

GESTÃO RESÍDUOS EM SALA DE AULA: UMA EXPERIÊNCIA INVESTIGATIVA E DE INTERCÂMBIO ENTRE ESCOLAS

**Marcia Regina Rodrigues da Silva Zago¹, Marcia Aparecida Linartevis da Cruz²
Flavia Sant'Anna Rios³, Dieison Prestes da Silveira⁴**

¹Rede Municipal de Ensino de Curitiba/Ensino Fundamental, marciazagoz2@gmail.com

²Rede Municipal de Ensino de Curitiba/Ensino Fundamental, marciaacruz@educacao.curitiba.pr.gov.br

³Universidade Federal do Paraná/Departamento de Biologia Celular, flaviasrios@ufpr.br

⁴Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Metodologia da Educação, dieisonprestes@gmail.com

INTRODUÇÃO

O Brasil figura entre os maiores geradores de resíduos do mundo, enfrentando sérios problemas relacionados à destinação desses materiais (ABREMA, 2024). O manejo adequado e sustentável dos resíduos sólidos urbanos é um desafio complexo, pois envolve diferentes atores das esferas pública e privada (Galavote *et al.*, 2023). O município de Curitiba, estado do Paraná, Brasil, destaca-se pela adoção de práticas de gestão pública de resíduos reconhecidas internacionalmente desde a década de 1990 (Oliveira, 2001). Contudo, apesar desses avanços, muitos desafios permanecem.

Nesse cenário, processos educativos são essenciais para promover mudanças efetivas nas práticas de consumo e descarte. As estratégias de Educação Ambiental ampliam esse debate ao irem além da conscientização, buscando fortalecer uma relação mais equilibrada e sustentável entre o ser humano e o meio ambiente (Oliveira; Avelar; Ferreira, 2025). Nesse sentido, a escola se destaca como um espaço para a construção e a socialização do conhecimento, estimulando o senso de responsabilidade dos estudantes diante dos problemas socioambientais (Fuentes-Guevara *et al.*, 2021). A vivência de práticas ambientais no contexto escolar contribui para consolidar a aprendizagem, articulando esses saberes com o ambiente familiar, com vistas a redução dos desequilíbrios entre sociedade e meio ambiente (Oliveira; Avelar; Ferreira, 2025).

No que se refere ao tratamento da fração orgânica dos resíduos, a compostagem é uma estratégia que incentiva a redução do envio de materiais orgânicos aos aterros sanitários. A gestão dos resíduos produzidos em sala de aula, como restos da merenda, papéis, materiais escolares inutilizados e até casquinhas de apontamento de lápis, costuma ser pouco discutida nas escolas e pode evidenciar uma problemática concreta e urgente. Por vezes, tais produtos não contam com uma estratégia efetiva de separação, destinação e tratamento correto nos ambientes escolares (Brasil, 2012; Zago, 2021). Como parte das ações do Programa Municipal de Compostagem, denominado COM-POS-POSTE Curitiba, a partir de 2021, as escolas municipais receberam composteiras acompanhadas de orientações básicas de uso.

Mesmo antes da distribuição das composteiras nas escolas, as docentes das escolas municipais envolvidas no presente relato vêm estimulando práticas de vermicompostagem — processo de decomposição de resíduos orgânicos realizado como auxílio de minhocas—como forma de

sensibilizar os estudantes para o adequado tratamento dos resíduos orgânicos, com destaque para a experiência descrita por Zago (2021).

Alinhado à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), o Currículo de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental de Curitiba inclui conteúdos relacionados à gestão de resíduos e à sustentabilidade desde os anos iniciais, com ênfase em atitudes responsáveis, redução do desperdício, a separação e destinação adequada dos resíduos e impactos da ação humana sobre o solo (Curitiba, 2020). Para além desses temas explícitos, a compostagem destaca-se como uma estratégia pedagógica com potencial para a abordagem integrada de diversos conteúdos curriculares das Ciências da Natureza. Por meio dessa prática, é possível contextualizar o estudo da composição e da importância do solo, os processos de decomposição e o papel de fungos, bactérias e microrganismos, as cadeias alimentares, o ciclo da matéria, o ciclo da água e suas relações com os ecossistemas, favorecendo a aprendizagem contextualizada.

Dessa forma, a prática da vermicompostagem nas escolas, além de contribuir para a formação dos estudantes no campo relacionado à gestão de resíduos, constitui-se como um verdadeiro laboratório para a implementação do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) e para o desenvolvimento de práticas alinhadas à Educação Ambiental Crítica (EAC) e que favorecem a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). O EnCI privilegia a aprendizagem por meio da problematização, pois possibilita que os estudantes formulem hipóteses, conduzam investigações, coletem dados, reflitam sobre os resultados e encontrem respostas, sendo características centrais da investigação científica (Carvalho, 2018). Além disso, dá oportunidades para que os estudantes ampliem seu vocabulário científico, compreendam a Natureza da Ciência e desenvolvam a autonomia para tomar decisões fundamentadas a partir das atividades práticas.

As atividades experimentais e investigativas estimulam questionamentos que impulsionam os estudantes na busca por soluções aos problemas reais e contextualizados, contribuindo para a ACT e para a EAC, favorecendo a formação de sujeitos participativos e capazes de atuar de forma mais consciente na sociedade (Carvalho, 2012; Lorenzetti, 2021; Silveira, 2024). Como exemplo, em estudo realizado no âmbito escolar, Zago (2021) evidenciou que o processo de compostagem pode apresentar desequilíbrios que comprometem a formação do húmus, como o excesso de umidade, frequentemente associado à falta de materiais secos ricos em carbono (Lourenço; Coelho, 2012). A busca por estratégias para resolver esse problema configura uma oportunidade interessante de investigação no ambiente escolar.

Nesse sentido, o presente estudo surge da necessidade de sensibilizar a comunidade escolar para os desafios relacionados à gestão dos resíduos orgânicos, bem como de investigar soluções para problemas observados nas composteiras escolares, utilizando a vermicompostagem como estratégia pedagógica para integrar EnCI, ACT e EAC no cotidiano escolar. A proposta investigativa buscou promover o engajamento de toda a comunidade escolar em práticas com o

objetivos de: (1) discutir sobre a produção, descarte, separação e possibilidades de tratamento de resíduos produzidos em sala de aula; (2) investigar a viabilidade de reaproveitamento do uso desses resíduos no equilíbrio da umidade do composto; (3) incentivar o processo de intercâmbio de experiências entre diferentes escolas com relação à gestão de resíduos e (4) refletir sobre os ganhos em ACT e EAC a partir do tratamento dos resíduos escolares produzidos.

PERCURSO METODOLÓGICO

Participaram da atividade cerca de 120 alunos do 6º ano de duas escolas municipais de Curitiba, sendo duas turmas de cada escola, acompanhados pelas professoras de Ciências, coordenadoras pedagógicas e gestores escolares. Antes do início do projeto, ambas as escolas já desenvolviam ações relacionadas à gestão de resíduos orgânicos e possuíam sistemas de vermicompostagem instalados. As composteiras são constituídas por três caixas sobrepostas, com dimensões de 50×40×20 cm. A caixa inferior é equipada com torneira para a coleta do chorume, enquanto as duas caixas superiores apresentam perfurações no fundo, destinadas à passagem do chorume e das minhocas de um compartimento para o outro. A caixa superior permanece tampada.

Inspirada nas quatro etapas fundamentais das Sequências de Ensino Investigativa propostas por Carvalho (2018) (problematização, transição da ação manipulativa para a intelectual, tomada de consciência e sistematização das explicações), foi desenvolvida uma intervenção contínua ao longo de quatro meses letivos. Para enriquecer a troca de ideias e fomentar o engajamento coletivo entre escolas, foi organizado um intercâmbio entre as duas unidades educativas, por meio de quatro videoconferências realizadas ao longo do período, por meio do aplicativo *Google Meet*®.

Na fase inicial de problematização, foi apresentado aos estudantes o desafio da gestão de resíduos produzidos em sala de aula, especialmente casquinhas de apontamento de lápis e restos orgânicos da merenda, ressaltando os impactos ambientais negativos do descarte incorreto. As discussões iniciais envolveram perguntas sobre a produção de resíduos na escola, a saber: *“Nas salas de aulas os estudantes sabem descartar os resíduos corretamente?”*, *“Vocês sabem o que deve ser descartado em cada tipo de coletor presente da sala de aula?”*, *“O que acontece quando resíduos de diferentes tipos são misturados?”*, *“Podemos usar de alguma forma esse lixo que descartamos?”*, *“É possível separar e reutilizar os resíduos descartados nas salas de aula?”*.

Diante dessa problematização, iniciou-se a etapa prática (manipulativa), na qual, com a orientação da docente de cada escola, os estudantes organizaram uma rotina diária para coleta seletiva, utilizando os coletores previamente disponíveis em sala, destinados ao papel, plástico e materiais orgânicos, além de um recipiente específico para o armazenamento das casquinhas de apontamento de lápis provenientes de todas as turmas da escola. O resíduo escolar referente às casquinhas acumuladas ao longo de 42 dias letivos foi separado e posteriormente pesado, permitindo que a turma tivesse um dado concreto sobre a quantidade gerada no cotidiano escolar.

A cada semana, durante o período de desenvolvimento do projeto, os estudantes foram organizados em pequenos grupos, com responsabilidades específicas. O Grupo 1 observava e registrava a quantidade e o tipo de resíduos produzidos diariamente. O Grupo 2 anotava o comportamento da turma com as práticas de descarte. O Grupo 3 registrou como o acúmulo ou o descarte inadequado de resíduos afetou o ambiente da sala de aula, relacionando esses dados às discussões já iniciadas sobre impactos ambientais. A partir desses registros e análises, emergiram discussões em rodas de conversa com a reunião dos grupos e por meio do intercâmbio entre as escolas sobre as observações e ações realizadas por cada turma

Duas vezes na semana, os resíduos orgânicos de cada escola eram depositados pelos estudantes na respectiva composteira contendo minhocas. Além disso, aferiram a temperatura e a umidade por meio de termômetro e higrômetro acoplados ao vermicompostor. As observações preliminares evidenciaram dois problemas específicos que interferiam no funcionamento das composteiras: (1) o acúmulo excessivo de líquido; (2) a proliferação excessiva de drosófilas. A partir dessas constatações, formulou-se a seguinte hipótese: *“as casquinhas resultantes do apontamento de lápis podem ser utilizadas para equilibrar a umidade no vermicompostor e evitar a proliferação excessiva de drosófilas”*.

Para testar as hipóteses, as quantidades de resíduos de apontamento de lápis passaram a ser adicionadas aos resíduos orgânicos frescos sempre que eram colocados no vermicompostor. Os estudantes acompanharam os efeitos dessas modificações, registrando suas observações por meio de desenhos e textos e analisando tanto o aspecto do húmus quanto a atividade das minhocas.

Na fase final, organizaram os dados numéricos em tabelas e gráficos, e elaboraram explicações orais e escritas, fundamentadas cientificamente, por meio de pesquisas na internet e do livro *Vermicompostagem nas escolas: manual prático do professor* (Lourenço; Coelho, 2012). O húmus e chorume produzidos foram utilizados na horta da escola como fertilizantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudantes das quatro turmas dos 6 participantes se envolveram ativamente em todas as etapas do projeto, desde a montagem dos vermicompostores até a adição dos resíduos e a manutenção do sistema (Figura 1A). Os resíduos de apontamentos de lápis adicionados nas caixas melhorou o acúmulo excessivo de líquidos, sendo perceptível a diminuição de drosófilas, melhorando a produção do húmus e a atividade dos seres vivos. Os estudantes contaram o número de minhocas e constataram que houve reprodução.

Ao longo de 42 dias letivos, a coleta seletiva e a pesagem das casquinhas de apontamento de lápis resultaram em um total de 1,091 kg na escola A e 1,340kg na escola B (Figura 1B-C). Ficou

evidente que a adição das casquinhas contribuiu para o controle da umidade e para a melhoria da aeração do composto, favorecendo a reciclagem da matéria orgânica (Figura 1D).

Figura 1. Manutenção de vermicomposteira, coleta e pesagem das casquinhas de apontamento de lápis.



Fonte:As autoras (2025)

O monitoramento periódico das caixas possibilitou a saída do ambiente tradicional da sala de aula e a observação contínua das transformações ocorridas no sistema. A partir dessa vivência concreta, os estudantes passaram a atribuir significado às práticas de descarte, separação e destinação dos resíduos produzidos em sala de aula, compreendendo o reaproveitamento desses materiais e seu retorno à natureza de forma não agressiva. Essa experiência foi fundamental para a compreensão dos processos de decomposição da matéria orgânica e da produção de húmus, favorecendo a construção do conhecimento científico, pois permitiu que os estudantes relacionassem suas observações aos ciclos da matéria e refletissem sobre os ajustes necessários para o equilíbrio do composto. De forma semelhante, Oliveira e Amaral (2024) apontam que a compostagem constitui um eixo temático favorável ao desenvolvimento de práticas interdisciplinares, ao mesmo tempo em que possibilita o reaproveitamento dos resíduos gerados no ambiente escolar. O contato direto com o processo estimulou a curiosidade, a liberdade para questionar, a elaboração de hipóteses e a busca por respostas, reforçando o potencial do ensino de Ciências por meio de práticas investigativas e contextualizadas.

Esse movimento dialoga com as concepções de Carvalho (2018) e Sasseron (2011), que defendem a investigação em sala de aula como um processo no qual os estudantes avançam para formas de compreensão mais dialógicas e consistentes, inserindo-se progressivamente na cultura científica. Além disso, a prática de separação de resíduos, o acionamento do composto, bem como a aferição, o registro e a comparação de dados de temperatura e umidade na vermicomposteira estimularam o desenvolvimento de competências relacionadas à análise de evidências, à tomada de decisões e à resolução de problemas ambientais, articulando princípios da Educação Ambiental Crítica e da Alfabetização Científica (Sasseron, 2012; Carvalho, 2018; Lorenzetti, 2021; Silveira, 2024). Nesta proposição investigativa podem desenvolver habilidades de raciocínio, argumentação e interpretação das práticas propostas.

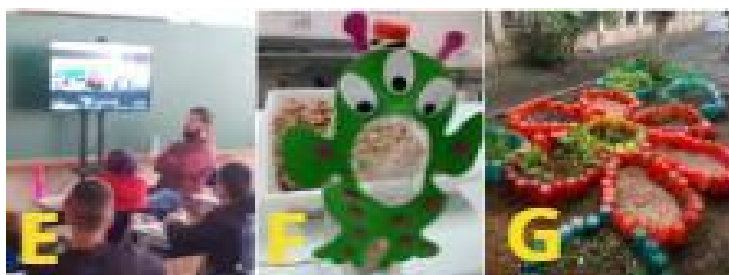
Ao longo do processo, observou-se o desenvolvimento gradual da autonomia dos estudantes na interpretação dos fenômenos ocorridos nas composteiras. Inicialmente, as observações estavam

associadas a explicações mais intuitivas, como a relação entre períodos mais quentes e secos e a ideia de que as minhocas estariam “com sede”, o que exigiu mediação pedagógica para aprofundar a compreensão dos acontecimentos no interior das caixas. Com o avanço das atividades investigativas, os registros produzidos pelos alunos foram se tornando mais elaborados, evidenciando maior atenção aos processos envolvidos, expressos em frases como: *“As minhocas estão sempre se movendo”*, *“O resíduo orgânico ficou mais escuro”*, *“A casca de banana desapareceu, virou terra”* e *“O material em decomposição não tem cheiro ruim”*.

Para Vieira (2012), o ensino por investigação é compreendido como um processo no qual a busca do conhecimento ocorre, prioritariamente, por meio das discussões entre os alunos, mediadas pelo professor, deslocando o foco de um currículo excessivamente exaustivo e rigidamente estruturado. Nessa perspectiva, o aprender se constroi a partir da investigação de problemas reais e culturalmente relevantes, desencadeando experimentos e ações investigativas que emergem das próprias discussões desenvolvidas em sala de aula.

Nesse sentido, estudantes e docentes puderam compartilhar em rodas de conversas, as percepções, dúvidas e expectativas da proposta investigativa. Ainda, buscaram soluções possíveis para o reaproveitamento e reciclagem de resíduos produzidos em sala de aula à luz da técnica da vermicompostagem. As trocas de experiências que ocorreram no intercâmbio entre as escolas (Figura 2E), destacam as percepções das diferentes vivências do cotidiano escolar, permitindo que os grupos compartilhassem resultados, comparassem dados e refletissem coletivamente sobre as semelhanças e diferenças entre as escolas com as práticas de gestão de resíduos por meio da introdução de coletores (Figura 2F) e o reaproveitamento das casquinhas de apontamento de lápis nos canteiros para a retenção de umidade do solo (Figura 2G).

Figura 2. Discussão da gestão dos resíduos escolares: coleta e destinação



Fonte: As autoras (2025)

Em um dos momentos da videoconferência uma das estudantes afirmou: *“Na minha escola o lixo parece que some, nem percebemos a quantidade”*. Outra estudante expressou curiosidade ao afirmar: *“Sim, as minhocas realmente transformam em terra o que jogamos fora!”*. Outro estudante compartilhou: *“Nossa composteira está menos úmida com as casquinhas”*. E outro: *“As minhocas comem as frutas”* e *“O húmus produzido pelas minhocas se transforma em terra viva”*.

As falas dos estudantes revelam avanços na percepção crítica sobre a geração e a destinação dos resíduos, bem como na compreensão dos processos biológicos envolvidos na vermicompostagem. Observa-se o entendimento do papel das minhocas na transformação da matéria orgânica e a identificação empírica dos efeitos das casquinhas no controle da umidade do composto. Além disso, as manifestações indicam a assimilação de conceitos relacionados à decomposição e à formação do húmus como um material biologicamente ativo, evidenciando a apropriação de conhecimentos científicos a partir da experiência prática.

A interação com tema da gestão dos resíduos e a problematização de realidades locais como no intercâmbio retratado, podem estimular o protagonismo dos estudantes e sua capacidade de relacionar saberes curriculares e vivências concretas. Estudos de Ciências com uma perspectiva crítica da Educação Ambiental Crítica mostram que a investigação por parte dos estudantes permitiu desenvolver a sensibilização que está mais comprometida com a sustentabilidade e a justiça socioambiental (Silveira, 2024).

Ao longo das semanas, observou-se que muitos estudantes passaram por uma transformação conceitual, pois começaram a construir explicações mais consistentes e científicas. Além disso, verificou-se um fortalecimento de competências investigativas, tais como coletar e registrar dados de forma sistemática, levantar e testar hipóteses e, ainda, refletir sobre os resultados. Os estudantes desenvolveram autonomia para planejar, discutir com propriedade científica as informações e registrar os resultados, habilidades enfatizadas na abordagem do EnCI como parte da Alfabetização Científica e Tecnológica (Lorenzetti, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As práticas evidenciaram que a troca entre diferentes realidades escolares ampliou a percepção dos estudantes sobre as possibilidades de destinação dos resíduos e os processos de transformação da matéria. Os estudantes passaram a compreender de forma mais clara o percurso dos materiais e a importância de atitudes responsáveis em seu descarte, tanto no ambiente escolar quanto fora dele. Nesse processo, a investigação sobre o uso das casquinhas de apontamento de lápis na vermicompostagem mostrou seu potencial como material regulador da umidade do composto, destacando-se como um resíduo com possibilidade de reaproveitamento. Por outro lado, observou-se que outros resíduos produzidos no cotidiano escolar, como papéis e plásticos, ainda não contam com uma proposta efetiva de reciclagem. Esse cenário evidencia a necessidade de repensar estratégias, especialmente porque a escola é um ambiente com considerável potencial de geração desses materiais. Assim, mesmo com os avanços alcançados, a gestão correta dos resíduos permanece um desafio significativo, reforçando a importância da continuidade das ações e do engajamento coletivo.

AGRADECIMENTOS

À Secretaria Municipal de Educação de Curitiba pela parceria e apoio institucional, bem como aos professores, coordenadoras pedagógicas, gestores escolares e à equipe técnica das escolas envolvidas. Agradecemos, de forma especial, aos estudantes das escolas, cujo entusiasmo e participação ativa na coleta de dados, formulação de hipóteses e análise dos resultados foram fundamentais para o desenvolvimento do projeto. Ainda, agradecemos ao Grupo de Estudos e Debates em Educação Ambiental Crítica (GEDEAC) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREMAR.Associação Brasileira Resíduos Meio Ambiente.Panorama Dos Resíduos Sólidos no **Brasil 2024**. São Paulo, 2024.
- BRASIL.Governo Federal.Ministério do Meio Ambiente.Plano Nacional de Resíduos Sólidos.2012. BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CARVALHO,A.M.P.de.Fundamentos teóricos metodológicos do ensino por investigação.Revista **Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.
- CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6ª.ed.SãoPaulo:Cortez,2012.
- CURITIBA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal da Educação. **Currículo do Ensino Fundamental:diálogos com a BNCC**. v. 1, Princípios e fundamentos. Curitiba, 2020.
- FUENTES-GUEVARA, M. D. *et al.* Panorama do Projeto Adote Uma Escola:estudo das escolas do município de Pelotas-RS. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 13, p. e20210003, 2021.
- GALAVOTE, T. *et al.* Avaliação do efeito do fortalecimento da coleta seletiva nos custos de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 15, p. e20220108, 2023.
- LOURENÇO,N.M.G.;COELHO,S.I.D.Vermicompostagem Nas Escolas:**manual prático do professor.1**. ed. Lisboa: Sítio do Livro, 2012.
- LORENZETTI, L. Alfabetização científica e tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na educação em ciências. In: MILARÉ, T. *et al.* **Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências: fundamentos e práticas**. São Paulo: Livraria da Física, p. 47- 72, 2021.
- OLIVEIRA,E.C.M.A.;AVELAR,K.E.S.;FERREIRA,R.P.Educação Ambiental gestão de resíduos sólidos: uma revisão integrativa. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 8, p. e17634-e 17634, 2025.
- OLIVEIRA, T. M. R. de; AMARAL, C. L. C. Oficina sobre compostagem: estudo de caso sobre a educação ambiental em uma escola estadual São Paulo.Boletim Conjuntura(BOCA),v.17,n.51,p.405 --425,2024.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, v. 17, p. 97-114, 2011.
- SILVEIRA. D. Proposição de indicadores de educação ambiental Crítica:concepções,práticas e tendências. 2024. 356 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2024.
- VIEIRA, F. A. C. **Ensino por investigação e aprendizagem significativa crítica: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino**. 2012. 144 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2012.
- ZAGO, M. R. R. S. **Práticas de vermicompostagem e educação ambiental em escolas públicas de educação integral em tempo ampliado Curitiba-PR**. 2021.474f.Tese (Doutorado em Tecnologia e Sociedade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.