



## **Avaliação de atividade de ensino com viés extensionista no ensino superior: percepções de universitários sobre participação em proposta educativa envolvendo medicamentos como contaminantes emergentes e descarte adequado**

*Beatriz Katiellen Pinto Guimaraes Mendonça<sup>1</sup>; Leandro Vargas Barreto de Carvalho<sup>2</sup>; Monique Araújo de Brito<sup>3</sup>; Leticia Figueira de Castro<sup>4</sup>; Paula da Silva Kujbida<sup>5</sup>*

### **Como Citar:**

MENDONÇA, Beatriz Katiellen Pinto Guimaraes et al. Avaliação de atividade de ensino com viés extensionista no ensino superior: percepções de universitários sobre participação em proposta educativa envolvendo medicamentos como contaminantes emergentes e descarte adequado. Revista Sociedade Científica, vol. 9, n. 1, p. 1052-1070, 2026. <https://doi.org/10.61411/rsc2026133319>

DOI: 10.61411/rsc2026133319

### **Área do conhecimento:**

Ciências da Saúde

### **Sub-área:**

Farmácia; Farmacologia; Toxicologia

**Palavras-chave:** Toxicologia; Educação Ambiental; Resíduos Farmacêuticos; Contaminantes Emergentes; Extensão Universitária.

**Publicado:** 01 de maio de 2026.

### **Resumo**

Os medicamentos desempenham papel essencial na promoção da saúde; contudo, seu uso e descarte inadequados geram impactos ambientais e riscos à saúde pública. No Brasil, o armazenamento domiciliar favorece o acúmulo de medicamentos vencidos, ampliando o descarte incorreto. Este estudo teve como objetivo avaliar uma intervenção extensionista no ensino superior, baseada em metodologias ativas, sobre contaminantes emergentes e descarte adequado de medicamentos. Trata-se de um estudo descritivo, quali-quantitativo, realizado com estudantes de Farmácia e Engenharia de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente da Universidade Federal Fluminense. A intervenção incluiu aula dialogada, gincana de mobilização social e atividade prática, sendo avaliada por questionário estruturado e dados de arrecadação. Participaram da avaliação da atividade 23 discentes do total dos 70 matriculados (taxa de resposta de 32,9%), com adesão de 95,7% à gincana. Os resultados indicaram elevada concordância quanto à contribuição da atividade para o aprendizado e formação profissional (100% para aprendizado e compreensão dos impactos ambientais; 95,7% para formação profissional e integração teoria-prática). Foram arrecadadas 39.115 unidades farmacêuticas sólidas (cápsulas, comprimidos, pastilhas e drágeas), evidenciando forte engajamento discente. A atividade mostrou-se eficaz na promoção da aprendizagem, consciência socioambiental e potencial multiplicador (91,3% relataram intenção de disseminar o conhecimento). Conclui-se que intervenções educativas associadas à extensão universitária são estratégias

<sup>1</sup>Faculdade de Farmácia, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, Brasil. Email: ✉

<sup>2</sup>Faculdade de Farmácia, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, Brasil. Email: ✉

<sup>3</sup>Faculdade de Farmácia, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, Brasil. Email: ✉

<sup>4</sup>Faculdade de Farmácia, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, Brasil. Email: ✉

<sup>5</sup>Faculdade de Farmácia, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, Brasil. Email: ✉



eficazes para a educação ambiental crítica no ensino superior, sendo recomendada sua ampliação.

## **Evaluation of an extension-oriented teaching activity in higher education: university students' perceptions of participation in an educational proposal involving pharmaceuticals as emerging contaminants and proper disposal**

### **Abstract**

Medications play an essential role in health promotion; however, their improper use and disposal generate environmental impacts and risks to public health. In Brazil, household storage favors the accumulation of expired medications, increasing the likelihood of improper disposal. This study aimed to evaluate an extension-based intervention in higher education, grounded in active learning methodologies, addressing emerging contaminants and proper medication disposal. It is a descriptive study with a qualitative and quantitative approach, conducted with students from Pharmacy and Water Resources and Environmental Engineering programs at the Universidade Federal Fluminense. The intervention included a dialogic lecture, a social mobilization challenge, and a practical activity, and was evaluated through a structured questionnaire and collection data. A total of 23 students out of 70 enrolled participated in the evaluation (response rate of 32.9%), with 95.7% adherence to the challenge. The results indicated a high level of agreement regarding the contribution of the activity to learning and professional training (100% for learning and understanding of environmental impacts; 95.7% for professional training and integration between theory and practice). A total of 39,115 solid pharmaceutical units (capsules, tablets, lozenges, and dragees) were collected, demonstrating strong student engagement. The activity proved effective in promoting learning, socio-environmental awareness, and a multiplier effect (91.3% reported an intention to disseminate the knowledge acquired). It is concluded that educational interventions associated with university extension are effective strategies



for critical environmental education in higher education, and their expansion is recommended.

**Keywords:** Toxicology; Environmental Education; Pharmaceutical Waste; Emerging Contaminants; University Extension.

## 1. Introdução

Os medicamentos desempenham papel essencial na promoção da saúde e no tratamento de doenças, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida. Entretanto, o uso e o descarte inadequados desses produtos têm gerado impactos ambientais e riscos à saúde pública, sobretudo pela presença de resíduos farmacêuticos no ambiente [1,2,3].

No Brasil, o armazenamento domiciliar de medicamentos é uma prática comum, favorecendo o acúmulo de produtos vencidos ou em desuso e aumentando o risco de descarte incorreto e de intoxicações acidentais [4]. Esse cenário é agravado pela sobra de medicamentos após tratamentos, decorrente, entre outros fatores, do padrão de comercialização das embalagens [5].

O descarte inadequado, frequentemente realizado no lixo comum ou na rede de esgoto, contribui para a contaminação ambiental, uma vez que resíduos farmacêuticos podem atingir corpos d'água e causar efeitos adversos mesmo em baixas concentrações [6-12]. Esses compostos podem bioacumular e biomagnificar ao longo da cadeia alimentar, ampliando seus impactos ecológicos e sanitários [14], sendo classificados como contaminantes emergentes devido ao seu potencial de risco e à limitada remoção pelos sistemas convencionais de tratamento de água e esgoto [8,13].

Diante desse contexto, estratégias preventivas, como a educação ambiental e a promoção do descarte adequado de medicamentos, tornam-se fundamentais [3,15]. A logística reversa, instituída pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Decreto nº 10.388/2020), configura-se como importante instrumento de gestão, embora sua efetividade dependa da conscientização da população [4,5,16].



No âmbito educacional, a formação de profissionais com consciência socioambiental é estratégica, especialmente no ensino superior, onde se consolidam competências relacionadas à atuação profissional [17-20]. Nesse cenário, metodologias ativas e ações extensionistas destacam-se por promoverem participação, reflexão crítica e integração entre teoria e prática [21-23]. A curricularização da extensão reforça essa perspectiva ao incentivar a articulação entre ensino, pesquisa e extensão [24].

Assim, intervenções educativas que integrem metodologias ativas e extensão universitária mostram-se promissoras para o desenvolvimento de competências socioambientais [25]. Nesse sentido, este estudo teve como objetivo avaliar uma intervenção extensionista no ensino superior, baseada em metodologias ativas e na mobilização social, voltada à temática dos contaminantes emergentes e do descarte adequado de medicamentos, a partir da percepção dos estudantes participantes.

## 2. Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo, com abordagem quantitativa e qualitativa, desenvolvido a partir da avaliação de uma intervenção extensionista realizada em 2025.

A intervenção foi conduzida com estudantes dos cursos de Farmácia e Engenharia de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente, matriculados em disciplinas da área de Toxicologia da Universidade Federal Fluminense.

A atividade educativa foi estruturada em múltiplas etapas, integrando metodologias ativas de ensino e ações extensionistas. Inicialmente, realizou-se uma aula expositiva dialogada, com discussão de casos reais relacionados à detecção de fármacos em águas destinadas ao consumo humano. Foram utilizados dados científicos recentes, reportagens e artigos acadêmicos sobre os impactos toxicológicos e ambientais do descarte inadequado de medicamentos, adotando-se uma abordagem interativa, com estímulo à reflexão crítica e à construção coletiva do conhecimento.



Em seguida, desenvolveu-se uma atividade extensionista no formato de gincana de mobilização social, ao longo de três semanas, na qual os estudantes foram incentivados a coletar medicamentos vencidos ou em desuso junto à comunidade, visando o descarte ambientalmente adequado. O material arrecadado, após contabilização, foi encaminhado a pontos oficiais de coleta do Estado do Rio de Janeiro, sob responsabilidade da aluna monitora da disciplina. Paralelamente, os estudantes foram orientados a dialogar com a comunidade sobre os riscos do descarte inadequado e a divulgar os locais de descarte disponíveis. Ao final, os participantes realizaram uma atividade prática em grupo em sala de aula, com elaboração e apresentação de cartazes sobre diferentes classes de contaminantes emergentes, promovendo a socialização do conhecimento.

A coleta de dados ocorreu em duas etapas: (i) registro das informações relacionadas à gincana, incluindo quantidade de medicamentos (cápsulas, comprimidos, pastilhas e drágeas) arrecadados; e (ii) aplicação de questionário estruturado, respondido de forma voluntária e anônima, contendo questões fechadas (escala Likert) e abertas, voltadas à avaliação do aprendizado, percepção da estratégia pedagógica e possíveis mudanças de comportamento.

Os dados quantitativos foram analisados por estatística descritiva, com cálculo de frequências absolutas e relativas. Os dados qualitativos foram submetidos à análise de conteúdo, permitindo a identificação de categorias temáticas.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Antônio Pedro da Universidade Federal Fluminense (CAAE: 91155425.10000.5243), sendo garantido o caráter voluntário e anônimo da participação. Ressalta-se que a intervenção pedagógica integrou as atividades regulares das disciplinas, não se configurando, em si, como atividade de pesquisa.



### 3. Desenvolvimento e discussão

#### 3.1. Caracterização dos participantes

Do total de 70 estudantes matriculados nas disciplinas avaliadas, 23 responderam ao questionário e compuseram a amostra do estudo, correspondendo a uma taxa de resposta de 32,9%. Entre os respondentes, observou-se predominância de discentes do curso de Farmácia (65%), com idades variando de 19 a 31 anos (média de  $23,2 \pm 2,7$  anos).

A distribuição dos estudantes presentes na aula, bem como sua participação na gincana e na avaliação, segundo o curso, está apresentada na Tabela 1. Ressalta-se que participaram duas turmas em cada curso, vinculadas às disciplinas de Toxicologia Geral, no curso de Farmácia, e de Toxicologia Ambiental, no curso de Engenharia de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente. Entre os discentes que responderam ao questionário, observou-se elevada adesão à gincana, com participação de 95,7%, indicando forte engajamento com a proposta extensionista.

*Tabela 1: Distribuição dos estudantes por curso segundo matrícula, participação nas atividades avaliadas (presença em aula e gincana) e resposta ao questionário*

Curso	Matriculados (n)	Respondentes (n)	Respondentes participantes da gincana (n)	Respondentes presentes na aula (n)
Farmácia	39	15	14	15
Engenharia de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente	31	8	8	8

Nota: os dados foram agrupados por curso, considerando a participação de duas turmas em cada disciplina.

Fonte: Elaboração própria (2026).

#### 3.2. Avaliação da atividade educativa



Os resultados da avaliação da atividade (Tabela 2) indicaram elevada concordância dos estudantes em relação aos diferentes aspectos analisados. Observou-se predominância de respostas “concordo totalmente” para os itens relacionados à contribuição da atividade para o aprendizado, compreensão dos impactos ambientais, clareza na condução da atividade e facilitação do conteúdo pelo docente, evidenciando forte percepção positiva quanto ao processo de ensino-aprendizagem.

Tal achado é semelhante ao observado em estudos que destacam que estratégias ativas e contextualizadas favorecem a participação discente, a construção do conhecimento e a aprendizagem, estando também associadas ao aumento do desempenho acadêmico e à redução das taxas de reprovação [23,26].

*Tabela 2: Percepção dos estudantes sobre a atividade (%; n = 23)*

Curso	Concordo totalmente (%)	Concordo parcialmente (%)	Discordo / Não sei (%)
<b>Contribuição para o aprendizado</b>	100,0	0,0	0,0
<b>Compreensão dos impactos ambientais</b>	100,0	0,0	0,0
<b>Gincana como estratégia eficaz</b>	91,3	8,7	0,0
<b>Clareza da monitora</b>	95,7	0,0	4,3
<b>Facilitação pelo professor</b>	100,0	0,0	0,0
<b>Intenção de repassar informações</b>	91,3	8,7	0,0
<b>Conhecimento prévio de pontos de descarte</b>	34,8	21,7	43,5
<b>Divulgação após a atividade</b>	65,2	30,4	4,3
<b>Contribuição para formação profissional</b>	95,7	4,3	0,0
<b>Integração teoria-prática-extensão</b>	95,7	4,3	0,0
<b>Reflexão sobre papel profissional</b>	95,7	4,3	0,0

Fonte: Elaboração própria (2026).

A gincana foi amplamente reconhecida como uma estratégia educativa eficaz, corroborando estudos que evidenciam que metodologias ativas favorecem o engajamento e a aprendizagem [27,28]. A maioria dos participantes indicou intenção de



repassar as informações aprendidas, o que demonstra o potencial multiplicador da proposta educativa, aspecto relevante na educação em saúde [28]. Além disso, os estudantes destacaram a contribuição da atividade para sua formação profissional e a adequada articulação entre teoria, prática e extensão universitária, conforme discutido na literatura [29,30].

Por outro lado, os itens relacionados ao conhecimento prévio sobre pontos de descarte e à divulgação dessas informações após a atividade apresentaram maior variabilidade nas respostas (Tabela 2), incluindo registros de concordância parcial e discordância. Esses resultados sugerem que a temática do descarte adequado de medicamentos ainda não fazia parte do repertório prévio de uma parcela dos estudantes, conforme evidenciado na literatura [4,31], reforçando o papel da proposta educativa na construção de novos conhecimentos [32] e na ampliação da conscientização ambiental [33].

Nesse sentido, a atividade contribuiu para a formação de uma visão mais abrangente sobre o papel profissional, especialmente no que se refere à responsabilidade socioambiental. Para os estudantes de Farmácia, destaca-se a importância da atuação não apenas na dispensação de medicamentos, mas também na orientação da população quanto ao descarte adequado, em consonância com as diretrizes da assistência farmacêutica e a legislação vigente [16,34,35]. Para os discentes de Engenharia de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente, a atividade reforça a relevância da educação ambiental como componente de sua futura atuação profissional [33].

Destaca-se que, embora a maioria dos participantes tenha reconhecido a contribuição da atividade para sua formação profissional, não houve concordância total entre todos os respondentes, o que sugere diferentes percepções quanto ao impacto formativo da experiência, aspecto coerente com estudos que evidenciam a heterogeneidade nas respostas dos estudantes frente a metodologias ativas [36].



A análise qualitativa das respostas abertas evidenciou a predominância de categorias relacionadas à importância do descarte adequado de medicamentos (47,8%), seguida por aspectos de aprendizado e conscientização (21,7%) e engajamento dos estudantes na atividade. Também foram frequentes relatos associados à dimensão prática da coleta e ao caráter dinâmico da proposta educativa, evidenciando a valorização de estratégias participativas (Tabela 3).

*Tabela 3: Categorias temáticas identificadas nas respostas abertas dos estudantes (n = 23; frequências absolutas e relativas)*

Pergunta	Categoria temática	Frequência (n)	%
<b>O que mais gostou</b>	Aprendizado/conscientização	5	21,7
	Interação/dinâmica	4	17,4
	Coleta/ação prática	5	21,7
	Cartaz/etapa final	2	8,7
	Atuação da monitora	1	4,3
	Impacto social/compartilhamento	2	8,7
<b>Dificuldades</b>	Tempo insuficiente	2	8,7
	Mobilização/coleta	3	13,0
	Grupo/comunicação	2	8,7
	Logística/transporte	1	4,3
	Sem dificuldade	9	39,1
<b>Faria diferente</b>	Mais tempo/início antecipado	3	13,0
	Não mudaria nada	8	34,8
	Ampliaria divulgação/alcance	2	8,7
	Reorganização da atividade	2	8,7
<b>Mudança de percepção</b>	Importância do descarte adequado	11	47,8
	Conhecimento sobre locais/formas de descarte	4	17,4
	Divulgação a terceiros	3	13,0
	Sem mudança relevante	2	8,7
	Reflexão ampliada	1	4,3
<b>Comentários gerais</b>	Elogios à atividade/monitoria	5	21,7
	Sem sugestão/comentário	6	26,1



Pergunta	Categoria temática	Frequência (n)	%
	Impacto social/educativo	3	13,0

Fonte: Elaboração própria (2026).

No que se refere às dificuldades, observou-se que 39,1% dos estudantes relataram não ter encontrado obstáculos na realização da atividade, enquanto os demais mencionaram limitações relacionadas ao tempo disponível, à mobilização de participantes e à organização do trabalho em grupo.

Em relação às sugestões de melhoria, 34,8% dos participantes não indicaram alterações na proposta, enquanto os demais sugeriram a ampliação do tempo de arrecadação e o fortalecimento das ações de divulgação, com o objetivo de aumentar o número de pessoas informadas sobre o descarte adequado de medicamentos. Assim, com base na análise dos dados obtidos, constatou-se que, em futuras edições, pretende-se ampliar o período de arrecadação, a fim de potencializar o alcance da ação.

Quanto às mudanças de percepção, predominou o reconhecimento da importância do descarte adequado de medicamentos (47,8%), além do aumento do conhecimento sobre locais de descarte e da intenção de compartilhar essas informações com outras pessoas, evidenciando o potencial formativo e multiplicador da atividade. Esse potencial multiplicador também se refletiu na participação ativa dos discentes na mobilização para a coleta de medicamentos em desuso junto à comunidade, resultando na arrecadação de 39.115 unidades farmacêuticas sólidas (cápsulas, comprimidos, pastilhas e drágeas) (Tabela 4).

*Tabela 4: Quantidade de unidades farmacêuticas sólidas (cápsulas, comprimidos, pastilhas e drágeas) arrecadadas por turma durante a atividade extensionista*

Curso	Turma	Nº de estudantes matriculados	Nº de unidades arrecadadas
-------	-------	-------------------------------	----------------------------

Farmácia	Diurno	21	17.903
	Noturno	18	11.033
Engenharia de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente	Diurno	15	7.583
	Vespertino	16	2.596

Fonte: Elaboração própria (2026).

Além disso, a proposta incorporou estratégias de engajamento e reconhecimento dos participantes, como a premiação dos grupos com melhor desempenho, utilizando materiais confeccionados a partir de bulas e embalagens de medicamentos, reforçando o caráter educativo, participativo e sustentável da atividade [33] (Figura 1). O caráter lúdico dessa premiação também gerou um sentimento de recompensa e diversão nas turmas participantes, o que fortalece a atividade junto aos alunos e promove maior adesão a este tipo de proposta educativa.



Figura 1: (A) Registro da premiação dos grupos participantes da gincana de coleta de medicamentos; (B) Detalhe dos materiais confeccionados com bulas e caixas de medicamentos utilizados na premiação, evidenciando o reaproveitamento de embalagens na atividade educativa.

Fonte: Elaboração própria (2026).

A análise dos medicamentos arrecadados também permitiu a identificação de aspectos relevantes relacionados ao comportamento da população quanto ao uso e descarte de fármacos. Observou-se a presença de medicamentos com prazos de validade expirados há longos períodos, sendo registrada a data mais antiga correspondente ao ano de 2010. Esse achado sugere não apenas o armazenamento prolongado de



medicamentos em domicílios, mas também possíveis falhas na adesão ao tratamento, automedicação e aquisição excessiva de fármacos, fatores frequentemente associados ao acúmulo de medicamentos vencidos. Estudos indicam que a manutenção de estoques domiciliares está relacionada à facilidade de acesso a medicamentos e à falta de orientação adequada sobre seu uso e descarte, contribuindo para o aumento do risco sanitário e ambiental [37].

Verificou-se ainda que uma parcela relevante dos medicamentos coletados se encontrava vencida, porém mantida em embalagens lacradas, sugerindo aquisição sem utilização. Adicionalmente, foi observada a presença recorrente de anticoncepcionais em cartelas de uso mensal, com padrão de consumo em dias alternados, embora seu uso adequado requeira administração diária. Esse achado sugere baixa adesão ao tratamento, em consonância com a literatura, que aponta para a ocorrência de uso irregular de contraceptivos orais [38].

Além disso, foram identificados medicamentos de uso veterinário, principalmente destinados a cães, gatos e aves, evidenciando que a problemática do descarte inadequado não se limita ao uso humano. Esse achado amplia o escopo do problema, abrangendo também o uso doméstico de medicamentos veterinários, frequentemente realizado sem acompanhamento profissional adequado. A presença desses produtos indica que estratégias educativas e políticas públicas de descarte devem contemplar não apenas medicamentos de uso humano, mas também aqueles destinados aos animais, uma vez que ambos contribuem para a carga de contaminantes farmacêuticos no ambiente.

#### 4. **Considerações finais**

A proposta educativa analisada neste estudo evidencia o potencial das atividades com viés extensionista no ensino superior como estratégia para promover a formação de estudantes mais críticos, reflexivos e socialmente comprometidos. Ao integrar



conteúdos de Toxicologia Ambiental com ações práticas voltadas à mobilização social, a atividade possibilitou a aproximação entre o conhecimento acadêmico e a realidade vivenciada pela comunidade, contribuindo para o desenvolvimento de competências relacionadas à responsabilidade socioambiental [33].

No contexto brasileiro, essa abordagem encontra respaldo nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos cursos de graduação, que preconizam a formação de profissionais capazes de atuar de forma ética, crítica e comprometida com as demandas sociais. Além disso, a curricularização da extensão, estabelecida pela Resolução CNE/CES nº 7/2018, reforça a necessidade de inserção de atividades extensionistas nos currículos dos cursos de graduação, promovendo a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão [24].

Nesse sentido, a atividade desenvolvida configura-se como uma proposta aplicável às disciplinas da área de Toxicologia, tanto em cursos de Farmácia quanto de Engenharia de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente, alinhando-se às diretrizes formativas dessas áreas e contribuindo para o desenvolvimento de competências relacionadas à educação em saúde e à gestão ambiental.

Ao abordar a temática do descarte adequado de medicamentos, a proposta também contribui para a formação de profissionais capazes de atuar na orientação da população e na promoção de práticas sustentáveis, atendendo às demandas contemporâneas relacionadas à saúde pública e à preservação ambiental. Além disso, a expressiva quantidade de medicamentos arrecadados durante a atividade evidencia o alcance da proposta junto à comunidade e reforça seu potencial como estratégia de intervenção educativa com impacto social.

Dessa forma, recomenda-se a incorporação de estratégias semelhantes em diferentes contextos educacionais, especialmente no âmbito do ensino superior, como forma de fortalecer a formação integral dos estudantes. Estudos futuros podem aprofundar a análise do impacto dessas atividades em longo prazo, particularmente no



que se refere à mudança de comportamento e à consolidação de práticas ambientalmente adequadas.

## 5. **Declaração de direitos**

Os autores declaram ser detentores dos direitos autorais da presente obra, que o artigo não foi publicado anteriormente e que não está sendo considerado por outra Revista/Journal. Declaram que as imagens e textos publicados são de responsabilidade dos autores, e não possuem direitos autorais reservados a terceiros. Textos e/ou imagens de terceiros são devidamente citados ou devidamente autorizados com concessão de direitos para publicação quando necessário. Declaram respeitar os direitos de terceiros e de Instituições públicas e privadas. Declaram não cometer plágio ou autoplágio e não ter considerado/gerado conteúdos falsos e que a obra é original e de responsabilidade dos autores.

## 6. **Referências**

1. Hiew, Sheng Yuan; Low, Bee Yean. A systematic review of the knowledge, attitude and practice of healthcare professionals and healthcare professional students towards household pharmaceutical waste disposal. *Exploratory Research in Clinical and Social Pharmacy*, v. 17, p. 100556, 2024.
2. Ionescu, Ana-Maria; Cazan, Cristina. Pharmaceutical Waste Management: A Comprehensive Analysis of Romanian Practices and Perspectives. *Sustainability*, v. 16, p. 6571, 2024.
3. Ravinetto, Raffaella *et al.* Inadequate last-mile pharmaceutical waste management is a neglected threat to environmental and public health: a call to action. *BMJ Global Health*, v. 10, n. 7, p. e019544, 2025.
4. Constantino, Valéria Marcondes *et al.* Estoque e descarte de medicamentos no domicílio: uma revisão sistemática. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 2, p. 585-594, 2020.



5. Santos, Eloisa de Oliveira *et al.* Logística reversa de embalagens e medicamentos. *Pesquisa Científica*, v. 4, n. 1, p. 3024-3057, 2025.
6. Naseem, Aniqah *et al.* An insight into the impacts of pharmaceutical pollutants on the ecosystem and the potential role of bioremediation in mitigating pharmaceutical pollutants. *International Journal of Pharmaceutics*, v. 680, p. 125791, 2025.
7. Eapen, Jaya Vinny; Thomas, Sweety; Antony, Shelmi; George, Paul; Antony, Joji. A review of the effects of pharmaceutical pollutants on humans and aquatic ecosystems. *Exploration of Drug Science*, v. 2, p. 484-507, 2024.
8. Wada, Ojima Zechariah; Olawade, David Bamidele. Recent occurrence of pharmaceuticals in freshwater, emerging treatment technologies, and future considerations: A review. *Chemosphere*, v. 374, p. 144153, 2025.
9. Okuthe, Grace Emily; Dube, Edith; Mafunda, Patrick Siyambulela. Effects of Pharmaceuticals and Endocrine-Disrupting Chemicals on Reproductive Biology of Aquatic Fauna: Penguins as Sentinel Species. *Journal of Xenobiotics*, v. 15, n. 4, p. 110, 2025.
10. Li, Sihan; Murava *et al.* Linking Antibiotic Residues and Antibiotic Resistance Genes to Water Quality Parameters in Urban Reservoirs: A Seasonal Perspective. *Environments*, v. 12, n. 3, p. 96, 2025.
11. Okoye, Charles Obinwanne *et al.* Antibiotic resistance in the aquatic environment: Analytical techniques and interactive impact of emerging contaminants. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, v. 96, p. 103995, 2022.
12. Punginelli, Diletta; Maccotta, Antonella; Savoca, Dario. Biological and Environmental Impact of Pharmaceuticals on Marine Fishes: A Review. *Journal of Marine Science and Engineering*, v. 12, n. 7, p. 1133, 2024.



13. Ebele, Ajibola Juliet; Abdallah, Mohamed Abou-Elwafa; Harrad, Stuart. Pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) in the freshwater aquatic environment. *Emerging Contaminants*, v. 3, n. 1, p. 1-16, 2017.
14. Sokołowski, Adam *et al.* Bioaccumulation of pharmaceuticals and stimulants in macrobenthic food web in the European Arctic as determined using stable isotope approach. *Science of the Total Environment*, v. 909, p. 168557, 2024.
15. Nalepa, Alice do Carmo Kossoski; Fujiwara, Gislene Mari; Kiatikoski, Elaine Caroline; Costa, Camila Klocker; Adami, Eliana Rezende. Health education: The importance of the correct disposal of expired or unused medicines. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 3, p. e56811326913, 2022.
16. Brasil. Presidência da República. Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020. Regulamenta o § 1º do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2020.
17. UNESCO. *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. UNESCO Publishing, 2017.
18. Bocanegra Diaz, Kattia Giuliana; Hernández Vela, Jorge Antonio. Impact of Environmental Education on the Development of Environmental Awareness: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Sciences*, v. 11, n. 21s, 2025.
19. Lozano, Rodrigo; Lukman, Rebeka; Lozano, Francisco J.; Huisingh, Donald; Lambrechts, Wim. Declarations for sustainability in higher education: becoming better leaders, through addressing the university system. *Journal of Cleaner Production*, v. 48, p. 10-19, 2013.
20. Castro, Giulia de Souza; Cruz-Cazarim, Estael Luzia Coelho da; Silvério, Marcelo da Silva; Mendonça, Alessandra Ésther de; Cazarim, Maurílio de



- Souza. Health education can save the environment from medicine disposal. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, v. 59, p. e21525, 2023.
21. Theobald, Elli J. *et al.* Active learning narrows achievement gaps for underrepresented students in undergraduate science, technology, engineering, and math. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 117, n. 12, p. 6476-6483, 2020.
  22. Ortiz-Rojo, Ramón Andrés; Lacruz, Adonai José. Evaluating a university public engagement model through professors' involvement in outreach projects. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 215, p. 124106, 2025.
  23. Maxwell, Abby; Yates, Julia; Pfingstgraef, Kate; Mantler, Tara. Undergraduate students' experiences of a community-engaged learning course. *Frontiers in Education*, v. 10, p. 723-745, 2025.
  24. Brasil. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Superior. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. *Diário Oficial da União, Brasília, DF*, 2018.
  25. Gomes, Marineide de Oliveira; Alvim, Marcia Helena; Cunha, Rodrigo Luiz Oliveira Rodrigues. A curricularização da extensão no ensino superior: desafios, limites e possibilidades. *InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação*, v. 30, n. 59, p. 166-188, 2024.
  26. Freeman, Scott *et al.* Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 2014.
  27. Macêdo, Rafaela Cordeiro de *et al.* Reflexões e desafios acerca da aplicação das metodologias ativas nos cursos de graduação da área da saúde, no Brasil: uma revisão integrativa. *Revista Aracê*, v. 7, n. 10, p. 1-23, 2025.



28. Vieira, Cícera Kassiana Rodrigues; Guizi, Ednalva de Oliveira Miranda; Nascimento, Marcela Melo; Souza, Angélica Rodrigues de; Balbino, Maria Conceição. Educação em saúde e metodologias ativas: práticas aplicadas em saúde nos territórios. *Revista Multidisciplinar em Saúde*, v. 5, n. 1, 2024.
29. Santana, Regis Rodrigues; Santana, Cristina Célia de Almeida Pereira; Costa Neto, Sebastião Benício da; Oliveira, Ênio Chaves de. Extensão universitária como prática educativa na promoção da saúde. *Educação & Realidade*, v. 46, n. 2, p. e105295, 2021.
30. Oliveira, Ezucleide Carvalho Camara de; Montelo, Nadia Maria Silva; Santana, Silvia Ataiades Alves; Paiva, Tiana da Silva; Frederico, Deison Fernando. O uso de metodologias ativas na educação profissional em saúde: uma revisão de literatura. *Revista Sociedade Científica*, v. 6, n. 1, e27644, 2023.
31. Alencar, Tatiane Oliveira Silva; Machado, Camila dos Santos Rocha; Costa, Sônia Maria da Silva; Alencar, Bruno Rodrigues. Descarte de medicamentos: uma análise da prática no Programa Saúde da Família. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, n. 7, p. 2157-2166, 2014.
32. Falkenberg, Mirian Benites; Mendes, Thais de Paula Lima; Moraes, Eliane Pedrozo de; Souza, Elza Maria de. Educação em saúde e educação na saúde: conceitos e implicações para a saúde coletiva. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, n. 3, p. 847-852, 2014.
33. Sena-Castanheira, Janaina; Serrano, Sheron Penha. Relação saúde-ambiente e a perspectiva da educação ambiental: desafios contemporâneos. *Ambiente & Educação*, v. 29, n. 1, p. e16079, 2024.
34. Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Resolução CNS nº 338, de 6 de maio de 2004. Aprova a Política Nacional de Assistência Farmacêutica. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2004.



35. Araújo, Aílson da Luz André de; Pereira, Leonardo Régis Leira; Ueta, Julieta Mieko; Freitas, Osvaldo de. Perfil da assistência farmacêutica na atenção primária do Sistema Único de Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 13, supl., p. 611-617, 2008.
36. Santos, Maria da Conceição Freitas; Mourão, Lucivana Prata de Souza; Oliveira, Hugo Valério Correa de. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem em genética humana: percepção discente. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 48, n. 3, p. e070, 2024.
37. Batista, Daniela Celeste Novaes; Andrade, Leonardo Guimarães de. Descarte incorreto de medicamentos e seus impactos ambientais. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 10, n. 5, p. 3410-3418, 2024.
38. Flynn, Anne; Galvao, Rachel; Joslin, Isabella; Mcallister, Arden; Koelper, Nathanael C.; Sonalkar, Sarita. Exploring technology-based interventions to improve oral contraceptive pill adherence: a cross-sectional survey. *European Journal of Contraception & Reproductive Health Care*, v. 28, n. 3, p. 173-176, 2023.