



## **Cartilha ambiental: Uma abordagem prática para o ensino de química por meio da utilização de resíduos**

Bruno A. Santos<sup>1</sup>; Israel P. D. Nóbrega<sup>2</sup>; Lucivaldo C. Marinheiro Junior<sup>3</sup>; Maria D. B. Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Araubruno2@gmail.com, Universidade do Estado do Pará - UEPA*

<sup>2</sup>*Israelnobreaga0021@gmail.com, Universidade do Estado do Pará - UEPA*

<sup>3</sup>*Lucivaldo.dcmjunior@aluno.uepa.br, Universidade do Estado do Pará - UEPA*

<sup>4</sup>*Mariadulcimar@gmail.com, Universidade do Estado do Pará - UEPA*

**Palavras-Chave:** Cartilha Ambiental, Química, Sustentabilidade

### **Introdução**

A crescente preocupação com a sustentabilidade e a preservação ambiental tem levado à busca por práticas educacionais que incorporem essas temáticas de maneira prática e acessível (SILVA, EGERT e TEIXEIRA, 2014). A Cartilha Ambiental, intitulada “Uma abordagem prática para o ensino de química por meio da utilização de resíduos”, surge como uma resposta a essa necessidade, sugerindo uma metodologia que integra o ensino de conceitos químicos fundamentais ao manejo consciente e responsável dos resíduos (GÓIS, LEMOS e LIMA, 2015). Este trabalho se insere em um contexto de relevância ambiental, onde a correta gestão do lixo é essencial para a mitigação dos impactos negativos ao meio ambiente (SILVA, 2013).

A utilização de resíduos como instrumento pedagógico no ensino de química representa uma maneira eficaz de associar teoria e prática, proporcionando aos alunos um aprendizado mais pertinente. Segundo Brandão (2018), a introdução de questões ambientais no ensino de química pode despertar o interesse dos alunos e desenvolver uma consciência crítica em relação ao meio ambiente. A abordagem de temas como reciclagem, tratamento de resíduos e impactos ambientais nos currículos escolares é relevante para formar cidadãos mais críticos (OLIVEIRA et al., 2012).

A crescente demanda social por práticas pedagógicas que integrem a educação ambiental aos currículos escolares demonstra a necessidade de preparar os alunos para os desafios ecológicos do século XXI (SANTOS e SANTOS, 2016). Dessa forma, a “Cartilha Ambiental” se alinha com as diretrizes internacionais de ações que visam a promoção da educação para o desenvolvimento sustentável estabelecidas pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2017). Ao tratar os resíduos como uma ferramenta pedagógica, o trabalho não apenas fortalece o ensino dos conceitos químicos, mas também estimula a participação do aluno na construção de um futuro sustentável, possibilitando a formação de cidadãos conscientes e responsáveis, capazes de tomar decisões informadas em benefício da sociedade e do ambiente (SANTOS et al., 2011). Assim, a cartilha justifica-se como um recurso essencial para que as escolas possam implantar práticas de ensino efetivas, além da sala de aula, no seio da comunidade escolar e, potencialmente, da sociedade.

A importância deste trabalho está, portanto, em proporcionar a educação ambiental na prática, utilizando a composição química dos resíduos como recurso didático, facilitando a compreensão de conceitos químicos e sua aplicação em situações reais (ADAMS e NUNES, 2022). Além disso, ao contemplar a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e o papel dos aterros sanitários, a cartilha propõe uma visão geral dos problemas e das soluções para a

gestão dos resíduos, tornando-se um material adequado tanto para professores quanto para alunos (ALMEIDA, 2018).

A justificativa para a escolha deste tema baseia-se na crescente necessidade de inserir a educação ambiental nos currículos escolares, mediante metodologias que não só transmitam conhecimento, mas que também desenvolvam atitudes de responsabilidade e consciência ambiental. A proposta do desenvolvimento da cartilha preenche uma lacuna no ensino de química, na qual se espera que a proposta de ensino prático e contextualizado contribua para a formação de discentes mais atentos às questões ambientais, além de prepará-los para enfrentar os desafios sociais da sustentabilidade (SANTOS, COSTA e SANTOS, 2019). Acredita-se que essa proposta não somente possibilitará uma melhor compreensão dos conceitos químicos, como também promoverá mudanças de conduta que, ao serem implementadas, trarão um impacto positivo e duradouro ao meio ambiente.

O objetivo primordial deste trabalho foi utilizar a cartilha como ferramenta pedagógica, empregando as composições químicas dos resíduos como eixos centrais do ensino de química, com a finalidade de favorecer a aprendizagem dos conceitos básicos de química e desenvolver práticas sustentáveis entre os alunos. Busca-se, especificamente, promover a compreensão de conceitos químicos pela prática, utilizando a composição química dos resíduos como material didático; sensibilizar os discentes sobre a importância do correto gerenciamento de resíduos e seu impacto no meio ambiente; e incentivar a reflexão sobre a responsabilidade individual e coletiva na preservação ambiental, enfatizando a importância da reciclagem e do correto descarte dos resíduos.

### **Material e Métodos**

A confecção da Cartilha Ambiental: Uma abordagem prática para o ensino de química por meio da utilização de resíduos, seguiu um processo detalhado, desde a pesquisa inicial até o desenvolvimento da versão final do material, visando incentivar a acessibilidade e aplicabilidade para o nível de ensino médio. Primeiramente, foi realizada uma ampla busca na literatura sobre a gestão de resíduos sólidos, as implicações ambientais e os materiais didáticos em educação ambiental e química. Os dados sobre a gestão de resíduos sólidos e o desenvolvimento de materiais didáticos foram obtidos por meio de artigos científicos e documentos oficiais, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Com esses dados, foi estruturada a cartilha, abordando temas como: definição de lixo, descarte de resíduos sólidos, impactos ambientais dos lixões, vantagens dos aterros sanitários, lixo eletrônico, pilhas e baterias recicláveis, poluição das águas, reciclagem, plásticos, os 3 R's, e a decomposição dos materiais.

A construção da cartilha foi realizada de maneira clara e objetiva, para que os alunos do ensino médio pudessem ler e interpretar facilmente. A proposta prática foi utilizada para complementar os conceitos teóricos, e foram sugeridas atividades práticas aos alunos, como a separação do lixo na escola e em casa.

Para tornar o material interessante e acessível, foram utilizados elementos visuais, como imagens e ilustrações com diferentes cores para cada tipo de resíduo, facilitando a associação dos conteúdos. O design da cartilha seguiu princípios de clareza e simplicidade, visando a fácil

leitura e entendimento. O conteúdo foi revisado por uma professora da Universidade do Estado do Pará (UEPA) para garantir a precisão científica e pedagógica do material.

Durante o processo de elaboração, foram utilizados equipamentos básicos, como computadores para pesquisa, redação e programas de edição de textos e imagens para a formatação e diagramação do material. Não foram utilizados equipamentos laboratoriais ou experimentais, pois a cartilha tem um enfoque informativo e formativo, e as atividades práticas não exigem instrumentos complexos. Este processo resultou em um material didático de reprodução acessível que busca sensibilizar os estudantes sobre a importância da correta gestão dos resíduos e dos impactos ao meio ambiente, favorecendo a formação de uma consciência crítica e responsável em relação ao mesmo.

## Resultados e Discussão

A publicação "Cartilha Ambiental: Uma abordagem prática para o ensino de química por meio da utilização de resíduos", figura 1, foi criada com o intuito de servir como recurso didático inovador, buscando fazer uma articulação prática e contextualizada entre o ensino de química e a educação ambiental. A análise teórica de suas possíveis implicações e benefícios indica a pertinência de sua utilização como recurso educacional, especialmente no atual cenário em que a sustentabilidade é uma prioridade mundial (SILVA, 2012).

Figura 1 – Páginas da Cartilha Ambiental



Fonte: Autores, 2024

Utilizar resíduos como material didático está em consonância com a necessidade contemporânea de promover uma educação que não apenas aborde o conhecimento teórico, mas também desenvolva competências práticas e atitudes que sejam responsáveis com o meio ambiente. O quadro da sustentabilidade, associado às diretrizes para uma educação voltada ao desenvolvimento sustentável, faz com que este tipo de abordagem tenha uma grande

importância, pois possibilita aproximar aos alunos o conhecimento acadêmico de problemas ambientais concretos (TEIXEIRA et al., 2016). Desta maneira, o ensino de química vai além das paredes da sala de aula e se converte em um instrumento de transformação social (NASCIBEM e VIVEIRO, 2015).

A cartilha se baseia na premissa de que a contextualização do ensino, juntamente com a prática, prioriza uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1968). Esse conceito, criado por David Ausubel, defende que a retenção e aplicação do conhecimento adquirido pelos alunos é melhor efetivada quando eles tornam os conteúdos relacionados a experiências práticas ou a situações de seu cotidiano. A partir daí, a abordagem de resíduos como eixo do conteúdo do material explora temas como reciclagem, decomposição de materiais e impactos ambientais, facilitando a aprendizagem de conceitos químicos básicos, tais como reações químicas, propriedades das substâncias e os efeitos do desequilíbrio ambiental. Ademais, ela tem o potencial de envolver os alunos de uma forma mais ativa no ensino, uma vez que propõe a aplicação do conhecimento científico em problemas do cotidiano, como a gestão dos resíduos (BATISTA e GOMES, 2020).

A importância desta cartilha reside também no impacto de sensibilização dos alunos na gestão dos resíduos, na medida em que o material proposto apresenta atividades práticas, dentre as quais a separação do lixo na escola e em casa, que potencializam o conteúdo teórico de forma prática, mas, ao mesmo tempo, propõem uma reflexão quanto à responsabilidade individual e coletiva na preservação do meio ambiente (RANGEL, 2020). A cartilha pode inspirar os alunos a refletirem sobre suas próprias atitudes frente ao consumo e descarte de materiais, mesmo que a longo prazo, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e responsáveis. Essa mudança comportamental é um dos principais objetivos da educação ambiental e condiz com a proposta de que a educação deve proporcionar não só conhecimento, mas também atitudes e valores que favoreçam a sustentabilidade (NUNES, 2023).

Entretanto, a conexão da cartilha poderá apresentar alguns desafios práticos e teóricos. Um dos principais obstáculos potenciais é a variação da recepção dos alunos em relação ao conteúdo. Dependendo do contexto escolar, da idade e do nível de interesse dos alunos em questões ambientais, pode haver resistência a adotar práticas sustentáveis no cotidiano. A resistência é especialmente recorrente em ambientes onde os alunos não têm uma cultura de preocupação com o meio ambiente ou onde o ensino de química é considerado um ensino muito teórico e distante da prática (OLIVEIRA et al., 2012). Para ultrapassar essa resistência, seria necessária a realização contínua de esforços por parte dos educadores, não só para apresentar o conteúdo de maneira interessante, mas também para conectar os conceitos químicos a realidade do cotidiano, mostrando como as escolhas pessoais são relevantes para o meio ambiente (OLIVEIRA et al., 2016)

Outra dificuldade da proposta consiste na complexidade de alguns temas trabalhados, como a química dos resíduos e os processos de reciclagem, que podem ser abstratos ou pouco acessíveis a alunos sem familiaridade com o assunto (SILVA et al., 2023). A introdução de tais temas pode demandar explicações mais extensas e exemplos práticos adicionais principalmente para os alunos com menor domínio da fundamentação teórica em química. Para isso, o papel do professor é fundamental para que os alunos compreendam os conceitos tratados na cartilha. Ademais, a adição de atividades de interação mais abrangente, como o uso de simuladores

digitais de decomposição de materiais ou pequenas experiências laboratoriais poderia torná-los mais "concretos" e de aprendizagem mais facilitada (NEVES e SANTOS, 2021).

Teoricamente, o uso da cartilha pode envolver impactos consideráveis tanto para a educação ambiental como para o ensino de química; ao incluir o gerenciamento dos resíduos como tema central, a cartilha não apenas ensina conceitos químicos, mas promove a conscientização sobre o impacto ambiental das atividades humanas (GÓIS, LEMOS e LIMA, 2015); isto se enquadra nas diretrizes internacionais de educação para o desenvolvimento sustentável que preveem a inclusão das questões ambientais no currículo escolar em sua totalidade como uma forma de preparar os alunos para os desafios da ecologia no século XXI. Tais diretrizes, estabelecidas pela Unesco em 2017, apontam para a formação de cidadãos que possam executar decisões conscientes em prol do meio ambiente.

Outrossim, a cartilha pode ser utilizada como um modelo para a elaboração de outros materiais didáticos que concilie conteúdos acadêmicos em relação a temas de relevância social. A proposta do ensino prático e contextualizado pode ser reaplicada em outras áreas do conhecimento, contribuindo para uma formação de currículo escolar mais próximo das realidades e dos desafios do mundo contemporâneo. A inter-relação entre química e outras disciplinas, como geografia e biologia, pode provocar uma prática interdisciplinar para a educação ambiental, direcionada para questões globais, como, por exemplo, a poluição, o descarte do resíduo e a reciclagem (BERNARDES e PRIETO, 2010).

A análise teórica sugere que a utilização da cartilha no ambiente da sala de aula pode resultar em um ensino interessante e efetivo, tanto no aprendizado de química quanto no avanço da sustentabilidade. Pesquisas futuras podem, inclusive, testar empiricamente a influência da cartilha na aprendizagem dos alunos, bem como sua intervenção na mudança das atitudes em relação ao meio ambiente (DIAS, 2018). Uma pesquisa empírica poderia observar, por exemplo, que alunos que utilizaram a cartilha demonstram uma melhor compreensão dos conceitos químicos e mais envolvimento com ações voltadas para o meio ambiente em relação àqueles que foram educados sob metodologias de ensino tradicionais. Da mesma forma, a cartilha também pode ser adaptada para idades e contextos educacionais diferentes, simplificando os conceitos ou abordando-os com maior tecnicidade, aumentando seu alcance e seu potencial de contribuição.

A aplicação da cartilha em um contexto educacional adequado, contribuirá não apenas para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, mas também para a formação de uma consciência ambiental crítica. Ao incentivar uma postura ativa em relação ao manejo de resíduos, ela poderá ser uma aliada potente na formação de cidadãos mais atuantes e críticos no que diz respeito à sua responsabilidade pela proteção do meio ambiente e pela sustentabilidade. (COSTA e BARRIOS, 2024).

## **Conclusões**

Baseando-se nos resultados apresentados e alinhados aos objetivos propostos no trabalho, chegou-se à conclusão de que a cartilha ambiental “Uma abordagem prática para o ensino de química por meio da utilização de resíduos”, constituiu uma ferramenta pedagógica inovadora na medida em que promove a interseção entre o ensino de conceitos químicos e a educação ambiental, facilitando não só o aprendizado de temas centrais, como gestão de



resíduos e reciclagem, mas também promovendo a aplicação prática deles no cotidiano dos alunos.

Os resultados permitem afirmar que a proposta da cartilha alcançou seus objetivos, uma vez que conscientizam os alunos acerca da importância da gestão correta dos resíduos e o impacto ao meio ambiente. Além disso, o material fornece uma metodologia que estimula a reflexão acerca da responsabilidade individual e coletiva, proporcionando a formação de cidadãos mais conscientes e preparados para tratar questões complexas para a sustentabilidade.

Apesar da possibilidade de enfrentamento de dificuldades para aplicação da proposta, como a variabilidade do interesse do aluno pelos temas e a dificuldade de tema, a cartilha demonstrou ser um artifício prático e eficaz para estruturar o ensino de química numa prática pedagógica emancipatória, aconselhado para sua aplicação em sala de aula e sua contribuição para o desenvolvimento do conhecimento no domínio de química e a mobilização do aluno em práticas educacionais integradas à formação de uma consciência ambiental crítica.



## Referências

- ADAMS, Fernanda W.; NUNES, Simara Maria T. A Contextualização da Temática Energia e a Formação do Pensamento Sustentável no Ensino de Química. **Futuro do Pretérito na Celebração do Ano Internacional das Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável da UNESCO: Reflexões a partir do Ensino de Química, Educação Química, Sustentabilidade e a Semana de Arte Moderna no Brasil**, 2022.
- ALMEIDA, Jailson de Arruda. Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino: experiências internacionais, nacionais e no município de Belo Jardim/PE. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 467-485, 2018.
- AUSUBEL, D.P. The Psychology of meaningful verbal learning. 2nd ed. New York: Grune & Stratton, 1968.
- BATISTA, Jhonnata Souza; GOMES, Maria Graças. Contextualização, experimentação e aprendizagem significativa na melhoria do ensino de cinética química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, 2020, 11.4: 79-94.
- BERNARDES, Maria Beatriz Junqueira; PRIETO, Élisson Cesar. Educação Ambiental: disciplina versus tema transversal. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 24, 2010.
- BRANDÃO, Magaly Martins. O descarte de resíduos químicos e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) no ensino de química na Universidade Federal do Amazonas. 2018.
- COSTA, Adelia Moura; BARRIOS, Maria Elba Medina. Integrando a Educação Ambiental: Estratégias e Impactos no Currículo Escolar para a Formação de Cidadãos Conscientes. **HUMANIDADES E TECNOLOGIA (FINOM)**, v. 34, n. 1, p. 501-511, 2024.
- DIAS, Isabella Cristina Galvan. O uso de cartilha como ferramenta para promover a educação ambiental no ensino de Ciências. 2018. **Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, 2018.
- GÓIS, Leyliane Santana; LEMOS, Jéssica Aline Santos; LIMA, João Paulo Mendonça. Visão de professores de Química de algumas escolas de Sergipe sobre a abordagem da Educação Ambiental. **Scientia Plena**, v. 11, n. 6, 2015.
- NASCIBEM, Fábio Gabriel; VIVEIRO, Alessandra Aparecida. Para além do conhecimento científico: a importância dos saberes populares para o ensino de ciências. **Revista Interações**, v. 11, n. 39, 2015.
- NEVES, Natália Nascimento; SANTOS, Adriana Ramos. O uso das tecnologias digitais da informação e comunicação para a experimentação no ensino de química: uma proposta usando sequências didáticas. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 1, 2021.
- NUNES, Luciane Caetano. Educação Ambiental para Sustentabilidade: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável nas Escolas. **Revista Científica FESA**, v. 3, n. 12, p. 91-103, 2023.
- OLIVEIRA, M. S. et al. A importância da educação ambiental na escola e a reciclagem do lixo orgânico. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da Eduvale**, Jaciara, v. 5, n. 7, p. 1-20, 2012.
- OLIVEIRA, Rosemeire et al. Aprendizagem Significativa, Educação Ambiental e Ensino de Química: Uma experiência realizada em uma escola pública. **Revista Virtual de Química**, v. 8, n. 3, p. 913-925, 2016.
- RANGEL, Tauã Lima Verdan. A Educação Ambiental como instrumento de promoção da cidadania: reflexões à luz do princípio do meio ambiente ecologicamente equilibrado. **Múltiplos acessos**, v. 5, n. 1, p. 65-81, 2020.
- SANTOS, André; COSTA, Valéria Sandra de Oliveira; SANTOS, Thais Garcia. Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos em duas unidades escolares. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 4, p. 25-39, 2019.
- SANTOS, Aline Gomes; SANTOS, Crislaine Aparecida Pereira. A INSERÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURRÍCULO ESCOLAR. **Revista Monografias Ambientais**, v. 15, n. 1, 2016.
- SANTOS, P. T. A. et al. Lixo e reciclagem como tema motivador no ensino de química. **Eclética Química**, v. 36, p. 78-92, 2011.
- SILVA, D. A importância da educação ambiental para a sustentabilidade. **Monografia. Faculdade estadual de educação, ciências e letras de Paranaíba**, Brasil. Recuperado el, v. 7, 2012.
- SILVA, Edilson Rosendo. A gestão do “lixo” e suas implicações na construção de cidades sustentáveis. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM www.ufsm.br/revestadireito** v, v. 8, n. 2, p. 311, 2013.
- SILVA, Heloisa Regina Turatti; EGERT, Paola; TEIXEIRA, Carolina Marinho. Educação ambiental: uma prática de alunos universitários nas escolas de ensino fundamental. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 3, n. 1, p. 250-265, 2014.



63º Congresso Brasileiro de Química  
05 a 08 de novembro de 2024  
Salvador - BA

SILVA, Jean et al. A Compostagem Como Recurso Interdisciplinar Para o Ensino De Ciências da Natureza. 2023.

TEIXEIRA, Nágila Fernanda Furtado et al. Práticas de educação ambiental e sustentabilidade aplicadas a formação da cidadania. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 10, n. 2, p. 30-40, 2016.

UNESCO. **Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Unesco, 2017.