



Biodigestores na escola: um estado da arte sobre educação ambiental e sustentabilidade na educação básica

Bio-digestors at school: a state of the art on environmental education and sustainability in basic education

**Silvana Mariote¹ Gabriel Osvalir Costa Jardim²
Lorennna Cardoso Rezende³ Patrícia Rosinke⁴
Suélen Fabiana Dal Forno Barasuol⁵**

Submetido: 26/10/2025 Aprovado: 06/01/2026 Publicação: 10/01 /2026

RESUMO

Este artigo apresenta uma revisão bibliográfica sobre a temática do uso de biodigestores no contexto da educação básica, com foco na promoção da educação ambiental e da sustentabilidade. A pesquisa foi realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), utilizando os descritores “biodigestor” e “escola”, e resultou na identificação de trinta e quatro produções acadêmicas publicadas entre 2014 e 2024. Após a aplicação de critérios de inclusão — como vínculo com o ambiente escolar, abordagem pedagógica e relação com temáticas ambientais —, foram selecionados seis trabalhos para análise. As produções foram examinadas a partir de quatro categorias: objetivos e propósitos, práticas pedagógicas e tecnológicas, impactos e resultados, e alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os resultados indicam que os biodigestores, quando utilizados como recurso didático, favorecem aprendizagens significativas, interdisciplinaridade e atitudes sustentáveis entre os estudantes. Como produto educativo da pesquisa, foi elaborado um folder com orientações práticas para a construção de um biodigestor caseiro com materiais acessíveis, incluindo explicações sobre a biodigestão anaeróbica e os benefícios do biogás e do biofertilizante. Conclui-se que os biodigestores são ferramentas potentes para a educação ambiental crítica, ampliando o engajamento de professores e alunos em práticas sustentáveis.

Palavras-chave: Biodigestores. Educação Ambiental. Educação Básica.

ABSTRACT

This article presents a state-of-the-art review on the use of biodigesters in the context of basic education, focusing on the promotion of environmental education and sustainability. The research was conducted using the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), with the descriptors “biodigester” and “school,” resulting in the identification of 34 academic works published between 2014 and 2024. After applying inclusion criteria—such as connection to the school environment, pedagogical approach, and relevance to environmental themes—six works were selected for analysis. The productions were examined according to four categories: objectives and purposes, pedagogical and technological practices, impacts and results, and alignment with the Sustainable Development Goals (SDGs). The results indicate that biodigesters, when used as educational tools, promote meaningful learning, curricular integration, and the development of sustainable attitudes among students. As an educational product of the research, an informational folder was created with practical guidelines for building a homemade biodigester using accessible materials, including explanations on anaerobic digestion and the benefits of the biogas and biofertilizer generated in the process. It is concluded that biodigesters are powerful tools for critical environmental education, enhancing the engagement of teachers and students in sustainable practices.

Keywords: Biodigesters; Environmental Education; Basic Education

¹ Universidade Federal de Mato Grosso. silvanamariote@hotmail.com

² Universidade Federal de Mato Grosso. gabrielcostajardim@gmail.com

³ Universidade Federal de Mato Grosso. lorisunb@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Mato Grosso. patricia.rosinke@ufmt.br

⁵ Universidade Federal de Mato Grosso. suelen.barasuol@sou.ufmt.br

1. Introdução

A crise ambiental contemporânea tem evidenciado a necessidade urgente de se repensar a relação entre sociedade e natureza, exigindo ações educativas que promovam a construção de uma consciência ecológica crítica e emancipadora. Nesse contexto, a escola se destaca como um espaço privilegiado para a formação de valores, atitudes e comportamentos sustentáveis, sendo convocada a assumir um papel ativo na promoção da sustentabilidade. Entretanto, observa-se que práticas sustentáveis ainda não estão plenamente integradas ao cotidiano escolar de forma sistemática e contínua, revelando uma lacuna entre o discurso ambiental e a prática pedagógica (Czajkowska; Ingaldi, 2023).

A superação dessa lacuna demanda o engajamento efetivo das instituições de ensino na implementação de ações concretas, que envolvam a comunidade escolar em processos de transformação cultural e social. Trabalhar a sustentabilidade na escola significa criar oportunidades para que os alunos desenvolvam competências socioambientais, compreendam os impactos de suas escolhas e se tornem protagonistas de mudanças voltadas à preservação ambiental em suas realidades. Para isso, é fundamental investir em projetos educativos que articulem o conteúdo curricular às questões ambientais locais e globais, favorecendo a formação de sujeitos críticos, responsáveis e comprometidos com o cuidado do planeta.

Nesse cenário, os biodigestores escolares ganham destaque como tecnologias sociais sustentáveis que possibilitam o reaproveitamento de resíduos orgânicos para a produção de energia renovável e biofertilizante. Além de contribuir para a gestão adequada de resíduos e redução do uso de combustíveis fósseis, os biodigestores configuram-se como instrumentos pedagógicos que proporcionam aprendizagens significativas, alinhadas às diretrizes da Educação Ambiental.

A Educação Ambiental (EA), nesse contexto, deve estar ancorada em uma perspectiva crítica da realidade, visando formar indivíduos conscientes e comprometidos com a transformação social. Loureiro (2005) defende que a principal finalidade dessa abordagem é “*construir conhecimentos que sirvam para a emancipação e transformação da sociedade*”. Tal perspectiva exige do sistema educacional a adoção de estratégias que promovam a compreensão crítica das dinâmicas socioeconômicas impostas pelo sistema capitalista, marcado pela lógica da produção e consumo excessivos e pela exaustão dos recursos naturais.

Para Lisboa *et. al.* (2012), a compreensão da estrutura socioambiental, bem como os aspectos históricos, é importante e deve estar presente no momento de planejarmos ações e atividades ambientais. Não é suficiente estabelecermos excelentes pesquisas e completos relatórios de impacto ambiental se grande parte da população não os comprehende e não consegue

interpretá-los. A EA, portanto, deve favorecer a integração entre o ser humano e o ambiente, superando visões fragmentadas e antropocêntricas. Guimarães (1998) ressalta que, ao compreender o ser humano como parte integrante da natureza, rompe-se com a lógica da dominação e abre-se espaço para atitudes mais harmônicas e sustentáveis.

A construção dessa consciência ambiental crítica exige a participação ativa dos sujeitos, tanto de forma individual quanto coletiva. A escola, como espaço de formação integral, deve promover experiências educativas que ampliem o engajamento político e social dos estudantes em relação às questões ambientais. Como destaca Penteado (2001, p. 16), “*a educação ambiental requer participação individual e coletiva, simultaneamente [...] essa interação social pode favorecer o surgimento de novos espaços para práticas sociais, fundamentados em novas crenças, valores e experiências*”.

Os biodigestores, nesse contexto, representam uma estratégia concreta de aproximação entre teoria e prática, articulando saberes científicos, tecnológicos e ambientais. Essas estruturas fechadas realizam a decomposição de resíduos orgânicos por meio de microrganismos anaeróbios, gerando biogás e biofertilizante. Há dois tipos principais de biodigestores: os contínuos, como os modelos chinês e indiano, que permitem a adição constante de resíduos; e os descontínuos ou de batelada, que só recebem novo material após o processamento do conteúdo anterior (Suçuarana, 2021; Turdera; Yura, 2006). O biofertilizante gerado é rico em nutrientes como fósforo e nitrogênio, sendo utilizado na agricultura como adubo, inseticida e fungicida natural.

A inserção dessa tecnologia no contexto escolar contribui para a promoção da sustentabilidade e para a formação de uma cidadania ambiental crítica. Além disso, está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, cuja efetivação exige o envolvimento de toda a sociedade. A EA, ao integrar práticas pedagógicas transformadoras com tecnologias sustentáveis, fortalece o protagonismo juvenil na construção de alternativas viáveis para os desafios socioambientais do século XXI.

Diante desse panorama, o presente artigo teve como objetivo mapear e analisar criticamente as produções acadêmicas que tratam da utilização de biodigestores na Educação Básica, com ênfase nas contribuições para a educação ambiental e para a promoção da sustentabilidade. Por meio de uma revisão do tipo estado da arte, buscou-se associar o conceito do biodigestor com a temática da educação ambiental.

2. Metodologia

A presente pesquisa adotou procedimentos metodológicos de uma revisão bibliográfica, do tipo estado da arte, conforme Ferreira (2002) e Romanowski e Ens (2006). Essa abordagem visa identificar, mapear e analisar criticamente a produção acadêmica sobre a utilização de

biogestores no contexto da Educação Básica, com foco nas contribuições para a Educação Ambiental e a promoção da sustentabilidade.

O levantamento do material foi realizado na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), utilizando os seguintes descritores: “biogestor” e “escola”, abrangendo o período de 2014 a 2024. Os critérios de inclusão utilizados para a seleção das publicações foram: trabalhos acadêmicos que abordassem explicitamente o uso de biogestores no ambiente escolar. Essa combinação resultou em um total de 34 publicações. Após a leitura dos títulos, resumos e, em alguns casos, da introdução dessas publicações, aplicou-se o critério de inclusão previamente estabelecido.

Com base nesse critério, apenas seis trabalhos foram selecionados para compor o *corpus* da pesquisa. Para a análise e organização dessas publicações, a pesquisa foi estruturada em categorias que abrangem os principais elementos abordados nas obras revisadas da seguinte forma: Objetivos e propósitos da implementação dos biogestores no contexto escolar; Práticas pedagógicas e tecnológicas utilizando o biogestor no ambiente escolar; Impactos e resultados do uso do biogestor nas escolas; Alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030.

Como produto complementar da pesquisa, foi elaborado um folder informativo com orientações práticas e acessíveis para a construção de um biogestor caseiro, utilizando materiais simples e de baixo custo (Figuras 1 e 2). O folder também apresenta explicações didáticas sobre a função do biogestor, detalhando o processo de biodigestão anaeróbica, a geração de biogás como fonte de energia limpa e a produção de biofertilizante, de aplicação pedagógica e ecológica.

3. Resultados e Discussão

3.1. Desafios para a implementação dos biogestores nas escolas

Apesar do potencial pedagógico e ambiental dos biogestores, sua implementação no ambiente escolar ainda enfrenta diversos desafios. Um dos principais obstáculos é a falta de formação específica dos professores, tanto no que diz respeito ao manejo técnico do biogestor quanto à sua utilização como recurso didático interdisciplinar. Como observam Lima *et al.* (2020), o uso de tecnologias sustentáveis no ensino requer capacitação docente contínua e o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras que dialoguem com a realidade escolar.

Além disso, a ausência de recursos financeiros e de infraestrutura adequada pode limitar a adoção de projetos que envolvam a construção e o funcionamento de biogestores. Muitas escolas públicas, especialmente em regiões periféricas ou rurais, enfrentam dificuldades para

atender às demandas básicas, o que inviabiliza a aquisição de materiais e a manutenção dessas tecnologias. Nesse contexto, a articulação com universidades, instituições públicas e projetos de extensão torna-se fundamental para estabelecer parcerias que assegurem suporte técnico e científico à implementação dessas iniciativas.

Por fim, destaca-se a necessidade de avaliação sistemática dos impactos pedagógicos da utilização de biodigestores nas escolas. A maioria das produções analisadas neste estudo aponta resultados positivos, como o aumento do interesse dos alunos e a promoção de atitudes sustentáveis. No entanto, há uma carência de estudos longitudinais que acompanhem os efeitos dessas práticas ao longo do tempo, assim como a construção de indicadores que permitam mensurar de forma objetiva os ganhos educacionais, ambientais e sociais decorrentes da adoção dessa tecnologia.

3.2. Análise dos Trabalhos

As publicações foram agrupadas em categorias para permitir uma visão abrangente das tendências, marcos teóricos recorrentes e lacunas que indicam caminhos para futuras pesquisas e práticas pedagógicas.

Quadro 1: Dissertações que tratam do uso de biodigestores no ambiente escolar (2014–2024).

Autor(a)	Título	Instituição.	Ano
Zenilda Ribeiro da Silva	O ensino de ecologia mediado pelo conceito unificador energia: o biodigestor enquanto modelo didático para uma abordagem interdisciplinar.	Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	2015
Anderson Baciotti	Produção de biodigestor e horta orgânica como elemento integrador entre escola e comunidade.	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) – Bauru	2016
Cássia Solange Silva	Biodigestor rural como ferramenta para a aprendizagem de conceitos ecológicos e saberes ambientais.	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	2022

Alecksey Walewski	Compostagem e biodigestão anaeróbia no ensino de microbiologia.	Universidade Federal do Paraná (UFPR)	2022
Denizar Barbosa Rodrigo	Produção de biogás: perspectivas para o ensino de ciências na comunidade Araçá-Cariacá.	Universidade do Estado da Bahia (UNEBA)	2023
Rafael Machado Serafim Batista	Da merenda ao biogás: desvendando a sustentabilidade na escola com decomposição criativa.	Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)	2024

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A análise, fundamentada nos procedimentos de uma revisão do tipo estado da arte, permitiu identificar um conjunto de seis produções acadêmicas que abordam a utilização de biodigestores no contexto escolar, com foco em educação ambiental e sustentabilidade. Os trabalhos foram organizados em quatro categorias principais: “Objetivos e Propósitos”, “Práticas Pedagógicas e Tecnológicas, Impactos e Resultados”, e “Alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)”.

Quadro 2 – Resumo de cada categoria por dissertação que trata do uso de biodigestor no ambiente escolar (2014 a 2024).

Autor (Ano)	Objetivos e propósitos da implementação dos biodigestores.	Práticas pedagógicas e tecnológicas utilizando o biodigestor.	Impactos e Resultados do uso do biodigestor nas escolas.	Alinhamento com os ODS
Zenilda Silva (2015)	Trabalhar ecologia e energia com interdisciplinaridade.	Uso de biodigestor como modelo didático.	Maior compreensão sistêmica e engajamento dos alunos.	ODS 4, ODS 12, ODS 13
Anderson Baciotti (2016)	Integrar escola e comunidade em práticas sustentáveis.	Implantação de biodigestor e horta como práticas integradoras.	Aproximação da escola com a comunidade e valorização do espaço escolar sustentável.	ODS 4, ODS 11, ODS 12

Cássia S. Silva (2022)	Explorar conceitos ecológicos por meio de biodigestores em escolas rurais.	Construção e aplicação de dois modelos de biodigestores em aulas de Biologia.	Aumento da consciência ambiental e contextualização do ensino.	ODS 4, ODS 12, ODS 15
Alecksey Walewski (2022)	Introduzir microbiologia e sustentabilidade de forma prática.	Construção de biodigestores e compostagem com metodologia investigativa.	Substituição de GLP por biogás e ampliação do interesse dos alunos.	ODS 4, ODS 7, ODS 12, ODS 13
Denizar Barbosa (2023)	Relacionar o biogás à realidade da comunidade quilombola.	Sequência didática com foco no contexto local.	Desenvolvimento do protagonismo e valorização cultural.	ODS 4, ODS 7, ODS 13
Rafael Batista (2024)	Despertar a sustentabilidade na escola por meio da merenda escolar.	Sequência didática “ <i>Da merenda ao biogás</i> ” com práticas experimentais.	Aprendizagem significativa e maior engajamento escolar.	ODS 4, ODS 12

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Na categoria Objetivos e Propósitos, observa-se uma forte preocupação em promover uma formação crítica e ambientalmente consciente entre os estudantes. Os autores buscam, em geral, proporcionar a compreensão de conceitos ecológicos de forma integrada e significativa, relacionando o uso de biodigestor a problemas reais enfrentados pela comunidade escolar. Destacam-se propostas que valorizam o protagonismo estudantil, a reflexão sobre práticas de consumo e a aproximação entre conhecimento científico e realidade local, como nos trabalhos de Barbosa (2023) e Silva (2015).

Quanto às Práticas Pedagógicas e Tecnológicas, os trabalhos revelam metodologias diversificadas e alinhadas às diretrizes da educação ambiental crítica. O uso dos biodigestores vai além da abordagem técnica, servindo como instrumento interdisciplinar de ensino de Ciências, Biologia, Geografia e Química. As práticas descritas incluem a construção de modelos experimentais, atividades de observação, desenvolvimento de hortas escolares e sequências didáticas temáticas. Projetos como os de Walewski (2022) e Batista (2024) são exemplares nesse sentido, ao promover experiências educativas inovadoras, contextualizadas e sustentáveis.

Na categoria Impactos e Resultados, os estudos evidenciam transformações importantes

tanto no comportamento dos estudantes quanto na dinâmica escolar. Os autores relatam ganhos significativos na aprendizagem, maior interesse pelas aulas e desenvolvimento de atitudes mais conscientes em relação ao meio ambiente. Alguns trabalhos também apontam para impactos ambientais concretos, como a redução de resíduos orgânicos e a substituição do gás liquefeito de petróleo (GLP) por biogás gerado nos próprios biodigestores escolares, como destacado por Walewski (2022).

Por fim, no que se refere ao Alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), todos os trabalhos analisados dialogam com metas da Agenda 2030, especialmente com os ODS 4 (educação de qualidade), ODS 12 (consumo e produção responsáveis), ODS 13 (ação contra a mudança climática) e ODS 7 (energia limpa e acessível). As experiências educativas analisadas não apenas promovem conhecimento científico e ambiental, mas também incentivam práticas sustentáveis que repercutem no cotidiano escolar e comunitário. O trabalho de Bacciotti (2016), por exemplo, exemplifica esse alinhamento ao propor a integração entre escola e comunidade por meio de um projeto conjunto de horta e biodigestor.

De modo geral, os resultados apontam para o potencial dos biodigestores como ferramentas pedagógicas promotoras de mudanças ambientais, sociais e educacionais. No entanto, também se observam lacunas quanto à avaliação sistemática de impactos a longo prazo e à replicabilidade das práticas em diferentes contextos escolares.

Além da análise das produções acadêmicas, este estudo resultou na confecção de um folder informativo com finalidade educativa, voltado a professores, estudantes e gestores escolares interessados em aplicar a temática dos biodigestores no cotidiano pedagógico. O material apresenta instruções simples e acessíveis para a construção de um biodigestor caseiro, utilizando materiais de baixo custo, como garrafões plásticos, mangueiras e vedantes. Também explica, de maneira clara, o funcionamento do processo de biodigestão anaeróbica, demonstrando como os resíduos orgânicos se transformam em biogás (fonte de energia limpa) e biofertilizante (utilizável em hortas escolares).

O folder foi pensado como instrumento de apoio pedagógico complementar ao trabalho em sala de aula, promovendo a apropriação prática e crítica dos conteúdos estudados. Com isso, busca-se ampliar o alcance da pesquisa e oferecer subsídios concretos que possam estimular a replicação de experiências sustentáveis nas escolas, fortalecendo a relação entre ciência, tecnologia e transformação social.

Figura 1 - Folder sobre biodigestores: frente.

O QUE É UM BIODIGESTOR?

Um biodigestor é um equipamento que transforma resíduos orgânicos (como restos de comida e esterco) em dois produtos valiosos:

- ✓ Biogás: um combustível limpo e renovável.
- ✓ Biofertilizante: um líquido rico em nutrientes para o solo.

Isso acontece por meio da ação de bactérias anaeróbias, que decompõem a matéria orgânica em um ambiente sem oxigênio.



Figura 1 - Biodigestor em escola municipal Sorriso - MT
Fonte: Elaboração própria (2023).



Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT
Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais - ICNHS
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática - PPGECM

Biodigestores: Energia e Vida a Partir do Lixo Orgânico!

CURIOSIDADES

-  O biogás é composto principalmente de metano (CH_4), um gás que pega fogo e pode substituir o gás de cozinha.
-  O biofertilizante melhora a qualidade do solo e pode ser usado em hortas escolares.
-  Usar biodigestores ajuda no combate ao aquecimento global, pois reduz o envio de resíduos aos aterros e a emissão de metano descontrolada.



2025

Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 2 - Folder sobre biodigestores: verso.

COMO FUNCIONA UM BIODIGESTOR?

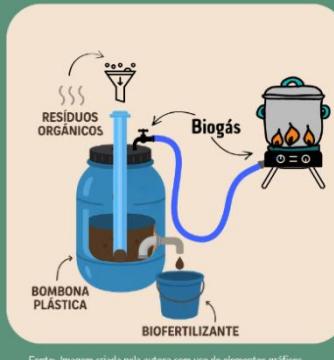
Um biodigestor é um sistema simples que transforma restos orgânicos em gás e fertilizante natural. Da seguinte forma:

1. Colocamos restos orgânicos dentro de um recipiente fechado, como uma bombona.
2. Bactérias anaeróbias (que vivem sem oxigênio) decompõem esse material.
3. O processo libera biogás (gás metano) e um líquido rico em nutrientes, chamado de biofertilizante.
4. O gás se acumula e pode ser armazenado em uma garrafa ou balão.
5. O líquido escorre para um balde e pode ser usado nas plantas.

FUNCTIONAMENTO FÍSICO-QUÍMICO

Durante a decomposição:

- A matéria orgânica passa por reações químicas chamadas **fermentação anaeróbia**.
- As bactérias transformam compostos complexos (carboidratos, lipídios e proteínas) em ácidos, depois em **gás metano (CH_4)** e **gás carbônico (CO_2)**.
- O gás metano é volátil porque é leve e inflamável, podendo escapar facilmente se o sistema não estiver bem vedado.



Fonte: Imagem criada pela autora com uso de elementos gráficos da plataforma Canva. (2025)

O QUE PRECISAMOS PARA FAZER UM BIODIGESTOR?

Materiais simples e recicláveis:

- 1 bombona plástica com tampa.
- Manguera e registro para o gás.
- Câmara de pneu ou balão para armazenar o gás
- Balde para o biofertilizante.
- Restos orgânicos (frutas, legumes, borra de café, etc.)
- Cola quente ou silicone para vedar

BENEFÍCIOS DO BIODIGESTOR

- Reduz o lixo orgânico.
- Gera biogás, que pode ser usado para cozinhar ou gerar energia.
- Produz biofertilizante natural e gratuito.
- Diminui a emissão de gases do efeito estufa.
- Incentiva a educação ambiental e atitudes sustentáveis.



AUTORES E LICENÇA: Biodigestores: Energia e Vida a Partir do Lixo Orgânico! © 2025 by Gabriel Osvair Costa Jardim, Lorena Cardoso Rezende, Patrícia Rosinke, Silvana Mariote e Suelen Fabiana Dal Forno Barasul is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Fonte: Autoria própria (2025).

Essas práticas visam contribuir para a construção de uma consciência ambiental crítica, com foco no desenvolvimento de competências socioambientais nos estudantes e no estímulo à reflexão sobre a sustentabilidade e as práticas de consumo.

4. Considerações Finais

A presente investigação permitiu identificar e analisar produções acadêmicas que abordam o uso de biodigestores no contexto escolar como recurso pedagógico voltado à promoção da sustentabilidade e da educação ambiental crítica. Os resultados apontam que, embora ainda incipiente, há um campo promissor sendo construído na intersecção entre práticas educativas e tecnologias sustentáveis, especialmente na Educação Básica.

Os seis trabalhos selecionados revelam que os biodigestores, quando integrados ao ambiente escolar, podem assumir múltiplas funções: como instrumentos de ensino interdisciplinar, recursos de educação científica, tecnologias sociais e ferramentas de engajamento comunitário. Em comum, essas experiências valorizam a construção do conhecimento contextualizado, o protagonismo dos estudantes e a articulação entre teoria e prática, contribuindo para o desenvolvimento de competências socioambientais.

As análises mostraram que os impactos das práticas com biodigestores vão além do aprendizado conceitual, promovendo também mudanças de atitudes, maior consciência ecológica e envolvimento dos alunos em ações concretas de cuidado com o meio ambiente. Tais aspectos se alinham diretamente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), notadamente aqueles relacionados à educação de qualidade, consumo responsável, ação climática e acesso a energias limpas.

Contudo, também se evidenciam lacunas relevantes na literatura, como a escassez de estudos de longa duração, a ausência de protocolos sistemáticos de avaliação de impacto educacional e a pouca ênfase na formação docente específica para o uso pedagógico de biodigestores. Tais fragilidades indicam a necessidade de aprofundar as pesquisas na área, ampliar o diálogo entre universidade e escola, e investir na consolidação de políticas públicas que incentivem a adoção de tecnologias sustentáveis nos espaços educativos.

Dessa forma, este artigo contribui para a discussão sobre o papel dos biodigestores como dispositivos educacionais transformadores e convida a comunidade acadêmica, educadores e gestores escolares a refletirem sobre suas potencialidades, desafios e caminhos possíveis para uma educação ambiental comprometida com a construção de um futuro mais justo e sustentável.

Referências

- BACCIOTTI, Anderson. **Produção de biodigestor e horta orgânica como elemento integrador entre escola e comunidade.** 2016. 78 f. Dissertação – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Bauru, 2016.
- BARBOSA, Denizar Rodrigo. **Produção de biogás: perspectivas para o ensino de ciências na comunidade Araçá-Cariacá.** 2023. Dissertação - Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Santo Antônio de Jesus, 2023.
- BATISTA, Rafael Machado Serafim. **Da merenda ao biogás: desvendando a sustentabilidade na escola com decomposição criativa.** 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, 2024.
- CZAJKOWSKA, A.; INGALDI, M. Analysis of the Survey Results on the Pro-Ecological Awareness of Young People in the Aspect of Sustainable Development. **Management Systems in Production Engineering**, v. 31, n. 3, p. 312–321, 31 jul. 2023.
- GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação.** 2 ed. Campinas-SP: Papirus, 1998.
- LIMA, C. B. et al. 2020. **Uso de biodigestor didático e técnica de animação para o ensino de química aos educandos indígenas.** Revista Educação Pública, 21(1).
- LISBOA, C. P. et al. **Educação Ambiental: da teoria à sala de aula.** Porto Alegre: Mediação, 2012.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** Secretaria de Governo da Presidência da República. Brasília: Presidência da República, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 09 jun. 2025.
- PENTEADO, H. D. **Meio ambiente e formação de professores.** 4 ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. 2006. **As pesquisas denominadas do tipo estado da arte em educação.** Revista Diálogo Educacional, 6(19), 37-50.
- SILVA, Cássia Solange. **Biodigestor rural como ferramenta para a aprendizagem de conceitos ecológicos e saberes ambientais.** 2022. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2022.
- SILVA, Zenilda Ribeiro da. **O ensino de ecologia mediado pelo conceito unificador energia: o biodigestor enquanto modelo didático para uma abordagem interdisciplinar.** 2015. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Medianeira, 2015.
- SUÇUARANA, M. da S. 2021. **Biodigestores.** Escola. Disponível em <https://www.infoescola.com/energia/biodigestores/>. Acesso 09.06.2025.
- TURDERA, M. V., & Yura, D. 2006. **Estudo da viabilidade de um biodigestor no município de Dourados.** Anais 6 Encontro de Energia no Meio Rural, 2006.

WALEWSKI, Alecksey. **Compostagem e biodigestão anaeróbia no ensino de microbiologia.** 2022. 98 f. Dissertação – Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, 2022.