ISSN: 2358-8829

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E FORMAÇÃO DOCENTE NO ENSINO DE CIÊNCIAS: A PROBLEMÁTICA DOS MICROLIXÕES EM CODÓ, MARANHÃO, BRASIL

Hélida Cristina de Andrade Soares [1]
Rodrigo de Sousa Silva [2]
Shirlen Antonia Sousa da Silva [3]
Antônia Solidária Silva Valentim [4]

INTRODUÇÃO

Atualmente, a sociedade gera cada vez mais resíduos devido às atividades diárias (sociais, residenciais, comerciais, industriais, etc.) ligadas ao avanço tecnológico. A partir disso, os dados do IBGE (2024), demonstram que cerca de 31,9% dos municípios brasileiros ainda destinam seus resíduos sólidos a lixões, a forma menos adequada de disposição final.

O descarte inadequado dos resíduos sólidos em micro lixões representa um dos principais desafios socioambientais enfrentados em centros urbanos e comunidades rurais brasileiras, a Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA) aponta que em 2023 aproximadamente 41,5% dos resíduos urbanos são descartados inadequadamente, com cerca de 35% sendo destinados a lixões ou locais sem controle ambiental. Sendo o lixão um local mais precário, sem qualquer controle ambiental, sanitário ou técnico.

A formação desses microlixões demonstra a falta de uma infraestrutura apropriada para a coleta e destinação final dos resíduos sólidos, além de expor as desigualdades no acesso aos serviços públicos fundamentais. Segundo Barbosa e Ibrahin (2014), o processo de urbanização é marcado por fatores que intensificam essa problemática, como o crescimento desordenado da população, dos centros urbanos, alto do consumismo e produção de resíduos, êxodo rural e a desigualdade territorial. Resultando em um desequilíbrio socioespacial e na formação de áreas degradadas nas cidades brasileiras.

Do ponto de vista ambiental, o acúmulo de resíduos a céu aberto provoca a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas pelo chorume, além de contribuir com os gases poluentes e maus cheiros (Gouveia, 2010). Os micro lixões em Codó, representam

[1] Graduanda do Curso de Ciências Naturais da Universidade Federal do Maranhão-UFMA, helidasoares82@gmail.com;
[2] Graduando do Curso de Ciências Naturais da Universidade Federal do Maranhão-UFMA, rodrigosousaufma@gmail.com;
[3] Graduanda do Curso de Ciências Naturais da Universidade Federal do Maranhão-UFMA, shirlen531@gmail.com;
[4] Graduanda do Curso de Ciências Naturais da Universidade Federal do Maranhão-UFMA, antoniamerlin20@gmail.com;

um dos principais problemas ambientais do município, sendo resultado do descarte irregular de resíduos sólidos em terrenos baldios, margens de rios e vias públicas (Silva *et al*.,2023).

Esses acúmulos de lixo, muitas vezes formados pela própria população devido à ausência de coleta regular e de políticas eficazes de saneamento básico, contribuem para a poluição do solo e da água, além de favorecer a proliferação mosquitos, como o *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, principais vetores de agentes etiológicos de doenças, como dengue, Zika e Chikungunya, comprometendo a saúde da população que vive nas proximidades (Rodrigues *et al*., 2023).

A execução dessa prática é extremamente importante para a formação de docentes de Ciências Naturais-Biologia, uma vez que permite a experiência de situações concretas que envolvem problemas ambientais e sociais ligados ao descarte impróprio de resíduos em Codó. Ao analisar a questão dos microlixões, os futurwos professores cultivam uma perspectiva crítica e reflexiva acerca da conexão entre ser humano, meio ambiente e saúde pública, reconhecendo o papel fundamental da educação ambiental como ferramenta para a transformação social. Essa vivência ajuda a desenvolver prática pedagógica mais contextualizada, que pode incentivar a conscientização e a participação da comunidade escolar em iniciativas sustentáveis.

Dessa maneira, este estudo teve como objetivo entender as causas e efeitos dos microlixões em Codó do ponto de vista físico e biológico. Além disso, procura-se desenvolver habilidades de investigação, fomentar o pensamento crítico e incentivar os licenciandos na busca por soluções sustentáveis, destacando a importância da universidade e do educador na formação de uma sociedade mais consciente e responsável em relação ao meio ambiente.

METODOLOGIA

Material

Celular;

Caderno;

Notebook.

Área de Estudo

O presente estudo foi realizado em áreas que contêm apenas concentrações de resíduos descartados inadequadamente, localizados no Bairro São Pedro, São Raimundo e São Benedito. O município de Codó está localizado na Mesorregião do Leste Maranhense, e ocupa 16ª posição em área territorial com 4,361,606 km², sua posição, a partir da sede municipal, com coordenadas geográficas de 04º27’12,8” latitude sul, e 43º53’01,7” longitude Oeste (IBGE, 20222).

ISSN: 2358-8829

Quanto ao meio ambiente, a população de Codó, conta com esgotamento sanitário adequado em somente 24,2% dos seus domicílios (IBGE, 2010). Em relação à saúde, a taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 14.38 para 1.000 nascidos vivos (IBGE, 2020). As internações devido a diarreias são de 1.3 para cada 1.000 habitantes (IBGE, 2016; 2023).

Procedimento

Este estudo é uma pesquisa de campo de natureza descritiva e observacional, conduzida em algumas ruas do município de Codó onde havia acúmulo irregular de resíduos sólidos, denominados micro lixões. Durante as visitas de campo foram feitos registros fotográficos dos micro lixões, a fim de documentar as condições locais e evidenciar os descartes inadequados de resíduos sólidos presentes nesses locais.

A metodologia do resumo expandido deverá apresentar os caminhos metodológicos e uso de ferramentas, técnicas de pesquisa e de instrumentos para coleta de dados, informar, quando for pertinente, sobre a aprovação em comissões de ética ou equivalente, e, sobre o direito de uso de imagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa de campo revelou a existência de vários pontos de acúmulo irregular de resíduos sólidos no município de Codó, classificadas como micro lixões. Nesse local, havia a variedade de materiais descartados de maneira inadequada, o que evidencia a falta de uma gestão eficaz de resíduos urbanos e déficit da conscientização ambiental da população codoense.

Nos registros fotográficos e nas anotações realizadas em campo, foram identificados diferentes tipos de resíduos sólidos, entre eles plásticos, isopor, vidro, papel, gesso, pneus, papelão e madeira, além de resto de construção civil e resíduos orgânicos.

Desse modo, a **Tabela 01** apresenta os impactos biológicos e físicos observados em cada ponto catalogado durante a prática de campo, evidenciando as condições ambientais dos microlixões e a diversidade de resíduos presentes.

Tipos de resíduos	Tempo de decomposição	Impacto Ambiental físico e biológico
Pneu	600 anos	Favorece a proliferação de vetores de doenças, como zika, dengue e chikungunya, e também a contaminação do ar através da emissão de gases

		tóxicos e metais pesados (Scanavacca, 2025).
Garrafa pet	400 a 600 anos	O descarte inadequado e a degradação do PET liberam substâncias tóxicas e micropartículas que podem contaminar o solo, a água e afetar organismos vivos, causando toxicidade humana e desequilíbrios ecológicos (Junqueira, 2022)
Papelão/Papel	3 a 6 meses	Obstrução de drenagem e alagamentos, contaminação do solo e lençóis freáticos causados pelo chorume, emissão de gases poluentes, contribuindo para o aquecimento global e contribuindo com a proliferação de vetores causadores de doenças (Martins *et al.*, 2019).
Lixo eletrônico	Mais de 400 ou podendo permanecer indefinidamente no ambiente.	Contaminação do solo, ar e água, liberação de gases poluentes, presença de substâncias tóxicas, contaminação dos lençóis freáticos por conta do chorume pelos metais pesados e causa riscos à saúde humana: câncer, lesões pulmonares e estomacais, entre outros (Castro *et al.*, 2021).
Isopor	400 anos	Fisicamente, acumula-se em aterros e fragmenta-se em microplásticos de difícil decomposição. Biologicamente, pode ser ingerido por animais, causando intoxicação e morte, além de liberar gases tóxicos quando queimado (Machado *et. al.*, 2021).
Vidro	1.000.000 de anos	Riscos à saúde dos catadores e trabalhadores, aumento no volume de resíduos em aterros e lixões, poluição do solo e água (Vettorato, 2021).
Plástico	450 anos	Poluição visual, entupimentos em vias públicas de drenagem, acúmulo excessivo no solo, interferência negativa na alimentação da vida selvagem e alteração do ecossistema e biodiversidade (E Santos, 2012).

Fonte: Os autores, 2025.

Esses dados mostram que a disposição inadequada de resíduos sólidos em micro lixões em ruas de Codó, representa uma ameaça significativa ao equilíbrio ambiental e à saúde pública. A permanência prolongada desses materiais no meio ambiente, juntamente com os efeitos físicos e biológicos observados, destaca a importância de medidas preventivas e educativas que incentivam o descarte adequado, reciclagem, reutilização e a gestão sustentável dos resíduos. Portanto, entender a gravidade dessas consequências é essencial para promover a responsabilidade socioambiental e minimizar os impactos nos ecossistemas e na qualidade de vida das comunidades, principalmente a codoenses.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos micro lixões em Codó (MA) revelou que o descarte inadequado de resíduos sólidos é um grave problema socioambiental. Isso se deve principalmente à falta de gestão e destinação correta dos resíduos, além da baixa conscientização ambiental da

população. As contaminações do solo, da água e do ar, bem como a proliferação de vetores de doenças, representam riscos à saúde pública e ao equilíbrio ambiental. Isso ocorre devido à presença de uma variedade de materiais, muitos dos quais têm um longo tempo de decomposição.

Nesse contexto, é fundamental implementar medidas conjuntas entre governo, comunidade e instituições de ensino, com o objetivo de fortalecer a gestão de resíduos sólidos, expandir os serviços de coleta e promover práticas de educação ambiental. Essa estratégia não só ajuda a diminuir os micro lixões, mas também promove a formação crítica de futuros professores de Ciências e Biologia. Ela estimula a reflexão sobre a conexão entre sociedade, saúde e meio ambiente, além de enfatizar a importância da educação ambiental na criação de práticas mais sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ABREMA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. Brasil tem 41,5% do lixo descartado de forma inadequada em 2023. Poder360, 24 abr. 2024. Disponível em: https://www.poder360.com.br/poder-sustentavel/brasil-tem-415-do-lixo-descartado-de-forma-inadequada-em-2023. Acesso em: 27 out. 2025.

BARBOSA, R. P., IBRAHIN, F. I. D. Resíduos sólidos: impactos, manejo e gestão ambiental. 1ed. São Paulo: Érica, 2014, 176p.

CASTRO, Inae; QUEIROZ, Jefferson Santos de; MORENO, João; PASCHOAL, Rhuan; BORGES, Daliana. O descarte do lixo eletrônico e seus impactos ambientais. Faculdade de Tecnologia Oswaldo Cruz, 2021.

E SANTOS, A. S. F. et al. Sacolas plásticas: Destinações sustentáveis e alternativas de substituição. Polimeros, 2012.

Gouveia N, Prado RR. Riscos à saúde em áreas próximas a aterros de resíduos sólidos urbanos. Rev Saude Publica 2010; 44(5):859-866.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2022**. Disponível em: WWW.https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/codo/panorama. **Acesso em 18 de agosto de 2023.**

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2022**. Codó: IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/codo.html>. Acesso em: 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. MUNIC 2023: 31,9% dos municípios brasileiros ainda despejam resíduos sólidos em lixões. Agência de Notícias IBGE, 20 ago. 2024. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41994-munic-2023-31-9-dos-municipios-brasileiros-ainda-despejam-residuos-solidos-em-lixoes. Acesso em: 27 out. 2025.

JUNQUEIRA, Flávia Bastos. **Avaliação do ciclo de vida de garrafas PET: comparativo entre Brasil e Alemanha**. 2022. 80 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Materiais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2022.

MACHADO, Cauane de Lima et al. *Reciclagem de Poliestireno Expandido (Isopor).* Anais da XXI FETEC – Feira de Conhecimento Tecnológico e Científico, 18 a 22 de outubro de 2021. IFC – Campus Rio do Sul, 2021.

MARTINS, Mayra Fernandes; TEODORO, Fernanda Rodrigues; ARAÚJO, Isabella de Carvalho; PASCHOALINI, Renata Borges; MACEDO, Maria José Alves; ARAÚJO, Eleno Marques de. *Descarte inadequado de lixo e seu impacto no meio ambiente e na saúde da comunidade*. Mineiros-GO: UNIFIMES, 2019.

RODRIGUES, Genilson Oliveira et al. Potential breeding containers of Aedes aegypti (Linnaeus, 1762) and Aedes albopictus (Skuse, 1894) at strategic points in a city in the eastern region of Maranhão. **Brazilian Journal of Biology**, v. 83, p. e275582, 2023.

SCANAVACCA, Laerte Júnior. *Artigo — Reciclagem de pneus inservíveis: avanços, aplicações e perspectivas no Brasil*. Brasília: Embrapa, 03 out. 2025. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/103505979/artigo---reciclagem-de-pneus-inserviveis-avancos-aplicacoes-e-perspectivas-no-brasil. Acesso em: 28 out 2025.

SILVA, Guilherme Alves da; ALVES, Iramar de Almeida. *Percepção socioambiental de moradores ribeirinhos no município de Codó, Maranhão.* 2023. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais/Biologia) – Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Codó, Codó, 2023.

VETTORATO, Jordana Gabriele et al. O vidro e a importância de seu processo de reciclagem e logística reversa. Revista DI@LOGUS, Cruz Alta, v. 10, n. 1, p. 25-47, jan./abr. 2021. DOI: 10.33053/dialogus.v10i1.395. Disponível em: http://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/Revista/index. Acesso em: 28 out. 2025.