por ações educativas. Conclui-se que existe uma lacuna entre conhecimento e prática no manejo de medicamentos pós-consumo, influenciada por fatores estruturais e informacionais. Nesse contexto, a educação ambiental mostra-se uma ferramenta estratégica para promover mudanças de comportamento e fortalecer práticas sustentáveis, sendo necessária a integração entre políticas públicas, sistemas de logística reversa e ações educativas contínuas.

**Palavras-chave:** resíduos de serviços de saúde; medicamentos; percepção socioambiental; sustentabilidade; logística reversa.

### **ABSTRACT**

The improper disposal of household medications constitutes a relevant public health and environmental issue, especially in urban contexts with weaknesses in solid waste management and low effectiveness of reverse logistics systems. This study aimed to analyze environmental perception, knowledge, and disposal practices of medications in a community in the Itaquí-Bacanga region, in São Luís, as well as to evaluate the potential of environmental education as a strategy for awareness. This is a qualitative, participatory research study conducted through structured questionnaires applied to 66 community residents, combined with an educational intervention involving the development of an informational booklet and cordel-based material. Data were analyzed descriptively and interpretatively, based on literature in public health and environmental education. The results showed a predominance of inadequate disposal practices, with most participants discarding medications in household waste or sewage systems. Although a significant portion of respondents recognized the environmental and health risks associated with these practices, there was a low level of knowledge regarding reverse logistics and available collection points. Additionally, limited access to information and insufficient infrastructure for proper disposal were identified, alongside a high level of interest in educational actions. It is concluded that there is a gap between knowledge and practice in the management of post-consumer medications, influenced by structural and informational factors. In this context, environmental education emerges as a strategic tool to promote behavioral change and strengthen sustainable practices, requiring integration between public policies, reverse logistics systems, and continuous educational actions.

**Palavras-chave:** healthcare waste; medications; socio-environmental perception; sustainability; reverse logistics.

## RESUMEN

La eliminación inadecuada de medicamentos domiciliarios constituye un problema relevante de salud pública y ambiental, especialmente en contextos urbanos con debilidades en la gestión de residuos sólidos y baja efectividad de la logística inversa. Este estudio tuvo como objetivo analizar la percepción ambiental, el conocimiento y las prácticas de eliminación de medicamentos en una comunidad de la región Itaquí-Bacanga, en São Luís, así como evaluar el potencial de la educación ambiental como estrategia de sensibilización. Se trata de una investigación de enfoque cualitativo y carácter participativo, realizada mediante la aplicación de cuestionarios estructurados a 66 habitantes de la comunidad, asociada a una intervención educativa con la elaboración de un folleto informativo y material en formato de cordel. Los datos fueron analizados de forma descriptiva e interpretativa, con base en la literatura de salud colectiva y educación ambiental. Los resultados evidenciaron predominio de prácticas inadecuadas de eliminación, con la mayoría de los participantes desechando medicamentos en la basura común o en el sistema de alcantarillado. A pesar de que una parte significativa de los encuestados reconoce los riesgos ambientales y para la salud asociados a esta práctica, se observó un bajo nivel de conocimiento sobre la logística inversa y los puntos de recolección disponibles. Además, se identificaron limitaciones en el acceso a la información e infraestructura insuficiente para una eliminación adecuada, coexistiendo con un alto interés de la población en acciones educativas. Se concluye que existe una brecha entre el conocimiento y la práctica en el manejo de medicamentos postconsumo, influenciada por factores estructurales e informativos. En este contexto, la educación ambiental se presenta como una

herramienta estratégica para promover cambios de comportamiento y fortalecer prácticas sostenibles, siendo necesaria la integración entre políticas públicas, sistemas de logística inversa y acciones educativas continuas.

**Palabras clave:** residuos de servicios de salud; medicamentos; percepción socioambiental; sostenibilidad; logística inversa.

## 1. INTRODUÇÃO

O descarte inadequado de medicamentos vencidos ou em desuso, provenientes de domicílios, constitui um risco crescente ao meio ambiente e à saúde pública, sendo um dos vetores de contaminação do solo, da água e da propagação de bactérias resistentes a antibióticos (Palmeiro; Barros; Silva, 2026). Tais impactos ambientais decorrem, em grande parte, da ausência de práticas corretas de descarte por parte da população e da estrutura ainda incipiente de coleta e tratamento desses resíduos (Vieira, 2021).

Apesar da existência de dispositivos legais que estabelecem diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos, incluindo a logística reversa de medicamentos, a efetivação dessas políticas ainda enfrenta entraves. Entre os principais desafios, destacam-se a insuficiente divulgação de informações e a baixa participação da sociedade nesse processo, fatores que contribuem para a manutenção de práticas inadequadas de descarte (Fernandes et al., 2025).

Adicionalmente, a logística reversa de medicamentos ainda apresenta limitações operacionais, de modo que a destinação final frequentemente ocorre de forma inadequada, incluindo lixões, aterros irregulares e descarte no lixo comum, evidenciando falhas no sistema de gerenciamento desses resíduos, em consonância com estudos que demonstram que a gestão de resíduos sólidos no Brasil ainda é caracterizada por fragilidades estruturais, especialmente na região maranhense (Rufino; Castro, 2024).

De forma semelhante, análises realizadas em municípios como Coroatá – MA indicam a ocorrência de descarte irregular em lixões, reforçando a persistência de práticas inadequadas de disposição final (Nogueira; Sousa, 2023). Nesse contexto, diagnósticos regionais apontam que essas limitações se estendem a diferentes municípios do sul do Maranhão, evidenciando um problema de caráter estrutural na gestão de resíduos sólidos (Rosa et al., 2023).

No tocante à promoção da consciência ambiental, destaca-se a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA (BRASIL, 1999), que estabelece a obrigatoriedade da abordagem da temática ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino, de forma contínua, permanente e interdisciplinar. Essa legislação representa um importante instrumento para fomentar uma postura crítica e responsável diante das questões socioambientais, incluindo o correto descarte de medicamentos.

Segundo Dias (2005, p. 22), “professores de todas as disciplinas devem desenvolver atividades voltadas à compreensão dos desafios socioambientais, enfatizando as alternativas de soluções”. Essa orientação reforça a responsabilidade coletiva dos educadores na formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade.

A educação ambiental, nesse sentido, apresenta-se como uma ferramenta estratégica para sensibilizar e transformar práticas individuais e coletivas, especialmente quando integrada de forma interdisciplinar (Machado et al., 2026). Um exemplo relevante dessa abordagem refere-se aos impactos ambientais provocados pelo descarte inadequado de resíduos domésticos, prática ainda recorrente em diversas comunidades e que representa sérios riscos à saúde pública e aos ecossistemas. O enfrentamento dessa problemática demanda não apenas políticas públicas eficazes, mas também ações educativas que estimulem mudanças de comportamento, incentivando práticas de descarte seguras e ambientalmente responsáveis.

Diante disso, este estudo propõe-se a investigar como a educação ambiental pode contribuir para a gestão adequada do descarte de medicamentos em comunidades, com ênfase na região do Itaqui-Bacanga, no município de São Luís – MA, buscando analisar a percepção da população quanto às práticas de descarte, ao nível de conhecimento e aos impactos ambientais associados, bem como o interesse por orientações e melhorias na gestão desse tipo de resíduo. Embora medicamentos também sejam geradores de resíduos hospitalares, o foco deste estudo recai sobre os resíduos domésticos, que frequentemente são descartados de forma inadequada em lixo comum, pias ou vasos sanitários.

## **2. METODOLOGIA**

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa com caráter participativo, estruturada a partir da aplicação de questionários com profissionais e moradores residentes da área Itaqui Bacanga com intervenção educativa no município de São Luís (MA), no Centro de Especialidades Médicas Saúde Já- Itaqui Bacanga, nas proximidades do bairro Anjo da

Guarda, área reconhecida pelo elevado índice de descarte irregular de resíduos sólidos domiciliares. O instrumento principal consistiu na aplicação de questionários diagnósticos, com o objetivo de compreender a percepção da população sobre o descarte de medicamentos e subsidiar ações de intervenção educativa.

As etapas metodológicas foram estruturadas com base na aplicação de questões voltadas à análise da percepção da comunidade, sobre sustentabilidade, tempo de residência no território, grau de conhecimento acerca do descarte adequado de medicamentos vencidos ou inutilizados, identificação de pontos de coleta disponíveis e análise da relação entre essas práticas, a contaminação do solo e o agravamento de doenças.

Além da etapa diagnóstica, foi desenvolvida uma intervenção educativa por meio da elaboração de uma cartilha informativa e uma história em cordel, contendo orientações sobre o descarte correto de medicamentos, a importância da logística reversa, bem como a localização de ecopontos e farmácias participantes do sistema de devolução na Ilha de São Luís. Esse material teve como finalidade contribuir para a disseminação de informações acessíveis e fortalecer práticas ambientalmente responsáveis na comunidade estudada. Dessa forma, a metodologia adotada integrou a análise da realidade local e uma intervenção educativa, permitindo não apenas a identificação dos desafios relacionados ao descarte de medicamentos, mas também a proposição de estratégias voltadas à sensibilização ambiental e à promoção da saúde coletiva.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados do questionário estão organizados em porcentagem, compondo a caracterização geral da população de 66 participantes amostrados. Os entrevistados foram selecionados na comunidade investigada, com o objetivo de analisar aspectos sociodemográficos, de saúde, percepção ambiental e práticas cotidianas relacionadas ao descarte de medicamentos. O Quadro 1 apresenta os resultados referentes às variáveis sociodemográficas, incluindo gênero, escolaridade e tempo de residência na comunidade, permitindo a compreensão do perfil da população estudada.

**Quadro 1 – Dados pessoais dos entrevistados**

|                       |
|-----------------------|
| <b>Dados Pessoais</b> |
|-----------------------|

| 1. Gênero                     | Feminino    |             | Masculino |          |
|-------------------------------|-------------|-------------|-----------|----------|
|                               | 65,2%       |             | 34,8%     |          |
| 2. Escolaridade               | Analfabetos | Fundamental | Médio     | Superior |
|                               | 4,5%        | 7,6%        | 81,8%     | 6,1%     |
| 3. Tempo de residência (anos) | 1 a 10      | 10 a 20     | 20 a 30   | 30 a 50  |
|                               | 16,6%       | 25,8%       | 27,3%     | 30,3%    |

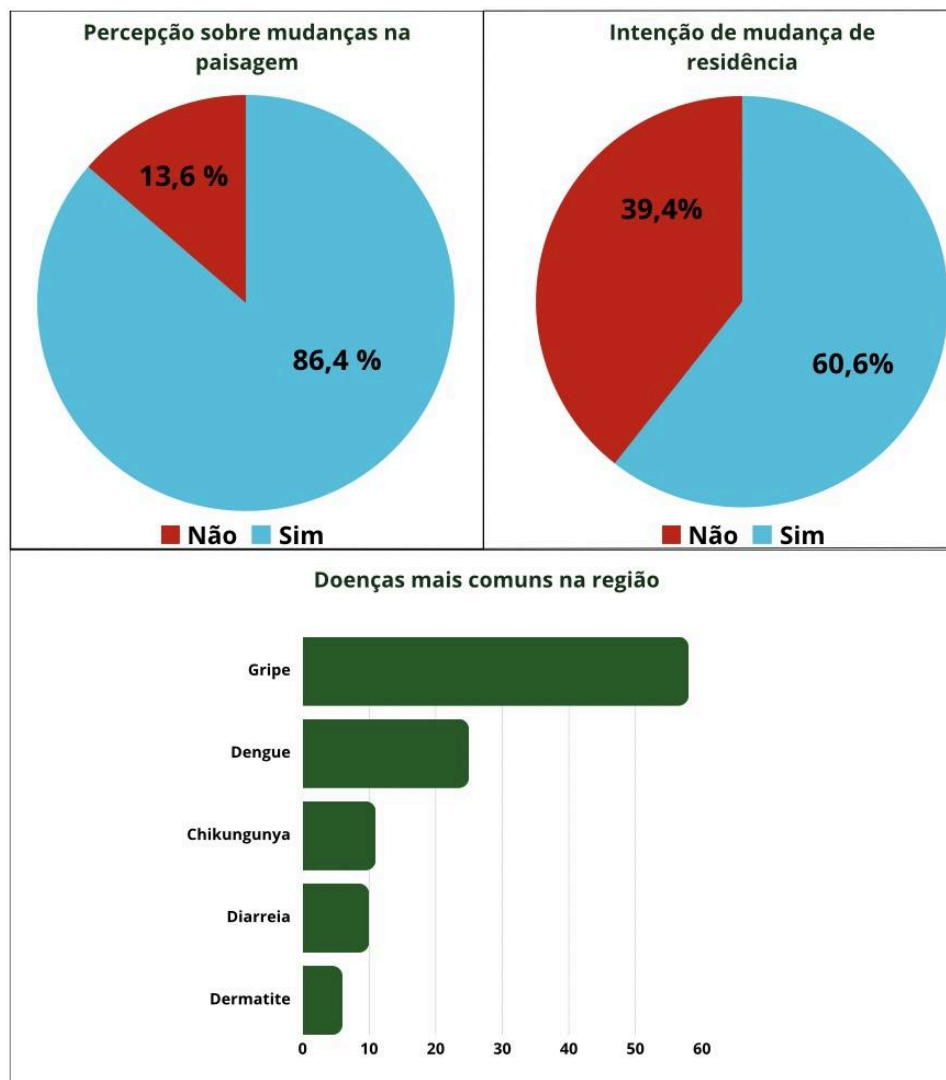
**Fonte:** Autor (2026)

O perfil sociodemográfico dos participantes evidencia predominância do sexo feminino (65,2%) e elevado percentual com ensino médio (81,8%), além de uma população majoritariamente residente na comunidade há mais de 10 anos, com destaque para o intervalo de 30 a 50 anos de permanência (30,3%). Esse padrão indica forte vínculo territorial e experiência prolongada no espaço estudado, fatores que podem influenciar diretamente a percepção sobre as condições ambientais e sanitárias locais. Por outro lado, observa-se baixa representatividade de níveis mais elevados de escolaridade (6,1% com ensino superior), o que pode limitar a consolidação de conhecimentos técnicos relacionados à sustentabilidade e ao descarte adequado de resíduos, especialmente medicamentos.

Os entrevistados, quanto à percepção ambiental e às práticas de descarte de medicamentos, evidenciaram níveis distintos de conhecimento e comportamento, refletindo a forma como percebem os riscos ambientais na comunidade estudada.

Observou-se predominância do reconhecimento de alterações na paisagem local (86,4%), indicando elevada sensibilidade às transformações do território e possível relação entre a vivência cotidiana e a percepção ambiental. No mesmo contexto, verificou-se que 39,4% dos moradores manifestaram desejo de mudança de residência, enquanto 60,6% preferiram permanecer na comunidade, evidenciando diferentes níveis de satisfação com o espaço vivido (Figura 6).

**Figura 6** – Percepção ambiental, desejo de mudança de residência e principais doenças relatadas no ambiente de estudo.



**Fonte:** Autor (2026)

Esse resultado indica que, apesar do vínculo territorial da maioria dos participantes, existe um nível relevante de insatisfação com as condições locais, possivelmente relacionado a aspectos ambientais e de infraestrutura. Esse tipo de percepção já foi descrito em estudos sobre vulnerabilidade urbana, nos quais as condições de vida influenciam diretamente a satisfação e a permanência da população em determinados territórios (Reis; Vêras, 2024), reforçando que o elevado reconhecimento de mudanças ambientais no espaço estudado sugere uma leitura crítica do território, na qual a experiência cotidiana contribui para a identificação de transformações ambientais e urbanísticas associadas ao processo de urbanização e às mudanças no uso do solo (Martines et al., 2025).



Essa percepção não ocorre de forma isolada, mas está relacionada a fatores sociais e simbólicos que influenciam a interpretação do ambiente, uma vez que a compreensão das mudanças ambientais é modulada por valores culturais, sociais e ideológicos. O estudo de Almeida et al. (2024) evidencia que a maior parte da população atribui as transformações ambientais à ação humana, especialmente em contextos de mudanças perceptíveis no cotidiano, reforçando a relação entre intervenção antrópica e leitura da paisagem. Nesse sentido, observa-se convergência com os achados desta pesquisa, nos quais o reconhecimento de alterações na paisagem, a presença de resíduos e a ocorrência de doenças na comunidade também são interpretados como sinais de impacto humano no território. Assim, a elevada percepção observada pode refletir tanto mudanças reais no espaço quanto o fortalecimento da consciência ambiental dos moradores diante de condições ambientais e sanitárias do próprio local.

Nesse contexto, a percepção das condições ambientais do território também se reflete no perfil de saúde da população. Pode-se constatar, de acordo com a Figura 6, que a doença mais comum relatada pelos moradores foi a gripe (87,9%), seguida por dengue (37,9%) e chikungunya (16,7%), evidenciando a coexistência de agravos respiratórios e arboviroses na comunidade. A questão permitia múltiplas respostas, o que justifica a ocorrência simultânea desses agravos.

Esse perfil de morbidade sugere um cenário de vulnerabilidade sanitária associado às condições ambientais locais, especialmente em áreas urbanas com possíveis deficiências de infraestrutura e manejo de resíduos. A presença de arboviroses reforça a influência do ambiente urbano na proliferação do *Aedes aegypti*, principalmente em contextos de acúmulo de resíduos e drenagem inadequada. Estudos como os de Rubem et al. (2024) e Souza et al. (2020) corroboram essa relação ao apontarem que alterações ambientais favorecem a expansão de vetores e o aumento de doenças transmissíveis, indicando a coexistência de agravos respiratórios e arboviroses na população estudada.

No contexto das doenças transmitidas por vetores no Brasil, Tauil (2022) destaca que a persistência da dengue está diretamente associada à deficiência na gestão de resíduos urbanos e à manutenção de ambientes propícios à reprodução do mosquito, especialmente em cenários de urbanização desordenada e insuficiência de controle ambiental. De forma complementar, a Organização Mundial da Saúde (2024) aponta que fatores ambientais e estruturais, como saneamento inadequado e manejo ineficiente de resíduos, são determinantes centrais na manutenção da transmissão de dengue em áreas urbanas.

No contexto regional, a persistência de casos de dengue no Maranhão, mesmo com variações nas notificações do Ministério da Saúde (2025), indica a manutenção da circulação vetorial. Paralelamente, a elevada frequência de síndromes gripais pode estar associada à circulação de vírus respiratórios, conforme boletins da Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão (2025), evidenciando a influência simultânea de fatores ambientais e epidemiológicos.

De acordo com Moriyama et al. (2020), a dinâmica das infecções respiratórias virais é influenciada por fatores ambientais, climáticos e sociais, sendo intensificada em contextos urbanos densamente ocupados. Além disso, a modificação do ambiente urbano e a perda de equilíbrio ecológico favorecem a adaptação de organismos sinantrópicos, contribuindo para a proliferação de vetores e organismos oportunistas (Almeida; Santos; Ferreira, 2022).

No contexto dos resíduos sólidos, Lima et al. (2023) reforçam que o descarte inadequado de materiais urbanos contribui para a formação de criadouros artificiais do *Aedes aegypti*, especialmente em locais com baixa eficiência na coleta e armazenamento de resíduos, evidenciando o papel da gestão de resíduos na dinâmica das arboviroses.

Dessa forma, os achados indicam que o processo saúde-doença no território estudado não pode ser compreendido de forma isolada, mas sim a partir da interação entre condições ambientais, gestão de resíduos sólidos e vulnerabilidades sociais, evidenciando a interface entre saúde pública, ecologia urbana e gestão ambiental.

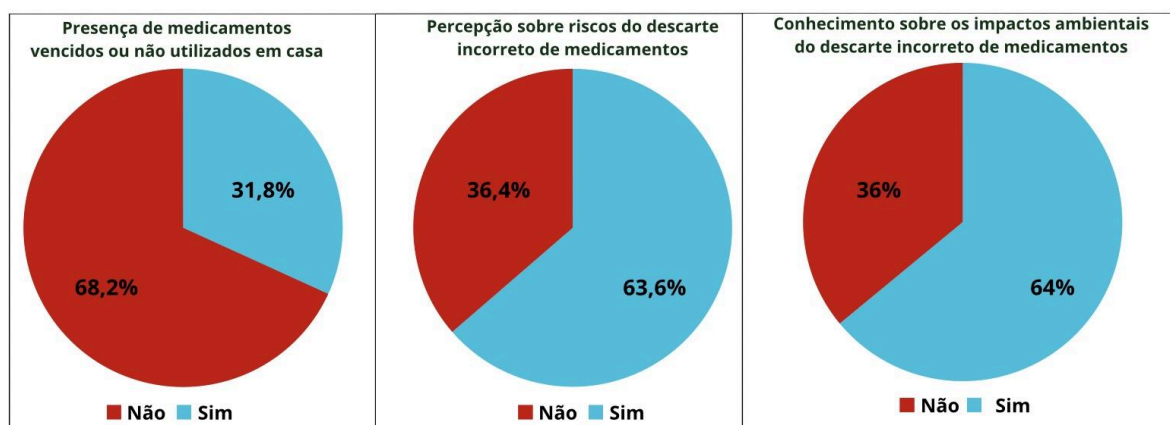
Nesse contexto, a dinâmica de adoecimento observada no território também pode ser interpretada à luz das práticas cotidianas de manejo de resíduos domiciliares, uma vez que o ambiente urbano e a forma como os resíduos são descartados influenciam diretamente as condições de exposição a riscos ambientais e sanitários. A presença de resíduos expostos, somada à ocorrência de agravos associados a vetores e à circulação de doenças respiratórias, reforça a importância de se analisar como os padrões de descarte no ambiente doméstico contribuem para a manutenção dessas condições, especialmente em contextos de vulnerabilidade socioambiental.

Assim, essa compreensão amplia a análise para além do perfil de morbidade, permitindo a transição para a discussão das práticas de descarte de medicamentos, que se configuram como elemento central na interface entre comportamento individual, gestão ambiental e impactos à saúde coletiva.

Quanto à presença de medicamentos vencidos em domicílio, verifica-se que 68,2% dos moradores afirmam não possuir medicamentos armazenados, enquanto 31,8% relatam a presença desse tipo de material em casa. Esse resultado evidencia que, embora a maioria

declare não manter estoques, ainda há uma parcela significativa da população com armazenamento domiciliar de medicamentos, o que representa um fator de risco para o descarte incorreto, automedicação e exposição ambiental. Esse cenário reforça a ocorrência de práticas domésticas que favorecem o acúmulo de fármacos fora do período de uso, aumentando a probabilidade de destinação inadequada (Figura 7).

**Figura 7** – Conhecimento sobre os riscos e impactos do descarte incorreto de medicamentos, presença de medicamentos vencidos em domicílio e probabilidade de destinação inadequada.



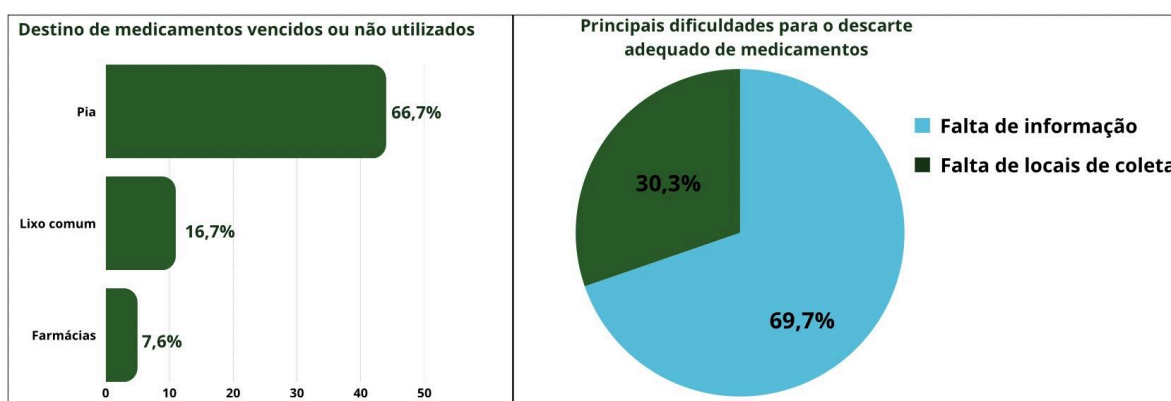
Fonte: Autor (2026)

Em relação ao conhecimento sobre os impactos do descarte incorreto de medicamentos, observa-se que 63,6% dos entrevistados afirmam ter ciência de que essa prática pode causar riscos à saúde e ao meio ambiente, enquanto 36,4% desconhecem ou não souberam informar (Figura 7). Esse resultado indica um nível de conhecimento relativamente relevante na comunidade, porém ainda insuficiente para garantir mudanças consistentes de comportamento, evidenciando uma lacuna informacional que pode comprometer a adoção de práticas mais seguras e ambientalmente adequadas.

A maioria dos entrevistados reconhece os impactos negativos ao meio ambiente e à saúde pública associados ao descarte incorreto de medicamentos, totalizando 64% dos participantes que responderam afirmativamente quanto a esse conhecimento, enquanto a parcela restante declarou não possuir essa informação ou não soube responder. Esse resultado indica um nível de conscientização moderado na comunidade, embora ainda insuficiente para garantir a adoção efetiva de práticas adequadas de descarte, especialmente diante de possíveis limitações no acesso à informação e à ausência de pontos de coleta acessíveis, conforme demonstrado na figura 7.

No que se refere às práticas de descarte, existe predominância de condutas inadequadas, com 66,7% dos participantes destinando medicamentos ao lixo comum e 16,7% ao esgoto doméstico (pias ou vasos sanitários). Apenas 7,6% realizam o descarte em pontos de coleta apropriados, evidenciando baixa adesão aos mecanismos corretos de logística reversa (Figura 8). Ressalta-se que a questão permitia múltiplas respostas, o que justifica a ocorrência simultânea de diferentes formas de descarte entre os participantes.

**Figura 8** – Destino dos medicamentos vencidos e principais dificuldades para o descarte adequado.



**Fonte:** Autor (2026)

As principais barreiras identificadas foram a falta de informação (69,7%) e a ausência de locais próximos para descarte adequado (45,5%) (Figura 8). Esses achados indicam que as dificuldades relacionadas ao descarte de medicamentos não se restringem ao âmbito individual, mas refletem um problema estrutural, associado a limitações de infraestrutura, comunicação pública e organização dos serviços de gestão de resíduos. Esse cenário é consistente com o estudo de Costa (2018), realizado nos entornos da Área de Proteção Ambiental do Itapiracó (São Luís–MA), o qual evidencia que o descarte irregular de resíduos está associado à fragilidade da educação ambiental e à insuficiência de políticas públicas efetivas.

Esse contexto revela um descompasso entre conhecimento e prática, caracterizando uma lacuna comportamental frequentemente associada à baixa disponibilidade de pontos de descarte e à fragilidade das ações contínuas de educação ambiental. Estudos como o de Silva e Nunes (2019) corroboram essa análise ao apontarem que limitações informacionais e falhas nos sistemas de logística reversa contribuem para a manutenção de práticas inadequadas.

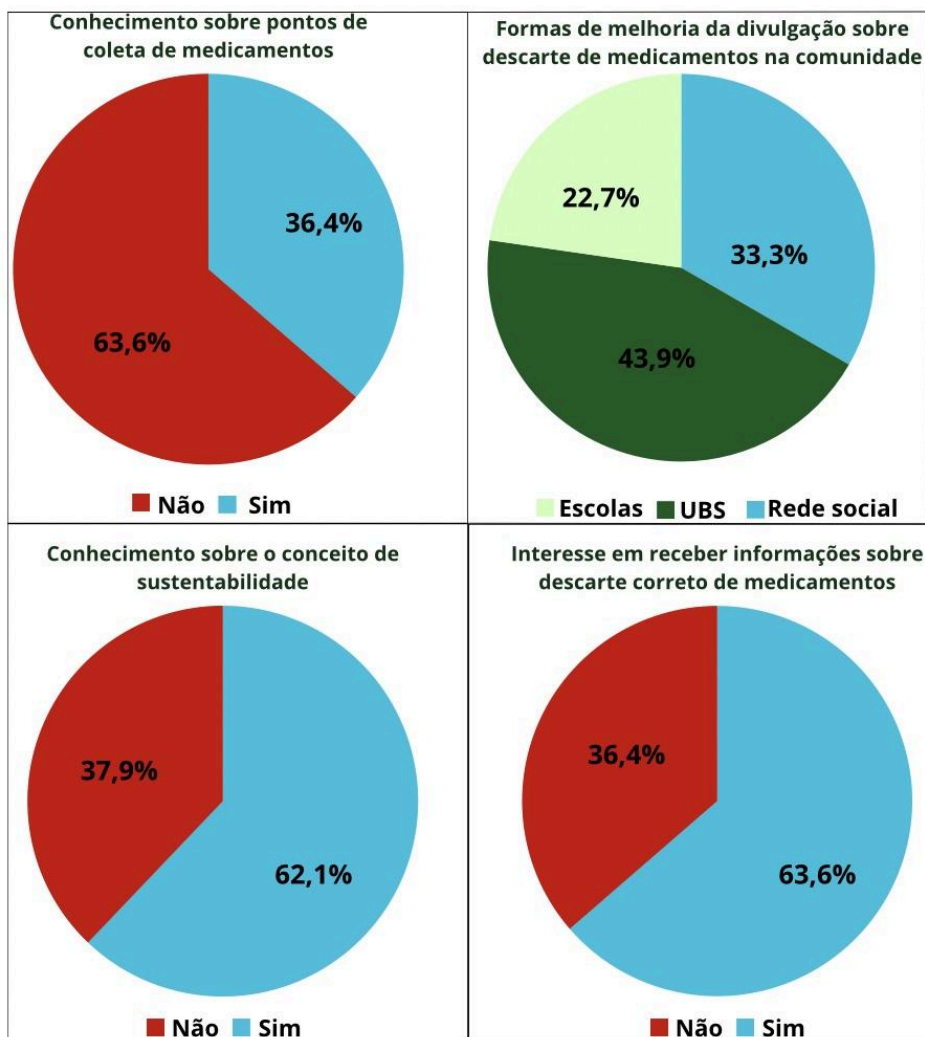
Nesse contexto, destaca-se que o manejo adequado de medicamentos pós-consumo está inserido no sistema de logística reversa, estabelecido pela Política Nacional de Resíduos

Sólidos (Lei nº 12.305/2010), o qual prevê a devolução de produtos potencialmente nocivos aos pontos de coleta adequados, como farmácias participantes e ecopontos. No entanto, a efetividade desse sistema depende não apenas da sua existência normativa, mas também da sua acessibilidade e da compreensão da população sobre seu funcionamento. No território estudado, os dados evidenciam baixa adesão a esses mecanismos, o que sugere fragilidades na implementação prática da logística reversa, acesso aos pontos de entrega e à divulgação das informações sobre seu funcionamento.

63,6% dos participantes desconhecem pontos de coleta de medicamentos no município, evidenciando falhas na difusão de informações ambientais e limitações no acesso a serviços de descarte adequado (Figura 9).

Em relação ao meio de informação mais eficaz para educação ambiental, optaram por campanhas em escolas (31,8%), unidades de saúde (28,8%), redes sociais e internet (24,2%) e ações comunitárias, como palestras e rodas de conversa (15,2%).

**Figura 9** – Conhecimento sobre pontos de coleta, sustentabilidade e interesse em informações ambientais.



Fonte: Autor (2026)

Adicionalmente, verifica-se que o nível de conhecimento sobre sustentabilidade ainda é moderado, uma vez que 62,1% dos participantes afirmam compreender o conceito, enquanto a parcela restante não possui esse conhecimento ou não soube informar (Figura 9).

63,6% dos participantes demonstraram interesse em receber informações sobre o tema, o que evidencia um cenário favorável para intervenções educativas. Esses resultados, analisados em conjunto, revelam conhecimento moderado e uma elevada receptividade a ações informativas, reforçando a importância da educação ambiental como instrumento de promoção de práticas sustentáveis no território estudado.

Nesse contexto, a sustentabilidade deve ser compreendida não apenas como conceito teórico, mas como estratégia prática de enfrentamento dos problemas ambientais identificados, especialmente no que se refere ao descarte inadequado de medicamentos. A

ampliação desse conhecimento pode contribuir para a redução de riscos ambientais e sanitários, ao incentivar mudanças de comportamento e fortalecer práticas mais seguras de manejo de resíduos.

Ao serem questionados quanto à disposição para participar de ações educativas sobre o descarte de medicamentos, foram obtidos os seguintes resultados: 42,4% responderam “talvez”, 37,9% “sim” e 19,7% “não”, esse resultado indica que, embora tenham consciência dos riscos ambientais e sanitários, ainda há dificuldade em transformar conhecimento em prática.

Experiências de educação ambiental têm demonstrado resultados positivos na sensibilização e mudança de hábitos, especialmente quando associadas a metodologias participativas como palestras, oficinas e materiais educativos. Nesse sentido, destaca-se o estudo de Sousa (2012), desenvolvido no Maranhão, que evidenciou melhorias na conscientização ambiental após intervenções educativas voltadas à temática dos resíduos sólidos.

De forma geral, os resultados reforçam a necessidade de políticas públicas intersetoriais que integrem saúde, educação e sustentabilidade, ampliando o acesso à informação e fortalecendo estratégias de conscientização e gestão ambiental (Paim et al., 2011).

Como estratégia de devolutiva, foi elaborada uma cartilha educativa e uma história em cordel, com linguagem acessível, abordando os impactos do descarte inadequado de medicamentos e orientando sobre práticas corretas, com ênfase na logística reversa. O material destaca os riscos de contaminação do solo e da água e orienta a devolução de medicamentos vencidos a farmácias e pontos de coleta autorizados, incluindo informações sobre ecopontos e estabelecimentos participantes na Ilha de São Luís.

Essa iniciativa busca facilitar o acesso à informação de forma clara e didática, promovendo a conscientização da população e fortalecendo a integração entre conhecimento científico e práticas cotidianas, contribuindo para a adoção de comportamentos ambientalmente responsáveis.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os resultados indicam que a comunidade apresenta forte vínculo com o território, associado ao longo tempo de residência, embora coexistem percepções divergentes sobre a



qualidade de vida e as condições ambientais. Apesar do reconhecimento dos impactos do descarte inadequado de resíduos e medicamentos, ainda predominam práticas inadequadas, como o descarte no lixo comum e no esgoto, evidenciando uma dissociação entre conhecimento e comportamento.

Observou-se também baixo nível de conhecimento sobre sustentabilidade, logística reversa e pontos de coleta, aliado à limitação da infraestrutura local, fatores que contribuem para a manutenção dessas práticas. Por outro lado, parte significativa da população demonstrou interesse em ações educativas, indicando potencial para mobilização comunitária.

Dessa forma, o enfrentamento do problema requer não apenas conscientização individual, mas também ações estruturais integradas, incluindo o fortalecimento da logística reversa, ampliação dos pontos de coleta e implementação de políticas públicas voltadas à educação ambiental e à saúde coletiva.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. S.; SANTOS, M. A.; FERREIRA, L. C. Urbanização e mudanças na dinâmica ecológica de vetores urbanos. 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 11 abr. 2026.

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

BRASIL. Ministério da Saúde. Dengue: situação epidemiológica e informações gerais. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dengue>. Acesso em: 11 abr. 2026.

BRASIL. *Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Maranhão registra queda de 56,4% nos casos de dengue nos 2 primeiros meses de 2025**. Portal Gov.br, 10 mar. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias-para-os-estados/maranhao/2025/marco/maranhao-registra-queda-de-56-4-nos-casos-de-dengue-nos-2-primeiros-meses-de-2025>. Acesso em: 09 fev. 2026.

COSTA, José Ribamar Neres. **Descarte irregular de resíduos sólidos nos entornos da Reserva Ambiental do Itapiracó em São Luís (MA): um caso de educação ambiental e de saúde pública**. *Semana Acadêmica*, 2018. Disponível em:

[https://www.semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo\\_sobra\\_apo\\_do\\_itapira\\_co.pdf](https://www.semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_sobra_apo_do_itapira_co.pdf). Acesso em: 11 abr. 2026.

DIAS, Genebaldo Freire. Educação ambiental: princípios e práticas. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2005.

FERNANDES, Victoria Caroline Villaça; MINA, Thamyres de Oliveira; PUGLIESE, Fabiana Sousa. DESCARTE DE MEDICAMENTOS VENCIDOS E SEU IMPACTO NO MEIO AMBIENTE. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, [S. l.], v. 11, n. 12, p. 1672–1676, 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i12.22840. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/22840>. Acesso em: 11 abr. 2026.

PAIM, J. S. et al. O sistema de saúde brasileiro: história, avanços e desafios. *The Lancet*, v. 377, n. 9779, p. 1778–1797, 2011.

PALMEIRO, Gabriela Brandão de Moraes; BARROS, Paula Stephania Ferreira de; SILVA, Sara Maria dos Santos Alves da. **Saúde e sustentabilidade: importância do descarte adequado de medicamentos para o meio ambiente.** *Revista de Extensão do Instituto Federal de Alagoas (Extifal)*, Maceió, v. 4, p. 226–242, 2026. Disponível em: <https://periodicos.ifal.edu.br/extifal>. Acesso em: 11 abr. 2026.

SILVA, R. A.; NUNES, L. M. Impactos ambientais do descarte inadequado de medicamentos. *Revista Saúde e Ambiente*, v. 14, n. 2, p. 45-59, 2019.

SILVA, Dhallyth Zainny Pereira et al. **Resíduos sólidos e suas implicações na cidade de Imperatriz, Maranhão: uma análise da percepção ambiental de estudantes do 7º ano do ensino fundamental.** *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 2020.

SOUZA, M. F. et al. Percepção comunitária sobre o descarte de medicamentos. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 11, p. 4567-4578, 2020.

VIEIRA, F. M. Resíduos farmacêuticos: riscos ambientais do descarte inadequado de medicamentos. *Natural Resources*, v. 11, n. 1, p. 81-?, nov. 2020–fev. 2021. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/354154586\\_Residuos\\_farmaceuticos\\_riscos\\_ambientais\\_do\\_descarte\\_inadequado\\_de\\_medicamentos](https://www.researchgate.net/publication/354154586_Residuos_farmaceuticos_riscos_ambientais_do_descarte_inadequado_de_medicamentos). Acesso em: 24 ago. 2025.

REIS, Eduardo C. G. dos; VÉRAS, Maura P. B. Desigualdades sociais, territórios da vulnerabilidade e mobilidade urbana. *\*Cadernos Metrópole\**, 2024. Disponível em: [<https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/63374>](<https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/63374>). Acesso em: 11 abr. 2026.

RUBEM, Lucas de Moraes; NEVES, Lucenilda da Silva; SILVA, Jandra Michele Cardoso. **Impacto das mudanças climáticas na distribuição e incidência de dengue na região amazônica.** *Ciências da Saúde*, v. 28, ed. 139, out. 2024.

LIMA, M. S. et al. Resíduos sólidos urbanos e a proliferação do *Aedes aegypti* em áreas urbanas. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 11 abr. 2026.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Saúde. Boletins epidemiológicos: SIVEP-Gripe e arboviroses. 2025. Disponível em: <https://www.saude.ma.gov.br/>. Acesso em: 11 abr. 2026.

MACHADO, I. M. F.; JESUS, E. M.; PASCOAL, E. A Educação Ambiental nas Escolas Públicas e a Agenda 2030: Uma Questão Universal para o Desenvolvimento Sustentável. **Revista Tópicos**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 31, p. 1-36, 2026.

MORIYAMA, M. et al. Seasonality of respiratory viral infections. **Clinical Infectious Diseases**, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa510>. Acesso em: 11 abr. 2026.

RUFINO, Daniele Costa; CASTRO, Giovanny Cid dos Santos. A questão dos resíduos sólidos na Baixada Maranhense: mapeamento da dinâmica de atuação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFAS E GEÓGRAFOS (CBG)**, VIII, 2024, São Paulo. Anais... São Paulo: AGB, 2024. [1727389014\\_ARQUIVO\\_206dbd6d41839ef814c7bb9048eac4c6.pdf](https://arquivo.cbge.org/206dbd6d41839ef814c7bb9048eac4c6.pdf)

TAUIL, P. L. Controle de dengue no Brasil: desafios e perspectivas. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/>. Acesso em: 11 abr. 2026.

NOGUEIRA, Carlos André da Silva; SOUSA, Juciara Oliveira de. Disposição final irregular de resíduos sólidos no lixão do município de Coroatá, Maranhão (MA). **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 13, n. 27, 2023.

MARTINES, Marcos Roberto et al. Percepção ambiental de resíduos sólidos em zonas urbanas heterogêneas. **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia**, 2025. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo/article/view/19390>. Acesso em: 11 abr. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Dengue e dengue grave. 2024. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>. Acesso em: 11 abr. 2026.

ROSA, Rayssa Guimarães; NETO, Cláudio Luís de Araújo; CASTRO, Jonatas da Silva; SOUSA, Débora Batista Pinheiro Pinheiro. Diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Sul do Maranhão. **Revista GEAMA – Scientific Journal of Environmental Sciences and Biotechnology**, v. 9, n. 2, p. 36–43, ago. 2023.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Tatiane de Oliveira Silva; MACHADO, Carla Silva Rocha; COSTA, Sônia Carine Cova; ALENCAR, Bruno Rodrigues. Descarte de medicamentos: uma análise da prática no Programa Saúde da Família. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 7, p. 2157-2166, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/GP9jFq4pKTvVdJdc3v7rBtm/>. Acesso em: 26 jul. 2026.
- ALVES, Edvania Aparecida Corrêa; SAMPAIO, Pedro Vieira; LEMOS, Lisiane de Souza; MIDON DOS PASSOS, Matheus. Degradação dos solos: impactos ambientais e metodologias de análise. *Revista Territorium Terram*, São João del-Rei, v. 6, n. 8, 2023. Disponível em: [https://seer.ufsj.edu.br/territorium\\_terram/article/view/5244](https://seer.ufsj.edu.br/territorium_terram/article/view/5244). Acesso em: 24 mar. 2025
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 222, de 28 de março de 2018**. Dispõe sobre o regulamento para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 29 mar. 2018.
- BATISTA, C. DE P.; FERREIRA, A. DE A.; SILVA, G. J. DA C. Status of studies about Brazilian bioindicator fishes, a review. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 36, p. e14, 2024.
- BILA, D. M.; DEZOTTI, M. Fármacos no meio ambiente. *Química Nova*, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 523-530, 2007.
- BISHT, P. et al. A Comprehensive Study on Pharmaceutical Waste Management: Challenges, Industry Practices, and Sustainable Solutions. *Current Pharmaceutical Biotechnology*, v. 13, n. 3, 2026.
- BLANKENSTEIN, Giselle Margareth Pilla; PHILIPPI JUNIOR, Arlindo. O descarte de medicamentos e a Política Nacional de Resíduos Sólidos: uma motivação para a revisão das normas sanitárias. *Revista de Direito Sanitário*, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 50-74, 2018. DOI: 10.11606/issn.2316-9044.v19i1p50-74. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rdisan/article/view/148124>. Acesso em: 23 jul. 2026.
- BORGES, L. E. et al. Medicamentos e seus impactos ambientais: uma revisão. *Revista de Ciências Ambientais*, v. 10, n. 2, p. 59-72, 2016.
- BRANCO, Neusa Maria Castelo; PEREIRA, Mararlene Ulberg; FERREIRA, Rosana Gomes; SPISSO, Bernardete Ferraz; ALBERT, André Luís Mazzei; ROMÃO, Célia Maria Carvalho Pereira Araujo. Ocorrência de antimicrobianos em águas superficiais e de esgoto no Município do Rio de Janeiro: uma questão de vulnerabilidade ambiental e de saúde pública. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 10, n. 10, p. e415101019000, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/19000>. Acesso em: 23 jul. 2026.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. (2010) Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de

fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Oficial .

BRASIL. Comitê Nacional para Promoção do Uso Racional de Medicamentos. *Uso de medicamentos e medicalização da vida: recomendações e estratégias*. Brasília: OPAS/OMS, 2019. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/82865-publica%C3%A7%C3%A3o-trazrecomenda%C3%A7%C3%B5es-e-estrat%C3%A9gias-sobre-uso-de-medicamentos>. Acesso em: 24 ago. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução - RDC Nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS). Disponível em: <http://portal.imprensanacional.gov.br>. Acesso em: 29 de abril de 2021

CAROLINE; AGATHA; SILVA. Status of studies about Brazilian bioindicator fishes, a review. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 36, 1 jan. 2024.

CABRAL, H.; FONSECA, V.; SOUSA, T.; COSTA LEAL, M. *Synergistic Effects of Climate Change and Marine Pollution: An Overlooked Interaction in Coastal and Estuarine Areas*. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 16, n. 15, art. 2737, 2019.

CARNEIRO, Lucas Eduardo; SANTOS, Giovana Alves; NOGUEIRA, Danielly negrão Guassú. Resíduos de Serviço de Saúde: o que mudou na legislação?. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 43, n.1, p. 15-26, jan./jun. 2022. Disponível em: Vista do Resíduos de Serviços de Saúde: o que mudou na legislação? (uel.br) .Acesso em 30 jun. 2024.

CHAVES, Ana Shirley Freire Ramos; CHAVES, Francisco Denis Pereira; CHAVES, Eduardo Pereira; RIBEIRO, Jailson de Assis; VINAGRE, Marco Valério de Albuquerque. Impactos ambientais do descarte inadequado de medicamentos em clínicas e hospitais: desafios e soluções para a gestão sustentável de resíduos farmacêuticos. **Revista Latino-americana de Ambiente Construído & Sustentabilidade**, [S. l.], v. 5, n. 21, 2024. Disponível em: [https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/rlaac\\_sustentabilidade/article/view/5368](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/rlaac_sustentabilidade/article/view/5368). Acesso em: 23 jul. 2026.

CONSTANTINO, M. et al. Resíduos de medicamentos e seus impactos ambientais: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 2, p. 122-134, 2020.

DÜSMAN, E., Berti, A. P., SOARES, L. C., & Vicentini, V. E. P. (2012). Principais agentes mutagênicos e carcinogênicos de exposição humana. **Revista de Saúde E Biologia**, v. 7, n. 2, 2012.

DUONG, H. A. et al. Occurrence, Distribution, and Ecological Risk Assessment of Antibiotics in Selected Urban Lakes of Hanoi, **Vietnam**. **Journal of Analytical Methods in Chemistry**, [S. l.], v. 2021, p. 1-13, 2021.

FARIA, Pedro Henrique Almeida de; FREITAS, Rafaela Maianna Cruz de Castro. Logística reversa de medicamentos domiciliares: análise da prática em drogarias de Imperatriz (MA). *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 19, 2024.

FALQUETO, E.; KLIGERMAN, D. C.; ASSUMPÇÃO, R. F. **Como realizar o correto descarte de resíduos de medicamentos?** *Ciência & saúde coletiva*, v. 15, n. suppl 2, p. 3283–3293, 2010.

FONSECA, J. P.; OLIVEIRA, L. P. de; LEITE, M. V. Impactos ambientais de resíduos sólidos urbanos. *REVISTA DELOS*, [S. l.], v. 17, n. 62, p. e3292, 2024. DOI: 10.55905/rdelosv17.n62-153. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/3292>. Acesso em: 10 abr. 2025.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 17, n. 6, p. 1503–1510, 1 jun. 2012.

GONÇALVES, J.N.A et AL. **Pesquisas e Inovações Multidisciplinares em Ciências da Saúde e Biológicas no Século XXI**, 2023.

GRACIANE, M. C.; FERREIRA, A. A. O consumo de medicamentos no Brasil: perfil e implicações. *Revista de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 365-378, 2014.

GUIMARÃES, Milena Alvares de Souza; CABRAL, Ariane de Freitas; PAIVA JÚNIOR, Paulo Rogerio Silva de; SILVA, Michel Santos da. Resíduos farmacêuticos no ambiente: impactos do descarte inadequado de medicamentos e estratégias de mitigação. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, [S. l.], v. 12, n. 4, p. 1-8, 2026. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/25329>. Acesso em: 24 jul. 2026.

HIRATUKA, C. et al. Descarte de medicamentos: implicações ambientais e sanitárias. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 85-94, 2013.

KUINCHTNER, C. C. et al. Bioindicator potential of *Cedrela fissilis* seedlings in coppercontaminated areas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental/Brazilian Journal of Agricultural and Environmental Engineering*, v. 28, n. 11, p. e277661, 2024.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa. São Paulo: Saraiva Uni, 2017.

LINS, N. DA S.; ARAÚJO, A. A. DE. Percepção ambiental de alunos da Educação de Jovens e Adultos sobre o uso e descarte de produtos químicos no ambiente doméstico. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 29, p. e23025, 2023.

LIMA, J. P. Reciclagem de resíduos sólidos em São Luís – MA: sustentabilidade e inclusão social. São Luís: EDUFMA, 2013.

LIMA, C. E. P. **As mudanças ambientais e a saúde humana: impactos da degradação ambiental sobre surtos de doenças infecciosas**. *Embrapa*, 2021. Disponível em:



<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52769086/artigo---as-mudancasambientais-e-a-saude-humana-impactos-da-degradacao-ambiental-sobre-surtos-de-doencasinfecciosas>. Acesso em: 20 jan. 2025.

LAYRARGUES, Philippe Pomier e TORRES, Ana Beatriz Flor. Por Uma Educação Menos Seletiva: Reciclando Conceitos Em Educação Ambiental E Resíduos Sólidos, **Revbea**, São Paulo, V. 17, No 5: 33-53, 2022.

LÓPEZ-ALFARO, N.; GUTIÉRREZ-HERNÁNDEZ, A.; DREVINS-SANDI, A. Gobernanza ambiental, agua, saneamiento y residuos sólidos: ¿qué piensa al respecto la población costarricense? **Uniciencia**, v. 38, n. 1, p. 1–23, 31 ago. 2024.

MAGALHÃES, A. R. S.; LINO, B. C.; BARROS, B. N.; ROCHA, C. S.; SOUSA, E. R. de; FERREIRA, E. da M.; SILVA, E. G. da; CORDEIRO, L. F.; CLEMENTE, M. B.; SANTOS, N. O.; ROCHA, N. G. da; SANTOS, T. D. dos; GALVÃO, U. C. A.; SILVA, V. M. da; SILVA, W. M. da. Reflexões sobre educação ambiental na escola como tema transversal. **Revista Delos**, [S. l.], v. 17, n. 62, p. e2978, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/2978>. Acesso em: 10 abr. 2025

MENDONÇA, et al. Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde: Uma Questão de Planejamento. **Revista de Pesquisa Em Saúde**, vol. 18, no. 1, pp. 7–12, 2017.

MWANZA, B.; MBOHWA, C. Drivers to sustainable plastic solid waste recycling: a review. **Procedia Manufacturing**, v. 8, p. 649-656, 2017.

NOVAK, E. et al. Composição química do solo em diferentes condições ambientais. **Ciência Florestal**, v. 31, n. 3, p. 1063–1085, 6 set. 2021.

OTAVIANO DE LIMA, Luciane; RIBEIRO DA ASSUNÇÃO FROIS, Gisele. Logística reversa de medicamentos: um relato de experiência do estado do Paraná. **Revista de Saúde Pública do Paraná**, v. 2, n. 2, p. 115-124, 2019.

PENG, J. et al. Medical waste management practice during the 2019–2020 pandemic: lessons from Wuhan. **Science of the Total Environment**, v. 749, p. 141–142, 2020.

PINTO, G. M. F. et al. Estudo do descarte residencial de medicamentos vencidos na região de Paulínia (SP), Brasil. **Engenharia sanitaria e ambiental**, v. 19, n. 3, p. 219–224, 2014.

PINTO, E.; NOGUEIRA, E.; RODRIGUES, C.; PEREIRA, R.; SANTOS, P. T. Literacia ambiental na era da desinformação: um projeto de educação ambiental. **CAPTAR: ciência e ambiente para todos**, Aveiro, v. 9, n. 1, p. 19-36, 2020.

QUEMEL, G. K. C, et al. Revisão integrativa da literatura sobre os resíduos sólidos de serviço de saúde, com enfoque em medicamentos, e as consequências do descarte incorreto. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n. 5, p. 45461-45480, maio. 2021.



RIBEIRO, E.N.; GALDINO, O.P. da; MACEDO, E.C. das V.; SANTIAGO, H.C.dos S.; OLIVEIRA, M.C. de. Coleta Seletiva na Faculdade UnB Planaltina: diagnóstico, implantação e sensibilização. Anais do XIV SIBESA. Foz do Iguaçu: ABES. 2018.

SANTOS, N. L. S. et al. O gerenciamento sustentável de resíduos de serviços de saúde no Brasil. Research, **Society and Development**, v. 12, n. 9, p. e15012943421, 29 set. 2023.

SANTOS, M. H. et al. Gerenciamento Dos Resíduos De Serviços De Saúde Em Um Hospital Público Do Maranhão. **Revista Enfermagem Atual In Derme**, v. 96, n. 37, 2022.

SILVA, Thiago Sousa et al. Logística reversa de medicamentos em um hospital privado na cidade de Imperatriz – MA. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 61, 2021.

SILVA, W. et al. Contaminação do solo: aspectos gerais e contextualização na química ambiental. **ResearchGate**, 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/233463009\\_Contaminacao\\_do\\_solo\\_aspectos\\_gerais\\_e\\_contextualizacao\\_na\\_quimica\\_ambiental#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/233463009_Contaminacao_do_solo_aspectos_gerais_e_contextualizacao_na_quimica_ambiental#fullTextFileContent). Acesso em: 26 fev. 2024.

SILVA, V. W. P. DA et al. Disposal of drugs and the ensuing environmental impacts: an integrative review of the literature. **Ciencia & saude coletiva**, v. 28, n. 4, p. 1113–1123, 2023.

SINIR. *Relatório sobre logística reversa de medicamentos*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2018. Disponível em: <http://www.sinir.gov.br>. Acesso em: 24 mar. 2025

SOARES, D. G.; DA SILVA, F. P.; DA COSTA, H. N. A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA: RECICLAR PARA PRESERVAR NO BRASIL. **REVISTA DELOS**, [S. l.], v. 13, n. 37, 2022. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/684>. Acesso em: 10 abr. 2025.

SOUSA, A. C. S. et al. Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: avanços e desafios. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 8, n. 1, p. 45-59, 2019.

VIEIRA, F. M. Resíduos farmacêuticos: riscos ambientais do descarte inadequado de medicamentos. **Natural Resources**, v.11, n.1, p.74-81, 2021.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - FORMULÁRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA DEPARTAMENTO DE  
OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA/CCBS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

**Tema:** Gestão e Educação Ambiental no Descarte de Medicamentos: Práticas, Desafios e Impactos

**Mestranda:** Rosylilia Fernanda Santos Leão  
**Orientadora:** Profa. Dra. Katiene Régia Silva Sousa

1) Questionário diagnóstico sobre percepção ambiental e descarte de medicamentos na comunidade itaqui-bacanga 1.

1. Sexo

☐ Masculino

☐ Feminino

2. Qual a sua idade?

\_\_\_\_\_

3. Qual seu grau de Escolaridade?

☐ Ensino Médio

☐ Superior

☐ Mestrado

☐ Doutorado

4. Quanto tempo você mora nesse local ?

☐ 1-5 anos

☐ 5- 9 anos

☐ 10-20 anos

☐ 20-30 anos

☐ 30-50 anos

5. Você acha que mudou a paisagem ?

☐ Sim

☐ Não

6. Qual é a doença mais comum nesta região?

☐ Dengue

☐ Diarreia

☐ Chikungunya

☐ Gripe

☐ Asma

☐ Dermatite

7. Você sabia que o descarte incorreto de medicamentos pode causar doenças ?

☐ Sim

☐ Não

☐ Não sei informar

8. Você costuma ter medicamentos vencidos ou que não utiliza mais em casa?

☐ Sim

☐ Não

9. O que você normalmente faz com os medicamentos vencidos ou que sobraram? ☐ Jogo no lixo comum

☐ Descarrego no vaso sanitário ou pia

☐ Guardo em casa

☐ Levo a farmácias/pontos de coleta

☐ Outro: \_\_\_\_\_

10. Você sabia que o descarte incorreto de medicamentos pode causar impactos ao meio ambiente e à saúde pública?

☐ Sim

☐ Não

11. Você conhece o conceito de sustentabilidade e como ele pode ser aplicado no meio ambiente ?

☐ Sim

☐ Não

12. Já ouviu falar sobre pontos de coleta de medicamentos na sua cidade?

☐ Sim

☐ Não

Se sim, onde? \_\_\_\_\_

13. Na sua opinião, qual é a principal dificuldade para descartar corretamente medicamentos vencidos ou não utilizados?

☐ Falta de informação

☐ Falta de locais de coleta próximos

☐ Falta de tempo

☐ Não vejo necessidade de descarte correto

☐ Outro: \_\_\_\_\_

14. Você gostaria de receber mais informações sobre o descarte correto de medicamentos e seus impactos?

☐ Sim

☐ Não

15. Como você acredita que a comunidade poderia ser melhor informada sobre esse tema?

☐ Campanhas em escolas

☐ Informativos em unidades de saúde

☐ Redes sociais e internet

☐ Palestras e rodas de conversa

☐ Outro: \_\_\_\_\_

16. Você estaria disposto(a) a participar de ações comunitárias e educativas sobre o descarte correto de medicamentos?

☐ Sim

☐ Não

☐ Talvez

17. Você gostaria de morar em outro lugar, se tivesse a oportunidade?

☐ Sim

☐ Não

☐ Talvez

## **APÊNDICE B - TCLE**

**Título do estudo:** Gestão e Educação Ambiental no Descarte de Medicamentos: Práticas, Desafios e Impactos

**Pesquisadoras responsáveis:** Rosylilia Fernanda Santos Leão e Katiene Régia Silva Sousa.

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O (A) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa. Por favor, leia este documento com bastante atenção antes de assiná-lo. Caso haja alguma palavra ou frase que o (a) senhor (a) não consiga entender, converse com o pesquisador responsável pelo estudo. A participar da pesquisa consiste em responder um questionário de múltiplas escolhas. responder um questionário sobre riscos ocupacionais, contaminação do meio ambiente, relação saúde

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como é garantido ao Sr.(a), o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências. Caso o(a) Sr.(a) tenha dúvidas, poderá entrar em contato com o pesquisador responsável Rosylilia Fernanda Santos Leão, pelo telefone 98 98863-5575 e/ou pelo e-mail [rosylilialeao@hotmail.com](mailto:rosylilialeao@hotmail.com) ou com o Comitê de Ética em Pesquisa.

Os riscos envolvidos para os participantes serão mínimos, pois todas as etapas da pesquisa serão realizadas de maneira ética, respeitosa e segura, prevenindo qualquer tipo de dano ou desconforto. Caso o(a) Sr.(a) tenha dúvidas, poderá entrar em contato com o pesquisador responsável Rosylilia Fernanda Santos Leão, pelo telefone 98 98863-5575 e/ou pelo e-mail [rosylilialeao@hotmail.com](mailto:rosylilialeao@hotmail.com) ou com o Comitê de Ética em Pesquisa.

Esse termo é assinado em duas vias, sendo uma do(a) Sr.(a) e a outra para os pesquisadores. Declaração de Consentimento Concordo em participar do estudo intitulado: “Gestão e Educação Ambiental no Descarte de Medicamentos: Práticas, Desafios e Impactos”.

---

Nome do participante ou responsável

---

Assinatura do participante ou responsável

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Eu, Rosylilia Fernanda Santos Leão, declaro cumprir as exigências contidas nos itens IV.3 e IV.4, da Resolução no 466/2012 MS.

---

Assinatura e carimbo do Pesquisador

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_





## **CARTILHA**

# **EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE O DESCARTE DE MEDICAMENTOS**

**Educação Ambiental para a População em Geral  
– Grande Ilha de São Luís (MA)**



Rosylilia Fernanada Santos Leão

# **Cartilha de Educação Ambiental sobre o Descarte de Medicamentos**

Guia prático para o descarte correto de  
medicamentos



São Luís- MA  
2026

2

## **SOBRE OS AUTORES**

Rosylilia Fernanda Santos Leão- Enfermeira (ESTÁCIO), Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Universidade Federal do Maranhão (UFMA)



Katiene Régia Silva Sousa- Médica Veterinária (UEMA), possui Mestrado em Genética e Melhoramento, Doutorado em Zootecnia (UFV) Professora Permanente no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFMA)



Amanda Lilia Santos Leão- Graduanda em Química Industrial (UFMA)



**São Luís- MA  
2026**

**3**

# Sumário



|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Apresentação .....</b>                                                        | <b>5</b>  |
| <b>2 OBJETIVOS .....</b>                                                           | <b>6</b>  |
| <b>3 PÚBLICO-ALVO .....</b>                                                        | <b>6</b>  |
| <b>4 O QUE SÃO MEDICAMENTOS?.....</b>                                              | <b>7</b>  |
| 4.1 Quais medicamentos devem ser descartados? .....                                | 9         |
| 4.2 Tipos de descarte incorreto de medicamentos .....                              | 10        |
| 4.3 Consequências do descarte inadequado de medicamentos para a saúde humana ..... | 11        |
| 4.4 Impactos do descarte inadequado de medicamentos.....                           | 12        |
| <b>5 DESCARTE CORRETO DE MEDICAMENTOS.....</b>                                     | <b>13</b> |
| 5.1 Pontos de coleta .....                                                         | 15        |
| <b>6 PONTOS DE COLETA NA GRANDE ILHA DE SÃO LUÍS.....</b>                          | <b>16</b> |
| 6.1 Descarte de medicamentos x outros resíduos .....                               | 21        |
| 6.1.1 Ecopontos em São Luís.....                                                   | 22        |
| <b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                                | <b>24</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                           | <b>26</b> |

# 1

## Apresentação

Esta cartilha foi elaborada para orientar a população da Grande Ilha de São Luís, incluindo os municípios de São Luís, Paço do Lumiar, São José de Ribamar e Raposa, sobre o descarte correto de medicamentos vencidos ou que não são mais utilizados.

Muitas pessoas ainda descartam medicamentos no lixo comum, na pia ou no vaso sanitário, sem saber que essas práticas podem causar danos ao meio ambiente e riscos à saúde, como a contaminação da água, do solo e a intoxicação de pessoas e animais.

Pensando nisso, esta cartilha apresenta boas práticas simples e seguras para o descarte de medicamentos, desde o cuidado no armazenamento em casa até a entrega desses produtos em locais adequados, como farmácias, unidades de saúde e ecopontos.

Ao longo do material, também serão apresentados ecopontos e pontos de coleta localizados próximos à população da Grande Ilha, facilitando o acesso e incentivando a participação de todos no descarte correto.

O descarte adequado de medicamentos é uma responsabilidade de todos e contribui para a proteção do meio ambiente, da saúde pública e para a construção de cidades mais limpas e sustentáveis.





## 2

## Objetivos da Cartilha

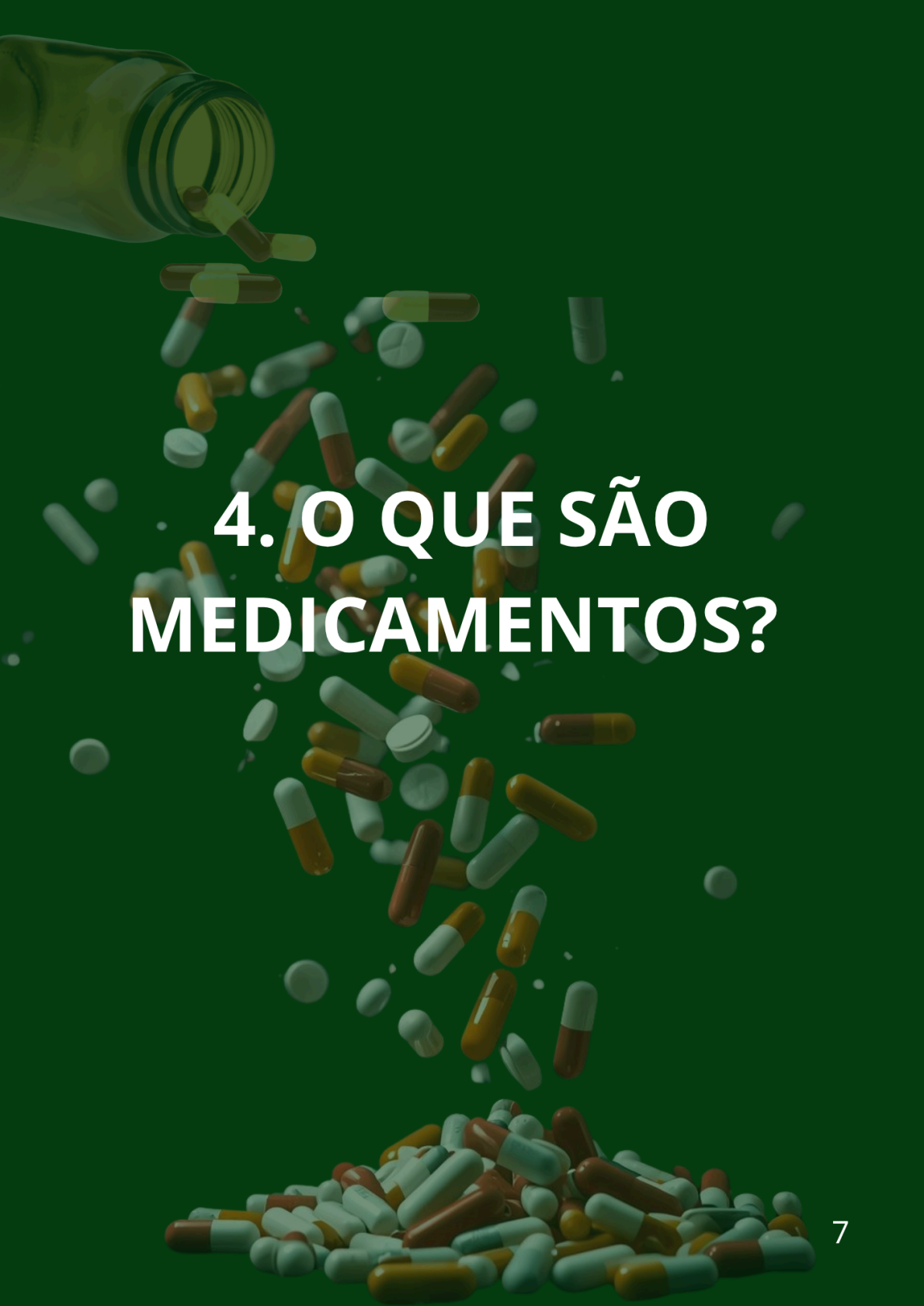
- Orientar a população sobre as boas práticas para o descarte correto de medicamentos vencidos ou em desuso.
- Informar os riscos à saúde e ao meio ambiente causados pelo descarte inadequado de medicamentos no lixo comum, na pia ou no vaso sanitário.
- Apresentar orientações claras e práticas sobre como armazenar, separar e descartar medicamentos de forma segura.
- Divulgar os ecopontos e pontos de coleta disponíveis na Grande Ilha de São Luís, facilitando o acesso da população aos locais corretos de descarte.
- Incentivar atitudes responsáveis e conscientes, contribuindo para a proteção da saúde pública e do meio ambiente.

## 3

## Público-Alvo

Esta cartilha é destinada à população em geral da Grande Ilha de São Luís, abrangendo os municípios de São Luís, Paço do Lumiar, São José de Ribamar e Raposa.

O material foi elaborado para atender famílias, estudantes, idosos e usuários de serviços de saúde, servindo como um guia simples e acessível para orientar o descarte correto de medicamentos no dia a dia, especialmente por meio dos ecopontos e pontos de coleta próximos às comunidades.



## 4. O QUE SÃO MEDICAMENTOS?

7



# 4

## O que são medicamentos?

Medicamentos são produtos desenvolvidos para prevenir, diagnosticar, tratar ou aliviar doenças e sintomas, sendo essenciais para a promoção e a recuperação da saúde. Eles contêm substâncias ativas que atuam no organismo humano e devem ser utilizados conforme orientação médica ou farmacêutica (ANVISA,2025).

Os medicamentos podem ser encontrados em diversas formas, conhecidas como formas farmacêuticas, entre elas:



Fonte: Autores, 2026



**Após o uso, ou quando estão vencidos, esses produtos deixam de ser úteis para o tratamento e passam a ser considerados resíduos, exigindo cuidados especiais para o descarte.**

## 4.1 Quais medicamentos devem ser descartados?

Devem ser descartados os medicamentos vencidos, em desuso, com sobras de tratamento, sem identificação ou com embalagens danificadas, além daqueles que exigem maior cuidado ambiental. Quando descartados de forma inadequada, oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente (BRASIL, 2020).



Fonte: Autores, 2026

**Medicamentos não devem ser reutilizados, compartilhados ou descartados no lixo comum, mesmo quando aparentemente ainda estejam em boas condições.**

## 4.2

### Tipos de descarte incorreto de medicamentos

O descarte incorreto de medicamentos acontece quando eles são jogados fora de forma inadequada, sem usar pontos de coleta apropriados. Veja os erros mais comuns:

#### Jogar no lixo comum

- Pode contaminar o solo e a água subterrânea, além de aumentar o risco de intoxicação de crianças, animais e catadores.



#### Descartar na pia, no ralo ou vaso sanitário

- Os resíduos seguem pelo esgoto e podem chegar a rios e lençóis freáticos.



#### Enterrar ou Queimar medicamentos

- Substâncias químicas podem contaminar o solo e a água, e a queima libera gases tóxicos e poluentes no ar.



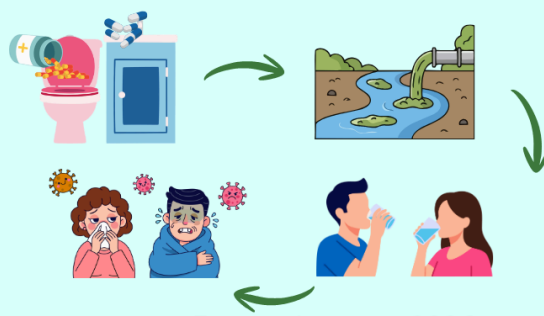
#### Quebrar frascos ou misturar medicamentos

- Aumenta o risco de acidentes e contamina outros resíduos.



Fonte: Autores, 2026

O descarte incorreto de medicamentos contamina o **meio ambiente** e ameaça a saúde humana. Quando jogados no lixo ou no esgoto, seus resíduos alcançam o solo e a água, pois nem todos são removidos no **tratamento de água**, afetando ecossistemas e a qualidade da água consumida.



Fonte: Autores, 2026

**O lixo de hoje pode comprometer o amanhã: descarte inadequado de medicamentos afeta pessoas e o planeta.**



## Entenda os riscos para a saúde e para o meio ambiente

**Medicamentos vencidos**

Medicamentos vencidos deixam de ser seguros após o prazo de validade, pois podem perder o efeito, sofrer alterações químicas e causar reações adversas ou intoxicações. Por isso, não garantem mais segurança nem eficácia para o uso.

**Sobras de tratamento**

As sobras de tratamentos também representam riscos, já que geralmente não correspondem à dose correta e podem incentivar a automedicação. No caso dos antibióticos, o uso inadequado contribui para o aumento da resistência bacteriana, prejudicando a saúde individual e coletiva.

**Embalagens danificadas ou sem rótulo**

Medicamentos com embalagens danificadas ou sem rótulo não permitem a identificação correta do nome, da dosagem e da validade. Isso torna o uso inseguro e aumenta o risco de erros e intoxicações.

**Antibióticos, hormônios, antidepressivos, analgésicos e anti-inflamatórios**

Alguns medicamentos, como antibióticos, hormônios, antidepressivos, analgésicos e anti-inflamatórios, contêm substâncias químicas ativas que podem contaminar o solo e a água quando descartadas incorretamente. Essa contaminação afeta organismos vivos, o equilíbrio ambiental e pode representar riscos indiretos à saúde humana, caso essas substâncias cheguem à água potável ou à cadeia alimentar.



**Esses riscos se transformam em impactos duradouros sobre ecossistemas e a qualidade ambiental.**

## 4.4

### Impactos do Descarte inadequado de medicamentos

#### Rios e corpos d'água

A presença de resíduos de medicamentos na água pode causar danos a peixes, anfíbios e outros organismos aquáticos. Algumas substâncias interferem no funcionamento do organismo, afetando crescimento e reprodução e, em concentrações mais elevadas, podem levar à morte de espécies mais sensíveis.

#### Solo

Determinados compostos farmacêuticos podem permanecer no solo por longos períodos. Isso pode prejudicar microrganismos importantes para o equilíbrio e a qualidade do solo.

#### Plantas

Alguns resíduos podem ser absorvidos pelas raízes das plantas. Essa absorção pode provocar alterações no desenvolvimento vegetal e no funcionamento normal da planta.

Filho, 2023

**Por isso, o descarte correto em pontos de coleta é fundamental para proteger o meio ambiente e a saúde das gerações atuais e futuras.**



**O descarte correto de medicamentos é uma responsabilidade de todos**

12

## 5. DESCARTE CORRETO DE MEDICAMENTOS



13

# 5

## Descarte correto de medicamentos

O descarte correto de medicamentos é simples e pode ser realizado por qualquer pessoa, desde que sejam seguidos alguns cuidados básicos (BRASIL,2020).

1



Separe os medicamentos vencidos ou sem uso dos demais produtos da casa.

2



Mantenha-os na embalagem original, para preservar as informações do rótulo.

3

Seringas e agulhas devem ser descartadas em frasco rígido para evitar cortes.

4



Não quebre comprimidos nem abra cápsulas ou ampolas. Feche bem frascos e caixas

5



Não misture medicamentos com outros resíduos.

6



Armazene temporariamente em local seco e seguro, fora do alcance de crianças e animais.

7 DESCARTE



**Transporte os medicamentos em sacola ou recipiente fechado até o ponto de coleta mais próximo de você.**

Fonte: Autores, 2026

14



## 5.1 Pontos de coleta

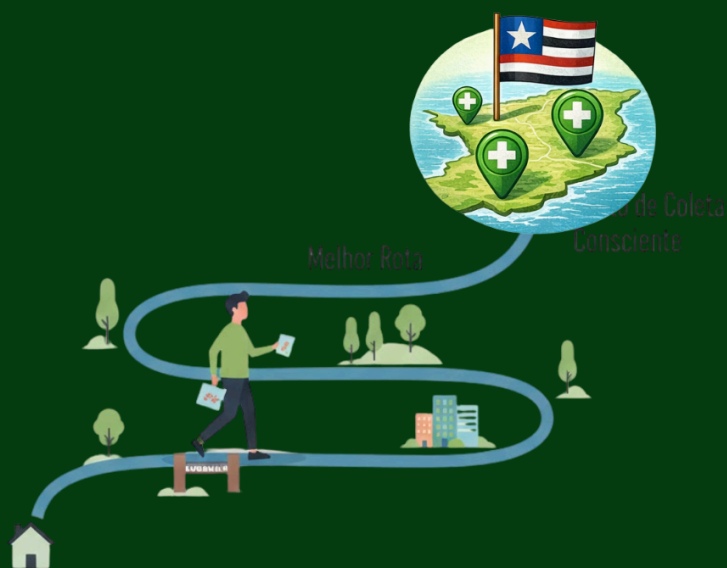
Ponto de coleta é um local autorizado para receber medicamentos vencidos ou sem uso para que tenham destinação ambientalmente correta. Nesses locais, os resíduos são encaminhados para tratamento e descarte seguro, evitando contaminação do meio ambiente e riscos à saúde.

### Como saber se há um ponto de coleta perto da sua casa?

Você pode verificar de forma simples e segura:

- Farmácias e drogarias: pergunte diretamente no balcão se o local recebe medicamentos vencidos ou sem uso. Muitas unidades participantes possuem coletor próprio.
- Unidades Básicas de Saúde (UBSs): consulte a UBS do seu bairro para saber se ela realiza o recebimento.
- Plataformas de busca online: existem sites e mapas de logística reversa que mostram pontos de coleta próximos à sua localização.
- Ecopontos municipais: alguns ecopontos aceitam resíduos de saúde domiciliar

## 6. PONTOS DE COLETA NA GRANDE ILHA DE SÃO LUÍS



16

# 6

## Pontos de coleta na Grande Ilha de São Luís ( MA)

Medicamentos vencidos ou sem uso devem ser entregues em pontos de coleta autorizados. Farmácias participantes de programas de logística reversa recebem esses resíduos e os encaminham para destinação ambientalmente segura (Brasil, 2020)

Sempre que possível, confirme no balcão se a unidade possui coletor disponível.

**A seguir, são apresentados exemplos de pontos de coleta autorizados para o descarte de medicamentos vencidos ou sem uso na Grande Ilha de São Luís ( LOGMED, 2025)**

### São José de Ribamar

#### **EXTRAFARMA – CENTRO**

| Bairro/Região                              | Endereço                            |
|--------------------------------------------|-------------------------------------|
| Moropóia – São José de Ribamar (MA)        | Av. Clodomir Cardoso, nº 1136       |
| Tijupá Queimado – São José de Ribamar (MA) | Estrada de Ribamar (MA-201), nº 201 |

## São Luís

### EXTRAFARMA

---

| Bairro/Região      | Endereço / Avenida            |
|--------------------|-------------------------------|
| Cohama             | Av. Daniel de La Touche       |
| Calhau             | Av. dos Holandeses            |
| Renascença         | Rua Monção / Av. Colares      |
| Jaracaty           | Av. Prof. Carlos Cunha        |
| João Paulo         | Av. João Pessoa               |
| Vinhais / Bequimão | Av. 203                       |
| Vinhais / Bequimão | Av. Moçambique                |
| Vinhais / Bequimão | Av. Contorno                  |
| Vinhais / Bequimão | Av. São Luís Rei de França    |
| Vinhais / Bequimão | Av. Jerônimo de Albuquerque   |
| Centro             | Rua Grande / Av. Osvaldo Cruz |
| Tirirical          | Av. Guajajaras                |
| Monte Castelo      | Av. Getúlio Vargas            |
| Maranhão Novo      | Av. Alcântara Machado         |
| Planalto Anil      | Estrada de Ribamar            |

## São Luís

### REDE RAIA DROGASIL

---

| Bairro/Região  | Endereço / Avenida                                              |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|
| Jaracaty       | Av. Prof. Carlos Cunha                                          |
| Turu           | Av. Rei de França / Av. Eurípedes Bezerra / Av. Mário Andreazza |
| Cohama         | Av. Daniel de La Touche / Av. Henrique Couto                    |
| Vinhais        | Av. Jerônimo de Albuquerque                                     |
| Calhau         | Av. dos Holandeses                                              |
| Areinha        | Av. Senador Vitorino Freire                                     |
| Anjo da Guarda | Av. dos Portugueses                                             |
| Renascença     | Av. Colares Moreira                                             |
| São Bernardo   | Av. Guajajaras                                                  |

## São Luís

### REDE PAGUE MENOS

---

| Bairro/Região | Endereço / Avenida         |
|---------------|----------------------------|
| Jardim Lisboa | Estrada da Mata            |
| Vila Isabel   | Av. dos Portugueses        |
| Ponta d'Areia | Av. dos Holandeses         |
| Turu          | Av. São Luís Rei de França |
| Cohama        | Av. Daniel de La Touche    |

## 6.1 Descarte de medicamentos x outros resíduos

Embora esta cartilha seja focada no descarte correto de medicamentos, é importante entender que nem todo resíduo deve ser levado aos mesmos locais. Medicamentos possuem destinação específica, enquanto outros materiais devem ser encaminhados para Ecopontos ou coleta seletiva.

Medicamentos vencidos ou sem uso devem ser entregues em pontos de coleta apropriados, como farmácias e unidades de saúde participantes. Já os Ecopontos recebem principalmente resíduos recicláveis e materiais volumosos.

| PODE SER DESCARTADO NOS<br>ECOPONTOS  | NÃO DEVE SER LEVADO AOS<br>ECOPONTOS  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Papel e papelão                                                                                                        | Medicamentos                                                                                                             |
| Plásticos                                                                                                              | Lixo doméstico comum                                                                                                     |
| Vidros                                                                                                                 | Resíduos hospitalares                                                                                                    |
| Metais                                                                                                                 | Animais mortos                                                                                                           |
| Entulho de pequenas obras                                                                                              | Pilhas e baterias                                                                                                        |
| Madeira                                                                                                                | Lâmpadas                                                                                                                 |
| Móveis velhos                                                                                                          | Cartuchos de toner                                                                                                       |
| Restos de poda                                                                                                         | Aparelhos celulares                                                                                                      |
| —                                                                                                                      | Materiais contaminantes                                                                                                  |

**Fonte:** BRASIL, 2010, adaptado



### 6.1.1 Ecopontos em São Luís

| Local / Bairro                     | Endereço / Referência                                              |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Parque Amazonas (Bairro de Fátima) | Av. dos Africanos, s/nº – entrada do Parque Amazonas               |
| Angelim                            | Rua 27, s/nº – antes do Makro, próximo ao Restaurante Chico Noca   |
| Bequimão                           | Av. 1, s/nº – Bequimão                                             |
| Habitacional Turu                  | Travessa G, s/nº – Habitacional Turu                               |
| Jardim América                     | Av. 03, s/nº – ao lado da União de Moradores                       |
| Jardim Renascença                  | Rua Netuno – próximo à Paróquia de São Paulo Apóstolo              |
| Residencial Esperança              | Rua Dr. Ribeiro, s/nº – Residencial Esperança                      |
| Cidade Operária – Unidade 101      | Av. Este 203 – próximo ao Campo do Real                            |
| São Francisco                      | Av. Ferreira Gullar – ao lado da Estação Elevatória da CAEMA       |
| Anil                               | Rua 02 – Conjunto Rancho Dom Luiz                                  |
| São Raimundo                       | Rua 03, Quadra 50 – próximo ao ponto final do bairro               |
| Cidade Operária – Unidade 205      | Av. Leste 103 – próximo à UEB Mata Roma                            |
| Itapiracó (Cohatrac IV)            | Av. Joaquim Mochel – próximo ao Campo do Léozão                    |
| Sacavém                            | Av. dos Africanos – próximo ao antigo Habib's                      |
| Parque dos Nobres                  | Rua dos Imperadores – próximo à Igreja N. Sra. do Perpétuo Socorro |
| Barreto / Ivar Saldanha            | Rua Cinco de Janeiro – próximo ao Centro Educacional Coelho Neto   |

(SÃO LUÍS, s.d.)

22

### 6.1.1 Ecopontos em São Luís

| Local / Bairro               | Endereço / Referência                                    |
|------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Residencial Primavera        | Av. Contorno Sul, s/nº – próximo ao Colégio Shalom       |
| Cohaserma                    | Rua 14, s/nº – Cohaserma                                 |
| Centro (Anel Viário)         | Av. Senador Vitorino Freire, s/nº                        |
| Vila Isabel                  | Av. dos Portugueses, s/nº                                |
| Cohab Anil / Planalto Anil I | Av. Principal, s/nº – próximo ao Fest Lanches            |
| Calhau                       | Av. dos Holandeses, s/nº – próximo à antiga loja Jacaúna |
| Calhau (Borborema)           | Av. Borborema, s/nº                                      |
| Recanto do Vinhais           | —                                                        |
| Jardim São Cristóvão         | —                                                        |

(SÃO LUÍS, s.d.)



## 7 Considerações Finais

# 7

## Considerações Finais

O descarte correto de medicamentos é uma atitude simples, mas de grande importância para a proteção da saúde da população e do meio ambiente. Quando esses produtos são descartados de forma inadequada, podem causar contaminação do solo, da água e trazer riscos à saúde de pessoas e animais.

Ao longo desta cartilha, foram apresentadas informações claras sobre o que são medicamentos, os riscos do descarte incorreto e as boas práticas que devem ser adotadas no dia a dia. Também foram destacados os ecopontos e pontos de coleta disponíveis na Grande Ilha de São Luís, facilitando o acesso da população a locais adequados para o descarte.

A participação da população é fundamental para o sucesso dessas ações. Ao descartar corretamente medicamentos vencidos ou em desuso, cada cidadão contribui para a preservação do meio ambiente, para a redução de riscos à saúde pública e para a construção de cidades mais limpas e sustentáveis.

Cuidar do destino dos medicamentos é cuidar da própria saúde, da comunidade e do futuro das próximas gerações.



## REFERÊNCIA

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – Anvisa. Conceitos e definições. Brasília, 2025. Disponível em: <https://share.google/9UBjGZRdIkyGNbLot>. Acesso em: 02 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL. Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020. Institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso.

BRASIL. Ministério da Saúde. Do armazenamento ao descarte: saiba como guardar remédios ou jogar fora os que estão em desuso. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/dezembro/do-armazenamento-ao-descarte-saiba-como-guardar-remedios-ou-jogar-fora-os-que-estao-em-desuso>. Acesso em: 1 fev. 2026.

FILHO, Darcy Pereira Fernandes; REIS, Elaine Cristiny Evangelista dos; MORAES, Tânia Mara Pires. Descarte inadequado de medicamentos e seus impactos à saúde humana e ambiental. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 1, p. 1323–1338, 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/56457>. Acesso em: 02 fev. 2026.

SÃO LUÍS (MA). Prefeitura Municipal de São Luís. Superintendência de Limpeza Pública (SULIP). Qual a localização dos ecopontos? São Luís, [s.d.]. Disponível em: <https://www.saoluis.ma.gov.br/qual-a-localizacao-dos-ecopontos---sulip/>. Acesso em: 1 fev. 2026.

LOGMED. Sistema Nacional de Logística Reversa de Medicamentos. Pontos de coleta de medicamentos no Brasil. Atualizado em 29 abr. 2025.

Cuidar do descarte de medicamentos é um compromisso com a saúde, o meio ambiente e as futuras gerações.

Faça a sua parte!



27



## APÊNDICE C- CORDEL





## **ANEXOS**

**Anexo A – Regras da Revista Ciência & Saúde Coletiva, onde foi submetido o artigo "Gestão e Educação Ambiental no Descarte de Medicamentos: Práticas, Desafios e Impactos"**



### **INSTRUÇÕES AOS AUTORES** **Revista Ciência & Saúde Coletiva**

Ciência & Saúde Coletiva publica debates, análises e resultados de investigações sobre um tema específico considerado relevante para a saúde coletiva; e artigos de discussão e análise do estado da arte da área e das subáreas, mesmo que não versem sobre o assunto do tema central. A Revista, de periodicidade mensal, tem como propósitos enfrentar os desafios, buscar a consolidação e promover uma permanente atualização das tendências de pensamento e das práticas na saúde coletiva, em diálogo com a agenda contemporânea da Ciência & Tecnologia.

#### **Recomendações para a submissão de artigos**

Os artigos serão avaliados através da Revisão de pares, de acordo com as diretrizes internacionais para a área da ciência.

Política de Acesso Aberto - Ciência & Saúde Coletiva é publicada sob o modelo de acesso aberto e é, portanto, livre para qualquer pessoa a ler em download, e para copiar e divulgar para fins educacionais. Nossa política editorial segue a comunicação de pesquisa no modus operandi de Ciência Aberta.

A Revista Ciência & Saúde Coletiva aceita artigos em preprints de bases de dados nacionais e internacionais reconhecidas academicamente.

Ao acessar o sistema ScholarOne evite utilizar o tradutor automático do navegador de internet.

No momento que você apresenta seu artigo, é importante estar atento ao que constitui um preprint e como você pode proceder para se integrar nesta primeira etapa da Ciência Aberta. O preprint disponibiliza artigos e outras comunicações científicas de forma imediata ou paralela à sua avaliação e validação pelos periódicos. Desta forma, acelera a comunicação dos resultados de pesquisas, garante autoria intelectual, e permite que o autor receba comentários que contribuam para melhorar seu trabalho, antes de submetê-lo a algum periódico. Embora o artigo possa ficar apenas no repositório de preprints (caso o autor não queira mandá-lo para

um periódico), as revistas continuam exercendo as funções fundamentais de validação, preservação e disseminação das pesquisas. Portanto:

(1) São aceitáveis as submissões de preprints dos seguintes servidores: SciELO Preprints, arXiv, bioRxiv e medRxiv ou outro servidor confiável. A aceitação de Preprints de outros servidores será analisada pelos editores do periódico.

Se aprovado, ele receberá um DOI que garante sua divulgação internacional imediata.

(2) Concomitantemente, caso você queira, pode submetê-lo à Revista Ciência & Saúde Coletiva. Os dois processos são compatíveis.

(3) Você pode optar por apresentar o artigo apenas à Revista Ciência & Saúde Coletiva. A submissão a repositório preprint não é obrigatória.

Desde janeiro de 2021, está sendo cobrada uma Contribuições ao Custeio de Publicações (CCP) no valor de R\$ 100,00 (cem reais) para artigos nacionais e US\$ 25,00 (vinte e cinco dólares) para artigos internacionais. O valor não será devolvido em caso de recusa do material. Para pagamento da taxa de submissão, acesse o site da Revista (<https://cienciaesaudecoletiva.com.br/>). Este apoio dos autores é indispensável para financiar o custeio da Revista, viabilizando a publicação com acesso universal dos leitores. Não é cobrada taxa de publicação. Caso o artigo vá para avaliação e receba o parecer Minor Revision (Pequena revisão) ou Major Revision (Grande Revisão) não é necessário pagar a taxa novamente quando enviar a revisão com as correções solicitadas. Somente os artigos de chamada pública com recursos próprios estão isentos de pagamento de taxa de submissão. Desde janeiro de 2021, estão sendo cobradas Contribuições ao Custeio de Publicações (CCP) no valor de R\$ 100,00 para artigos nacionais e US\$ 25,00 para artigos internacionais. As CCPs cobrem total ou parcialmente os custos de publicação de pesquisas em acesso aberto, sob licença CC BY 4.0.

Não há cobrança de taxa de submissão ou de tramitação.

A política de CCP, incluindo composição dos custos estimados (infraestrutura, mão de obra e reservas para contingências), moedas aceitas e condições de isenção (quando aplicáveis), está disponível no site da Revista (link da política).

A CCP não é reembolsável em caso de recusa do material, conforme política publicada e transparente da Revista.

Pagamento da CCP: acesse o site da Revista (página de políticas/CCP <https://cienciaesaudecoletiva.com.br/pagamento-da-taxa>).

- Todos os manuscritos passam por triagem editorial inicial, podendo ser recusados antes da avaliação por pares.
- Os artigos aprovados serão publicados com a identificação do editor ou editores-chefes responsáveis pelo processo.

### **Tipos de documentos aceitos**

## Seções da publicação

**Editorial:** de responsabilidade dos editores chefes ou dos editores convidados, deve ter no máximo 4.000 caracteres com espaço.

**Artigos Temáticos:** devem trazer resultados de pesquisas de natureza empírica, experimental, conceitual e de revisões sobre o assunto em pauta. Os textos de pesquisa não deverão ultrapassar os 40.000 caracteres. Os artigos temáticos são selecionados da seguinte forma: por chamada pública, convite ou por coletânea de artigos já aprovados. Na modalidade chamada pública, os manuscritos deverão ser encaminhados somente para o e-mail da chamada específica daquele número temático (não serão aceitos manuscritos postados na plataforma de submissão da Revista).

**Artigos de Temas Livres:** devem ser de interesse para a saúde coletiva por livre apresentação dos autores através da página da Revista em fluxo contínuo. Devem ter as mesmas características dos artigos temáticos: máximo de 40.000 caracteres com espaço, resultarem de pesquisa e apresentarem análises e avaliações de tendências teórico-metodológicas e conceituais da área.

**Artigos de Revisão:** devem ser textos baseados exclusivamente em fontes secundárias, submetidas a métodos de análises já teoricamente consagrados, podendo alcançar até o máximo de 45.000 caracteres com espaço.

**Opinião:** texto que expresse posição qualificada de um ou vários autores ou entrevistas realizadas com especialistas no assunto em debate na revista; deve ter, no máximo, 20.000 caracteres com espaço.

**Resenhas:** análise crítica de livros relacionados ao campo temático da saúde coletiva, publicados nos últimos dois anos, cujo texto não deve ultrapassar 10.000 caracteres com espaço. O autor deve atribuir um título para a resenha no campo título resumido (running head) quando fizer a submissão. Os autores da resenha devem incluir no início do texto a referência completa do livro. As referências citadas ao longo do texto devem seguir as mesmas regras dos artigos. No momento da submissão da resenha os autores devem inserir em anexo no sistema uma reprodução, em alta definição da capa do livro em formato jpeg. Não é necessário resumo, abstract e resumen.

**Cartas:** com apreciações e sugestões a respeito do que é publicado em números anteriores da revista (máximo de 4.000 caracteres com espaço). Não é necessário resumo, abstract e resumen.

**Observação:** Em artigos temáticos, temas livres, revisão e opinião, o limite máximo de caracteres leva em conta os espaços e inclui da palavra introdução e vai até a última referência bibliográfica.

**O resumo (português) /abstract (inglês)/resumen (espanhol)** com no máximo 1400 caracteres com espaço cada (a contagem inclui a palavra – “resumo”/”abstract”/”resumen” até a última “palavra-chave”/”keyword”/”palabra clave”).

## Notas sobre a Política Editorial

A Revista Ciência & Saúde Coletiva reafirma sua missão de veicular artigos originais, que tragam novidade e proporcionem avanço no conhecimento da área de saúde coletiva. Qualquer texto que caiba nesse escopo é e será sempre bem-vindo, dentro dos critérios descritos a seguir:

(4) O artigo não deve tratar apenas de questões de interesse local ou situar-se somente no plano descritivo.

(5) Na sua introdução, o autor precisa deixar claro o caráter inédito da contribuição que seu artigo traz. Também é altamente recomendado que, na carta ao editor, o autor explicita, de forma detalhada, porque seu artigo constitui uma novidade e em que ele contribui para o avanço do conhecimento.

(6) As discussões dos dados devem apresentar uma análise que, ao mesmo tempo, valorize especificidade dos achados de pesquisa ou da revisão, e coloque esses achados em diálogo com a literatura nacional e internacional.

(7) O artigo qualitativo precisa apresentar, de forma explícita, análises e interpretações ancoradas em alguma teoria ou reflexão teórica que promova diálogo das Ciências Sociais e Humanas com a Saúde Coletiva. Exige-se também que o texto valorize o conhecimento nacional e internacional.

(8) Quanto aos artigos de cunho quantitativo, a revista prioriza os de base populacional e provenientes de amostragem aleatória. Não se encaixam na linha editorial: os que apresentam amostras de conveniência, pequenas ou apenas descritivas; ou análises sem fundamento teórico e discussões e interpretações superficiais.

(9) As revisões não devem apenas sumarizar o atual estado da arte, mas precisam interpretar as evidências disponíveis e produzir uma síntese que contribua para o avanço do conhecimento. Assim, a nossa orientação é publicar somente revisões de alta relevância, abrangência, originalidade e consistência teórica e metodológica, que de fato tragam novos conhecimentos ao campo da Saúde Coletiva.

(10) A versão final do artigo aprovado será publicada com o nome do editor ou editores-chefes responsáveis pelo processo de avaliação do manuscrito.

**Nota importante** – Dado o exponencial aumento da demanda à Revista, todos os artigos passam por uma triagem inicial, realizada pelos editores-chefes. Sua decisão sobre o aceite ou não é baseada nas prioridades citadas e no mérito do manuscrito quanto à originalidade, pertinência da análise estatística ou qualitativa, adequação dos métodos e riqueza interpretativa da discussão. Levando em conta tais critérios, apenas uma pequena proporção dos originais, atualmente, é encaminhada para revisores e recebe parecer detalhado.

## Contribuição dos Autores

A autoria pressupõe participação substancial no trabalho, incluindo obrigatoriamente:

- a) Concepção e delineamento do estudo ou análise e interpretação dos dados;
- b) Redação do manuscrito ou revisão crítica de seu conteúdo intelectual;
- c) Aprovação da versão final a ser publicada.

O limite padrão é de até oito autores por artigo. Excedendo esse número, os demais participantes devem ser incluídos nos agradecimentos, salvo exceções previamente autorizadas pelos Editores-chefes.

Nenhum arquivo submetido pode conter identificação dos autores, exceto o arquivo **Title Page (Página de Título)**.

#### Preparação do Manuscrito

1. Os originais podem ser escritos em português, espanhol, francês e inglês. Os artigos obrigatoriamente deverão ter título e resumo em português, inglês e espanhol. Os textos em português devem ter título, resumo e palavras-chave na língua original, em inglês e em espanhol. Os textos em espanhol devem ter título, resumo e palavras-chave na língua original, em português e em inglês. Os textos em inglês devem ter título, resumo e palavras-chave na língua original, em português e em espanhol. Os textos em francês devem ter título, resumo e palavras-chave na língua original, em português e em inglês.

Não serão aceitas notas de pé-de-página no final das páginas dos artigos.

2. Os textos têm de ser digitados em espaço duplo, na fonte **Times New Roman**, no corpo **12**, margens de **2,5 cm**, formato Word (de preferência na extensão .docx) e encaminhados apenas pelo endereço eletrônico (<http://mc04.manuscriptcentral.com/csc-scielo>), segundo as orientações do site.

3. Os autores mantêm os direitos autorais de seus artigos publicados na Ciência & Saúde Coletiva e licenciam o conteúdo sob a Creative Commons Attribution – CC BY 4.0. Essa licença permite reprodução total ou parcial, distribuição, impressão, reutilização, remixagem e criação de obras derivadas, sem necessidade de autorização prévia, desde que seja feita a devida atribuição à autoria e à publicação original na Ciência & Saúde Coletiva.

A Ciência & Saúde Coletiva detém o direito de primeira publicação sob CC BY 4.0. Publicações secundárias (por exemplo, repositórios institucionais ou outras plataformas) devem indicar claramente a fonte da publicação original, incluindo título do artigo, autores, nome do periódico e licença CC BY 4.0.

4. Os artigos submetidos à C&SC não podem ser propostos simultaneamente para outros periódicos.

5. As questões éticas referentes às publicações de pesquisa com seres humanos são de inteira responsabilidade dos autores e devem estar em conformidade com os princípios contidos na Declaração de Helsinque da Associação Médica Mundial (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1989, 1996 e 2000).

6. Os artigos devem ser encaminhados com as autorizações para reproduzir material publicado anteriormente, para usar ilustrações que possam identificar pessoas e para transferir direitos de autor e outros documentos.
7. Os conceitos e opiniões expressos nos artigos, bem como a exatidão e a procedência das citações são de exclusiva responsabilidade dos autores.
8. Os textos são em geral (mas não necessariamente) divididos em seções com os Título, Resumo, Introdução, Métodos, Resultados e Discussão, às vezes, sendo necessária a inclusão de subtítulos em algumas seções. Os títulos e subtítulos das seções não devem conter numeração progressiva e sim recursos gráficos como caixa alta, recuo na margem ou outros.
9. O título deve ter curto: 120 caracteres com espaço. O resumo/abstract/resumen, com no máximo 1.400 caracteres com espaço (incluindo a palavra resumo até a última palavra-chave) e precisa explicitar o objeto, os objetivos, a metodologia, a abordagem teórica, os resultados e as conclusões. Logo abaixo do resumo os autores devem indicar até no máximo, cinco (5) palavras-chave/keywords/palabras-clave. É fundamental ter clareza e objetividade na redação do resumo, pois assim o fazendo, o autor contribuirá para o interesse do leitor. Já a clareza dos descritores contribuirá para a múltipla indexação do artigo. As palavras-chave em português, inglês e espanhol devem constar obrigatoriamente no DeCS/MeSH. (<http://decs.bvs.br/>). (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/e>)
10. É obrigatória a inclusão do Open Researcher and Contributor ID (ORCID) no momento de submissão do artigo. Para criar um ID ORCID acesse: (<https://orcid.org/>). Na submissão dos artigos na plataforma da Revista, é válido que apenas um autor tenha o registro no ORCID. Mas quando o artigo for aprovado para publicação no SciELO, todos os autores devem ter o registro no ORCID. Para se registrar no ORCID, entre no site (<https://orcid.org/>) e para inserir o ORCID no ScholarOne (plataforma de submissão), acesse o site (<https://mc04.manuscriptcentral.com/csc-scielo>), e atualize seu cadastro.
11. Em caso de usar inteligência artificial nos seus manuscritos, o autor deve mencionar esse fato, obrigatoriamente, dizendo ao final do campo dedicado à metodologia, em que etapa do artigo ela foi empregada.
12. Os manuscritos aprovados devem vir acompanhados de uma declaração de disponibilidade dos dados usados e gerados na pesquisa subjacentes aos textos. O modelo será enviado junto aos modelos das declarações solicitadas.

## Autoria

1. As pessoas designadas como autores devem ter participado na elaboração dos artigos de modo que possam assumir publicamente a responsabilidade pelo seu conteúdo. A qualificação como autor deve pressupor: a) a concepção e o delineamento ou a análise e interpretação dos dados, b) redação do artigo ou a sua revisão crítica, e c) aprovação da versão a ser publicada.
2. O limite de autores por artigo é de oito autores, se exceder esse limite, os demais terão seus nomes incluídos nos agradecimentos. Para artigos com mais autores que fazem parte de um

grupo de pesquisa ou em outros casos excepcionais, é necessária autorização dos editores. Exceções serão discutidas pelo Corpo Editorial.

**3.** Em nenhum arquivo inserido, deverá constar identificação de autores do manuscrito, exceto no arquivo **“Title page” (Página de título)**.

#### Nomenclaturas

**1.** Devem ser observadas rigidamente as regras de nomenclatura de saúde pública/saúde coletiva, assim como abreviaturas e convenções adotadas em disciplinas especializadas. Devem ser evitadas abreviaturas no título e no resumo.

**2.** A designação completa à qual se refere uma abreviatura deve preceder a primeira ocorrência desta no texto, a menos que se trate de uma unidade de medida padrão.

#### Formato de Envio dos Artigos

As submissões devem ser realizadas exclusivamente pelo sistema ScholarOne:

<http://mc04.manuscriptcentral.com/csc-scielo>

Recomenda-se não utilizar o tradutor automático do navegador durante o processo.

Os artigos não podem ser submetidos simultaneamente a outros periódicos.

#### Ativos Digitais

Incluem tabelas, quadros, gráficos, figuras, mapas e fotografias:

- Máximo de cinco ilustrações por artigo, salvo exceções autorizadas.
- Devem ser numeradas consecutivamente, com título, legenda e fonte.
- Tabelas e quadros: enviados em Word ou Excel, editáveis.
- Gráficos e figuras: enviados em formato editável e também em PDF ou JPEG.
- Resolução mínima de 200 dpi (preferencialmente 300 dpi).
- As ilustrações coloridas são publicadas apenas na versão online.
- Autores que utilizam escalas devem informar, na carta de submissão, se são de domínio público ou se possuem autorização de uso.

#### Ilustrações e Escalas

**1.** O material ilustrativo da Revista C&SC compreende tabela (elementos demonstrativos como números, medidas, percentagens, etc.), quadro (elementos demonstrativos com informações textuais), gráficos (demonstração esquemática de um fato e suas variações), figura (demonstração esquemática de informações por meio de mapas, diagramas, fluxogramas, como também por meio de desenhos ou fotografias). Nas edições da Revista que forem impressas, todo esse material será na cor preta e cores cinza para diferenciações.



2. O número de material ilustrativo deve ser de, no máximo, cinco por artigo (com limite de até duas laudas cada), salvo exceções referentes a artigos de sistematização de áreas específicas do campo temático. Nesse caso os autores devem negociar com os editores-chefes.
3. Todo o material ilustrativo deve ser numerado consecutivamente em algarismos arábicos, com suas respectivas legendas e fontes, e a cada um deve ser atribuído um breve título. Todas as ilustrações devem ser citadas no texto.
4. Tabelas e quadros devem ser confeccionados no programa Word ou Excel e enviados com título e fonte. OBS: No link do IBGE (<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23907.pdf>) estão as orientações para confeccionar as tabelas. Devem estar configurados em linhas e colunas, sem espaços extras, e sem recursos de “quebra de página”. Cada dado deve ser inserido em uma célula separada. Importante: tabelas e quadros devem apresentar informações sucintas. As tabelas e quadros podem ter no máximo 15 cm de largura X 18 cm de altura e não devem ultrapassar duas páginas (no formato A4, com espaço simples e letra em tamanho 9).
5. Gráficos e figuras podem ser confeccionados no programa Excel, Word ou PPT. O autor deve enviar o arquivo no programa original, separado do texto, em formato editável (que permite o recurso “copiar e colar”) e também em pdf ou jpeg, TONS DE CINZA ou coloridos. Gráficos gerados em programas de imagem devem ser enviados em jpeg, TONS DE CINZA ou coloridos, resolução mínima de 200 dpi e tamanho máximo de 20 cm de altura x 15 cm de largura. As ilustrações coloridas só serão publicadas na versão online. Quando houver impressão da Revista, as ilustrações serão todas em TONS DE CINZA sem exceção. É importante que a imagem original esteja com boa qualidade, pois não adianta aumentar a resolução se o original estiver comprometido. Gráficos e figuras também devem ser enviados com título e fonte. As figuras e gráficos têm que estar no máximo em uma página (no formato A4, com 15 cm de largura x 20 cm de altura, letra no tamanho 9).
6. Arquivos de figuras como mapas ou fotos devem ser salvos no (ou exportados para o) formato JPEG, TIF ou PDF. Em qualquer dos casos, deve-se gerar e salvar o material na maior resolução (300 ou mais DPI) e maior tamanho possíveis (dentro do limite de 21 cm de altura x 15 cm de largura). Se houver texto no interior da figura, deve ser formatado em fonte Times New Roman, corpo 9. Fonte e legenda devem ser enviadas também em formato editável que permita o recurso “copiar/colar”. Esse tipo de figura também deve ser enviado com título e fonte.
7. Os autores que utilizam escalas em seus trabalhos devem informar explicitamente na carta de submissão de seus artigos, se elas são de domínio público ou se têm permissão para o uso.

#### Citações e Referências

A Revista C&SC adota as “Normas para apresentação de artigos propostos para publicação em revistas médicas”, Vancouver, da Comissão Internacional de Editores de Revistas Médicas, cuja versão para o português encontra-se publicada na Rev Port Clin Geral 1997; 14:159-174. O documento está disponível em vários sítios na World Wide Web, [www.icmje.org](http://www.icmje.org) como por exemplo, ou [www.apmcg.pt/document/71479/450062.pdf](http://www.apmcg.pt/document/71479/450062.pdf).

A exatidão e procedência das referências são de inteira responsabilidade dos autores.

## Referências

1. As referências devem ser numeradas de forma consecutiva de acordo com a ordem em que forem sendo citadas no texto. No caso de as referências serem de mais de dois autores, no corpo do texto deve ser citado apenas o nome do primeiro autor seguido da expressão *et al.* Exemplo: Minayo *\*et al.\**<sup>3</sup>

2. Devem ser identificadas por números arábicos sobrescritos, conforme exemplos abaixo:

**Ex. 1:** “Outro indicador analisado foi o de maturidade do PSF”<sup>11</sup> (p. 38).

**Ex. 2:** “Como alerta Maria Adélia de Souza<sup>4</sup>, a cidade...”

As referências citadas somente nos quadros e figuras devem ser numeradas a partir do número da última referência citada no texto.

3. As referências citadas devem ser listadas ao final do artigo, em ordem numérica, seguindo as normas gerais dos Requisitos uniformes para manuscritos apresentados a periódicos biomédicos ([http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)).

4. Os nomes das revistas devem ser abreviados de acordo com o estilo usado no Index Medicus (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>).

5. O nome de pessoa, cidades e países devem ser citados na língua original da publicação.

## Exemplos de como citar referências

### Artigos em periódicos

**1. Artigo padrão** (incluir todos os autores sem utilizar a expressão *et al.*). Se for usar o *et al.* deve ser colocado no caso de ter mais de 25 autores no artigo.

Pelegrini MLM, Castro JD, Drachler ML. Equidade na alocação de recursos para a saúde: a experiência no Rio Grande do Sul, Brasil. **Cien Saude Colet** 2005; 10(2):275-286.

Maximiano AA, Fernandes RO, Nunes FP, Assis MP, Matos RV, Barbosa CGS, Oliveira-Filho EC. Utilização de drogas veterinárias, agrotóxicos e afins em ambientes hídricos: demandas, regulamentação e considerações sobre riscos à saúde humana e ambiental. **Cien Saude Colet** 2005; 10(2):483-491.

Andrade FMD, Machado ÍE, Freitas MIF, Souza MFM, Malta DC. Patterns of abuse of elderly people in Brazil: analysis of notifications. **Cad Saude Publica** 2023; 39(1):e00075722.

### 1. Instituição como autor

The Cardiac Society of Australia and New Zealand. Clinical exercise stress testing. Safety and performance guidelines. **Med J Aust** 1996; 164(5):282-284.

## **2. Sem indicação de autoria**

Cancer in South Africa [editorial]. **S Afr Med J** 1994; 84(2):15.

## **3. Número com suplemento**

Duarte MFS. Maturação física: uma revisão de literatura, com especial atenção à criança brasileira. **Cad Saude Publica** 1993; 9(Supl.1):71-84.

## **4. Indicação do tipo de texto, se necessário**

Enzensberger W, Fischer PA. Metronome in Parkinson's disease [carta]. **Lancet** 1996; 347(9011):1337.

Livros e outras monografias

## **1. Indivíduo como autor**

Cecchetto FR. *Violência, cultura e poder*. Rio de Janeiro: FGV; 2004.

Minayo MCS. Pesquisa qualitativa. **Ciêñ Saúde Colet** 2025; 29(6):e19792023.

## **2. Organizador ou compilador como autor**

Bosi MLM, Mercado FJ, organizadores. *Pesquisa qualitativa de serviços de saúde*. Petrópolis: Vozes; 2004.

## **3. Instituição como autor**

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). *Controle de plantas aquáticas por meio de agrotóxicos e afins*. Brasília: DILIQ/IBAMA; 2001.

## **4. Capítulo de livro**

Sarcinelli PN. A exposição de crianças e adolescentes a agrotóxicos. In: Peres F, Moreira JC, organizadores. *É veneno ou é remédio. Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003. p. 43-58.

## **5. Resumo em Anais de congressos**

Kimura J, Shibasaki H, organizadores. *Recent advances in clinical neurophysiology*. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan. Amsterdam: Elsevier; 1996.

## **6. Trabalhos completos publicados em eventos científicos**

Coates V, Correa MM. Características de 462 adolescentes grávidas em São Paulo. In: *Anais do V Congresso Brasileiro de Adolescência*; 1993; Belo Horizonte. p. 581-582.

## 7. Dissertação e tese

Carvalho GCM. *O financiamento público federal do Sistema Único de Saúde 1988-2001* [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública; 2002.

Gomes WA. *Adolescência, desenvolvimento puberal e sexualidade: nível de informação de adolescentes e professores das escolas municipais de Feira de Santana – BA* [dissertação]. Feira de Santana (BA): Universidade Estadual de Feira de Santana; 2001.

Outros trabalhos publicados

## 8. Artigo de jornal

Novas técnicas de reprodução assistida possibilitam a maternidade após os 40 anos. **Jornal do Brasil**; 2004 Jan 31; p. 12.

Lee G. Hospitalizations tied to ozone pollution: study estimates 50,000 admissions annually. **The Washington Post** 1996 Jun 21; Sect. A:3 (col. 5).

## 9. Material audiovisual

*HIV+/AIDS: the facts and the future* [videocassette]. St. Louis (MO): Mosby-Year Book; 1995.

## 10. Documentos legais

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. **Diário Oficial da União** 1990; 19 set.

Material no prelo ou não publicado

### 1.

Leshner AI. Molecular mechanisms of cocaine addiction. **N Engl J Med**. In press 1996.

Cronemberg S, Santos DVV, Ramos LFF, Oliveira ACM, Maestrini HA, Calixto N. Trabeculectomia com mitomicina C em pacientes com glaucoma congênito refratário. **Arq Bras Oftalmol**. No prelo 2004.

Material eletrônico

## 11. Artigo em formato eletrônico

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. **Emerg Infect Dis** [serial on the Internet]. 1995 jan-mar [cited 1996 Jun 5];1(1):[about 24 p.]. Available from: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>

Lucena AR, Velasco e Cruz AA, Cavalcante R. Estudo epidemiológico do tracoma em comunidade da Chapada do Araripe – PE – Brasil. **Arq Bras Oftalmol** [periódico na Internet]. 2004 mar-abr [acessado 2004 Jul 12];67(2):[cerca de 4 p.]. Disponível em: <http://www.abonet.com.br/abo/672/197-200.pdf>

## 12. Monografia em formato eletrônico

CDI, *clinical dermatology illustrated* [CD-ROM]. Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2ª ed. Version 2.0. San Diego: CMEA; 1995.

## 13. Programa de computador

*Hemodynamics III: the ups and downs of hemodynamics* [computer program]. Version 2.2. Orlando (FL): Computerized Educational Systems; 1993.

## Documentos Suplementares

Devem ser anexados no sistema de submissão, quando aplicável:

- Autorizações para uso de material previamente publicado;
- Autorizações para uso de imagens que identifiquem pessoas;
- Termo de transferência de direitos autorais;
- Declaração de disponibilidade de dados;
- Outros documentos solicitados pelos editores.

## Agradecimentos

1. Quando existirem, devem ser colocados antes das referências bibliográficas.
2. Os autores são responsáveis pela obtenção de autorização escrita das pessoas nomeadas nos agradecimentos, dado que os leitores podem inferir que tais pessoas subscrevem os dados e as conclusões.
3. O agradecimento ao apoio técnico deve estar em parágrafo diferente dos outros tipos de contribuição.

## Declaração de Financiamento

RC&SC atende à Portaria N° 206 do ano de 2018 do Ministério da Educação/Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Gabinete sobre obrigatoriedade de citação da CAPES para os trabalhos produzidos ou publicados, em qualquer mídia, que decorram de atividades financiadas, integral ou parcialmente, pela CAPES.

Esses trabalhos científicos devem identificar a fonte de financiamento através da utilização do código 001 para todos os financiamentos recebidos.

Contato

Revista Ciência & Saúde Coletiva

ABRASCO – Associação Brasileira de Saúde Coletiva

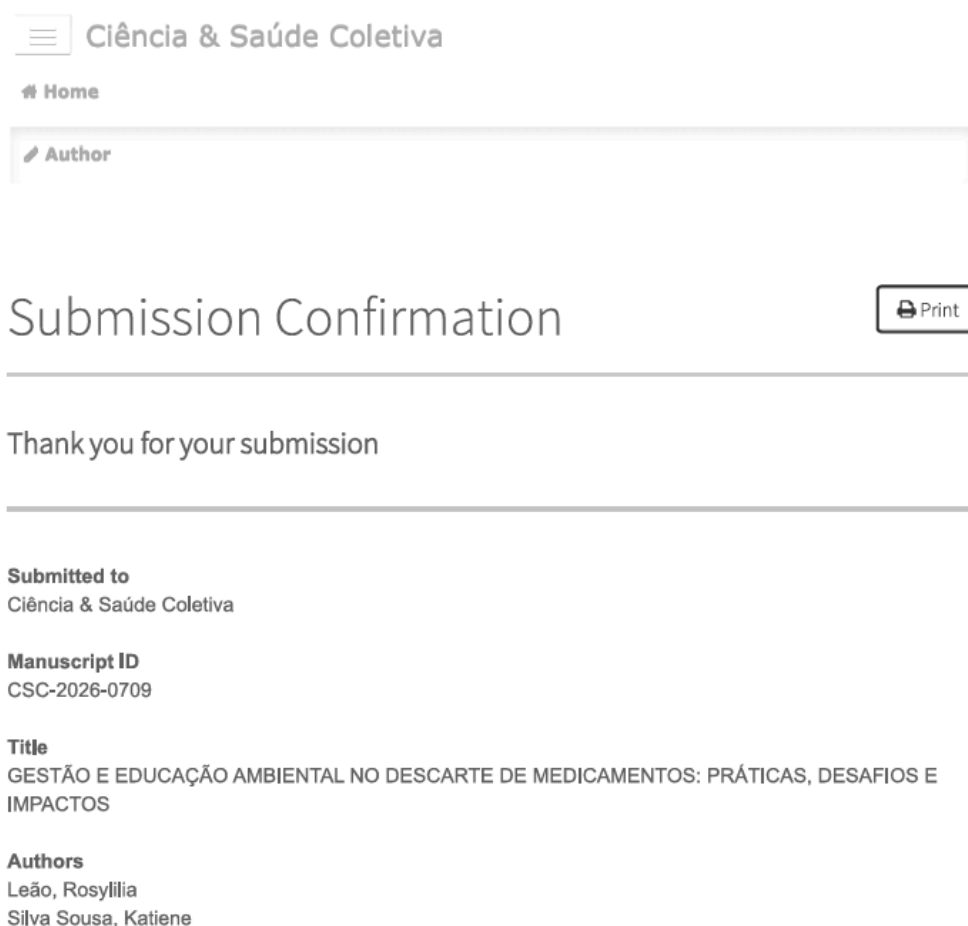
Av. Brasil, 4036 – sala 703, Manguinhos, 21040-361, Rio de Janeiro – RJ – Brasil. Tel.: +55 21 3882-9153.

E-mail: [cienciaesaudecoletiva8@gmail.com](mailto:cienciaesaudecoletiva8@gmail.com)

Site: <https://cienciaesaudecoletiva.com.br/>

Sistema de submissão: <http://mc04.manuscriptcentral.com/csc-scielo>

**Anexo B – Comprovante de Submissão à Revista Ciência & Saúde Coletiva, onde foi submetido o artigo "Gestão e Educação Ambiental no Descarte de Medicamentos: Práticas, Desafios e Impactos"**



The screenshot shows the 'Submission Confirmation' page of the 'Ciência & Saúde Coletiva' journal. The page has a clean, modern design with a light gray header containing the journal's name and a 'Home' link. Below the header, there is a 'Print' button. The main content area features a large 'Submission Confirmation' title, followed by a 'Thank you for your submission' message. Below this, the submission details are listed in a structured format:

- Submitted to:** Ciência & Saúde Coletiva
- Manuscript ID:** CSC-2026-0709
- Title:** GESTÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO DESCARTE DE MEDICAMENTOS: PRÁTICAS, DESAFIOS E IMPACTOS
- Authors:** Leão, Rosyllia; Silva Sousa, Katiene

**Anexo C – Comprovante de Submissão à Plataforma Brasil**



The screenshot displays the 'Plataforma Brasil' submission confirmation page. The interface features a green header with the 'Plataforma Brasil' logo and navigation links for 'Público', 'Pesquisador', and 'Alterar Meus Dados'. The user is logged in as 'ROSYLLIA FERNANDA SANTOS LEAO - Pesquisador | V4.0'. The main content area is titled 'DETALHAR PROJETO DE PESQUISA' and contains a section for 'DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA'. This section lists the following details:

- Título da Pesquisa:** GESTÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO DESCARTE DE MEDICAMENTOS: PRÁTICAS, DESAFIOS E IMPACTOS
- Pesquisador Responsável:** ROSYLLIA FERNANDA SANTOS LEAO
- Área Temática:**
- Versão:** 1
- CAAE:**
- Submetido em:** 28/07/2026
- Instituição Proponente:** FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHAO
- Situação da Versão do Projeto:** Pendência Documental Emitida pelo CEP
- Localização atual da Versão do Projeto:** Pesquisador Responsável
- Patrocínador Principal:** Financiamento Próprio

A circular stamp with the text 'COORDENADOR' and 'PLATAFORMA BRASIL' is visible on the right side of the page.