



EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANEAMENTO BÁSICO: ABORDAGENS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL EM COMUNIDADES COM SISTEMAS DE ESGOTO DESCENTRALIZADOS.

Stefanie Mattar Matiskei Ziemmermann⁽¹⁾

Graduanda de Engenharia Ambiental e Sanitária na Universidade Federal do Paraná, bacharela em Serviço Social pela Universidade Dom Bosco, pós-graduada em Saúde Mental e Desenvolvimento de Projeto de Vida pela Faculdade Líbano.

Larissa Andretta Santos⁽²⁾

Graduanda em Engenharia Civil na Universidade Federal do Paraná.

Fernando Augusto Silveira Armani⁽³⁾

Engenheiro Ambiental, mestre e doutor pela Universidade Federal do Paraná. Professor de magistério superior da Universidade Federal do Paraná.

Endereço⁽¹⁾: Rua Pau Brasil, 1050 - Pontal do Sul - Pontal do Paraná - Paraná - CEP: 83255-000 - Brasil - Tel: +55 (41) 99885-7917 - e-mail: sziemmermann@gmail.com.

RESUMO

A educação ambiental tem papel essencial na formação de cidadãos conscientes, especialmente quando aplicada no ambiente escolar. Nessa perspectiva, o projeto “Comunidades Sustentáveis” busca integrar práticas educativas ao processo de instalação e uso de sistemas alternativos de tratamento de esgoto em comunidades tradicionais. Foram desenvolvidos materiais didáticos, jogos e atividades específicas para turmas do ensino fundamental, com o objetivo de oferecer uma educação ambiental relacionada ao saneamento básico. Esses recursos abordam temas como descarte correto de resíduos e práticas de cuidado com os sistemas de tratamento implantados nas escolas, de forma lúdica e adaptada à realidade local. A proposta visa não apenas fornecer informações, mas também estimular a participação ativa das crianças, reconhecendo-as como multiplicadoras do conhecimento. Dessa maneira, o projeto busca fortalecer o protagonismo infantojuvenil e incentivar a responsabilidade compartilhada em relação à manutenção e ao bom funcionamento dos sistemas implantados.

PALAVRAS-CHAVE: Educação ambiental, comunidades tradicionais, saneamento básico.

INTRODUÇÃO

As problemáticas ambientais ganharam visibilidade, especialmente a partir da segunda metade do século XX, e fomentaram a consolidação da educação ambiental como ferramenta essencial na formação de uma sociedade crítica e ativa direcionada à sustentabilidade. No Brasil, esse processo ganhou força principalmente após a Conferência de Estocolmo (1972) e a Conferência de Tbilisi (1977), que enfatizaram a necessidade de incorporar as questões ambientais nos diversos processos educativos. A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, §1º, inciso VI, consolidou a educação ambiental como um direito de todos e dever do poder público, estabelecendo a necessidade de conscientização da população.

A Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999) reguladora do tema, considera a educação ambiental como um componente essencial e permanente da educação nacional dialogando com a proposta de uma educação transformadora, fundamentada em autores como Paulo Freire (2021), que defende uma prática pedagógica conectada à realidade e ao território; e Carlos Frederico Loureiro (2012), que propõe uma educação ambiental crítica e voltada para a construção da cidadania socioambiental. Paralelamente, o tema do saneamento básico é regulado pela Lei nº 11.445/2007 (atualizada pela Lei nº 14.026/2020), que estabelece diretrizes para o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, componentes fundamentais para a promoção da saúde pública e da justiça ambiental. No entanto, inúmeras comunidades brasileiras ainda enfrentam a ausência ou precariedade desses serviços, por exemplo, no caso de instalação de sistemas de coleta de esgoto de forma improvisada e rudimentar. Infelizmente isso afronta a normativa legal, inclusive o direito sanitário básico previsto constitucionalmente

(Brasil, 1988). Esse cenário demanda uma abordagem educativa que considere a especificidade local, integrando conhecimentos técnicos com saberes tradicionais sobre saneamento básico, saúde ambiental e tecnologias sustentáveis.

O saneamento básico deve ser amplamente discutido tanto no ambiente escolar quanto em outras esferas sociais, abrangendo todas as idades e grupos sociais, sobretudo em regiões remotas que carecem de serviços públicos adequados. Nesses locais, a implantação, manutenção e operação dos sistemas de saneamento dependem, em grande medida, da mobilização e participação da própria comunidade. Dessa forma, a educação ambiental associada ao saneamento tem potencial para promover a melhoria das condições sanitárias locais, elevar a qualidade de vida e contribuir para a redução de doenças transmitidas, por exemplo, pela água contaminada. A inserção de sistemas de tratamento de esgoto alternativos nessas comunidades requer não apenas a instalação técnica, mas também um processo educativo contínuo que envolva a população, especialmente as crianças em idade escolar. Nesse sentido, Boaventura de Sousa Santos (2002) propõe a valorização da “ecologia de saberes”, reconhecendo a importância dos conhecimentos tradicionais na construção de soluções locais e na promoção de um diálogo entre saberes científicos e populares. Essa perspectiva fortalece a participação comunitária e a eficácia das ações educativas voltadas à sustentabilidade.

A educação ambiental, por um aspecto geral, é um componente essencial nos processos de ensino e aprendizagem, pois promove a compreensão das diversas interações entre o ser humano e o meio ambiente. Sua abordagem, quando integrada ao currículo escolar, garante acesso a temas como uso de recursos naturais, gestão de resíduos, saneamento básico e impactos ambientais, desde o início da formação acadêmica.

A aplicação da educação ambiental nas escolas assume diretrizes e metas pré-estabelecidas pelo MEC. Além disso, possui uma linha multifacetada que busca a conscientização sobre a necessidade da relação harmônica entre o meio ambiente e o homem, ao sensibilizar os alunos por meio de exemplos de fatos diários que acontecem no mundo e em sua própria realidade local, fazendo com que a observação dos impactos ambientais vivenciados esteja atrelada às ações antrópicas que as provocaram. (Saldanha, 2016, p. 25).

Ao tratar dessas questões de forma contextualizada, a educação ambiental contribui para a formação de indivíduos capazes de identificar problemas ambientais e participar de ações práticas, especialmente em contextos onde os desafios socioambientais estão diretamente ligados à qualidade de vida da população. Desta forma, destacam-se como referências teóricas para este trabalho os autores Isabel Cristina de Moura Carvalho, Lucie Sauvé, José S. Quintas e Carlos Frederico Bernardo Loureiro, cujas contribuições são amplamente reconhecidas no campo da educação ambiental, tanto em abordagens para adultos, quanto em abordagens direcionadas para crianças.

Com o intuito de enfrentar esses desafios, foi criado o projeto “Comunidades Sustentáveis”, uma iniciativa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação executada pela Portos do Paraná e pela Universidade Federal do Paraná. O projeto busca implementar soluções inovadoras de saneamento básico aliadas a ações educativas, valorizando o protagonismo comunitário e promovendo transformações socioambientais sustentáveis.

OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo geral desenvolver e aplicar ferramentas educativas que promovam a educação ambiental em escolas de ensino fundamental localizadas em comunidades que utilizam sistemas alternativos de esgotamento sanitário, visando contribuir para a sustentabilidade, a saúde pública e a melhoria das condições sanitárias locais. A proposta busca integrar saberes técnicos e conhecimentos tradicionais por meio de metodologias pedagógicas lúdicas, valorizando a cultura comunitária e fomentando a responsabilidade coletiva na manutenção dos sistemas de saneamento. Além disso, pretende-se identificar estratégias que permitam a replicação das ações educativas em diferentes contextos socioambientais, fortalecendo a capacidade de alunos e professores em promover soluções sustentáveis de forma contínua e adaptada às realidades locais.

DESENVOLVIMENTO E METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida com foco na análise e avaliação das estratégias de educação ambiental aplicadas em turmas do ensino fundamental em comunidades tradicionais que adotam sistemas alternativos de saneamento básico. O contexto de estudo abrangeu comunidades pesqueiras, em especial a Ilha de Eufrasina, localizada na baía de Paranaguá (Paraná), caracterizada pela ausência de redes coletoras e tratamento convencional de esgoto, situação que impacta diretamente a saúde pública e o meio ambiente local (BRASIL, 2007; LOUREIRO, 2012). A escolha desse cenário justifica-se pela relevância social, ambiental e cultural dessas populações, cuja relação com o território e o saber tradicional fundamenta as ações educativas propostas (DIEGUES, 2000; SILVA, 2020).

As atividades de educação ambiental foram planejadas de forma interdisciplinar e executadas em etapas, contemplando a elaboração de materiais didáticos específicos, aplicação das ações em ambientes escolares e avaliação qualitativa da receptividade dos estudantes e educadores. O desenvolvimento pedagógico buscou promover a compreensão dos sistemas alternativos de saneamento implantados, especialmente biodigestores e vermifiltros, destacando os processos biológicos envolvidos e a importância do manejo correto dos produtos de limpeza para a manutenção dos sistemas. Para tanto, foram priorizadas práticas que estimulassem o interesse e o protagonismo infantil, tendo em vista o potencial das crianças como agentes multiplicadores do conhecimento no âmbito comunitário (QUINTAS, 2009; SALDANHA, 2016).

A estratégia adotada incluiu a utilização dos sistemas de tratamento como laboratórios a céu aberto, proporcionando aos estudantes experiências práticas que abordaram conceitos como ciclos biogeoquímicos da água e do carbono, fotossíntese e decomposição da matéria orgânica. Tais conceitos, normalmente introduzidos em níveis mais avançados do ensino formal, foram adaptados para um formato lúdico e interativo, facilitando a assimilação e valorização do conhecimento local. O projeto também incorporou a introdução e uso das ecoenzimas — compostos orgânicos fermentados a partir de resíduos como cascas de frutas, açúcar e água — como alternativas sustentáveis para a higienização de ambientes escolares e domésticos. Esse recurso, além de reduzir a dependência de produtos químicos convencionais, reforçou o reaproveitamento de resíduos e a preservação dos ecossistemas associados aos sistemas de saneamento (LOUREIRO, 2012).

O processo educativo contemplou orientações detalhadas sobre o uso correto e seguro tanto das ecoenzimas quanto dos produtos químicos tradicionais, enfatizando a importância da diluição adequada e da leitura criteriosa dos rótulos para minimizar impactos negativos à saúde humana e ao meio ambiente. Essa abordagem visou superar a resistência inicial encontrada entre famílias quanto à eficácia dos produtos alternativos, mediante a formação de crianças aptas a disseminar essas práticas em suas residências e comunidades (LOUREIRO, 2012).

Para coleta de dados qualitativos, optou-se pela realização de conversas com educadores locais, os quais detêm conhecimento profundo da realidade socioambiental e escolar das comunidades. Essas interlocuções permitiram compreender as percepções sobre as ações implementadas, os desafios enfrentados e as potencialidades do ensino contextualizado ao saneamento ecológico.

Os fundamentos teóricos que sustentam esta metodologia consideram a educação ambiental como processo contínuo e articulador de saberes científicos e tradicionais, com vistas à formação de sujeitos autônomos e conscientes de seu papel na preservação ambiental e na justiça socioambiental (QUINTAS, 2009; LOUREIRO, 2012; SALDANHA, 2016). A articulação entre o conhecimento técnico e as práticas culturais locais foi considerada crucial para o sucesso das ações e para o fortalecimento do protagonismo comunitário.

Dessa forma, a metodologia adotada buscou integrar aspectos pedagógicos, técnicos e socioculturais para promover a efetiva compreensão e apropriação dos sistemas de saneamento alternativos, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e a sustentabilidade das comunidades tradicionais envolvidas.

DISCUSSÕES E RESULTADOS

Com o objetivo de ampliar a compreensão dos estudantes do ensino fundamental, foram elaborados materiais didáticos e jogos educativos adaptados às séries iniciais (1º ao 5º ano). Esses recursos foram planejados para atender diferentes níveis de entendimento, permitindo adaptações conforme a faixa etária e a realidade específica de cada turma. Dentre os materiais produzidos, destaca-se um livro de atividades que aborda de forma lúdica e interativa temas relacionados ao saneamento básico, aos sistemas alternativos de tratamento de esgoto e ao uso de produtos de limpeza ecológicos. O conteúdo enfatiza os cuidados essenciais para a preservação e o funcionamento adequado dos sistemas implantados, promovendo aprendizado contextualizado à realidade local.

Figura 1: crianças na escola com o livro de atividades de educação ambiental.



Fonte: Os autores.

Além do livro, desenvolveram-se jogos pedagógicos que reforçam os conteúdos de maneira atrativa para os alunos. Destacam-se um dominó educativo, com imagens e conceitos ligados ao saneamento básico, uso consciente da água e manutenção dos sistemas alternativos, e um jogo do mico adaptado com cartas ilustrando práticas sustentáveis e cuidados ambientais. Essas atividades proporcionaram maior fixação dos conteúdos e estimularam a participação ativa dos estudantes em sala de aula.

Figura 2: jogo do mico e dominó adaptados.



Fonte: Os autores.

Para fortalecer o conhecimento prático sobre o uso correto do vaso sanitário em sistemas alternativos, foi criado o “jogo do vaso sanitário”. Essa dinâmica lúdica simula o descarte adequado de objetos como papel higiênico, cotonetes e absorventes, destacando quais resíduos devem ser destinados ao lixo e quais ao vaso sanitário. Através dessa ferramenta, observou-se aumento da conscientização acerca das boas práticas de descarte, essenciais para o funcionamento dos sistemas de saneamento implantados na comunidade.

Figura 3: jogo do vaso sanitário.



Fonte: Os autores.

O “jogo do vaso sanitário” foi aplicado pela primeira vez durante o evento “Ônibus das ODS”, realizado em Paranaguá, em 9 de novembro de 2024. O projeto “Comunidades Sustentáveis” representou a ODS 6 – Água Potável e Saneamento, apresentando soluções ecológicas e atividades educativas relacionadas ao saneamento. A atividade despertou interesse não apenas entre crianças, mas também entre adultos presentes, como pais, professores e membros da comunidade, que reconheceram sua eficácia como recurso para sensibilização sobre um tema técnico frequentemente negligenciado.

Figura 4: jogo do vaso sanitário em evento.



Fonte: Os autores.

A aplicabilidade dos materiais educativos foi avaliada por equipes voluntárias, que testaram sua efetividade em contextos diversos. Planos de aula alinhados à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foram elaborados para garantir a integração dos conteúdos ao ensino formal. A Escola Municipal do Campo Nova Brasília, na Ilha do Mel, foi a primeira a receber as atividades, direcionadas aos estudantes do 3º ao 5º ano. Nessas ações, os alunos tiveram a oportunidade de explorar conteúdos técnicos contextualizados à realidade socioambiental local, vinculando o aprendizado ao sistema de evapotranspiração instalado na escola.

Figura 5: atividades na escola municipal.



Fonte: Os autores.

Figura 6: recursos audiovisuais sendo utilizados em sala de aula.



Fonte: Os autores.

Complementarmente, os alunos participaram de visita ao sistema de tratamento de esgoto da escola, configurando um laboratório a céu aberto, onde conceitos como o ciclo da água e a biologia das plantas foram trabalhados na prática.

Figura 7: laboratório a céu aberto.



Fonte: Os autores.

Para facilitar a compreensão dos processos biológicos e físicos envolvidos, foram confeccionadas maquetes representando o tanque de evapotranspiração e o sistema alagado francês (wetland). Esses modelos tridimensionais favoreceram a assimilação dos mecanismos do tratamento de efluentes e estimularam o interesse dos estudantes.

Figura 8: maquete do tanque de evapotranspiração.



Fonte: Os autores.

Figura 9: maquete do wetland.



Fonte: Os autores.

Vídeos educativos, lúdicos e interativos complementaram as atividades, abordando as plantas utilizadas nos jardins filtrantes dos sistemas implantados. Disponibilizados nas redes sociais do projeto, os vídeos ampliaram o acesso à informação, especialmente em comunidades com limitações no acesso a materiais didáticos tradicionais.

Figura 10: vídeos educativos.



Fonte: Os autores.

A receptividade das crianças aos materiais e jogos foi altamente positiva. Durante as atividades, observou-se interesse crescente pelos temas ambientais, com questionamentos sobre o destino do esgoto, os resíduos inadequados para o vaso sanitário e os impactos das ações individuais no meio ambiente. Esses questionamentos indicam a assimilação dos conteúdos e o despertar de consciência crítica acerca das práticas sustentáveis, evidenciando a eficácia da abordagem lúdica e contextualizada.

Ademais, as crianças atuaram como agentes multiplicadores do conhecimento, levando informações e boas práticas para suas famílias e comunidades, promovendo mudanças nos hábitos domésticos e fortalecendo uma cultura comunitária sustentável. Esse protagonismo infantojuvenil é especialmente relevante em comunidades tradicionais, onde a transmissão oral do saber favorece a disseminação de novos conhecimentos e práticas. Assim, os estudantes contribuem para a transformação social, estimulando o engajamento coletivo em prol da preservação ambiental. Tais resultados reforçam a importância de metodologias lúdicas e participativas para o desenvolvimento ativo dos alunos e para o impacto positivo e duradouro nas comunidades atendidas (LOUREIRO, 2012; SALDANHA, 2016; QUINTAS, 2009).

CONCLUSÃO

As ações de educação ambiental realizadas nas comunidades tradicionais atendidas mostraram-se eficazes para promover a conscientização sobre saneamento básico e sistemas alternativos de tratamento de esgoto, especialmente em contextos de acesso limitado ou inexistente a esses serviços. A utilização de metodologias lúdicas, como jogos, vídeos, maquetes e atividades práticas, foi fundamental para facilitar a compreensão de conteúdos complexos, promovendo um aprendizado significativo, inclusivo e adaptado à realidade local.

As crianças desempenharam papel fundamental como agentes multiplicadores de conhecimento e boas práticas dentro de suas famílias e comunidades. A interação com os materiais educativos estimulou a curiosidade, o pensamento crítico e o protagonismo infantojuvenil na construção de soluções sustentáveis para problemas cotidianos. A participação ativa de adultos nas atividades, mesmo em contextos com baixa escolarização, reforçou o potencial das abordagens lúdicas para superar barreiras de linguagem e promover transformações coletivas.

A articulação entre educação ambiental, tecnologias sustentáveis e valorização dos saberes tradicionais mostrou-se indispensável para fortalecer a autonomia comunitária. A experiência aqui apresentada pode servir de referência para a replicação de estratégias semelhantes em outras comunidades tradicionais ou com acesso restrito a serviços básicos, evidenciando a importância de processos educativos contextualizados para garantir a preservação dos sistemas implantados, a melhoria das condições sanitárias e o estímulo a uma cultura de sustentabilidade duradoura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 23 maio 2025.
2. 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. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 23 maio 2025.
3. BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. *Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766/1979, nº 8.036/1990 e nº 8.666/1993; e dá outras providências*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 8 jan. 2007. Atualizada pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020

(Marco Legal do Saneamento). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 23 maio 2025.

4. DIEGUES, Antonio Carlos. *O mito moderno da natureza intocada*. 3. ed. São Paulo: Nupaub/USP, 2000.
5. FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 60. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.
6. LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez, 2012.
7. ONU. Organização das Nações Unidas. *Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (Declaração de Estocolmo)*. Estocolmo, 1972. Disponível em: https://www.un.org/pt/events/pastevents/pdfs/Stockholm_Declaration.pdf. Acesso em: 23 maio 2025.
8. PORTOS DO PARANÁ. *Projeto Comunidades Sustentáveis: Ilha de Eufrasina*. Paranaguá: Portos do Paraná/UFPR, 2023. Disponível em: <https://www.portosdoparana.pr.gov.br>. Acesso em: 24 maio 2025.
9. QUINTAS, José S. Educação ambiental: um campo de saber e de práticas pedagógicas. In: LOUREIRO, Carlos Felipe P. et al. (org.). *Educação ambiental: pesquisa e desafios*. São Paulo: Cortez, 2009. p. 49-68.
10. SALDANHA, Carolina Belei. *Educação ambiental*. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016. p. 10.
11. SALDANHA, Carolina Belei. *Educação ambiental*. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016. p. 25.
12. SALDANHA, Carolina Belei. *Educação ambiental*. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016. p. 164.
13. SAUVÉ, Lucie. Educação ambiental: possibilidades e limitações. In: REIGOTA, Marcos (org.). *Ambiente e representação social*. São Paulo: Cortez, 1995. p. 103–128.
14. SANTOS, Boaventura de Sousa. *Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências*. In: SANTOS, Boaventura de Sousa (org.). *Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre as ciências revisitado*. São Paulo: Cortez, 2004. p. 777–821.
15. UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. *Tbilisi Declaration: Intergovernmental Conference on Environmental Education*. Tbilisi: UNESCO, 1977. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000032763>. Acesso em: 23 maio 2025.