

# DO DESCARTE CONSCIENTE À SUSTENTABILIDADE

uma abordagem metodológica em educação ambiental e química

FROM CONSCIOUS DISPOSAL TO SUSTAINABILITY

methodological approach in environmental education and chemistry

Rebeca Paschoal Menezes Costa<sup>1</sup>

Andréa Aparecida Ribeiro Alves<sup>2</sup>

Sophia Cunha Quintella<sup>3</sup>

Isabela da Silva Rosa Chaves<sup>4</sup>

Hadrielle Rodrigues de Aquino<sup>5</sup>

Ana Angélica Rodrigues de Oliveira<sup>6</sup>

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo reportar uma experiência de conscientização e aprendizagem sobre Educação Ambiental e Química por meio de uma oficina temática interdisciplinar. A atividade abordou temas como o consumo excessivo, a destinação de resíduos sólidos, os impactos ambientais relacionados ao descarte inadequado, os 5 Rs da sustentabilidade (reciclar, recusar, reduzir, repensar e reutilizar) e a importância do descarte consciente para o equilíbrio ambiental. A metodologia adotada fundamentou-se na teoria das Inteligências Múltiplas, de Gardner, buscando estimular diferentes habilidades dos estudantes e promover uma aprendizagem significativa. As atividades incluíram dinâmicas práticas, como a classificação e separação de resíduos, debates orais e a apresentação de conteúdos teóricos por meio de slides, além de discussões sobre o papel das cooperativas de reciclagem e os diferentes destinos dos resíduos (aterros sanitários, aterros controlados e lixões). A diversidade de estratégias e estímulos sensoriais favoreceu a compreensão dos conceitos científicos e o desenvolvimento de competências socioambientais. Os resultados evidenciaram um aumento no interesse e no engajamento dos alunos, com maior capacidade de reflexão sobre seus hábitos de consumo e o senso crítico na preservação ambiental. Conclui-se que a oficina contribuiu para a formação de uma consciência ambiental crítica, reforçando a importância da Educação Ambiental integrada à Química como ferramenta para a construção de um futuro mais sustentável.

**Palavras-chave:** Química; Educação ambiental; Conscientização; Consumo; Estímulos sensoriais.

1 Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME-RJ) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Graduada em Química pela Universidade Federal Fluminense (UFF) – Niterói, RJ, Brasil. E-mail: rebeca1234menezes@gmail.com.

2 Universidade Federal Fluminense (UFF) – Volta Redonda, RJ, Brasil. Doutora em Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

3 Universidade Federal Fluminense (UFF) – Volta Redonda, RJ, Brasil. Graduada em Química pela UFF.

4 Universidade Federal Fluminense (UFF) – Volta Redonda, RJ, Brasil. Licencianda em Química pela UFF.

5 Centro Universitário de Barra Mansa (UBM) – Barra Mansa, RJ, Brasil. Especialista em Metodologia do Ensino de Física e Química pela Faculdade Faveni – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

6 Universidade Federal Fluminense (UFF) – Volta Redonda, RJ, Brasil. Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

## ABSTRACT

This work aimed to promote awareness and learning about Environmental Education and Chemistry through an interdisciplinary thematic workshop. The activity addressed topics such as excessive consumption, solid waste disposal, environmental impacts related to improper waste management, the 5 R's of sustainability (recycle, refuse, reduce, rethink, and reuse), and the importance of conscious disposal for environmental balance. The methodology was based on Gardner's theory of Multiple Intelligences, seeking to stimulate students' diverse abilities and foster meaningful learning. The activities included hands-on dynamics, such as waste classification and separation, oral debates, and theoretical content presentations through slides, in addition to discussions about the role of recycling cooperatives and the various destinations of waste (sanitary landfills, controlled landfills, and open dumps). The variety of strategies and sensory stimuli supported the understanding of scientific concepts and the development of socio-environmental competencies. The results showed an increase in students' interest and engagement, with a greater ability to reflect on their consumption habits and develop a critical awareness of environmental preservation. It is concluded that the workshop contributed to the development of a critical environmental consciousness, reinforcing the importance of integrating Environmental Education with Chemistry as a tool for building a more sustainable future.

**Keywords:** Chemistry; Environmental education; Awareness; Consumption; Sensory stimuli.

## INTRODUÇÃO

As mudanças nos ambientes naturais causadas pela atividade humana intensificaram-se especialmente a partir do século XVIII com a Revolução Industrial, que começou na Inglaterra e se espalhou globalmente. Essa transformação também trouxe um aumento significativo na produção de resíduos sólidos, que se acumulam de maneira indiscriminada (Santos *et al.* 2024). Nas últimas décadas, tem-se discutido a necessidade de repensar a gestão dos recursos naturais, associada às práticas educacionais, promovendo mudança nos padrões de consumo, na relação com a natureza e no destino dos resíduos, sendo agora vistos como essenciais para a vida humana (Oliveira *et al.*, 2024).

A Educação Ambiental (EA) é considerada fundamental para a promoção da conscientização em qualidade de vida. Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental, estabelecida pela Lei nº 9.795 (Brasil, 1999), a EA visa promover a compreensão e a responsabilidade ambiental através do desenvolvimento de ações sustentáveis, conceitos e habilidades. Busca-se então formar cidadãos conscientes no que concerne à importância da preservação e conservação ambiental, além de promover uma visão integrada sobre respeito ao próximo nas relações entre os seres humanos e suas culturas com o meio ambiente.

Segundo Narcizo (2009), a escola deve ser um local que abranja influências significativas

referentes à formação social e ambiental dos alunos. Com isso, pensamentos críticos ambientais devem ser mediados de forma interdisciplinar ao conteúdo curricular. O autor afirma ainda que:

Um dos modos de se trabalhar a interdisciplinaridade são os projetos de Educação Ambiental, que podem e devem ser desenvolvidos nas escolas a fim de fomentar a criatividade e o raciocínio dos alunos, através de atividades dinâmicas e participativas, unindo teoria à prática (Narcizo, 2009, p. 3).

A abordagem da EA deve, então, promover uma visão integrada às disciplinas, em que os alunos aplicam conhecimentos em contextos reais, desenvolvem habilidades críticas e criando soluções inovadoras para desafios ambientais. Para que os educandos possam desenvolver criticidade, é preciso que entendam as causas dos problemas e como estes pairam na sociedade e continuam persistindo. Assim como Santos e Gonçalves-Dias (2012) discutem em seu trabalho, é indubitável o entendimento sobre a cultura do consumo sendo feita de maneira exacerbada, a geração de resíduos, seus destinos e consequências. Ademais, Oliveira *et al.* (2016) destacam que integrar a Educação Ambiental nas aulas de Química no Ensino Médio contribui para o desenvolvimento de valores, comportamentos e atitudes dos alunos. Isso promove o senso crítico e aumenta a consciência sobre como suas ações afetam não apenas sua própria vida, mas também a sociedade como um todo, tanto no presente quanto no futuro.

Na perspectiva analisada, pensa-se na importância do entendimento sobre o consumo e a destinação dos resíduos, sendo importante o entendimento sobre a logística reversa, no processo de planejar, implementar e controlar o fluxo de produtos, materiais e informações, desde o ponto de consumo até

o ponto de origem, com o objetivo de recuperar valor ou garantir o descarte adequado. Esse conceito é importante em várias áreas, principalmente em assegurar uma recuperação sustentável do ponto de vista ambiental. Além disso, conforme a sociedade se instrui, e à medida que mais empresas adotam práticas sustentáveis, a demanda por materiais recicláveis aumenta, acarretando em mais oportunidades de trabalho para catadores, com melhores vínculos e maior valorização deste trabalho (Pereira Neto, 2011).

Nesse sentido, Soares, Silva e Costa (2020) ressaltam, em um estudo sobre destino dos resíduos, que a reciclagem e a coleta seletiva se tornaram indispensáveis devido aos múltiplos benefícios que trazem para a sociedade. Esses benefícios incluem: a redução da exploração de recursos naturais; a diminuição da poluição do solo, da água e do ar; a economia de energia e água; a reutilização de materiais que seriam descartados; a melhoria da limpeza urbana; a prevenção de enchentes; e a geração de empregos e renda. Assim, essas práticas têm um impacto positivo nos âmbitos social, ambiental e econômico (Fachin 2004).

Destacar o esforço necessário nas instituições de ensino para promover a conscientização ambiental e reduzir o desperdício de materiais é fundamental (Zottele; Pinho, 2024). Para isso, as habilidades relacionadas ao meio ambiente podem ser desenvolvidas por meio de atividades práticas que envolvam o cotidiano dos alunos e os aspectos sensoriais, em que o contato direto com o uso de materiais recicláveis ajuda a aprimorar a reflexão e a gestão do conhecimento (Calvente *et al.* 2018).

Destaca-se a importância da junção desse tema de EA aos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) (ONU, [s.d.]). Assim como afirmam Reis *et al.* (2023, p. 5):

Os ODS constituem uma agenda global composta por 17 metas e 169 indicadores a serem alcançados até 2030, abordando áreas como erradicação da pobreza, saúde, educação, igualdade de gênero, energia limpa, proteção ambiental, entre outras. A coleta seletiva contribui diretamente para a consecução de vários desses objetivos, com destaque para: ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis; ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima; ODS 14 - Vida na Água; e ODS 15 - Vida Terrestre.

Além dos objetivos mencionados e utilizados, os objetivos 3 (saúde e bem-estar) e 6 (água potável e saneamento) também podem ser desenvolvidos neste tema. Paralelamente, o processo pedagógico é potencialmente significativo quando aliado às práticas que priorizam a integração de um aluno atuante e, consequentemente, desenvolva suas habilidades, tal como traz a teoria das múltiplas inteligências, a qual defende o ser humano como possuidor de diversas capacidades que, juntas, caracterizam uma identidade própria (Gardner, 1995).

Assim como no trabalho de Sá (2024), comenta-se sobre a relevância de, no aspecto de EA, desenvolver nos alunos a inteligência naturalista, que se define pela compreensão do meio em que vive e sua relação com a natureza. O conceito de Inteligência Naturalista está em consonância com a proposta de ensino da BNCC, a qual visa a levar o estudante a entender a vida em sua diversidade de formas e níveis de organização, atribuindo pertinência à natureza e seus recursos (Brasil, 2018).

A utilização da oficina para aplicação da EA baseia-se nos estudos de Marcondes (2008, p. 68), os quais asseveram que “as oficinas são temáticas, na perspectiva de tratar de uma dada situação problema que, mesmo tendo um dado foco, é multifacetada e sujeita a diferentes interpretações”. A importância das

oficinas envolve uma abordagem prática, com criação de soluções concretas e aplicáveis para os problemas discutidos, com a colaboração dos educandos – para desenvolver estratégias e ações eficazes. Segundo o mesmo autor, para aplicação de uma oficina temática, é necessário utilizar-se da contextualização e experimentação sobre o tema. Por isso, objetivou-se envolver e conscientizar os estudantes de uma escola pública de Barra Mansa, RJ, sobre o consumo exacerbado, os resíduos sólidos, a destinação dos resíduos e os 5Rs (Recusar, Repensar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar), por meio de debates – contextualizados, com a utilização de uma caixa sensorial para experimentação, na busca da aprendizagem efetiva.

## 2. A OFICINA TEMÁTICA E SEU DESENVOLVIMENTO

A oficina foi aplicada por duas licenciandas de Química da Universidade Federal Fluminense (UFF) em uma escola estadual na cidade de Barra Mansa, no interior do Rio de Janeiro. A oficina temática partiu do projeto intitulado: “Educação Ambiental e a Química: Ações de conscientização e aprendizagem”, e envolveu a realização de aporte teórico com slides e a utilização de uma caixa sensorial para desenvolvimento prático do tema. Além disso, a proposta abrangeu a junção de duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, totalizando 20 alunos, em duas horas.

A aula iniciou-se com uma discussão guiada. Os alunos foram convidados a compartilhar suas percepções sobre o consumo de recursos naturais e sua relação com a natureza. Essa abordagem buscou explorar o repertório prévio dos estudantes com desenvolvimento de senso crítico, a partir de perguntas como: “Você já pensou na quantidade de resíduos que produz por dia?” e “Todo o seu

consumo realmente é necessário?”. Cinco alunos destacaram a produção excessiva de resíduos e relataram a falta de consciência sobre os impactos ambientais de seus hábitos, afirmando utilizarem produtos de forma “desnecessária”.

Em seguida, com o apoio de slides, foram apresentados os conceitos relacionados ao uso e ao excesso de resíduos sólidos, destacando as consequências do acúmulo de plásticos, a emissão de gases poluentes, os impactos causados por compostos químicos e a exploração excessiva dos recursos naturais. Essa abordagem permitiu conectar os temas à realidade dos alunos, promovendo uma reflexão crítica sobre os problemas ambientais atuais. Adicionalmente aos slides, com a utilização de debates orais, os educandos puderam desenvolver inteligência linguística (Gardner, 1995), em que demonstraram interesse e engajamento em conhecimentos químicos e ambientais. Para que o interesse seja despertado nos educandos, é imperativo promover um ambiente acolhedor de aprendizagem, valorizando as opiniões dos educandos e debatendo-as ativamente.

Em prosseguimento ao aporte teórico, explicitou-se sobre o desenvolvimento sustentável nos dias atuais, com o alerta para que toda a população se volte para a questão da finitude dos recursos naturais, alertando também para a poluição do ar, da água e do solo provenientes do consumo exacerbado. Não somente trazendo responsabilidades para a população e para os alunos ali presentes na oficina, abordou-se também os desafios concernentes às responsabilidades de políticas públicas que envolvam ações pertinentes na sociedade, assim como a importância dos educandos terem conhecimento científico necessário para a cobrança dos seus direitos (Melo; Chagas; Giesta, 2023).

Após, realizou-se um debate sobre os 5Rs, dialogando sobre o repensar, reutilizar, reduzir, recusar e reciclar. Em cada caso, foi dado um exemplo do cotidiano dos educandos, para que eles pudessem visualizar na prática sobre como mudar o atual cenário. Então, especificou-se sobre os resíduos sólidos urbanos, os resíduos eletrônicos e os rejeitos. Após a apresentação da classificação de cada um, mostrou-se uma caixa sensorial (Figura 1), previamente produzida pelas integrantes do projeto.

Figura 1. Caixa sensorial



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

A caixa sensorial foi utilizada com a finalidade de promover impactos ainda maiores nos debates que concernem à EA, envolvendo uma educação que explore os sentidos, sobretudo o tato, do meio em que os educandos estão inseridos, para ter como consequência melhores observações acerca do conteúdo. De acordo com Oliveira e Costa (2006, p. 4),

A percepção é um processo de organizar e interpretar dados sensoriais recebidos (sensações) para desenvolvermos a consciência do ambiente que nos cerca. Nossos sentidos podem ser considerados como nossas janelas

para o mundo, pois os estímulos detectados por nossos sentidos são elaborados de modo a percebermos um mundo significativo e ordenado.

Ou seja, a partir dos estímulos utilizados na caixa sensorial, os educandos puderam ter uma aprendizagem mais significativa, de acordo com suas percepções individuais. Para envolvimento do tema, colocou-se dentro da caixa diversos resíduos, que são utilizados no cotidiano dos educandos, tais como recipientes de shampoo e condicionador, materiais eletrônicos (fios), caixas de leite, garrafas PET, caixa de ovo, recipiente de desodorante em *spray*, plásticos variados, pilhas e latas de alumínio. A atividade baseou-se em pedir aos alunos que, por meio do tato, descobrissem individualmente quais eram os materiais. Para isso, a caixa foi colocada em uma mesa no centro da sala, e cada aluno, por meio de seus palpites e da conexão com o tato, participou ativamente da atividade. Assim como Oliveira e Costa (2006, p. 6) afirmam: “dentro de um pensamento mecanicista, o homem deixou adormecer alguns de seus sentidos, o que levou a perda da capacidade de sentir-se parte da natureza”.

Por isso, a partir das percepções no sentir dos objetos que fazem parte de seus cotidianos, os alunos puderam participar de forma mais dinâmica do processo de ensino e aprendizagem. Assim como Nascibem e Viveiro (2015, p. 3) apontam:

As práticas em sala de aula priorizam conhecimentos descontextualizados e a memorização de fórmulas e expressões. Dessa forma, o ensino de ciências não se constitui como fomentador da curiosidade dos alunos, não favorece o interesse pela área e pouco contribui para a explicação dos fenômenos cotidianos e para melhor relação desses estudantes com o meio onde vivem.

Como observação às práticas de ensino mais tradicionais, pouco se é comentado sobre o cotidiano e valorização individual dos alunos, tendo como consequência um distanciamento entre professor e aluno e possíveis dificuldades para a aprendizagem. Por isso, no prosseguir da oficina, cada educando, por meio do tato, deu palpites sobre os objetos contidos na caixa, em que se percebeu grande envolvimento e animação para desvendar os materiais. Quando todos os materiais foram descobertos e dispostos sobre a mesa, iniciou-se um debate sobre o destino de cada material após a utilização deles, com a seguinte prerrogativa: “esse material é reutilizável por nós?”. Neste momento, houve o enfoque em comentar sobre o que pode ser feito dentro de casa com a destinação dos materiais, e o que pode ser reciclado por organizações ou entidades especializadas (cooperativas).

Durante o desenvolvimento desta etapa, as integrantes do projeto perceberam uma situação que poderia gerar dúvidas aos educandos se não fosse enfatizada: ao perguntar aos alunos sobre qual material poderia ser reutilizado, um aluno confundiu os conceitos de reciclar com reutilizar, um erro natural, já que o conceito dos 5 Rs havia sido introduzido pouco tempo antes da prática. A partir disso, houve uma explicação sobre a diferenciação dos termos. Assim como Da Silva *et al.* (2014, p. 5) comentam, essa mistura de conceitos é comum, mas é preciso enfatizar as diferenças:

A reutilização de um material implica o seu reaproveitamento sem, no entanto, necessitar de uma alteração física ou química na sua composição, como por exemplo, a reutilização de embalagens de vidro de alimentos para acondicionar conservas, molhos, geleias, etc. A reciclagem consiste na transformação do produto, seja de forma artesanal ou industrial, como, por exemplo, a reciclagem de papel, que pode ser feita manualmente, ou a recicla-

gem de latas de alumínio ou garrafas PET, que requer um processamento mais completo. A reciclagem consiste em uma forma de reutilização do material que compõe o produto, mas é diferente da reutilização daquele produto.

Para Leite (2017, p. 75):

(...) os bens de pós-consumo que atingem o fim da vida útil são geralmente os descartáveis, que se destinam ao “desmanche”, “reciclagem” e “reuso”. (...) “desmanche” é o processo de desmontagem no qual as peças em condições de uso são separadas para reutilização (reuso). (...) “reciclagem” é a revalorização de materiais através da transformação em matéria-prima secundária ou recicladas que serão incorporadas à fabricação de um novo produto.

Nota-se que houve um olhar atento das participantes do projeto em reconhecer possíveis precipitações que poderiam modificar o percurso do ensino e aprendizagem, Luckesi (1990, p. 6) afirma:

O erro, para ser utilizado como fonte de virtude ou de crescimento, necessita de efetiva verificação, para ver se estamos diante dele ou da valorização preconceituosa de um fato; e de esforço, visando compreender o erro quanto à sua constituição (como é esse erro?) e origem (-como emergiu esse erro?).

O equívoco, ao ser analisado rapidamente e sendo bem interpretado, evita precipitações frente aos resultados encontrados, as quais incapacitam os alunos frente a um conhecimento científico. Isso enfatiza positivamente para o conhecimento específico do trabalho, em que se nota os alunos mais atentos à diferenciação dessas palavras.

Para além disso, os educandos puderam desenvolver inteligência interpessoal ao dialogarem com seus colegas e debaterem sobre os materiais (Figura 2), ouvindo-os e ajudando uns aos outros com opiniões (Gardner, 1996).

Figura 2. Parte dos contidos na caixa



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Durante a discussão sobre os materiais, os educandos responderam que a garrafa PET, caixa de leite, caixa de ovo e copo de plástico são materiais reutilizáveis. Já os materiais eletrônicos, fio, pilha e desodorante *spray*, foram considerados como não reutilizáveis. Neste momento, as licenciandas enfatizaram que, mesmo não havendo reutilização artesanal em casa, esses produtos podem ser destinados e serem transformados em novos produtos, podendo inclusive gerar lucro (Bosi, 2008).

Finalizado o momento de separação e destinação dos materiais, continuou-se com os slides, com a explicação sobre os atuais destinos do lixo (aterro sanitário, aterro controlado, lixão), enfatizando a importância da coleta seletiva e do trabalho de cooperativas especializadas em materiais recicláveis. Assim como comentado por Bosi (2008), o

contingente expressivo de trabalhadores passou a ver na catação a única forma de garantir o seu sustento, tornando possível o crescimento do setor da reciclagem no Brasil. Reis *et al.* (2023, p. 3) afirmam que “ao incorporar essa temática nas escolas, cria-se um ambiente propício para a prática da separação correta dos resíduos e o estímulo da reciclagem tanto na escola quanto nos domicílios”. Com isso, verifica-se que o tema pode ser abordado de forma interativa e informacional, com a criação de uma aprendizagem que favoreça a consciência ambiental, desenvolvendo habilidades naturalistas, ao perceberem os desafios que concernem ao abuso do consumo e como isso intervém em desequilíbrios ambientais.

Em seguida, comentou-se sobre a importância das cooperativas que recolhem os resíduos para reciclagem e das dificuldades existentes referentes à valorização deste trabalho. Perguntou-se aos educandos se eles conheciam sobre cooperativas próximas às suas moradias. Apenas dois educandos responderam que conheciam, o que corrobora o fato da falta de valorização deste ramo e da importância de mais debates (Bosi, 2008). Finalizou-se a oficina com a disponibilização de um QR Code, com acesso para o link Projeto Resíduos | Engenharia UFF - Volta Redonda<sup>7</sup>, que direcionava a um mapa realizado pela UFF, com postos de coleta de diversos materiais nos municípios fluminenses de Barra Mansa e Volta Redonda.

Além disso, disponibilizou-se endereços de cooperativas da região. No momento final, todos os alunos mostraram-se engajados com a descoberta de locais que são próximos às suas moradias, com o sentimento de transformação em práticas sustentáveis que “possibilitam o desenvolvimento dos estu-

dantes como futuros cidadãos e agentes ambientais” (Silva; Souza; Ferreira, 2023, p. 3).

Os resultados observados durante as atividades indicaram um impacto positivo no processo de aprendizagem dos estudantes, sobretudo no desenvolvimento de competências ligadas à Educação Ambiental e à Química. Ao participarem ativamente da classificação dos materiais, da reflexão sobre a destinação correta dos resíduos e dos debates sobre a importância da reciclagem, os alunos demonstraram mais conscientização sobre os problemas ambientais relacionados ao consumo excessivo e ao descarte inadequado de resíduos. Além disso, as atividades permitiram o desenvolvimento de habilidades naturalistas (Gardner, 1995) na medida em que os alunos passaram a perceber os desafios decorrentes do uso indiscriminado de recursos naturais e as consequências para o meio ambiente. O ambiente de aprendizagem colaborativo, baseado em dinâmicas práticas e discussões guiadas, favoreceu o engajamento e estimulou o pensamento crítico, evidenciando o potencial de abordagens interativas e contextualizadas no ensino de Química e Educação Ambiental.

## CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou a relevância da Educação Ambiental como ferramenta para o desenvolvimento de competências e atitudes críticas em relação ao consumo, à geração de resíduos e à sustentabilidade. A realização da oficina com estudantes do Ensino Médio, com utilização da caixa sensorial e desenvolvimento de habilidades, promoveu um espaço de diálogo e reflexão sobre o impacto das ações humanas no meio ambiente, permitindo aos participantes identificar problemas

<sup>7</sup> Disponível em: [https://engenhariavr.uff.br/?page\\_id=159](https://engenhariavr.uff.br/?page_id=159). Acesso em: 14 jul. 2025.

ambientais cotidianos e propor soluções baseadas nos princípios dos 5Rs.

Os resultados apontaram que a abordagem prática e interativa favoreceu o engajamento dos estudantes, especialmente quando conectada a situações concretas de suas realidades. Ademais, evidenciou-se a importância de integrar diferentes áreas do conhecimento e de utilizar recursos lúdicos (como a caixa sensorial) para estimular a curiosidade, a percepção tátil e a reflexão crítica. Reforça-se a necessidade de ampliação das discussões sobre consumo consciente, gestão de resíduos e cooperativas de catadores e a logística reversa, contribuindo para o desenvolvimento de competências alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - e à formação de cidadãos responsáveis.

Por fim, é necessário reconhecer as limitações desta pesquisa, como o tempo restrito para a realização da oficina diante da ampli-

tude do tema e a dificuldade de equilibrar a conceituação, de modo que as responsabilidades socioambientais fossem plenamente compreendidas pelos estudantes. No planejamento inicial do projeto, estava prevista a aplicação da oficina com o aporte necessário, incluindo o uso da caixa sensorial e um momento para a produção artística utilizando os materiais disponíveis. Devido à redução do tempo, essa proposta não foi concretizada, mas pretende-se implementá-la em futuras aplicações, configurando-se como uma sugestão para aprimorar o desenvolvimento de habilidades dos participantes.

Assim, acredita-se que a Química aliada à Educação Ambiental, quando trabalhada de maneira prática, contextualizada, e com a valorização de múltiplas habilidades, tem o potencial de contribuir para a formação de uma geração mais consciente, responsável e capaz de atuar frente aos desafios socioambientais atuais e futuros.

## REFERÊNCIAS

BOSI, Antônio de Pádua. A organização capitalista do trabalho "informal". **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, [S. l.], v. 23, n. 67, p. 101-116, jun. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-69092008000200008>. Acesso em: 22 set. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá providências. Diário Oficial: seção 1, edição 83, p.1, 1999.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Define a base nacional comum curricular para a educação básica. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

CALVENTE, Átila *et al.* Non-formal environmental education in a vulnerable region: Insights from a 20 year long engagement in Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil. **Sustainability**, [S. l.], v. 10, n. 11, p. 42-47, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10114247>. Acesso

em: 22 set. 2024.

FACHIN, Leo Carlos. **A reciclagem de resíduos sólidos como meio de geração de emprego e renda, análise dos problemas sócio-ambientais e do custo de oportunidade**. 2004. 76f. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/121810?show=full>. Acesso em: 18 jun. 2025.

GARDNER, Howard. **A Criança Pré-escolar: Como Pensa e Como a Escola Pode ensiná-la**. 1. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 258 p.

LEITE. Paulo Roberto. **Logística Reversa: sustentabilidade e competitividade**. São Paulo: Saraiva, 2017.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Prática escolar: do erro como fonte de castigo ao erro como fonte de virtude. In: FDE. Fundação para o Desenvolvimento da Educação (Org.). **Caderno Idéias**. São Paulo: FDE, 1990, v. 8, p. 133-140.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 67-77, 2008. DOI: <https://doi.org/10.14393/REE-v7n12008-20391>. Acesso em: 18 jun. 2025.

MELO, João Paulo de; CHAGAS, Kadydja Karla do Nascimento; GUESTA, Josyanne Pinto. Análise da realização de práticas em Educação Ambiental e sustentabilidade na educação básica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v. 18, n. 6, p. 13-27, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/download/15153/11120>. Acesso em: 17 set. 2024.

NASCIBEM, Fábio Gabriel; VIVEIRO, Alessandra Aparecida. Para além do conhecimento científico: a importância dos saberes populares para o ensino de ciências. **Revista Interações**, [S. l.], v. 11, n. 39, p. 285-295, 2016. DOI: <https://doi.org/10.25755/int.8738>. Acesso em: 20 set. 2024.

NARCIZO, Kaliane Roberta dos Santos. Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 22, 2009. DOI: <https://doi.org/10.14295/remea.v22i0.2807>. Acesso em: 23 set. 2024.

OLIVEIRA, Emerson Carlos de; COSTA, Ana Paula Marques. Paradigmas, desenvolvimento sensorial como tema de educação ambiental. **Caminhos de Geografia**, [S. l.], v. 7, n. 18, p. 17-26, 2006. DOI: <https://doi.org/10.14393/RCG71815413>. Acesso em: 20 set. 2024.

OLIVEIRA, Jaime Alencar de et al. Diagnóstico organizacional em um projeto de coleta seletiva, compostagem e educação ambiental em escolas públicas. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE GESTÃO, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO (EIGEDIN), 7., [S. l.], 2024. **Anais [...]** Campo Grande: UFMS / Periódicos UFMS, 2024, p. 1-30. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/20817/14141>. Acesso em: 18 jun. 2025.

OLIVEIRA, Rosemeire de et al. Aprendizagem Significativa, Educação Ambiental e Ensino de Química: Uma Experiência Realizada em uma Escola Pública. **Revista Virtual de Química**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 913-925, fev. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/1984-6835.20160066>. Acesso em: 2 set. 2024.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**. Brasil: Nações Unidas no Brasil [página na internet], s.d. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 18 jun. 2025.

PEREIRA NETO, Tiago José. A política nacional de resíduos sólidos: os reflexos nas cooperativas de catadores e a logística reversa. **Diálogo**, [S. l.], n. 18, p. 77-96, 2011. DOI: <https://doi.org/10.18316/104>. Acesso em: 18 jun. 2025.

REIS, Maria José et al. D. Ações de extensão no contexto coleta seletiva na escola: uma forma de educação ambiental. **Revista ELO - Diálogos Em Extensão**, Viçosa, v. 12, p. 1-7, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21284/elo.v12i.16098>. Acesso em: 4 set. 2024.

SÁ, Carina Firmino. Perspectivas e relevância da horta escolar para a educação ambiental. **Humanidades em Revista**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 98-111, 2024. Disponível em: <https://seer.unirio.br/hr/article/view/11568>. Acesso em: 14 jul. 2025.

SANTOS, Abraão Nascimento dos et al. Desafios e progressos: O impacto das políticas ambientais contemporâneas na conservação dos recursos naturais. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 1-21, 2024. DOI: <https://doi.org/10.23900/2359-1552v13n2-64-2024>. Acesso em: 7 set. 2024.

SANTOS, Maria Cecília Loschiavo dos; GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino (Orgs.). **Resíduos Sólidos Urbanos e seus impactos socioambientais**. São Paulo: IEE-USP, 2012. Disponível em: <https://www.iee.usp.br/sites/default/files/anexospublicacao/publicacao-OKRESDUOSSOLIDOSURBANOS.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2025.

SILVA, Carlos Victor Silva e; SOUZA, Luciane Lopes de; FERREIRA, Rosilene Gomes da Silva. Recursos didáticos produzidos com resíduos sólidos reutilizáveis em duas escolas de Manaus (AM). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 67-86, 2023. DOI: <https://doi.org/10.34024/>

revbea.2023.v18.14563. Acesso em: 20 set. 2024.

SILVA, Eloyse Almeida da. *et al.* Educação Ambiental voltada para a reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos no ambiente escolar: um estudo de caso no ensino fundamental em Recife (PE). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 412-423, 2014.

SOARES, Daniely Guimarães; SILVA, Fredson Pereira da; COSTA Hilton Nobre da. A importância da Educação Ambiental na escola: reciclar para preservar no Brasil. **Revista DELOS**, [S. l.], v. 13, n. 37, p. 1 -20, 2020. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/684>. Acesso em: 20 set. 2024.

ZOTTELE, Thauane Gonçalves; PINHO, Silvia Teixeira de. Conscientização e preservação ambiental no meio escolar. **Revista Foco**, Curitiba, v. 17, n. 5, p. e5088-e5088, 2024. DOI: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n5-060>. Acesso em: 20 set. 2024.

Recebido em: 25.02.2025

Revisado em: 16.05.2025

Aprovado em: 31.05.2025