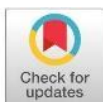


# Vitruvian Cogitationes - RVC



## **Descarte e tratamento de resíduos escolares: formação crítica e inserção da cultura científica**

*Disposición y tratamiento de residuos escolares: formación crítica e inserción de la cultura científica*

*School waste disposal and treatment: critical formation and integration of scientific culture*

**Marcia Regina Rodrigues da Silva Zago**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR  e-mail: marciazagoz@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-0290-1174>

---

**Resumo:** Este relato de pesquisa apresenta a Atividade Baseada em Problema (ABP) com o conteúdo da gestão dos resíduos. O tema transversal Educação Ambiental (EAC) e a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) quando introduzido nas ações, podem configurar-se como alicerces para o pensamento crítico e tomada de decisão. A metodologia da ABP colocou os (as) estudantes no centro do processo da aprendizagem, incentivando-os a solucionar problemas no coletivo para a gestão dos resíduos produzidos no território escolar. Os resultados evidenciam uma postura crítica e científica para a redução, o reaproveitamento, a reciclagem e a destinação adequada dos resíduos. Assim, o ensino impulsionou novas perspectivas na formação de cidadãos conscientes e responsáveis com o meio ambiente, capazes de tomar decisões que contribuam para a sustentabilidade e a preservação dos recursos naturais. **Palavras-chave:** educação ambiental crítica; cultura científica; aprendizagem baseada em problemas; descarte e tratamento de resíduos sólidos; vermicompostagem.

**Resumen:** Este informe de investigación presenta una actividad de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) centrada en el contenido de la gestión de residuos. El tema transversal de la Educación Ambiental (EA) y la Alfabetización Científica y Tecnológica (ACT), al ser introducidos en las acciones educativas, pueden configurarse como pilares para el pensamiento crítico y la toma de decisiones. La metodología del ABP situó a los estudiantes en el centro del proceso de aprendizaje, incentivándolos a solucionar problemas de forma colectiva para la gestión de los residuos producidos en el territorio escolar. Los resultados evidencian una postura crítica y científica hacia la reducción, el aprovechamiento, el reciclaje y la disposición adecuada de los residuos. Así, la enseñanza impulsó nuevas perspectivas en la formación de ciudadanos conscientes y responsables con el medio ambiente,

capaces de tomar decisiones que contribuyan a la sostenibilidad y a la preservación de los recursos naturales.

**Palabras-clave:** palabras; cultura científica; aprendizaje basado en problemas; Disposición de residuos sólidos; Vermicompostaje.

**Abstract:** This research report presents a Problem-Based Learning (PBL) activity focused on waste management content. When introduced into educational actions, the cross-cutting theme of Environmental Education (EE) and Scientific and Technological Literacy (STL) can serve as foundations for critical thinking and decision-making. The PBL methodology placed students at the center of the learning process, encouraging them to collectively solve problems regarding the management of waste produced within the school territory. The results demonstrate a critical and scientific stance toward the reduction, reuse, recycling, and proper disposal of waste. Thus, this teaching approach fostered new perspectives in the formation of conscious and responsible citizens, capable of making decisions that contribute to sustainability and the preservation of natural resources.

**Keywords:** Critical Environmental Education; scientific literacy; Problem-based learning; Solid waste disposal; Vermicomposting.

---

## 1 INTRODUÇÃO

Resíduos não tratados configuram-se como poluentes que intensificam a degradação do planeta, potencializando a crise ambiental, diminuindo o ciclo de vida e, por vezes, interferindo no clima do planeta. Nesse sentido, considera-se importante o incentivo para ações educativas que promovam a formação crítica e a incorporação na cultura científica, para o desenvolvimento autônomo e consciente promovendo a cidadania. Ademais o contexto escolar, exige o repensar do ensino ao fortalecer práticas pedagógicas quando introduzidas pela perspectiva EAC e da ACT (Abrelpe, 2021; Zago, 2021; Lorenzetti, 2021; Silveira, 2024; IPCC, 2021).

A proposta parte da compreensão que, os temas transversais da EAC e da ACT quando são fomentos aos conteúdos curriculares e, em especial, para a gestão dos resíduos, no descarte, separação e tratamento com a técnica da vermicompostagem para a produção de húmus e aplicação no solo, podem representar caminhos pedagógicos para o desenvolvimento da cidadania. Tais práticas, não apenas insere o(a) estudante em processos de aprendizagem científica e tecnológica, mas também estimulam a responsabilidade socioambiental, fundamental em tempos de emergência climática (Lourenço; Coelho, 2012; Zago, 2021; Lorenzetti, 2021; IPCC, 2021).

Corroborando com o exposto, a organização curricular da Rede Municipal de Educação de Curitiba-PR firma compromissos para a construção de cidades sustentáveis com a educação de qualidade. Nesse sentido, articular saberes locais e conhecimentos científicos permitem que os(as) estudantes desenvolvam postura crítica diante dos desafios ambientais, fortalecendo a introdução do conhecimento científico e exercendo a cidadania de forma ativa e consciente (Curitiba, 2020; Lorenzetti, 2021).

A construção de cidades sustentáveis apresenta-se como um dos maiores desafios da contemporaneidade, exigindo uma reconfiguração profunda das dinâmicas urbanas e do manejo dos recursos naturais. Para além da infraestrutura tecnológica, a sustentabilidade urbana depende da formação de sujeitos que compreendam o espaço citadino como um ecossistema interdependente, onde a gestão de resíduos e a preservação ambiental são pilares para a resiliência climática. Nesse contexto, o ambiente urbano torna-se um laboratório vivo, onde as políticas públicas e o engajamento civil devem convergir para mitigar os impactos antropogênicos e promover a equidade socioambiental.

Sob essa ótica, o desenvolvimento do pensamento sustentável no ambiente escolar transcende a mera transmissão de informações ecológicas; ele demanda uma abordagem pedagógica que provoque o estudante a questionar o modelo de desenvolvimento atual. Ao integrar a sustentabilidade ao currículo, a escola cumpre sua função social de fomentar o pensamento complexo e sistêmico. Isso permite que os alunos deixem de ser espectadores passivos dos problemas ambientais e passem a atuar como agentes de transformação, capazes de internalizar valores éticos que priorizam a manutenção da vida e o bem-estar coletivo a longo prazo.

Dessa forma, a articulação entre a realidade local e o conhecimento teórico revela-se estratégica para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem. Quando o estudante analisa o descarte de resíduos em seu próprio bairro ou aplica a técnica da vermicompostagem na horta escolar, o conhecimento científico deixa de ser abstrato e ganha sentido prático e social. Essa práxis educativa, que conecta os desafios globais às vivências territoriais, fortalece o pertencimento e a autonomia, garantindo que a aprendizagem seja significativa e que o conhecimento técnico seja convertido em ação cidadã consciente e contextualizada.

Nesse sentido, o objetivo que norteou a pesquisa foi analisar como o trabalho pedagógico com a gestão dos resíduos contribui para a formação crítica e o desenvolvimento da cultura científica dos(as) estudantes no contexto da Educação Ambiental e Curricular Crítica (Zago, 2021; Lorenzetti, 2021; Silveira, 2024).

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, estabelece princípios, objetivos e instrumentos voltados ao gerenciamento adequado dos resíduos sólidos no Brasil. Essa política representa um importante marco legal na área ambiental, pois orienta ações que buscam reduzir os impactos causados pela geração e pelo descarte inadequado de resíduos. Entre seus princípios fundamentais, destacam-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, envolvendo poder público, setor produtivo e sociedade, bem como a priorização de práticas como a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos, além da destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos (Brasil, 2010).

A PNRS também reforça a necessidade de mudanças nos padrões de produção e consumo, incentivando estratégias que promovam o uso mais consciente dos recursos naturais. Nesse sentido, a política reconhece a importância de ações educativas que favoreçam a formação de cidadãos críticos e comprometidos com a sustentabilidade socioambiental. Assim, destaca-se o papel da Educação Ambiental Crítica, que busca promover reflexões sobre as relações entre sociedade, consumo, produção e meio ambiente, estimulando a participação ativa da população na busca por soluções para os problemas ambientais (Jacobi, 2003; Layrargues, 2006).

Nesse contexto, o ambiente escolar assume um papel estratégico, pois se configura como um espaço privilegiado para a construção de conhecimentos, valores e atitudes voltados à sustentabilidade. As instituições de ensino podem desenvolver práticas pedagógicas que abordam o gerenciamento de resíduos de forma interdisciplinar, articulando conteúdos científicos, sociais e ambientais com situações do cotidiano dos e das estudantes. Essas práticas possibilitam compreender a origem dos resíduos, seus impactos ambientais e as alternativas para sua redução e reaproveitamento.

Além disso, iniciativas educativas relacionadas à gestão de resíduos nas escolas contribuem para ampliar a conscientização sobre desafios ambientais contemporâneos, como as mudanças climáticas e o aquecimento global, uma vez que o manejo inadequado de resíduos,

especialmente os orgânicos, pode gerar emissões de gases de efeito estufa. Dessa forma, práticas educativas que incentivem a separação, o reaproveitamento e o tratamento adequado dos resíduos tornam-se estratégias importantes para prevenir e mitigar impactos ambientais, ao mesmo tempo em que fortalecem processos de participação e responsabilidade socioambiental (Brasil, 2012; Abrelpe, 2021). Portanto, ao integrar as diretrizes da PNRS às práticas pedagógicas, as escolas podem contribuir para a formação de sujeitos mais conscientes e participativos, capazes de compreender a complexidade das questões ambientais e de atuar de maneira responsável em relação ao cuidado com o meio ambiente e com a coletividade.

Por essa singularidade, este relato também considerou o apoio da Educação Ambiental Crítica (EAC) e da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), buscando ampliar a compreensão sobre os problemas ambientais e incentivar a reflexão acerca de suas causas estruturais. Essa perspectiva considera que as questões ambientais não podem ser analisadas apenas sob o ponto de vista natural ou ecológico, mas precisam ser compreendidas em suas dimensões políticas, econômicas, culturais e sociais, que influenciam diretamente a forma como os recursos são utilizados e como os impactos ambientais são produzidos e distribuídos na sociedade. Nesse sentido, a articulação entre EAC e ACT contribui para que os processos educativos promovam o desenvolvimento de conhecimentos científicos, ao mesmo tempo em que favorecem a formação de sujeitos críticos, capazes de interpretar e problematizar a realidade em que estão inseridos (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

De acordo com Carvalho (2012) e Silveira (2024), a Educação Ambiental Crítica rompe com uma abordagem meramente conservacionista ou baseada apenas na mudança de comportamentos individuais, ao propor uma formação comprometida com a autonomia, a participação social e o exercício da cidadania. Essa perspectiva busca estimular processos educativos que valorizem o diálogo, a problematização e a análise das relações entre sociedade e natureza, reconhecendo que os problemas ambientais estão associados a modelos de desenvolvimento, consumo e organização social.

Dessa forma, a escola passa a assumir um papel ativo e reflexivo na formação de cidadãos e cidadãs capazes de compreender a complexidade das questões socioambientais e de atuar na reconstrução da realidade em que vivem. Ao promover espaços de investigação, debate e participação, o ambiente escolar pode favorecer o desenvolvimento de atitudes e valores voltados à responsabilidade coletiva, ao cuidado com o meio ambiente e à construção de alternativas mais sustentáveis. Nesse processo, a busca pela justiça socioambiental torna-se um elemento central, pois envolve o reconhecimento das desigualdades existentes na distribuição dos impactos ambientais e a necessidade de construir soluções mais justas e inclusivas para a sociedade (Silveira, 2024; Lorenzetti, 2021).

No contexto investigado, a abordagem crítica da Educação Ambiental foi mobilizada para discutir a gestão de resíduos sólidos escolares. A temática foi tratada a partir de situações reais do cotidiano dos(as) estudantes, conforme propõe a metodologia da ABP, possibilitando a análise dos cenários entre os hábitos incorretos de descartes e os impactos ambientais gerados por eles diminuindo a vida do planeta.

Para Conrado, Nunes-Neto, El-Hani (2014), a aprendizagem e os diálogos pela ABP na sala de aula devem permear o cotidiano, permitindo o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo para os(as) estudantes. Quando os(as) estudantes passam a ocupar um lugar central no processo educativo, evidencia-se ainda mais a importância da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Essa abordagem possibilita o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais participativas, nas quais os(as) estudantes são convidados e convidados a atuar de forma ativa, tanto individualmente quanto em grupo. Nesse contexto, o processo de aprendizagem favorece o diálogo, a reflexão e a construção de pensamentos críticos sobre as temáticas trabalhadas (Souza; Dourado, 2015).

Nesse contexto, a compreensão acerca do descarte e do tratamento adequado dos resíduos sólidos na escola configura-se como uma importante oportunidade pedagógica para promover processos educativos voltados à formação crítica e ao desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento científico no âmbito da Educação Ambiental. Ao abordar essa temática no ambiente escolar, torna-se possível relacionar os conteúdos científicos com situações concretas do cotidiano, permitindo que os(as) estudantes reflitam sobre a origem dos resíduos, seus impactos socioambientais e as alternativas existentes para sua gestão mais responsável. Dessa forma, o estudo da gestão de resíduos ultrapassa a dimensão meramente informativa e passa a contribuir para a construção de conhecimentos que envolvem análise, problematização e posicionamento diante das questões ambientais contemporâneas (Zago, 2021; Lorenzetti, 2021; Silveira, 2024).

Nessa perspectiva, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) apresenta-se como uma estratégia metodológica que favorece a construção de conhecimentos de maneira contextualizada e significativa. Ao propor situações-problema relacionadas à realidade vivenciada no espaço escolar ou na comunidade, essa abordagem incentiva os e as estudantes a investigar, discutir e refletir coletivamente sobre desafios presentes em seu cotidiano. Esse movimento investigativo possibilita que os(as) estudantes mobilizem diferentes conhecimentos, elaborem hipóteses, busquem informações e construam argumentos para compreender e enfrentar os problemas identificados (Souza; Dourado, 2015).

Ainda conforme destacam Souza e Dourado (2015), a ABP contribui para tornar o processo de aprendizagem mais participativo e dinâmico, uma vez que valoriza o protagonismo dos(as) estudantes na construção do conhecimento. Nesse contexto, a metodologia estimula o diálogo, a cooperação, a análise crítica e a tomada de decisões fundamentadas, elementos essenciais para o desenvolvimento de competências científicas e cidadãs. Assim, ao articular a investigação de problemas reais com os princípios da Educação Ambiental, a ABP possibilita que os(as) estudantes ampliem sua compreensão sobre as relações entre sociedade, ciência, tecnologia e meio ambiente, fortalecendo atitudes mais conscientes e responsáveis em relação à gestão dos resíduos e à sustentabilidade socioambiental.

Diante desse cenário, a prática da vermicompostagem foi adotada como uma alternativa pedagógica e ambientalmente responsável para o descarte, a separação e o tratamento dos resíduos orgânicos gerados pela merenda escolar. Essa técnica consiste na utilização de minhocas, associadas à ação de microrganismos presentes no solo, para transformar restos de alimentos e outros materiais orgânicos como o húmus, um adubo natural rico em nutrientes e altamente benéfico para a fertilidade do solo. Ao integrar essa prática ao contexto escolar, cria-se uma oportunidade concreta para que os(as) estudantes compreendam, de forma prática e investigativa, os processos naturais de decomposição, ciclagem da matéria orgânica e reaproveitamento de nutrientes, reconhecendo como os resíduos podem ser inseridos de maneira sustentável nos ciclos naturais (Lourenço; Coelho, 2012; Zago, 2021).

Nesse sentido, a vermicompostagem também se configura como um importante recurso pedagógico, pois permite articular conhecimentos científicos relacionados à biologia do solo, aos ciclos da matéria e às relações ecológicas com situações vivenciadas no cotidiano escolar. Durante o desenvolvimento da atividade, os(as) estudantes podem observar diretamente o funcionamento do sistema de decomposição, acompanhar as transformações dos resíduos orgânicos e refletir sobre os impactos ambientais associados ao descarte inadequado desses materiais (Lourenço; Coelho, 2012).

Segundo Zago (2021), a vermicompostagem pode contribuir significativamente para a redução do volume de resíduos orgânicos encaminhados aos aterros sanitários, ao mesmo tempo em que promove o reaproveitamento dos nutrientes presentes nos restos de alimentos. Esse processo favorece a fertilidade do solo e pode ser aplicado no cultivo de diferentes espécies

vegetais em hortas pedagógicas ou espaços verdes da escola, fortalecendo práticas educativas voltadas à sustentabilidade e ao cuidado com o meio ambiente.

Além dos benefícios ambientais, a autora destaca o potencial educativo dessa prática, uma vez que ela possibilita que os(as) estudantes desenvolvam uma compreensão mais ampla e sistêmica sobre os ciclos dos alimentos, a dinâmica dos ecossistemas e as interações entre os seres vivos e o ambiente. Ao acompanhar o processo de transformação dos resíduos orgânicos em adubo, os(as) estudantes podem perceber, de forma concreta, como a natureza reutiliza a matéria e mantém o equilíbrio dos ecossistemas.

Dessa forma, ao refletirem sobre o destino dos resíduos produzidos no cotidiano escolar, os(as) estudantes passam a reconhecer que práticas aparentemente simples, como a separação adequada dos resíduos orgânicos, podem gerar impactos positivos para o meio ambiente. Essa compreensão contribui para o desenvolvimento de atitudes mais responsáveis em relação ao consumo, ao descarte e ao reaproveitamento de materiais, evidenciando que pequenas ações cotidianas podem colaborar para a prevenção de problemas ambientais, especialmente aqueles decorrentes do descarte inadequado e da mistura de diferentes tipos de resíduos. Assim, a vermicompostagem se consolida não apenas como uma prática sustentável, mas também como um importante instrumento educativo para a formação de sujeitos mais conscientes e comprometidos com a preservação ambiental.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

A metodologia central da prática foi a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), de caráter investigativo e dialógico. Segundo Ribeiro (2021), a ABP propicia um ambiente em que os(as) estudantes podem se envolver realmente com problemas reais, desenvolvendo habilidades de pensamento crítico, cooperação e autonomia. No sentido de ampliar a análise dos processos pedagógicos e captar as dimensões subjetivas e relacionais da prática, paralelamente utilizou-se a observação participante como estratégia complementar. Segundo Bogdan e Biklen (1994) destacam que a observação participante fornece dados ricos sobre as interações sociais e as práticas culturais em ambientes educacionais.

Para tanto, o contexto desta investigação, com a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) estimulou duas turmas do 6.º ano do Ensino Fundamental dos anos finais a desenvolverem a capacidade de perceber fenômenos, levantar suposições, formular questionamentos, investigar implicações e elaborar produções científicas fundamentadas em observações práticas e em referenciais teóricos, tendo como foco o descarte de resíduos em 12 salas de aula.

Para a realização da investigação sobre o descarte de resíduos escolares, os 64 estudantes de duas turmas do 6.º ano foram organizados em oito grupos, com oito integrantes cada. Cada grupo assumiu compromissos específicos relacionados aos critérios de observação definidos: descarte correto, descarte misturado e descarte invertido. Os três primeiros grupos (1, 2, 3) foram responsáveis por observar e registrar, respectivamente, situações de descarte adequado, descarte de resíduos misturados e descarte invertido (quando os coletores são utilizados de forma incorreta em relação à sinalização). O Grupo 4 ficou encarregado de reunir e organizar os dados coletados em tabelas e gráficos. O Grupo 5 aplicou entrevistas e questionários com colegas e professores para compreender práticas e percepções sobre o tema. O Grupo 6 redigiu o relatório da pesquisa com base nos dados empíricos e referenciais teóricos. Já o Grupo 7 monitorou os movimentos dos estudantes diariamente nas salas durante a semana, e o Grupo 8 cuidou da comunicação visual, registro fotográfico e preparação de materiais de divulgação. Posteriormente realizou-se rodas de conversas para debater os pontos frágeis de todo o processo

de investigação e sugerir ações que possam reverter tal cenário de descarte e tratamento correto de resíduos (Zago, 2021; Abrelpe, 2021).

Verificando a fragilidade no processo de descarte, destinação e suas possíveis consequências, como a emissão de gases nocivos à atmosfera. Os(as) estudantes foram incentivados(as) a montar um vermicompostor como uma forma sustentável para o tratamento de resíduos orgânicos. A técnica da vermicompostagem, além de reduzir os impactos ambientais, contribui para o enfrentamento das mudanças climáticas ao evitar a liberação de poluentes e transformar resíduos orgânicos em recursos úteis para o solo (Zago, 2021; Brasil, 2012; Abrelpe, 2021).

#### 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Cada coletor destaca uma função definida pela escola e pela docente de Ciências que introduziu mais dois coletores nas salas, para resíduos escolares: o coletor 1, com saco azul, destina-se a materiais recicláveis, plásticos, papéis, papelão; o coletor 2, identificado pela sacola preta, destinado a resíduos orgânicos, como restos de alimento; o coletor 3 é reservado a resíduos específicos, as aparas de lápis; e o coletor 4 acolhe outros itens não mais utilizados no contexto escolar, como canetas, canetinhas, tubos de cola líquida e de bastão, entre outros, conforme a Figura 1.

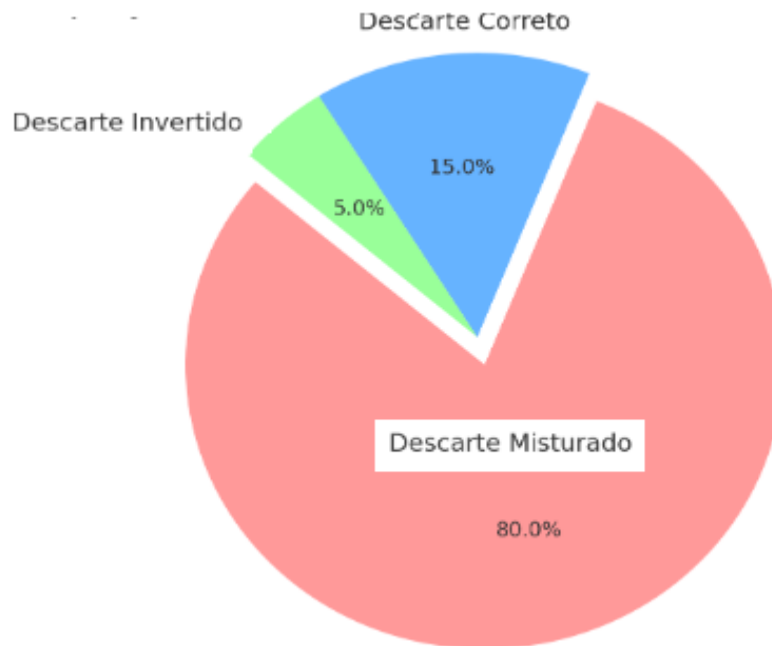
Figura 1 - Investigação dos diferentes coletores nas salas de aula



Fonte: Autoria própria

Assim, a tarefa dos grupos combinou técnicas investigativas (científicas) com reflexão crítica sobre práticas cotidianas de descarte ao estimular habilidades como classificação de materiais, registro de dados, análise de padrões e interpretação de resultados. A seguir apresenta-se a compilação dos dados sobre a investigação dos coletores das salas de aula durante a semana expresso no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Percentual de descartes nos coletores das 12 salas de aula



Fonte: Autoria própria

Os registros revelaram um arsenal preocupante, pois, os 80% identificados na cor rosa do gráfico são resíduos que foram descartados de forma misturada, entre orgânicos, recicláveis e rejeitos. Esses dados tornam-se bases de reflexão sobre o descarte incorreto, comprometendo o processo de reaproveitamento e reciclagem, além de aumentar a geração de resíduos que acabam indo para aterros sanitários e lixões, provocando a liberação de gases poluentes e agravando o aquecimento global e potencializando as mudanças climáticas (Abrelpe, 2021; IPCC, 2021).

Por outro lado, nos 15% identificados no gráfico com a cor azul, os resíduos foram corretamente descartados, respeitando a separação por tipo, o que demonstra que uma parcela dos(as) estudantes já apresenta um entendimento básico sobre o tema. No entanto, 5% identificados na cor verde no gráfico, os descartes foram classificados como invertidos, ou seja, recicláveis no coletor de orgânicos, ou inorgânicos no coletor de recicláveis, um erro que, embora menos expressivo em número, revela confusão conceitual que precisa ser trabalhada com mais ênfase e engajamento da escola como um todo, para que possa frutificar resultados positivos e conscientes ambientalmente.

Diante da configuração dos dados sobre os descartes inadequados e altamente poluidores, a sugestão da montagem, ativação e manutenção de um vermicompostor, representou uma das sugestões de estratégia pedagógica para mitigar tais impactos e a formação crítica dos(as) estudantes com a inserção da cultura científica nos movimentos específicos que configuram o descarte no ambiente escolar (Figura 3).

Figura 3 - Montagem e ativação de um vermicompostor



Fonte: Autoria Própria

Ao lidar com questões relacionadas ao descarte, à destinação e ao tratamento dos resíduos, bem como com a possibilidade de transformar resíduos orgânicos em recursos úteis, como o húmus rico em nutrientes para o solo, os (as) estudantes passaram a vivenciar um processo educativo que ultrapassou a simples transmissão de conteúdo. Nesse contexto, o contato direto com práticas sustentáveis, como a transformação de restos de alimentos em adubo natural, favoreceu a construção da sensibilização que caminha para uma consciência ambiental mais ampla, voltada para a preservação dos recursos naturais e para a compreensão das interações entre sociedade e meio ambiente. Esse processo pode contribuir para que os (as) estudantes vejam que os resíduos, muitas vezes considerados apenas como lixo, podem ser ressignificados como ativos ambientais, capazes de retornar ao ciclo natural e gerar benefícios ecológicos.

Ao participar de atividades que envolvem a separação, o manejo e a transformação dos resíduos orgânicos, os (as) estudantes têm a oportunidade de observar e compreender processos das ciências naturais presentes no currículo, como a decomposição da matéria orgânica, a ciclagem de nutrientes e a manutenção da fertilidade do solo. Essas experiências práticas permitem relacionar conhecimentos científicos com situações concretas do cotidiano escolar, favorecendo a construção de aprendizagens mais expressivas. Assim, o processo educativo passa a estimular a curiosidade científica, a formulação de hipóteses, a observação de fenômenos naturais e a análise de resultados, elementos fundamentais para o desenvolvimento do pensamento científico e investigativo (Lorenzetti, 2021).

Nesse sentido, a abordagem pedagógica voltada à gestão de resíduos também contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, uma vez que incentiva os (as) estudantes a refletirem sobre os impactos ambientais gerados pelos padrões de consumo e pela produção excessiva de resíduos na sociedade contemporânea. Ao problematizar essas questões no ambiente escolar, abre-se espaço para discussões sobre os desafios ambientais enfrentados pelas cidades, como a sobrecarga de aterros sanitários, a contaminação do solo e da água e a emissão de gases de efeito estufa provenientes da decomposição inadequada de resíduos orgânicos. Dessa forma, o processo educativo amplia a compreensão sobre a relação entre as ações humanas e os impactos ambientais, promovendo uma visão mais crítica da Educação Ambiental e consciente sobre o uso dos recursos naturais (Silveira, 2024).

Além disso, quando essas práticas são desenvolvidas de forma participativa e colaborativa, elas contribuem para o fortalecimento do engajamento social e da responsabilidade coletiva. O trabalho em grupo, a investigação de problemas reais e a busca por soluções sustentáveis incentivam os (as) estudantes a assumirem um papel mais ativo no processo de aprendizagem. Nesse movimento, o ambiente escolar transforma-se em um espaço de diálogo, reflexão e construção coletiva de conhecimentos, no qual diferentes perspectivas podem ser compartilhadas e analisadas (Souza; Dourado, 2015).

Essa dinâmica também favorece o desenvolvimento do protagonismo estudantil, pois os (as) estudantes deixam de ser apenas receptores de informações e passam a atuar como sujeitos ativos na construção do conhecimento. Ao vivenciar a Aprendizagem Baseada em Problemas, relacionados à gestão de resíduos e propor alternativas para sua redução, reaproveitamento ou tratamento, os(as) estudantes desenvolvem habilidades importantes, como argumentação, tomada de decisão, trabalho colaborativo e responsabilidade socioambiental (Lourenço; Coelho, 2012; Lorenzetti, 2021; Souza; Dourado, 2015). Nesse contexto, a investigação científica torna-se um elemento central do processo educativo. Ao observar fenômenos, coletar dados, registrar informações e analisar resultados, os (as) estudantes passam a compreender como o conhecimento científico é produzido e aplicado na resolução de problemas reais. Essa aproximação com práticas investigativas contribui para o desenvolvimento da alfabetização científica, permitindo que compreendam conceitos científicos de forma contextualizada e significativa.

Ao mesmo tempo, a reflexão sobre a gestão de resíduos também possibilita ampliar o debate sobre questões relacionadas à justiça socioambiental. Os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado de resíduos não afetam todas as populações da mesma forma, sendo frequentemente mais intensos em comunidades socialmente vulneráveis. Ao discutir essas desigualdades no ambiente escolar, os (as) estudantes podem desenvolver uma compreensão mais crítica sobre as relações entre meio ambiente, sociedade e políticas públicas, reconhecendo que a busca por soluções sustentáveis envolve também a construção de práticas mais justas e inclusivas.

Dessa maneira, ao integrar práticas educativas voltadas ao manejo e à transformação dos resíduos orgânicos em recursos úteis para o solo, a escola contribui para a formação de sujeitos mais conscientes e comprometidos com a sustentabilidade. Os (as) estudantes passam a compreender que pequenas ações cotidianas, como a separação correta dos resíduos ou o reaproveitamento de materiais orgânicos, podem gerar impactos positivos para o meio ambiente e para a qualidade de vida das comunidades.

Ao vivenciarem experiências que articulam conhecimento científico, práticas sustentáveis e reflexão crítica, os (as) estudantes ampliam sua compreensão sobre a importância da preservação dos recursos naturais e sobre o papel que cada indivíduo pode desempenhar na construção de uma sociedade mais sustentável. Nesse processo, o ambiente escolar torna-se um espaço privilegiado para a formação de cidadãos e cidadãs capazes de analisar, questionar e atuar de maneira responsável diante dos desafios socioambientais contemporâneos, contribuindo para a construção de caminhos voltados à sustentabilidade e à justiça socioambiental.

Nesse sentido, as práticas educativas aplicadas à Educação Ambiental transcendem a mera transmissão de conteúdos ecológicos, configurando-se como estratégias pedagógicas que articulam a teoria à práxis transformadora. Ao adotar metodologias ativas, como a criação de hortas escolares ou sistemas de vermicompostagem, a escola propicia um laboratório vivo onde o currículo se materializa em experiências sensoriais e investigativas. Essas intervenções permitem que os(as) estudantes confrontem a complexidade dos ciclos naturais e a finitude dos

recursos, consolidando uma percepção sistêmica do meio ambiente que é fundamental para a formação de uma consciência ecológica perene e participativa.

O fortalecimento do protagonismo estudantil emerge, portanto, como um desdobramento natural dessas práticas, à medida que os(as) jovens são encorajados a liderar processos de diagnóstico e intervenção na realidade escolar. Ao assumirem a responsabilidade pelo manejo dos resíduos ou pela mediação de oficinas para a comunidade, os(as) estudantes desenvolvem autonomia e um sentido de pertença institucional. Esse empoderamento é crucial para que o educando se reconheça como um agente político capaz de mobilizar seus pares e influenciar positivamente o microclima social em que está inserido, transformando a passividade escolar em uma cidadania ativa e propositiva diante da crise socioambiental.

Por fim, a articulação entre as práticas sustentáveis e o conhecimento científico confere rigor e validade às ações desenvolvidas, impedindo que a Educação Ambiental se restrinja ao ativismo superficial. A compreensão dos processos químicos da decomposição orgânica, a análise biológica dos microrganismos e o estudo físico-químico do solo fornecem a base teórica necessária para que o manejo de resíduos seja compreendido em sua plenitude técnica. Essa integração demonstra que a sustentabilidade não é apenas uma escolha ética, mas um imperativo fundamentado em evidências científicas, permitindo que os(as) estudantes utilizem o método científico como ferramenta de leitura de mundo e suporte para a inovação de tecnologias sociais mais eficientes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão de resíduos no ambiente escolar ainda se configura como um desafio significativo em muitos territórios educativos de Curitiba-PR. Em diversas instituições de ensino, observa-se que a geração de resíduos provenientes da merenda escolar, de materiais pedagógicos e das atividades cotidianas nem sempre é acompanhada por práticas sistematizadas de separação, reaproveitamento ou destinação adequada. Essa realidade evidencia a complexidade do tema e demonstra que, apesar da crescente discussão sobre sustentabilidade e educação ambiental, ainda existem lacunas na organização e na implementação de ações efetivas voltadas à gestão de resíduos no contexto escolar.

Explica-se ainda que grande parte dessa problemática está associada à ausência ou fragilidade de protocolos institucionais e de diretrizes pedagógicas claras que orientem a gestão de resíduos nas escolas. Em muitos casos, essa temática não aparece de forma estruturada no Projeto Político-Pedagógico (PPP), o que dificulta a consolidação de práticas permanentes e integradas ao currículo. Quando as ações relacionadas à separação de resíduos ou à sustentabilidade são desenvolvidas, frequentemente ocorrem de maneira pontual ou isolada, dependendo da iniciativa individual de professores, professoras ou de projetos específicos, sem necessariamente se consolidarem como parte de uma política pedagógica institucional.

Nesse sentido, torna-se fundamental reconhecer o potencial educativo da gestão de resíduos como tema transversal no ambiente escolar. Ao ser incorporada de forma intencional às práticas pedagógicas e aos documentos orientadores da escola, essa temática pode contribuir para ampliar a compreensão dos e das estudantes sobre as relações entre consumo, produção de resíduos e impactos ambientais. Assim, a escola passa a desempenhar um papel importante na formação de sujeitos mais conscientes em relação ao uso dos recursos naturais e às consequências socioambientais de determinadas práticas cotidianas.

Os movimentos desenvolvidos nesta pesquisa consideraram o trabalho pedagógico com a gestão de resíduos como uma articulação potente para promover processos educativos voltados à formação crítica e ao desenvolvimento da cultura científica dos(as) estudantes. Ao investigar problemas relacionados ao descarte e ao tratamento dos resíduos produzidos no

próprio território escolar, os(as) estudantes foram incentivados(as) a observar, questionar e refletir sobre a realidade em que estão inseridos(as), estabelecendo conexões entre o conhecimento científico e as situações vivenciadas no cotidiano.

Essa abordagem dialoga com os princípios da Educação Ambiental Crítica, que propõe a problematização das questões ambientais a partir de suas dimensões sociais, culturais, políticas e econômicas. Dessa forma, o processo educativo ultrapassa uma perspectiva meramente informativa ou comportamental e passa a incentivar a reflexão, o diálogo e a participação ativa dos e das estudantes na busca por alternativas mais sustentáveis para os desafios ambientais contemporâneos.

Ao articular a gestão de resíduos com práticas investigativas e participativas, a escola também fortalece o desenvolvimento de uma educação culturalmente contextualizada, pois parte das experiências e da realidade vivida pelos(as) estudantes em seu próprio território. Essa perspectiva contribui para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais significativos, uma vez que os conteúdos abordados passam a dialogar diretamente com situações concretas do cotidiano escolar e comunitário.

Além disso, ao promover o envolvimento coletivo na discussão e na busca por soluções para a gestão de resíduos, o ambiente escolar pode favorecer a construção de uma educação mais inclusiva e equitativa, que valoriza a participação de todos e todas na construção do conhecimento. Nesse processo, diferentes saberes, experiências e perspectivas podem ser compartilhados, ampliando as possibilidades de reflexão e de construção coletiva de alternativas sustentáveis.

Ao reconhecer a gestão de resíduos como um tema relevante para o contexto educativo e ao integrá-la às práticas pedagógicas e ao Projeto Político-Pedagógico da escola, abre-se espaço para o desenvolvimento de ações que não apenas contribuam para a melhoria das condições ambientais do espaço escolar, mas também para a formação de sujeitos críticos, participativos e comprometidos com a sustentabilidade e com a justiça socioambiental.

Nesse contexto, as instituições de ensino brasileiras enfrentam o desafio de transpor a barreira do discurso teórico para a efetivação de uma Educação Ambiental que seja, de fato, transformadora. No cenário nacional, a diversidade de realidades escolares exige que as práticas de gestão de resíduos não sejam importadas como fórmulas prontas, mas sim construídas a partir das especificidades territoriais. A escola, enquanto espaço de reprodução e contestação social, possui a responsabilidade de fomentar o debate sobre a finitude dos recursos e a responsabilidade compartilhada, conforme preconiza a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), consolidando-se como um polo de irradiação de tecnologias sociais e de consciência ecológica para a comunidade do entorno (Brasil, 1999).

A sustentabilidade, sob esta ótica, deixa de ser um conceito abstrato ou limitado à reciclagem de materiais para se tornar um princípio orientador da cultura escolar e científica. Ao investigar o ciclo de vida dos produtos e o impacto do descarte, o trabalho pedagógico promove o entendimento de que a sustentabilidade escolar deve ser sistêmica, integrando a eficiência no uso da água e energia, a alimentação saudável e a redução de resíduos. Essa compreensão integral permite que os(as) estudantes percebam que as soluções para a crise civilizatória contemporânea passam necessariamente pela mudança nos modos de produção e consumo, bem como pela valorização da ciência como ferramenta de intervenção na realidade.

Por fim, é imperativo que o debate sobre resíduos nas escolas brasileiras incorpore a dimensão da justiça ambiental. A gestão inadequada de resíduos e a degradação dos ecossistemas não atingem a todos de forma igualitária, recaindo com maior peso sobre populações em situação de vulnerabilidade socioeconômica. Ao promover uma formação crítica, a escola possibilita que os(as) estudantes identifiquem essas assimetrias e compreendam que o acesso a um meio ambiente equilibrado é um direito humano fundamental. Assim, a

educação científica articulada à gestão de resíduos não apenas qualifica o conhecimento técnico, mas também fortalece a luta por uma sociedade mais justa, onde a preservação ambiental e a equidade social caminhem de forma indissociável.

## AGRADECIMENTOS

A autora agradece os(as) estudantes da Rede Municipal de Ensino de Curitiba que participaram ativamente da investigação científica, colaboram e se envolveram em todas as etapas para a resolução de problemas e tomada de decisões éticas e informadas para a gestão dos resíduos sólidos urbanos em busca da justiça climática.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021**. São Paulo: ABRELPE, 2021. Disponível em: <https://abespb.com.br/wp-content/uploads/2023/12/Panorama-2021-ABRELPE.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2026.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, 3 ago. 2010, p. 3.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano nacional de resíduos sólidos**. Brasília, DF, 2012.

CARVALHO, I. C. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Aprendizagem baseada em problemas (ABP) na educação científica como estratégia para formação do cidadão socioambientalmente responsável. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 77-87, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4351>. Acesso em: 13 mar. 2026.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal da Educação. **Currículo do Ensino Fundamental**: diálogos com a BNCC – 1.º ao 9.º ano. Curitiba, 2020.

IPCC. **Relatório de avaliação do painel intergovernamental sobre mudanças climáticas**. Genebra: IPCC, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch>. Acesso em: 5 jun. 2025.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-205, 2003. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/533>. Acesso em: 13 mar. 2026.

LAYRARGUES, P. P. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. *In:* LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (org.). **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006. p. 72-102.

LORENZETTI, L. Alfabetização científica e tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na educação em ciências. *In:* MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; LORENZETTI, L.; ALVES FILHO, J. de P. **Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências: fundamentos e práticas**. São Paulo: Livraria da Física, 2021, p. 47-72.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-81, jan./jun. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030104>

LOURENÇO, N. M. G.; COELHO, S. I. D. **Vermicompostagem nas escolas: manual prático do professor**. 1. ed. Lisboa: Sítio do Livro, 2012.

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): uma experiência no Ensino Superior**. São Carlos: Ed. UFSCar, 2021.

SILVEIRA, D. P. **A proposição de indicadores de educação ambiental crítica: concepções, práticas e tendências**. 356 f. 2024. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2024.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, Natal, v. 5, p. 182–200, out. 2015. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2015.2880>

ZAGO, M. R. R. S. **Práticas de vermicompostagem e educação ambiental em escolas públicas de educação integral em tempo ampliado Curitiba-PR**. 2021.474 f. Tese (Doutorado em Tecnologia e Sociedade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

**Submetido em:** 11/03/2026  
**Aprovado em:** 17/03/2026  
**Publicado em:** 28/04/2026



Todo o conteúdo deste periódico está sob uma licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), exceto onde está indicado o contrário.