



DESCARTE DE MEDICAMENTOS E LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO DIAGNÓSTICO COM BASE NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

¹Ingridy Saura Barucci, ²Luciana Santana de Aquino Nogueira, ³Ailton José
Moreira

¹Intituto de Química Unesp Araraquara-SP, e-mail: ingridysaura25@gmail.com; ²Intituto de Química Unesp Araraquara-SP, e-mail: luciana.aquino@unesp.br; ³Intituto de Química Unesp Araraquara-SP, e-mail: ailton.moreira@unesp.br

*Educação Ambiental e Saúde
Saúde pública e sustentabilidade*

Resumo

A metodologia seguiu um delineamento descritivo e exploratório, de abordagem mista e fundamentada na pesquisa-ação participativa, aplicando questionários baseados na Escala Likert para uma amostra de 43 profissionais. O objetivo consistiu em realizar um diagnóstico sobre o conhecimento conceitual e a percepção de risco ecológico de profissionais das áreas de saúde e educação em Gavião Peixoto-SP, visando subsidiar futuras intervenções didático-pedagógicas. Os resultados indicaram que, apesar de o grupo possuir elevada percepção de risco ecotoxicológico e rejeitar o descarte inadequado de medicamentos, persistem lacunas técnico-conceituais. Evidenciou-se falta de clareza sobre o termo Contaminantes Emergentes (CEs), a dualidade quanto aos canais de logística reversa e a falsa percepção de que as ETEs degradam resíduos farmacêuticos. Além disso, constatou-se um ponto de atenção na atuação desses profissionais como multiplicadores. Conclui-se que há necessidade de implementar ações pautadas na Educação Ambiental Crítica e na práxis freireana para mitigar os impactos antrópicos do descarte inadequado de resíduos farmacêuticos.

Palavras-chave: Contaminantes emergentes; Descarte de medicamentos; Educação ambiental crítica; Logística reversa; Saneamento básico.

Introdução

A detecção crescente de Contaminantes Emergentes (CEs) especialmente fármacos de uso humano em recursos hídricos representa um dos maiores desafios da química ambiental contemporânea. Mesmo em concentrações reduzidas (ng L^{-1} ou $\mu\text{g L}^{-1}$), essas substâncias causam efeitos citotóxicos crônicos em organismos não alvo, bioacumulação na cadeia trófica e desequilíbrios biogeoquímicos que aceleram a perda de biodiversidade (XIONG et al., 2025; ANAS et al., 2026).

Esse cenário é agravado pelas limitações das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) convencionais, cujos processos secundários não removem micropoluentes de alta complexidade, demandando tecnologias mais avançadas de degradação (AQUINO; BRANDT; CHERNICHARO, 2013). Além disso, o descarte doméstico no lixo comum e no esgoto permanece como relevante via de contaminação hídrica, pois, apesar do Decreto Federal nº



10.388/2020 regulamentar a logística reversa em farmácias e postos de saúde, a população mantém práticas inadequadas devido a falhas na informação e na comunicação científica.

Nesse cenário, a Educação Ambiental Crítica e a práxis freireana destacam-se como estratégias para capacitar profissionais de saúde e educação em agentes multiplicadores (GUIMARÃES, 2004). O presente estudo teve como objetivo diagnosticar o conhecimento conceitual e a percepção de risco de profissionais da rede de saúde e educação, como etapa prévia para o planejamento de intervenções pedagógicas.

Metodologia

A pesquisa adotou um esquema descritivo e exploratório, com abordagem mista (quali-quantitativa), fundamentada nos princípios da pesquisa-ação participativa (GUIMARÃES, 2004), que está sendo realizada com a população do município de Gavião Peixoto-SP, no âmbito de uma parceria público-público. Como etapa diagnóstica prévia ao desenvolvimento de atividades pedagógicas, foi aplicado um questionário estruturado com dez afirmações, elaboradas para mensurar seis critérios avaliativos adaptados de Zabala (1998): Conceito/Definição (distinção entre contaminante e poluente), Pessoalidade (hábitos de descarte), Criticidade (percepção de risco ecotoxicológico), Contextualização (infraestrutura local de saneamento e logística reversa), Situacionalidade (capacidade das ETEs convencionais de remover micropoluentes) e Funcionalidade (papel dos participantes como agentes multiplicadores).

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE 93762725.5.0000.5398; Parecer nº 8.443.352). Por se tratar de um instrumento elaborado a partir de critérios conceituais consolidados (Zabala, 1998) e submetido à validação de conteúdo por especialistas da área, dispensou-se a aplicação prévia de teste piloto.

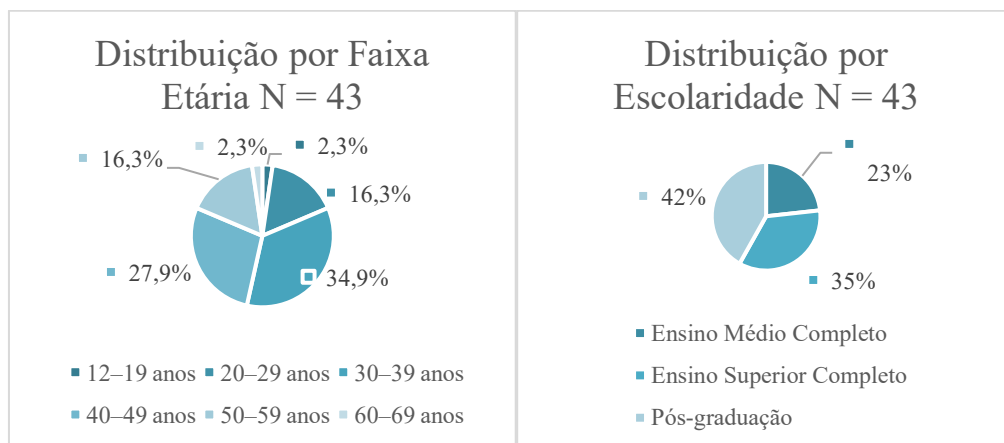
Para a coleta de dados, foram elaboradas duas versões do instrumento. O questionário técnico-conceitual, destinado a professores da rede regular de ensino e profissionais de saúde pública, foi aplicado digitalmente via Google Forms utilizando uma Escala Likert de cinco pontos (variando de 1 = Discordo Totalmente a 5 = Concordo Totalmente). Já o questionário comunitário, dirigido a estudantes e moradores locais, foi disponibilizado nas modalidades digital e impressa. Nesta última, a escala foi simplificada para um formato triádico (Não, Talvez, Sim) a fim de garantir a acessibilidade do público geral, sendo os dados posteriormente equiparados para fins de análise estatística descritiva.



Resultados e Discussão

O público-alvo do presente trabalho foi constituído por 43 profissionais das Secretarias Municipais de Saúde e de Educação de Gavião Peixoto-SP. A amostra caracterizou-se pelo predomínio de indivíduos maduros e economicamente ativos (62,8% entre 30 e 49 anos de idade) e por adequado nível de instrução formal, com 76,7% dos participantes possuindo ensino superior completo ou pós-graduação.

Figura 1. Gráfico do perfil dos respondentes



Fonte: Dados da Pesquisa (2026).

Embora caracterizada por elevada escolaridade e maturidade, a amostra apresenta lacunas conceituais sobre química dos poluentes e saneamento básico. Contudo, essa alta qualificação favorece intervenções em Educação Ambiental Crítica, pois confere ao grupo o preparo necessário para absorver conceitos científicos complexos e atuar como agentes multiplicadores na comunidade, cujas percepções foram consolidadas quantitativamente pela escala psicométrica.

Tabela 1. Distribuição das respostas dos participantes segundo a Escala Likert de avaliação conceitual e percepção de risco

Questão	1-Discordo tot.	2-Discordo	3-Neutro	4-Concordo	5-Concordo tot.
Q1: Contaminante = Poluente (mesmo significado)?	14	7	6	8	8
Q2: Conhece/ouviu falar em contaminantes emergentes?	10	4	13	4	12
Q3: Risco ambiental descartável em regiões não industrializadas?	32	5	2	1	3
Q4: Medicamentos comercializados não oferecem risco ambiental?	32	4	4	0	3
Q5: Descartar medicamentos no lixo/esgoto é correto?	37	1	2	0	3
Q6: Gavião Peixoto possui tratamento de esgoto?	0	4	5	7	27
Q7: Realizei atividades de orientação sobre a importância do tratamento de esgoto?	16	3	6	8	10
Q8: Tratamento de esgoto degrada resíduos de medicamentos?	17	5	15	3	3



Q9: GP possui local adequado para descarte de medicamentos?

10 4 11 2 16

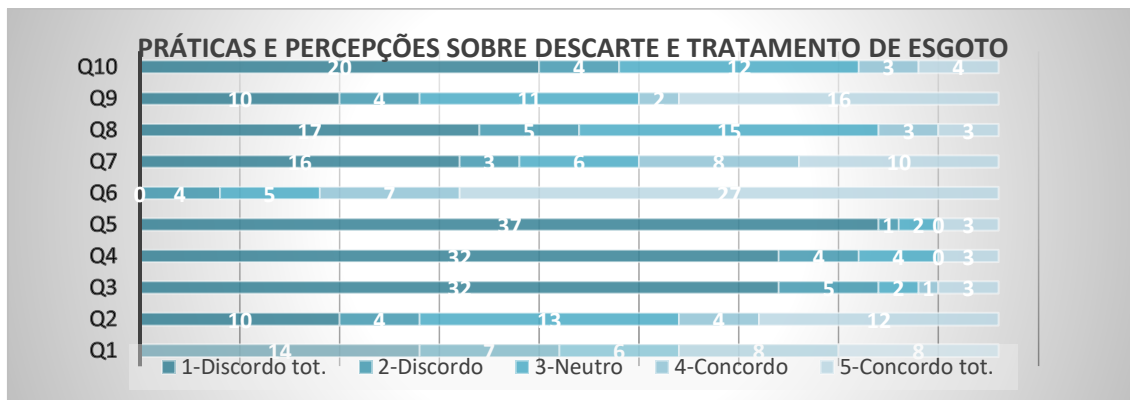
Q10: Recebo capacitação e repasso sobre contaminantes?

20 4 12 3 4

Fonte: Dados da Pesquisa (2026).

No que tange ao critério de Conceito/Definição, a avaliação da equivalência entre os termos "contaminante" e "poluente" (Q1) evidenciou uma divisão acentuada na amostra, com 21 discordâncias frente a 16 concordâncias e 6 posicionamentos neutros. Essa falta de consenso conceitual confirma a complexidade terminológica apontada pela literatura da química ambiental. Da mesma forma, o desconhecimento sobre o termo "contaminantes emergentes" (Q2) foi expressivo, somando 14 respostas de discordância e 13 neutras, o que reforça o caráter de "contaminação oculta" que esses compostos assumem perante o público. O comportamento visual das respostas para essas e para as demais variáveis conceituais mapeadas pode ser observado detalhadamente no gráfico da imagem 2.

Imagem 2. Gráfico de Resposta Likert



Fonte: Dados da Pesquisa (2026).

Os participantes demonstraram alta percepção de risco ecológico (Critérios de Criticidade e Pessoalidade), rejeitando fortemente a ideia de que o risco ambiental inexistente em áreas não industrializadas (Q3) ou que medicamentos são inofensivos (Q4) ambos com 32 discordâncias totais. O descarte de fármacos no lixo ou esgoto (Q5) teve rejeição quase unânime (37 discordâncias máximas), indicando que, apesar da falta de clareza técnica sobre micropoluentes, a amostra reconhece a toxicidade dos fármacos e o impacto do descarte inadequado na biodiversidade aquática.

Quanto à Infraestrutura Local, a população reconhece o avanço no saneamento básico, com 34 concordâncias sobre a existência de sistema de tratamento de esgoto (Q6). Contudo, o conhecimento sobre pontos de coleta e logística reversa (Q9) mostrou-se polarizado (18 concordaram, 14 discordaram e 11 neutros), revelando falhas na comunicação social sobre o Decreto Federal nº 10.388/2020, o que perpetua o descarte incorreto.



O ponto mais crítico foi o desconhecimento sobre as limitações das ETEs convencionais (Q8), em que 15 participantes foram neutros e 6 acreditaram na eficácia total do sistema. Como os processos biológicos secundários não removem micropoluentes complexos (AQUINO; BRANDT; CHERNICHARO, 2013), o lançamento desses efluentes gera bioacumulação, efeitos citotóxicos e endócrinos em organismos não-alvo, acelerando a perda da biodiversidade aquática (NEHME et al., 2023; XIONG et al., 2025)

O critério de Funcionalidade evidenciou limitações na formação continuada, com 24 participantes relatando falta de capacitação frequente sobre contaminantes (Q10), o que resulta em ações educativas isoladas sobre tratamento de esgoto (Q7). Nesse cenário, a Educação Ambiental Crítica e a práxis freireana mostram-se promissoras para instrumentalizar esses profissionais e promover a conscientização contra o descarte incorreto de medicamentos.

A lacuna conceitual mapeada sobre o tratamento de esgoto (Q8) evidencia que a ineficiência das ETEs convencionais somada às práticas inadequadas de descarte perpetua a contaminação aquática por micropoluentes (QUADRA et al., 2017). Já o desconhecimento sobre a infraestrutura de coleta (Q9) sinaliza que a falha de comunicação sobre a logística reversa do Decreto nº 10.388/2020 transcende o contexto local de Gavião Peixoto-SP (SOUSA; BATAGHIN, 2020).

Sob a ótica da Educação Ambiental Crítica, o uso do diagnóstico prévio para fundamentar intervenções encontra amparo no potencial de metodologias dialógicas na mobilização comunitária perante conflitos socioambientais (SILVA; SANTOS; LOUREIRO, 2021). Complementarmente, a pesquisa-ação participativa estimula o protagonismo e a emancipação dos sujeitos, validando a práxis pedagógica proposta junto aos profissionais da saúde e educação (TOLEDO; JACOBI, 2013).

Considerações Finais

O diagnóstico mapeou a percepção dos profissionais de saúde e educação, revelando que a sólida formação acadêmica (76,7% com nível superior...) não impediu lacunas conceituais profundas sobre micropoluentes e saneamento. A crença equivocada na eficácia total das ETEs convencionais para degradar resíduos farmacêuticos perpetua uma poluição invisível que afeta ciclos biogeoquímicos e acelera o colapso ecológico. Portanto, conclui-se que futuras ações de divulgação científica, palestras e oficinas devem priorizar a desmistificação do funcionamento das ETEs e a difusão da logística reversa de medicamentos. Com base nas percepções mapeadas, o aprofundamento desses conceitos possivelmente permitirá transformar seu



conhecimento em uma práxis emancipada, capacitando-os como agentes multiplicadores para estimular a redução do descarte incorreto de contaminantes no ecossistema.

Referências

- ANAS, M. et al. Emergent contaminants in water bodies: a global preview of environmental risks. **Journal of Environmental Chemistry**, v. 34, n. 2, p. 112-125, 2026.
- AQUINO, S. F.; BRANDT, E. M. F.; CHERNICHARO, C. A. L. Remoção de micropoluentes em estações de tratamento de esgoto: perspectivas e desafios. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 18, n. 3, p. 199-210, 2013.
- BRASIL. **Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020**. Regulamenta o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens, após o descarte pelos consumidores. Brasília, DF: Presidência da República, 2020.
- GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Campinas: Papirus, 2004.
- NEHME, L. S. et al. Dispersão e persistência de resíduos farmacêuticos em matrizes hídricas urbanas e seus efeitos ecotoxicológicos. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, v. 58, n. 1, p. 45-56, 2023.
- XIONG, B. et al. Loss of aquatic biodiversity accelerated by emerging contaminants: a silent collapse of trophic chains. **Environmental Science & Technology**, v. 59, n. 4, p. 1832-1845, 2025.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- QUADRA, G. R. *et al.* Do pharmaceuticals reach the aquatic environment in Brazil? A review about their occurrence and environmental risk assessment. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 24, n. 16, p. 13881–13900, 2017.
- SILVA, M. F.; SANTOS, R. C.; LOUREIRO, C. F. B. A Educação Ambiental Crítica frente aos conflitos socioambientais no litoral sergipano-baiano: oficinas participativas e ação coletiva. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 45–62, 2021.
- SOUSA, A. L.; BATAGHIN, F. A. Logística reversa de resíduos de medicamentos de uso domiciliar: um estudo de caso no município de Matão-SP. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, v. 55, n. 3, p. 340–355, 2020.
- TOLEDO, R. F.; JACOBI, P. R. Pesquisa-ação e educação ambiental: reflexões sobre uma experiência de construção coletiva do conhecimento em saúde ambiental. **Educação e Pesquisa**, v. 39, n. 1, p. 155–170, 2013.