

Educação para a Sustentabilidade:

CONSTRUINDO CAMINHOS ALINHADOS
AOS ODS DA ONU

LIZIANY MÜLLER
MARCELO LUIZ BERTO
ANDRESSA MATIVI ROCHA
LARISSA SCHLOTTFELDT SUDATI
TATIANE CORREA TROJAHN
ORGANIZADORES

ARCO
EDITORES ● ● ●

Educação para a Sustentabilidade:

**CONSTRUINDO CAMINHOS ALINHADOS
AOS ODS DA ONU**

**LIZIANY MÜLLER
MARCELO LUIZ BERTO
ANDRESSA MATIVI ROCHA
LARISSA SCHLOTTFELDT SUDATI
TATIANE CORREA TROJAHN
ORGANIZADORES**

Conselho Editorial

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva - UNIDAVI
Prof. Dr. Astor João Schönell Júnior - IFFAR
Prof. Dr. Alan Ricardo Costa - UFRR
Prof. Dr. Allan Diêgo Rodrigues Figueiredo - UESPI
Profa. Dra. Andréia Bulaty - UNESPAR
Profa. Dra. Carla da Conceição de Lima - UFVJM
Prof. Dr. Camilo Darsie de Souza - UNISC
Profa. Dra. Clarice Caldeira Leite - UFRGS
Profa. Dra. Cecilia Decarli - UFRGS
Prof. Dr. Carlos Adriano Martins - UNICID
Prof. Dr. Christian Dennys Monteiro de Oliveira - UFCE
Profa. Dra. Dayse Marinho Martins - UFMA
Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos - UEL
Prof. Dr. Dioni Paulo Pastorio - UFRGS
Prof. Dr. Douglas Manoel Antonio de Abreu Pestana dos Santos - FASESP
Profa. Dra. Elane da Silva Barbosa - UERN
Profa. Dra. Elen Gomes Pereira - IFBA
Profa. Dra. Francielle Benini Agne Tybusch - UFN
Prof. Dr. Francisco Odécio Sales - IFCE
Prof. Dr. Francisco Ricardo Miranda Pinto - UFCAT
Prof. Dr. Gilvan Charles Cerqueira de Araújo - UCB
Prof. Dr. Ismar Inácio dos Santos Filho - UFAL
Prof. Dr. Leonardo Bigolin Jantsch - UFSM
Profa. Dra. Liziany Müller Medeiros - UFSM
Profa. Dra. Marcela Mary José da Silva - UFRB
Prof. Dr. Mateus Henrique Köhler - UFSM
Prof. Dr. Michel Canuto de Sena - UFMS
Profa. Dra. Mônica Aparecida Bortolotti - UNICENTRO
Prof. Nilton David Vilchez Galarza - UPLA
Prof. Dr. Olavo Barreto de Souza - UEPB
Prof. Dr. Rafael Nogueira Furtado - UFABC
Prof. Dr. Roberto Araújo da Silva Vasques Rabelo - UNISANTOS
Prof. Dr. Rodrigo Toledo - USCS
Prof. Dr. Rodolfo Rodrigues de Souza - UERJ
Prof. Dr. Sidnei Renato Silveira - UFSM
Prof. Dr. Thiago Ribeiro Rafagnin - UFOB
Prof. Dr. Tomás Raúl Gómez Hernández - UCLV

Editor Chefe: Ivanio Folmer

Bibliotecária: Aline Grazielle Benitez

Projeto gráfico e Diagramação: Gabriel Eldereti Machado

Imagem capa: www.canva.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Educação para a sustentabilidade [livro eletrônico] : construindo caminhos alinhados aos ODS da ONU / organizadores Liziany Müller... [et al.]. -- Santa Maria, RS : Arco Editores, 2025.

PDF

Vários autores.

Outros organizadores: Andressa Mativi Rocha, Larissa Schlottfeldt Sudati, Tatiane Correa Trojahn,

Bibliografia.

ISBN 978-65-5417-475-6

1. Educação ambiental 2. Meio ambiente – Aspectos sociais 3. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4. Sustentabilidade ambiental
I. Müller, Liziany. II. Rocha, Andressa Mativi.
III. Sudati, Larissa

25-276952

CDD-304.2

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação ambiental 304.2

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



10.48209/978-65-5417-475-6

Esta obra é de acesso aberto.

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e a autoria e respeitando a Licença Creative Commons indicada.



APRESENTAÇÃO

Compreendendo a Sustentabilidade

A sustentabilidade é um conceito fundamental para o século XXI, surgido da necessidade de repensar as formas de produção, consumo e relação entre os seres humanos e a natureza. A ideia central da sustentabilidade está associada à busca por equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, a justiça social e a preservação ambiental, garantindo que as necessidades das gerações presentes sejam atendidas sem comprometer a capacidade das gerações futuras.

De acordo com o Relatório Brundtland (1987), elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, o desenvolvimento sustentável é aquele que “satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades”. Este conceito passou a nortear diversas políticas públicas, ações educativas e mobilizações sociais nas últimas décadas.

A sustentabilidade envolve, portanto, múltiplas dimensões: ambiental, econômica, social, cultural e política. Não se trata apenas de conservar recursos naturais, mas de promover transformações profundas nos modos de vida, valorizando práticas solidárias, conscientes e colaborativas. Nesse sentido, a educação tem papel essencial para formar sujeitos críticos e engajados com as questões ambientais e sociais que atravessam o nosso tempo.

A emergência climática, o colapso da biodiversidade e a desigualdade social reforçam a urgência de se consolidar uma cultura de sustentabilidade em todos os níveis de ensino e em todas as esferas da sociedade.

A Organização das Nações Unidas (ONU), desde sua criação em 1945, tem atuado como uma instância articuladora de políticas globais para a paz, o desenvolvimento e os direitos humanos. A partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992 (ECO-92), a ONU passou a incorporar a sustentabilidade como um dos pilares de sua agenda.

Em 2015, foi lançada a Agenda 2030, um plano de ação que propõe 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas globais, com o intuito de erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir que todas as pessoas possam viver com dignidade, paz e prosperidade. Esses objetivos são integrados e interdependentes, abordando temáticas como saúde, educação, igualdade de gênero, energia limpa, trabalho decente, redução das desigualdades, ação climática e paz.

A educação é tratada de forma central na Agenda 2030, com destaque para o ODS 4: “Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos”, e o ODS 13: “Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos”.

A implementação dos ODS demanda o envolvimento de governos, instituições educacionais, sociedade civil, setor privado e comunidades. A construção de uma sociedade sustentável não é uma tarefa apenas técnica, mas um compromisso ético com o futuro do planeta.

Os desafios ambientais contemporâneos estão se agravando em escala global, afetando ecossistemas, modos de vida e a própria sobrevivência humana. Entre os principais problemas, destaca-se a mudança climática, causada principalmente pelas emissões de gases de efeito estufa oriundas da queima de combustíveis fósseis, desmatamento e práticas agrícolas intensivas. As consequências são severas: aumento da temperatura média global, derretimento de calotas polares, elevação do nível do mar e eventos climáticos extremos.

Outro grave problema é o desmatamento, especialmente em biomas como a Amazônia, o Cerrado e o Pantanal, impulsionado por atividades agropecuárias, mineração e expansão urbana. O desmatamento compromete a biodiversidade, afeta o ciclo da água e contribui diretamente para o aquecimento global.

A poluição dos solos, águas e ar também compromete a saúde humana e ambiental. O uso indiscriminado de agrotóxicos, o descarte inadequado de resíduos sólidos e o lançamento de efluentes industriais nos rios são exemplos de práticas que geram impactos negativos duradouros.

A crise hídrica, a perda da biodiversidade, o uso insustentável dos recursos naturais e a produção excessiva de resíduos são outros problemas críticos que exigem respostas urgentes e interdisciplinares.

Essas questões evidenciam a importância da educação ambiental crítica e emancipadora, que permita compreender os problemas em sua complexidade e estimule a participação ativa na construção de soluções sustentáveis.

A obra “Educação para a Sustentabilidade: Construindo Caminhos Alinhados aos ODS da ONU” surge como um esforço coletivo para refletir sobre os desafios, práticas e possibilidades de uma educação comprometida com o presente e o futuro do planeta. Reunindo pesquisadores, educadores e profissionais de diversas áreas, o livro apresenta capítulos que articulam teoria e prática, experiências e pesquisas, sempre com foco na formação de sujeitos conscientes, críticos e propositivos.

Mais do que uma coletânea de textos, esta obra é um convite à ação. A partir dos princípios da sustentabilidade e dos compromissos da Agenda 2030 da ONU, buscamos inspirar projetos pedagógicos transformadores, práticas educativas engajadas e políticas públicas voltadas para a justiça socioambiental.

Convidamos, assim, leitores e leitoras a mergulharem neste percurso, refletirem sobre suas práticas, ampliarem suas visões de mundo e, sobretudo, se engajarem na construção de sociedades mais justas, solidárias e sustentáveis. Que este livro possa servir de ponte entre o conhecimento e a ação, entre a esperança e a transformação.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental*. Brasília: MEC, 2012.

CAPRA, Fritjof. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo: Cultrix, 2006.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 118, p. 189-204, 2003.

ONU. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

ONU. *Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Assembleia Geral da ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 04 jun. 2025.

REIGOTA, Marcos. *O que é educação ambiental*. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1995.

SACHS, Ignacy. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SILVA, Jurema Machado da. *Problemas ambientais*. São Paulo: Moderna, 2001.

UNESCO. *Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem*. Paris: Unesco, 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>. Acesso em: 04 jun. 2025.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

Assistência Técnica Socioambiental como Ferramenta para o Desenvolvimento Rural Sustentável em uma Unidade de Produção Familiar.....11

Jaime Aparecido Dias; Liziany Müller; Ivanio Folmer; Tatiane Correa Trojahn

doi: 10.48209/978-65-5417-475-0

CAPÍTULO 2

Educação para a Sustentabilidade: Da Teoria à Prática na Implementação dos ODS.....16

Donaldo Rico de Souza Tavares; Leonardo Assis de Almeida

doi: 10.48209/978-65-5417-475-1

CAPÍTULO 3

Deporte y arte como herramientas pedagógicas para la educación ambiental y climática.....35

Miguel Angel Navarro Dominguez; Silbeth Arenas Cantillo; Daniel Vaz Freire

doi: 10.48209/978-65-5417-475-4

CAPÍTULO 4

Reconectando o Urbano à Natureza: Estratégias para Reduzir o Transtorno de Déficit de Natureza nas Cidades.....50

Daniela Brandão Schramm; Liziany Müller; Ivanio Folmer; Tatiane Correa Trojahn

doi: 10.48209/978-65-5417-475-5

CAPÍTULO 5

Efetividade e eficiência de sistema de aquecimento de água por meio de bombas de calor e coletores solares planos, como importante ação de sustentabilidade ambiental e financeira, na redução de consumo de energia elétrica, em um Hospital Público de grande porte, no município do Rio de Janeiro (RJ).....56

Itamar Cabral Monteiro

doi: 10.48209/978-65-5417-475-7

CAPÍTULO 6

Educação do Campo e Sustentabilidade: Saberes Tradicionais, e Práticas Pedagógicas em Diálogo com os ODS da ONU.....80

Tássia Leites Bardemaker; Victor Antochaves Sudati; Larissa Schlottfeldt Sudati; Débora da Cunha Mostardeiro Pontelli; Anne Santos do Amaral; Giovane Luciano Wrasse

doi: 10.48209/978-65-5417-475-8

Sobre os Organizadores.....89

Sobre as Autoras e os Autores.....91

CAPÍTULO 1

ASSISTÊNCIA TÉCNICA SOCIOAMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL EM UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR

Jaime Aparecido Dias

Liziany Müller

Ivanio Folmer

Tatiane Correa Trojahn

Doi: 10.48209/978-65-5417-475-0

Resumo: Este artigo tem como objetivo analisar os impactos da assistência técnica socioambiental no fortalecimento da agricultura familiar, por meio de um estudo de caso realizado com um produtor rural do município de Vale do Sol, no Rio Grande do Sul. A partir de uma entrevista semiestruturada e análise de diagnóstico socioambiental, observou-se como a assistência técnica pode transformar práticas produtivas, promovendo a sustentabilidade ambiental, a segurança alimentar e o desenvolvimento econômico local. O estudo evidencia que a adoção de práticas sustentáveis, com orientação técnica adequada, resultou em melhorias significativas na produtividade, na conservação de recursos naturais e na qualidade de vida dos envolvidos. Além disso, destaca-se o papel da certificação socioambiental como incentivo à adoção de boas práticas e acesso a novos mercados. A experiência analisada reforça a importância de políticas públicas voltadas ao suporte técnico para pequenos produtores, demonstrando que a sustentabilidade é viável e transformadora mesmo em contextos de produção familiar.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Assistência técnica. Sustentabilidade. Desenvolvimento rural. Certificação.

INTRODUÇÃO

O meio rural brasileiro é caracterizado por uma grande diversidade social, cultural e produtiva. A agricultura familiar representa uma parcela significativa da produção de alimentos no país e exerce um papel fundamental para

a segurança alimentar, a geração de renda e a preservação ambiental. Contudo, apesar de sua relevância, os agricultores familiares ainda enfrentam inúmeros desafios relacionados à produção, comercialização, acesso a crédito, políticas públicas e assistência técnica.

Nesse cenário, a assistência técnica socioambiental desponta como uma estratégia essencial para promover o desenvolvimento sustentável em unidades de produção familiar. Essa abordagem considera não apenas os aspectos produtivos, mas também os fatores sociais, culturais, ambientais e econômicos que envolvem a vida no campo. Ao integrar saberes tradicionais e científicos, a assistência técnica pode impulsionar transformações significativas nas práticas de manejo, no fortalecimento das redes de cooperação e na valorização do território.

A sustentabilidade rural, além de uma meta, é uma necessidade diante das crescentes pressões ambientais e das mudanças climáticas. Assim, promover sistemas agrícolas mais resilientes e integrados ao meio ambiente torna-se imperativo. A assistência técnica orientada por princípios socioambientais promove o uso racional dos recursos naturais, fomenta práticas agroecológicas e potencializa os modos de vida locais, respeitando a autonomia dos sujeitos do campo.

Este estudo apresenta um estudo de caso desenvolvido com um agricultor do município de Vale do Sol (RS), participante de um programa de assistência técnica socioambiental. A partir da realização de um diagnóstico participativo, buscou-se compreender as transformações ocorridas na propriedade, os impactos gerados nas dimensões socioeconômicas e ambientais e os elementos que favorecem ou dificultam a adoção de práticas sustentáveis.

Dessa forma, o objetivo deste artigo é analisar os impactos da assistência técnica socioambiental no fortalecimento da agricultura familiar e na promoção do desenvolvimento rural sustentável, evidenciando os avanços obtidos, os aprendizados gerados e os desafios ainda presentes nesse processo.

METODOLOGIA

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, utilizando como estratégia o estudo de caso único, a fim de aprofundar a compreensão sobre a realidade de uma unidade de produção familiar acompanhada por assistência técnica socioambiental. O sujeito da pesquisa é um agricultor do município de Vale do Sol, atendido por um projeto de ATER vinculado à Universidade Federal de Santa Maria.

Para a coleta de dados, foi realizada uma entrevista semiestruturada com o agricultor, complementada por observação direta em visitas técnicas e análise de registros do diagnóstico socioambiental da propriedade. As informações obtidas foram sistematizadas e analisadas a partir da triangulação dos dados e da interpretação qualitativa dos achados, buscando-se compreender os significados atribuídos pelo agricultor às transformações ocorridas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa revelam que a assistência técnica socioambiental desempenhou papel fundamental na adoção de práticas sustentáveis na unidade de produção familiar. Inicialmente voltada para o cultivo convencional de hortaliças e fumo, a propriedade passou por uma transição agroecológica, incorporando práticas como o uso de adubação orgânica, cobertura do solo, consórcios entre espécies e o manejo da biodiversidade.

Essa transformação foi possibilitada pela construção coletiva do conhecimento entre o técnico e o agricultor, a partir do diálogo de saberes e da valorização das experiências locais. O processo de acompanhamento técnico permitiu identificar as potencialidades e limitações da unidade, adequando as orientações à realidade da família e promovendo o protagonismo dos envolvidos nas decisões.

A obtenção da certificação socioambiental, por meio da participação em um sistema participativo de garantia, foi outro aspecto relevante. Essa certificação possibilitou o acesso a mercados diferenciados, como feiras ecológicas e

programas institucionais, agregando valor aos produtos e fortalecendo a autonomia do agricultor.

Além disso, o caso estudado revela que a assistência técnica também impulsiona inovações sociais. A criação de redes de apoio entre agricultores, instituições de ensino e órgãos públicos fortaleceu a organização comunitária e o acesso a direitos, como políticas de fomento, crédito rural e programas de aquisição de alimentos (PAA e PNAE). A presença constante do técnico, aliado à metodologia participativa, potencializou o empoderamento da família agricultora, ampliando suas capacidades de gestão, planejamento e tomada de decisão sobre a produção.

Outro aspecto relevante foi o incentivo à educação ambiental e à sucessão rural. Jovens membros da família passaram a se envolver nas atividades da propriedade, integrando tecnologias digitais ao manejo agroecológico, como sistemas de monitoramento da irrigação, organização de vendas por aplicativos e registro de práticas para fins de certificação participativa. Isso demonstra que a assistência técnica também pode atuar como estratégia para o fortalecimento das novas gerações no campo.

Por fim, a experiência mostra que a promoção da agroecologia por meio da assistência técnica socioambiental contribui para a valorização cultural dos modos de vida rurais, respeitando a diversidade sociocultural dos territórios e fomentando práticas que conciliam produção e conservação ambiental.

CONCLUSÃO

A assistência técnica socioambiental se revelou uma estratégia eficaz para impulsionar o desenvolvimento sustentável em unidades de produção familiar. A experiência estudada mostra que práticas agroecológicas, quando orientadas por uma abordagem participativa, promovem não apenas ganhos produtivos e ambientais, mas também sociais e culturais. O apoio técnico contínuo, sensível à realidade local, favorece a autonomia dos agricultores, fortalece vínculos comunitários e contribui para a permanência no campo com dignidade.

A replicação dessa abordagem depende de políticas públicas consistentes e do reconhecimento do papel estratégico da agricultura familiar na sustentabilidade dos territórios rurais. O fortalecimento da assistência técnica com base em princípios agroecológicos é, portanto, um caminho promissor para a construção de um modelo de desenvolvimento rural justo, solidário e ambientalmente responsável.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 2006.

DIEESE. Agricultura familiar no Brasil: uma análise a partir do Censo Agropecuário 2017. São Paulo: Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos, 2020.

FREITAS, M. C. et al. Diagnóstico socioambiental como instrumento de planejamento em propriedades de agricultura familiar. Revista Extensão Rural, Santa Maria, v. 24, n. 2, p. 46-61, 2017.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. Políticas públicas e agricultura familiar no Brasil: avanços, continuidades e desafios. Estudos Sociedade e Agricultura, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 250-281, 2013.

SCHNEIDER, S. A diversidade da agricultura familiar e as políticas públicas diferenciadas: uma análise da produção e reprodução social dos agricultores familiares do Rio Grande do Sul. 2004. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

SOUZA, L. E. M. A. A extensão rural no Brasil: velhos desafios, novas perspectivas. Revista de Política Agrícola, Brasília, v. 26, n. 2, p. 44-57, 2017.

CAPÍTULO 2

EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE: DA TEORIA À PRÁTICA NA IMPLEMENTAÇÃO DOS ODS

Donaldo Rico De Souza Tavares

Leonardo Assis De Almeida

Doi: 10.48209/978-65-5417-475-1

Resumo: A educação para a sustentabilidade, em alinhamento estratégico com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, revela-se essencial para enfrentar desafios socioambientais e promover um futuro sustentável. O objetivo geral é investigar como práticas educacionais podem incorporar os ODS. Os objetivos específicos são: (1) examinar abordagens pedagógicas que fomentem a conscientização ambiental e social nas escolas; (2) identificar metodologias críticas e colaborativas para a implementação dos ODS na educação; e (3) avaliar os impactos de práticas educativas sustentáveis em diferentes contextos socioculturais. A pesquisa foi realizada de forma qualitativa, aplicada, com procedimentos bibliográficos e documentais, tendo um enfoque exploratório. Os resultados indicam que a inserção dos ODS no contexto educacional potencializa transformações significativas na formação crítica e no engajamento social. Conclui-se que a educação sustentável é um alicerce indispensável para concretizar as metas globais propostas na Agenda 2030.

Palavras-chave: Educação para a Sustentabilidade. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Metodologias Educativas. Formação Crítica. Agenda 2030.

Abstract: Education for sustainability, strategically aligned with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), proves to be essential for addressing socio-environmental challenges and promoting a sustainable future. The general objective is to investigate how educational practices can incorporate the SDGs. The specific objectives are: (1) to examine pedagogical approaches that foster environmental and social awareness in schools; (2) to identify critical and collaborative methodologies for implementing the SDGs in education; and (3) to

evaluate the impacts of sustainable educational practices in different sociocultural contexts. The research was conducted using a qualitative, applied approach, with bibliographic and documentary procedures and an exploratory focus. The results indicate that the integration of the SDGs into the educational context significantly enhances critical thinking and social engagement. It is concluded that sustainable education is an indispensable foundation for achieving the global goals proposed in the 2030 Agenda.

Keywords: Education for Sustainability, Sustainable Development Goals, Educational Methodologies, Critical Thinking, 2030 Agenda.

INTRODUÇÃO

A educação assume um papel central na resposta aos desafios globais contemporâneos, como as mudanças climáticas, as desigualdades sociais e a crise ambiental. Nesse cenário, a Agenda 2030 da ONU, com seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), apresenta-se como um plano abrangente e transformador para mobilizar indivíduos, governos e instituições na busca de um futuro mais sustentável e inclusivo. Diante do impacto significativo que a educação pode exercer na formação de cidadãos críticos e conscientes, integrar os ODS ao ambiente educacional revela-se uma estratégia indispensável.

O problema que norteia este estudo está na dificuldade de traduzir os princípios dos ODS em práticas educacionais concretas e eficazes, especialmente em um cenário onde muitas escolas ainda enfrentam barreiras estruturais e metodológicas. Apesar das diretrizes globais e de iniciativas locais para incorporar a sustentabilidade na educação, permanece a lacuna entre a formulação teórica e a implementação prática nas escolas.

O objetivo geral desta pesquisa é investigar como práticas educacionais podem incorporar os ODS, promovendo uma transformação efetiva na forma como as escolas abordam questões ambientais, sociais e econômicas. Para alcançar tal propósito, os objetivos específicos são: (1) examinar abordagens pedagógicas que fomentem a conscientização ambiental e social nas escolas; (2) identificar metodologias críticas e colaborativas para a implementação dos

ODS na educação; e (3) avaliar os impactos de práticas educativas sustentáveis em diferentes contextos socioculturais.

A relevância do tema justifica-se pela urgência de respostas concretas às crises globais enfrentadas pela humanidade, que exigem mudanças estruturais nos paradigmas educacionais. A educação, sendo uma ferramenta poderosa de transformação, tem o potencial de cultivar valores e habilidades que promovam uma convivência mais equilibrada entre seres humanos e a natureza. Este estudo busca preencher lacunas no campo da educação para a sustentabilidade, oferecendo caminhos práticos e alinhados aos ODS.

Ao longo deste trabalho, será discutido como as abordagens pedagógicas podem ser estruturadas para garantir que temas relacionados à sustentabilidade não sejam tratados como tópicos periféricos, mas sim integrados de maneira transversal ao currículo escolar. A análise terá como base a literatura de autores renomados, como Leonardo Boff, Enrique Leff e Moacir Gadotti, que defendem a necessidade de uma educação crítica, interdisciplinar e transformadora.

Do ponto de vista metodológico, optou-se por uma pesquisa qualitativa, de natureza aplicada, com procedimentos bibliográficos e documentais. Essa abordagem permite uma análise aprofundada de práticas já implementadas, bem como a proposição de novas estratégias educativas. O caráter exploratório da pesquisa busca mapear possibilidades concretas para inserir os ODS no ambiente escolar de forma eficaz e significativa.

Os resultados da pesquisa destacam que práticas educativas sustentáveis, quando alinhadas aos princípios dos ODS, ampliam a conscientização ambiental e social dos estudantes, promovendo valores de responsabilidade coletiva e justiça social. Projetos como hortas comunitárias, reciclagem criativa e ações de cidadania ativa emergem como exemplos de práticas transformadoras no ambiente escolar.

Além disso, a pesquisa evidencia que as metodologias críticas e colaborativas são as mais eficazes na implementação dos ODS na educação, pois promovem a participação ativa dos estudantes e a integração entre os diferentes agentes escolares, como professores, gestores e famílias. Esses métodos

também permitem uma adaptação às especificidades socioculturais de cada contexto escolar.

As conclusões reforçam a importância de incorporar os ODS como um eixo estruturante das práticas pedagógicas, oferecendo subsídios para que as escolas reavaliem seus currículos e metodologias. Desdobramentos futuros incluem o fortalecimento de parcerias entre escolas, universidades e organizações da sociedade civil, bem como a produção de materiais didáticos que reflitam os princípios da sustentabilidade e da interdisciplinaridade.

Portanto, ao alinhar as práticas educacionais aos ODS, a escola assume o papel de protagonista na construção de um futuro sustentável. Este trabalho busca contribuir para essa transformação, apresentando reflexões e propostas que podem ser aplicadas em diferentes contextos, com o objetivo de construir um sistema educacional que atenda às demandas globais de sustentabilidade e inclusão.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica desta pesquisa é estruturada em três seções principais, cada uma correspondente a um dos objetivos específicos previamente estabelecidos. Essa organização permite uma abordagem coesa e ampla para investigar como as práticas educacionais podem incorporar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), promovendo transformações efetivas no ambiente escolar.

A primeira seção explora as abordagens pedagógicas que fomentam a conscientização ambiental e social nas escolas, oferecendo uma base conceitual para integrar os ODS no contexto educacional. A segunda seção aborda as metodologias críticas e colaborativas que potencializam a implementação dos ODS de forma prática e eficaz. Por fim, a terceira seção discute os impactos dessas práticas educativas em diferentes contextos socioculturais, ressaltando a importância de avaliar e adaptar as ações ao cenário em que estão inseridas. Essa estrutura busca articular contribuições teóricas com reflexões práticas, utilizando autores consagrados na área e referências contemporâneas.

Abordagens Pedagógicas que Fomentem a Conscientização Ambiental e Social nas Escolas

A construção de uma educação ambiental nas escolas deve começar com abordagens pedagógicas que promovam uma sensibilização crítica para os desafios ambientais e sociais contemporâneos. Segundo Boff (2015), a ética do cuidado deve ser um princípio norteador, destacando a interdependência entre os seres humanos e a natureza. Essa abordagem exige que as práticas educativas incluam valores como empatia, solidariedade e responsabilidade ambiental, a fim de cultivar uma consciência mais profunda nos estudantes.

Leff (2004) complementa esse pensamento ao argumentar que a interdisciplinaridade é um elemento essencial para fomentar a compreensão holística das questões socioambientais. Ele sustenta que as escolas devem romper com a fragmentação do conhecimento e adotar práticas que articulem múltiplas disciplinas, como Ciências Naturais, Geografia e Educação Cidadã, para abordar de forma integrada os desafios da sustentabilidade.

Loureiro (2014) enfatiza a relevância de uma pedagogia transformadora, que vai além do ensino de conceitos e aborda as conexões entre desigualdade social e questões ambientais. Ele afirma que, ao explorar essas interconexões, os educadores são capazes de promover uma reflexão mais crítica nos estudantes, motivando-os a agir como agentes de mudança em suas comunidades.

A proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) reforça que a transversalidade é uma estratégia eficaz para integrar o tema ambiental ao currículo escolar. Ao tratar questões ambientais em diferentes disciplinas, como História e Matemática, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver uma visão mais ampla e sistêmica.

Trajber e Sato (2010) defendem que práticas pedagógicas vivenciais, como hortas escolares, programas de reciclagem e campanhas de conscientização, são essenciais para conectar os estudantes à realidade dos problemas ambientais. Essas atividades permitem que os alunos vivenciem a sustentabilidade na prática, o que facilita a internalização dos conceitos teóricos.

Capra (2006) introduz a ideia da alfabetização ecológica como fundamental para abordagens pedagógicas no contexto ambiental. Ele sugere que os estudantes aprendam a compreender os sistemas naturais e os processos ecológicos como parte integrante de seu aprendizado, o que fortalece sua conexão com o meio ambiente.

Guimarães (2004) complementa afirmando que uma educação ambiental crítica deve aliar-se a estratégias pedagógicas que incentivem tanto a reflexão quanto a ação. Ele destaca que a educação não pode apenas informar, mas deve proporcionar as ferramentas para que os alunos possam agir de maneira concreta e sustentável.

A Lei nº 9.795/1999 (Brasil), que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, legitima a inclusão obrigatória dessas práticas nos currículos escolares. Esse marco legal sustenta a necessidade de desenvolver abordagens que combinem teoria e prática.

Os relatórios da Agenda 21 (Brasil, 1994) reforçam que a escola desempenha um papel estratégico na formação de cidadãos comprometidos com a sustentabilidade. A inclusão de temas ambientais no cotidiano escolar é considerada essencial para alcançar mudanças em escala global.

Bourdieu (2004) argumenta que a escola tem a responsabilidade de mediar entre o conhecimento científico e as práticas cotidianas. Ele observa que práticas pedagógicas baseadas em dados concretos aumentam a legitimidade da educação ambiental e criam impacto duradouro.

Finalmente, Carvalho (2004) pontua que o sucesso das abordagens pedagógicas voltadas à conscientização ambiental depende da capacidade de envolver emocionalmente os estudantes. Segundo ele, práticas que despertam engajamento emocional são mais eficazes em promover mudanças de comportamento.

Assim, as abordagens pedagógicas que fomentam a conscientização ambiental e social precisam ser interdisciplinares, críticas, vivenciais e conectadas com as realidades dos estudantes. Esse alinhamento proporciona um aprendizado mais significativo e transforma o ambiente escolar em um espaço de engajamento e transformação.

Metodologias Críticas e Colaborativas para a Implementação dos ODS na Educação

A implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na educação exige metodologias que promovam reflexão crítica e colaboração entre todos os agentes escolares. Gadotti (2009) reforça que as metodologias críticas são essenciais para desenvolver a capacidade dos estudantes de analisar os problemas socioambientais em sua totalidade. Dessa forma, as escolas podem se tornar espaços de transformação cultural e social.

A pedagogia crítica, como enfatizada por Freire (1970), incentiva os estudantes a serem protagonistas de seu aprendizado. Gadotti (2009) complementa essa visão ao afirmar que as metodologias críticas devem estimular debates sobre desigualdades sociais, questões ambientais e desafios econômicos. Essas práticas abrem espaço para diálogos construtivos, que ajudam a consolidar a visão crítica necessária para enfrentar os desafios contemporâneos.

Além disso, a interdisciplinaridade é um elemento essencial na construção de metodologias críticas e colaborativas. Leff (2004) sustenta que unir saberes de diferentes disciplinas contribui para abordar os ODS de maneira integrada, permitindo que os estudantes compreendam as interconexões entre os sistemas ambientais, sociais e econômicos. Assim, práticas que unam Ciências Naturais, Geografia e Artes, por exemplo, tornam-se mais eficazes.

A colaboração entre diferentes agentes da comunidade escolar potencializa a implementação das metodologias. Trajber e Sato (2010) apontam que projetos educativos que envolvam estudantes, professores, gestores e famílias criam um ambiente mais participativo e inclusivo. Essa integração favorece o compartilhamento de experiências e fortalece as redes comunitárias, ampliando os resultados das práticas pedagógicas.

Por outro lado, Lima (2003) ressalta a importância da capacitação docente como um pilar fundamental para o sucesso das metodologias colaborativas. Ele afirma que professores preparados para mediar discussões e organizar projetos integrados desempenham um papel estratégico na incorporação dos ODS ao currículo escolar, garantindo maior eficiência e relevância.

O uso de tecnologia também se destaca como um recurso inovador para as metodologias colaborativas. Darronqui (2013) defende que plataformas digitais e aplicativos educativos podem ser utilizados para conectar os alunos a debates globais e atividades interativas. Essa aproximação virtual expande os limites do aprendizado e promove um engajamento mais dinâmico com os ODS.

Outra dimensão importante das metodologias colaborativas é a valorização dos saberes locais. Leff (2004) argumenta que a integração de conhecimentos tradicionais fortalece as práticas educativas, conectando os estudantes à identidade cultural de suas comunidades. Além disso, a conexão entre os saberes locais e globais amplia a relevância das ações pedagógicas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) enfatizam que metodologias colaborativas devem ser adaptadas à realidade dos alunos, promovendo a construção coletiva de conhecimentos. Eles sugerem que práticas como estudos do meio e oficinas multidisciplinares favorecem a troca de experiências e o desenvolvimento de habilidades críticas.

O papel do diálogo nas metodologias críticas é destacado por Guimarães (2004), que propõe que a interação entre diferentes visões enriquece o aprendizado. Ele destaca que atividades como rodas de conversa e fóruns de debates podem ser utilizadas para promover maior engajamento e troca de ideias entre os participantes.

Mallmann (2015) sugere que a pesquisa-ação é uma metodologia eficaz para implementar os ODS no ambiente escolar. Essa abordagem permite que os estudantes participem ativamente do processo de identificação de problemas, planejamento de soluções e avaliação de resultados. Assim, eles desenvolvem competências práticas e senso de responsabilidade.

Ainda, os princípios do Pacto Global da ONU (2019) fornecem uma base ética para orientar as metodologias críticas e colaborativas. Valores como sustentabilidade, igualdade e inovação podem ser traduzidos em práticas pedagógicas, incentivando os estudantes a conectarem suas ações locais aos desafios globais.

Portanto, as metodologias críticas e colaborativas são ferramentas indispensáveis para transformar os ODS em práticas concretas no ambiente escolar. Ao promover o protagonismo estudantil, a interdisciplinaridade, a integração comunitária e o uso da tecnologia, essas metodologias criam um sistema educacional mais alinhado às demandas da Agenda 2030, possibilitando a formação de cidadãos globais engajados.

Impactos de Práticas Educativas Sustentáveis em Diferentes Contextos Socioculturais

Avaliar os impactos das práticas educativas sustentáveis é fundamental para medir a eficácia dessas iniciativas em diferentes contextos socioculturais. Pedrini e Oliveira (2017) destacam que a avaliação contínua permite identificar as forças e fragilidades das intervenções educativas, possibilitando ajustes e aprimoramentos que maximizam seus resultados. Assim, o impacto educativo pode ser amplificado, beneficiando tanto os estudantes quanto as comunidades ao redor.

Trajber e Sato (2010) reforçam que as escolas têm potencial para funcionar como verdadeiros laboratórios sociais, onde práticas sustentáveis podem ser testadas e ajustadas conforme a realidade local. Essa abordagem permite que as iniciativas sejam alinhadas às necessidades específicas de cada comunidade, garantindo maior relevância e eficácia nas ações realizadas.

Os impactos das práticas educativas devem ser analisados sob múltiplas dimensões, como destacam Lima (2003) e Gadotti (2009). As esferas social, ambiental e econômica estão interligadas e são influenciadas pelas práticas aplicadas no contexto escolar. Por exemplo, mudanças na percepção ambiental dos estudantes podem impactar positivamente suas atitudes em casa e na comunidade, criando um efeito multiplicador.

Gadotti (2009) observa que práticas educativas sustentáveis têm a capacidade de transcender o ambiente escolar e influenciar diretamente as famílias e as comunidades em que os estudantes estão inseridos. Essa relação permite a disseminação de valores de sustentabilidade e justiça social, promovendo uma cultura de cooperação e conscientização.

Contextualizar as práticas educativas é outro elemento essencial para seu sucesso. Camargo (2016) destaca que iniciativas adaptadas à realidade cultural e econômica de cada local são mais eficazes em engajar os estudantes e gerar impactos positivos. Ele também aponta que a diversidade cultural é um recurso valioso para enriquecer as ações educativas, aproximando os alunos de suas identidades regionais.

A pesquisa-ação é proposta por Mallmann (2015) como uma metodologia eficaz para monitorar os impactos de práticas educativas sustentáveis. Esse método permite a participação ativa de estudantes e professores na avaliação dos resultados, gerando insights valiosos para a continuidade e o aprimoramento das iniciativas.

As práticas educativas que promovem contato direto com o ambiente natural têm impactos significativos, segundo Capra (2006). Ele sugere que atividades como visitas a reservas ecológicas ou projetos de preservação aumentam a conscientização ambiental e a empatia dos estudantes pelo meio ambiente, gerando mudanças comportamentais duradouras.

A Lei nº 9.795/1999 (Brasil), que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, legitima e incentiva a avaliação de impacto nas práticas educacionais. Essa análise é essencial para garantir que os objetivos da educação ambiental sejam alcançados e que os resultados contribuam para o desenvolvimento sustentável.

Darronqui (2013) argumenta que o uso de ferramentas tecnológicas pode potencializar a avaliação e o monitoramento das práticas sustentáveis. Plataformas digitais permitem acompanhar, de forma mais precisa e dinâmica, o impacto das iniciativas em diferentes contextos escolares.

Guimarães (2004) enfatiza que, além de medir os impactos quantitativos, é importante avaliar as transformações qualitativas nas atitudes dos estudantes. Ele destaca que o aumento da consciência crítica e do protagonismo juvenil são indicadores valiosos de sucesso em práticas educativas sustentáveis.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) sugerem que a avaliação deve ser um processo contínuo e participativo, envolvendo professores,

alunos, gestores e famílias. Essa abordagem colaborativa amplia a abrangência da análise e fortalece o compromisso coletivo com os resultados.

Por fim, os impactos de práticas educativas sustentáveis devem ser interpretados como um processo dinâmico e adaptativo. Avaliar, ajustar e evoluir continuamente as iniciativas são passos indispensáveis para garantir que elas respondam às demandas e transformem não apenas o espaço escolar, mas também o contexto sociocultural em que estão inseridas. Assim, as escolas tornam-se verdadeiros centros de transformação social e ambiental.

PERCURSO METODOLÓGICO

O percurso metodológico adotado neste estudo foi concebido com o intuito de investigar as práticas educacionais que incorporam os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), partindo de uma abordagem qualitativa, aplicada e com foco exploratório. Gil (1999) explica que a pesquisa qualitativa é apropriada para compreender as relações dinâmicas de fenômenos sociais, sendo especialmente útil em investigações que buscam explorar questões educacionais e ambientais em profundidade.

A natureza aplicada da pesquisa visa produzir conhecimento prático que pode ser utilizado para propor soluções e intervenções no campo educacional. Ludke e André (1986) apontam que pesquisas aplicadas são orientadas para resolver problemas específicos, aproximando o pesquisador das demandas práticas das realidades escolares, especialmente no que tange à sustentabilidade e educação ambiental.

Os procedimentos metodológicos adotados incluíram a análise bibliográfica e documental, com foco em materiais acadêmicos e marcos legais pertinentes. Segundo Minayo (2007), a análise documental é essencial em investigações que buscam contextualizar o objeto de estudo, permitindo uma leitura crítica de políticas públicas, diretrizes curriculares e legislações voltadas à educação ambiental.

A escolha do enfoque exploratório foi estratégica, pois, como Gil (1999) destaca, esse tipo de pesquisa busca esclarecer e delinear problemas, especialmente em campos ainda em consolidação, como a integração dos ODS ao cur-

riculo escolar. A exploração preliminar permitiu levantar hipóteses e mapear práticas pedagógicas que promovem a conscientização ambiental e social.

Os documentos analisados incluíram a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017), as Diretrizes Curriculares Nacionais (Brasil, 2013) e a Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Esses textos ofereceram subsídios para compreender como a sustentabilidade está sendo inserida na educação básica, garantindo o alinhamento do estudo com o contexto legal e normativo.

Do ponto de vista bibliográfico, foram utilizados referenciais teóricos de autores renomados, como Gadotti (2009), Boff (2015) e Leff (2004). Gadotti forneceu fundamentos sobre a pedagogia crítica e a relevância da educação para a sustentabilidade, enquanto Boff trouxe reflexões éticas e filosóficas sobre o papel da educação na promoção do “bem-viver”. Leff, por sua vez, contribuiu com discussões sobre interdisciplinaridade e o diálogo de saberes.

A análise crítica dos materiais foi orientada pela necessidade de identificar práticas e metodologias que dialoguem com as demandas da Agenda 2030 e dos ODS. Conforme proposto por Mallmann (2015), a interpretação dos dados buscou não apenas descrever as práticas existentes, mas também propor intervenções pedagógicas que promovam a sustentabilidade de maneira crítica e colaborativa.

Além disso, a pesquisa incluiu contribuições da Agenda 21 (Brasil, 1994) e do Pacto Global da ONU (2019), que ofereceram diretrizes práticas para a implementação de ações sustentáveis no ambiente escolar. Essas fontes complementaram os referenciais teóricos, conectando o estudo às iniciativas globais de sustentabilidade.

A perspectiva metodológica adotada permitiu investigar não apenas o impacto das práticas educativas, mas também as condições para sua implementação em diferentes contextos socioculturais. Como apontado por Trajber e Sato (2010), é essencial considerar as especificidades locais e regionais no planejamento e na execução de ações pedagógicas voltadas à sustentabilidade.

O enfoque qualitativo possibilitou captar nuances e interações que não seriam observáveis por meio de métodos quantitativos. De acordo com Minayo

(2007), essa abordagem permite uma compreensão mais rica e detalhada dos fenômenos estudados, especialmente quando envolvem práticas pedagógicas e engajamento comunitário.

Por fim, o percurso metodológico buscou alinhar a análise teórica com proposições práticas, garantindo que os resultados obtidos possam contribuir tanto para a reflexão acadêmica quanto para a transformação do contexto educacional. Isso reitera a importância da pesquisa aplicada, que, como explicam Ludke e André (1986), busca não apenas compreender, mas também propor soluções para os desafios identificados.

RESULTADOS

A análise desta pesquisa identificou práticas educacionais sustentáveis e metodologias críticas que podem ser alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), proporcionando transformações no ambiente escolar. Essas práticas se mostraram consistentes com os objetivos do artigo, sendo desenvolvidas de forma a promover a conscientização ambiental e social, bem como avaliar seus impactos em diferentes contextos socioculturais.

Um dos resultados mais evidentes foi a confirmação de que abordagens pedagógicas interdisciplinares são fundamentais para a conscientização ambiental e social. Leff (2004) sustenta que a integração entre disciplinas como Ciências, Geografia e História promove uma visão mais abrangente e crítica, e os dados reforçam que essas práticas geram maior engajamento dos estudantes.

Além disso, a análise documental demonstrou que práticas vivenciais, como as propostas por Trajber e Sato (2010), têm maior impacto em conectar os estudantes aos problemas ambientais. Projetos como hortas comunitárias, reciclagem e gestão sustentável de recursos são exemplos que aproximam os alunos da realidade dos desafios globais, promovendo aprendizado significativo.

Outro achado relevante foi a eficácia das metodologias colaborativas na implementação dos ODS. Gadotti (2009) destaca que práticas que envolvem estudantes, professores, famílias e gestores escolares em um trabalho conjunto fortalecem o senso de comunidade e responsabilidade compartilhada, o que foi amplamente corroborado pelos resultados da análise bibliográfica.

As evidências também sugerem que a capacitação docente é um dos elementos mais críticos para o sucesso das práticas educativas sustentáveis. Lima (2003) afirma que professores bem preparados conseguem mediar discussões e organizar atividades práticas que tornam os ODS tangíveis no cotidiano escolar. Esse ponto foi destacado como um dos fatores que mais impactam os resultados educacionais.

Outro resultado apontado foi a importância da tecnologia como facilitadora na implementação e no monitoramento das práticas pedagógicas sustentáveis. Darronqui (2013) explica que ferramentas digitais permitem maior interação dos estudantes com os temas abordados, bem como a avaliação mais precisa dos impactos das ações, algo observado nas iniciativas analisadas.

A inclusão de saberes locais nas práticas pedagógicas foi outro aspecto essencial identificado. Leff (2004) argumenta que a valorização da cultura regional enriquece o aprendizado e conecta os estudantes às suas comunidades. Os resultados mostraram que práticas educacionais que respeitam e integram as especificidades culturais têm impactos mais profundos e duradouros.

Em termos de impactos, o estudo revelou que as práticas educativas alinhadas aos ODS influenciam positivamente tanto os estudantes quanto suas famílias e comunidades. Gadotti (2009) argumenta que esses efeitos multiplicadores são essenciais para alcançar mudanças sociais mais amplas, e os dados confirmam que as escolas desempenham papel central nesse processo.

Os dados também destacaram que práticas pedagógicas com enfoque crítico promovem o desenvolvimento de habilidades reflexivas nos estudantes. Segundo Guimarães (2004), essas práticas incentivam os alunos a questionarem os sistemas sociais e econômicos, propondo soluções criativas e inovadoras para os problemas ambientais.

Outro resultado significativo foi a relevância da pesquisa-ação como metodologia de avaliação e ajuste contínuo das práticas educativas. Mallmann (2015) reforça que essa abordagem permite uma compreensão mais clara dos impactos e facilita a adaptação das iniciativas às demandas locais.

Além disso, os resultados indicaram que iniciativas alinhadas ao Pacto Global da ONU (2019) e à Agenda 21 (Brasil, 1994) são exemplos práticos que

conectam os valores globais aos desafios locais. Essas iniciativas serviram de inspiração para propostas educacionais que dialogam diretamente com os ODS.

Por fim, os resultados confirmam que práticas educativas sustentáveis precisam ser dinâmicas, adaptativas e conectadas ao contexto sociocultural em que estão inseridas. Ao promover a interdisciplinaridade, a colaboração e a avaliação contínua, essas práticas oferecem um caminho sólido para integrar os ODS na educação e alcançar uma transformação efetiva no ambiente escolar e na sociedade como um todo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação para a sustentabilidade, conforme apresentado neste estudo, revelou-se como um elemento essencial no processo de transformação socioambiental. Ao alinhar-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), ela desempenha um papel vital na preparação de indivíduos e comunidades para enfrentar os desafios complexos do desenvolvimento sustentável. Mais do que enfrentar diretamente as crises globais, como as mudanças climáticas e as desigualdades sociais, a educação para a sustentabilidade fornece uma base para a construção de sociedades resilientes, conscientes e capacitadas para agir de forma sustentável.

O problema central que guiou este estudo destacou a dificuldade de traduzir os princípios dos ODS em práticas concretas e eficazes no âmbito escolar, dadas as barreiras estruturais e metodológicas encontradas em muitas instituições de ensino. Contudo, os resultados da pesquisa indicaram que essa lacuna pode ser reduzida por meio de abordagens pedagógicas críticas, metodologias colaborativas e a constante avaliação das práticas sustentáveis no contexto educacional.

No que se refere às abordagens pedagógicas, ficou evidente que estratégias interdisciplinares e vivenciais são fundamentais para integrar a sustentabilidade ao currículo escolar. Leff (2004) e Boff (2015) reforçam que a conexão entre diferentes áreas do conhecimento e atividades práticas, como hortas comunitárias e gestão de resíduos, proporciona aos estudantes uma compreensão

mais ampla e concreta dos desafios globais, promovendo mudanças de comportamento que contribuem para a sustentabilidade.

As metodologias críticas e colaborativas destacaram-se como mecanismos transformadores na educação para a sustentabilidade. Gadotti (2009) e Lima (2003) demonstraram que práticas que promovem o protagonismo dos estudantes, o diálogo e a participação ativa de todos os agentes escolares ampliam a eficácia das iniciativas. Essas metodologias não apenas permitem a adaptação ao contexto sociocultural local, mas também conectam as realidades locais aos desafios globais, aproximando os ODS da prática pedagógica.

Os impactos das práticas educativas sustentáveis revelaram-se profundos, tanto no ambiente escolar quanto fora dele. Conforme demonstrado por Gadotti (2009) e Trajber e Sato (2010), essas práticas não apenas transformam a visão dos estudantes sobre o mundo, mas também influenciam suas famílias e comunidades, gerando um efeito multiplicador essencial para ampliar o alcance dos ODS. Além disso, os dados reforçaram que práticas adaptadas às especificidades culturais e regionais, como sugere Camargo (2016), apresentam maior capacidade de engajamento e transformação.

Dessa forma, conclui-se que enfrentar os desafios da sustentabilidade por meio da educação não consiste apenas em criar consciência, mas em formar cidadãos críticos, proativos e capacitados para atuar de forma sustentável. A pesquisa revelou que, embora existam barreiras a serem superadas, há também um vasto campo de possibilidades que pode ser explorado, desde a reestruturação de currículos até a criação de políticas públicas e práticas colaborativas.

As contribuições deste estudo extrapolam o campo acadêmico, propondo soluções práticas para gestores, professores e formuladores de políticas públicas. A formação docente, destacada como um pilar essencial, requer investimentos para capacitar educadores em metodologias críticas e sustentáveis, alinhadas aos ODS. Essa formação deve ser contínua e incluir práticas inovadoras que possibilitem o engajamento dos estudantes e da comunidade escolar.

Como desdobramentos futuros, recomenda-se o fortalecimento de parcerias estratégicas entre escolas, universidades e organizações da sociedade civil. Essas parcerias podem enriquecer os projetos pedagógicos e promover uma

troca de experiências que contribua para a consolidação de práticas sustentáveis em diferentes contextos educacionais.

Além disso, a produção de materiais didáticos que integrem os princípios da interdisciplinaridade e da educação crítica é indispensável para oferecer suporte técnico e pedagógico às escolas. Tais materiais devem ser acessíveis e flexíveis, permitindo adaptações às realidades locais.

Por fim, sugere-se o uso de tecnologias educacionais para ampliar o alcance das práticas de sustentabilidade. Ferramentas digitais podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem e permitir o monitoramento contínuo dos impactos das práticas educativas, fortalecendo o alinhamento com as metas da Agenda 2030.

Conclui-se, portanto, que a educação para a sustentabilidade, ao enfrentar as barreiras estruturais e metodológicas que limitam sua implementação, emerge como um alicerce indispensável para a construção de um futuro sustentável e inclusivo. Ao promover valores éticos, competências reflexivas e ações transformadoras, ela reafirma seu papel central na formação de cidadãos globais capazes de agir em prol de um mundo mais justo e equilibrado. Esse trabalho, ao oferecer caminhos práticos e reflexões críticas, reforça a importância da educação como eixo principal para alcançar as metas da sustentabilidade global.

REFERÊNCIAS

BOFF, L. **Sustentabilidade: O que é – O que não é**. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

BOURDIEU, P. **Para uma sociologia da ciência**. Lisboa: Edições 70, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf> Acesso em: 03 jan. 2025.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica: diversidade e inclusão**. Organizado por Clélia Brandão Alvarenga Craveiro e Simone Medeiros. Brasília: Conselho Nacional de Educação: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão, 2013.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27.4.1999.** Dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. DOU 28.4.1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF, 1997.

CAMARGO, Diogenes Rafael de. **Os conceitos de sustentabilidade e de desenvolvimento sustentável na produção teórica em educação ambiental no Brasil: um estudo a partir de teses e dissertações.** 2016. 195 f. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 2016. Orientadora: Rosa Maria Feiteiro Cavalari.

CAPRA, F. Como a natureza sustenta a Teia da Vida. In: CAPRA, F. et al. **Alfabetização Ecológica: A educação das crianças para um mundo sustentável.** São Paulo: Editora Cultrix, 2006, p. 13 – 15.

DARRONQUI, S.R. **Do uso à mediação de tecnologias no ensino-aprendizagem de ciências: uma abordagem investigativa de prática educacional no ensino fundamental.** 2013. 157 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

DIAS, R. **Sustentabilidade: Origem e Fundamentos Educação e Governança Global Modelo de Desenvolvimento.** São Paulo: Atlas, 2015.

GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2009.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P.P. (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

LEFF, E.Z. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** 3 ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

LOUREIRO, C.F.B. Sustentabilidade e educação ambiental: controvérsias e caminhos do caso brasileiro. In: IRVING, M. de A. **Sustentabilidade e O futuro que não queremos**: polissemias, controvérsias e a construção de sociedades sustentáveis. Rio de Janeiro: Sesc, 2014, p. 39-71.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MALLMANN, E.M. Pesquisa-ação educacional: preocupação temática, análise e interpretação crítico-reflexiva. **Cadernos de Pesquisa**. V. 45, n. 155, p. 76-98, jan./ mar.2015.

MINAYO, M. C. de S. (Org.) **Pesquisa social**: Teoria, método e criatividade. 25. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

TRAJBER, R.; SATO, M. Escolas Sustentáveis: incubadoras de transformações nas comunidades. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Rio Grande, 2010, p. 70-78.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: UNIC Rio, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2025.

CAPÍTULO 3

DEPORTE Y ARTE COMO HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CLIMÁTICA

Miguel Angel Navarro Dominguez

Silbeth Arenas Cantillo

Daniel Vaz Freire

Doi: 10.48209/978-65-5417-475-4

INTRODUCCIÓN

La crisis climática exige nuevas formas de enseñanza que trasciendan los métodos tradicionales y conecten el conocimiento con acciones transformadoras. En este contexto, la educación ambiental y climática requiere integrar el cuerpo, la emoción, la creatividad y el juego como recursos pedagógicos fundamentales de aprendizaje. Este artículo reflexivo propone una mirada sobre el potencial educativo del arte y el deporte como estrategias vivenciales para la formación ambiental, a partir del análisis de dos experiencias desarrolladas en São Caetano do Sul, ciudad de la zona metropolitana de São Paulo/Brasil: una con estudiantes de primaria y otra con personas mayores. Ambas iniciativas se articulan en torno a los ejes que estructuran este texto: “Deporte por el Clima” y “Máscaras que Cuentan Historias”.

Este artículo no presenta resultados experimentales, sino una reflexión crítica sobre prácticas educativas concretas. A través de la articulación entre teoría y experiencia, se busca promover aprendizajes significativos y sostenibles en dos grupos etarios distintos.

EDUCACIÓN CLIMÁTICA Y AMBIENTAL: CUERPO, CONCIENCIA Y ACCIÓN

La educación ambiental y climática ha ido adquiriendo cada vez más relevancia en los ámbitos educativo y social, promoviendo su integración en

los planes de estudio escolares y extendiéndose también a través de proyectos educativos y comunitarios. Según Otto et al. (2019, apud Zezzo y Coltri, 2022, p. 2), “los responsables de las políticas educativas, tanto a nivel nacional como internacional, destacan la importancia de la alfabetización sobre el clima y el cambio climático”. En este sentido, se busca incorporar esta educación desde las primeras etapas formativas, con el objetivo de formar generaciones más conscientes frente a los desafíos climáticos y ambientales actuales, capaces de convertirse en agentes de cambio.

Es de suma importancia generar este tipo de conocimientos desde la escuela, estimulando la creatividad y propuestas de alumnos, profesores y familias para enfrentar la realidad de las dificultades globales, por ende esta educación no se puede limitar a una clase de conceptos, sino estimular la participación conjunta, haciéndolos actores esenciales de ese cambio que se busca, según Vallejos e Callao (2022, p. 185), esto “permitirá desarrollar una actitud ambiental positiva, impartiendo una educación activa y participativa, con propuestas valiosas, útiles e innovadoras para la solución de problemas ambientales a nivel local”.

Para comprender mejor qué es la educación ambiental, es necesario remontarse a sus orígenes, de esta manera, a partir de la década de 1960 cuando comenzó a formalizarse en el ámbito académico y a promoverse la necesidad de formar a las personas en torno a esta temática. En ese contexto surgió lo que se denominó pedagogía del medio ambiente, concebida como respuesta al uso indiscriminado de los recursos naturales asociado al avance del desarrollo. Según Alonso (2010, p. 7):

Hasta entonces, existía únicamente la preocupación de dominar la Naturaleza al servicio del desarrollo económico, en los años sesenta esto cambia: se comienza a pedir de la escuela una educación “en relación con el medio ambiente” destinada a sensibilizar a las personas ante los peligros que amenazan nuestro medio de vida y a motivar el desarrollo de medidas protectoras.

De acuerdo con Alonso (2010, p. 7–10), en la década de 1960 empiezan a surgir preocupaciones en torno al medio ambiente, lo que impulsó la necesidad de transformar la relación del ser humano con los recursos naturales a través de la educación.

- 1961: Se crea el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), con el apoyo global a través de la organizaciones no gubernamental ONG.
- 1966: La ONU - Organización de las Naciones Unidas, organiza en Lucerna, Suiza, un Simposio Internacional sobre Educación en materia de Conservación.
- 1968: En Reino Unido se funda el Council for Environmental Education, que destaca la relación entre el medio natural y el entorno modificado por el ser humano.
- 1968: En Suecia, se integran contenidos ambientales de forma transversal en la educación básica.
- 1968: La UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, encarga un estudio internacional sobre el uso educativo de los recursos naturales, proponiendo una disciplina ambiental integradora, con enfoque físico, social, económico y cultural.
- 1969: Se realizan cursos ambientales en Wave Hill Center (Nueva York) y en la Universidad de Wisconsin-Green Bay.
- 1970 (22 de abril): Se celebra el primer Día de la Tierra en EE. UU. y se promulga la Environmental Education Act, primera ley federal que impulsa formalmente la educación ambiental.
- 1971: El Consejo de Europa recomienda incluir nociones ecológicas en todas las materias y niveles educativos.

Estas etapas marcaron el inicio de un creciente interés académico, científico y social por los temas climáticos y ambientales. No obstante, la definición de educación ambiental ha evolucionado con el tiempo, superando una visión centrada únicamente en el entorno físico para incorporar dimensiones como los valores, la ética, el cuerpo y la conciencia individual frente al medio que habita. A pesar de la diversidad de enfoques existentes, Delgado (2021, p. 304) señala que todos “coinciden en la necesidad de un enfoque sistémico, integrador, interdisciplinario, dirigido a la apropiación de conocimientos, habilidades, valores y actitudes para el cambio ambiental”. Para comprender mejor este concepto, a continuación se propone una definición que recoge estas perspectivas:

El proceso interdisciplinario para desarrollar ciudadanos conscientes e informados acerca del ambiente en su totalidad, en su aspecto natural y modificado; con capacidad para asumir el compromiso de participar en la solución de problemas, tomar decisiones y actuar para asegurar la calidad ambiental” (Rick Mrazek, 1996:20, apud Calixto, 2012, p. 1021).

Este tipo de educación se relaciona principalmente con la percepción, los valores y las actitudes de las personas, orientándose hacia la construcción de una conciencia colectiva vinculada con la protección del medio ambiente. Su objetivo es estimular comportamientos cotidianos que impacten positivamente en la vida comunitaria, fortaleciendo tanto la cohesión social como el cuidado ambiental (Aranda et al., 2023, p. 639).

Desde una perspectiva crítica, Freire (1992 apud Calderón y Pilar, 2019, p. 17) sostiene que la educación es “praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo”, lo que implica comprender al ser humano como actor principal en la transformación de su realidad. Esta concepción educativa no se limita a generar ideas y pensamientos, sino que también busca desarrollar estrategias que permitan intervenir de forma activa en el entorno.

En este sentido, la educación ambiental no debe reducirse a la transmisión de contenidos teóricos, sino que debe involucrar la mente, el cuerpo y la conciencia de cada individuo. El objetivo debe ser la producción de experiencias significativas que transformen su forma de comprender el mundo, promoviendo así sujetos capaces de gestionar sus propios recursos personales y sociales para impulsar acciones individuales y colectivas en favor del planeta.

Desde esta perspectiva, el cuerpo deja de ser un receptor pasivo y se convierte en una herramienta de aprendizaje. A través de prácticas corporales y artísticas, se facilita el acceso a otros niveles de conciencia ambiental, ya que estas movilizan lo simbólico y lo vivencial, integrando al ser humano, su cuerpo, su mente y su ambiente como un todo.

En esta misma línea, podemos destacar la importancia de la integración del ser humano con la naturaleza, siendo parte de ella y de su transformación. Da Silva y Ferreira (2028) señalan que

El método de complejidad propuesto por Edgar Morin imprime una guía para que no se entienda el tema ambiental de manera fragmentada, pero de manera integrada, a través del pensamiento que une y posibilita la percepción de lo global, permitiendo una visión integrada de los problemas ambientales.

Esta educación debe ser adaptada a la realidad de los contextos sociales, culturales y etarias del entorno, usando la escuela como ese mecanismo de transformación social en temas climáticos y ambientales, frente a esto, Da Silva (2025) menciona que “la educación también debe trabajarse de forma integrada con las cuestiones ambientales, con el fin de formar una comprensión integral de las complejidades del mundo contemporáneo”.

El deporte y el arte poseen un poder significativo de transformación y resignificación tanto personal como social. Estas herramientas generan en el ser humano emociones, pasiones y sentimientos de admiración, trascendiendo lo meramente estético para convertirse en una fuente de motivación que moviliza grandes masas a nivel mundial. A través de este tipo de expresiones, las personas manifiestan sus pensamientos y la forma en que perciben su realidad. Estas manifestaciones se convierten en una forma de catarsis que crea vínculos afectivos entre la personalidad del individuo y el entorno social en el cual se desenvuelve. En este proceso, se logra una comprensión más profunda del contexto, que al ser internalizado, permite generar transformaciones a través de la creación artística o deportiva (Hernández, 2019).

Aplicadas a la educación ambiental y climática, estas estrategias adquieren una relevancia crucial debido al impacto que pueden generar en las personas, al emplear sus motivaciones e ideas para convertirlas en agentes de cambio comprometidos con la construcción de un mundo más sostenible. En este sentido, Silva y Silva (2016, p. 7) afirman que “vemos la necesidad de trabajar en una educación ambiental que facilite el diálogo entre individuos y no sólo la transmisión mecánica de conceptos físicos y biológicos del medio ambiente”.

El arte, en particular, permite alcanzar a públicos de todas las edades, desde la infancia hasta la adultez mayor, abriendo espacios para la expresión

de ideas y pensamientos de forma accesible y creativa. A través de conversatorios, pinturas, dibujos, obras teatrales, máscaras, moldes, entre muchas otras formas artísticas, es posible facilitar la transmisión y comprensión de conceptos ambientales, debido a que estas expresiones no solo fomentan la creatividad, sino que también promueven las acciones concretas hacia un mundo más sostenible. Ejemplos de ello incluyen el uso de plásticos reciclados para elaborar macetas decorativas, la creación de canecas artísticas para la separación de residuos, señalizaciones con mensajes de protección ambiental, o incluso la reutilización de materiales desechados para la construcción de viviendas, entre muchas otras ideas que vinculan el arte con el compromiso ecológico y social.

La educación ambiental y el arte pueden y deben ser herramientas complementarias para el conocimiento del mundo que nos rodea, ya que nos proporcionan nuevas herramientas para la percepción cognitiva, emocional e intuitiva de la realidad. Esto no significa que debemos dejar a un lado el conocimiento científico, pero es importante que tengamos en cuenta que éste no es la única vía posible de acercamiento a la realidad (Lopez; Vera; Loren, 2017, p. 5)

Por medio del arte en la educación ambiental y climática lo que se busca es generar conciencia mediante actividades vivenciales acompañadas de conceptos teóricos, facilitando el conocimiento, intentando dejar más que una enseñanza, un cambio en sus pensamientos y acciones, según Quiñonero y Gonzalez (2023, p. 134):

El arte es un nexo sin intermediarios intelectuales con la naturaleza: trabajo sensorial y expresión vivencial. Muchas veces los conceptos se quedan en conceptos, especialmente en los alumnos más jóvenes. La huella del arte es mucho más permanente que asistir a una exposición o hacer una lectura en el aula.

Las expresiones artísticas deben ser comprendidas como un componente dinamizador de la educación, capaces de integrarse con la educación ambiental para fortalecer su base teórica sin descuidar el aspecto práctico. Esta integración requiere su incorporación transversal en todos los niveles educativos, especialmente en la formación docente y en los proyectos pedagógicos escolares (Silva y Silva, 2016). A través del arte, se logra una comprensión sensible y

crítica de la realidad, promoviendo la creatividad, la empatía y el pensamiento reflexivo en torno a los desafíos ambientales y climáticos.

Por su parte, el deporte moviliza valores fundamentales como la cooperación, el respeto, la responsabilidad y el esfuerzo colectivo. Corrales (2010, p. 30) sostiene que “durante mucho tiempo se ha considerado la práctica deportiva como una excelente vía de promoción y desarrollo de los valores sociales y personales”. Tal como ocurre con la educación ambiental y climática, el deporte no se limita a la transmisión de conocimientos, sino que también puede generar impactos significativos en la conciencia, los valores, la percepción del entorno y la motivación para actuar. En este sentido, el deporte, cuando es adaptado e intencionado dentro de este tipo de formación, se convierte en un valioso aliado pedagógico.

Según Ricobelli (2019, p. 7), “con el paso del tiempo, [el deporte] se ha constituido no sólo en un instrumento extraordinario para la prevención y promoción de la salud, sino además en una poderosa herramienta educativa y plataforma de inclusión e integración social”. Este potencial transformador del deporte, vinculado al desarrollo personal y comunitario, permite abordarlo como un recurso estratégico para tratar temáticas ambientales y climáticas. Así, se promueve una articulación entre ciencia, cuerpo, mente y entorno, aumentando la eficacia de los procesos formativos y el alcance del mensaje educativo.

Desde esta perspectiva, se puede hablar del deporte y la recreación como medios para avanzar hacia un mundo más sostenible y como aliados clave de la educación ambiental. Las actividades deportivas, más allá de su dimensión física, pueden concebirse como prácticas en sintonía con la naturaleza, y a la vez como metodologías activas para abordar problemáticas como la gestión de residuos, el uso eficiente de recursos, la reducción de la huella de carbono, la protección de la biodiversidad y los efectos del cambio climático (Marín, 2023).

En este marco, cobra relevancia el concepto de deporte sostenible, un término que, si bien aún no es ampliamente difundido, ha venido fortaleciéndose en las últimas décadas. Referentes como Simon Darnell y Barrie Houlihan han desarrollado estudios pioneros que relacionan el deporte con el desarrollo sos-

tenible y la construcción de paz, destacando su valor como herramienta para la transformación social y ecológica en contextos diversos. Marin (2023, p. 13) menciona que:

El deporte sostenible es una herramienta poderosa para promover la actividad física, la recreación, la salud y la sostenibilidad ambiental. La práctica deportiva es una forma efectiva de fomentar estilos de vida saludables y, al mismo tiempo, promover la conciencia ambiental.

Comprendido desde esta perspectiva, el deporte puede ser utilizado estratégicamente como una plataforma de alcance global que trasciende idiomas, etnias, géneros y fronteras, por lo que, se convierte en una herramienta poderosa para, junto con el arte, transmitir aprendizajes significativos y vivenciales que promuevan una mayor conciencia y motiven a la acción frente a los desafíos ambientales y climáticos actuales. Su capacidad de movilización social y su visibilidad a nivel mundial permiten aprovechar su potencial pedagógico y comunicativo para incidir en la transformación de comportamientos individuales y colectivos hacia modelos más sostenibles.

DE LA TEORÍA A LA ACCIÓN: PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA PARA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CLIMÁTICA

En el marco del proyecto “Fortalecimiento de Capacidades para la Resiliencia Local”, iniciativa desarrollada en la Universidad Municipal de São Caetano do Sul (USCS), en alianza con el programa de Psicología de la Universidad Metropolitana de Colombia (UNIMETRO), y con el apoyo y financiamiento de la Agencia Noruega para la Cooperación y el Intercambio (NOREC), se implementaron dos actividades prácticas que integran el deporte y el arte como lenguajes pedagógicos aplicables a todas las edades, orientados a la educación ambiental y climática.

Estas estrategias se fundamentan en el uso de metodologías vivenciales, donde el arte y el cuerpo se convierten en vehículos para la expresión y comprensión de conceptos complejos relacionados con la sostenibilidad. Se desarrollaron dos actividades principales:

Esporte Pelo Clima

Esta iniciativa fue desarrollada em alianza con la Secretaria de Educacion de São Caetano Do Sul, donde se combinan demostraciones de Freestyle Fútbol con actividades lúdicas y reflexivas sobre el cambio climático, el medio ambiente, el consumo responsable y la sostenibilidad, a través de un enfoque creativo y corporal, atractiva para los estudiantes. La jornada inicia explorando sus percepciones sobre el cambio climático, continúa con dinámicas corporales y de percusión ambiental, y actividades motoras que simbolizan problemáticas ecológicas. Luego, una presentación de Freestyle Fútbol capta su atención, seguida de retos y reflexiones donde los estudiantes comparten aprendizajes y proponen soluciones. Se promueve así una participación activa, crítica y creativa.

El objetivo del proyecto es promover la concienciación sobre los retos ambientales y climáticos a través de actividades deportivas y recreativas, incentivando la participación, el uso creativo del tiempo libre, el desarrollo personal y la promoción de estilos de vida sostenibles en estudiantes de primaria y secundaria.

Figura 1 – Publicidad



Fuente: archivo del proyecto

Figura 2 – Primera actividad



Fuente: archivo del proyecto

Máscaras que Cuentan Historias

Desde las artes se impulsa esta iniciativa la cual se desarrolla con personas de la tercera edad, donde se crean máscaras en material reciclado a bases de cartón con el propósito de generar un significado medioambiental y climático mediante sus creaciones. Se realiza una preparación introductoria sobre las máscaras y su importancia para las personas indígenas y africanas, que fueron los dos modelos trabajados, resaltando el valor del reciclaje, el cuidado de los recursos naturales y el desarrollo sostenible, pasando a plasmar sus ideas y creatividad plasmada en sus máscaras las cuales serán expuestas en una exposición realizada como ceremonia de clausura.

El onjetivo de este proyecto es diseñar máscaras elaboradas con materiales reciclables como forma de expresión artística, abordando temáticas ambientales y climáticas con un enfoque crítico-social, en procesos participativos desarrollados por personas mayores.

Figura 3 – Cuarta clase



Fuente: archivo del proyecto

Figura 4 – Última clase



Fuente: archivo del proyecto

RESULTADOS Y DISCUSION

Este tipo de actividades, aunque no cuenta con datos experimentales, permiten a través de la sistematización de la experiencia observar impactos significativos en el interés y participación de personas de dos grupos etarios distintos. Se realizaron ocho ediciones de “Esporte Pelo Clima” impactando a 670 estudiantes presencialmente y con una alcance en instagram de 5.980 visualizaciones, mediante “Mascars que cuentan historias” se impacto a 180 adultos mayores y a siete de ellos para la creacion de un total de once mascaras.

Las actividades deportivas y artísticas, utilizadas como medios pedagógicos en el marco de la educación popular, generaron unión, debates, preguntas, ideas y un creciente interés entre los participantes. Para Freire (2009 apud Jimena; Verdeja; Inda, 2021, p. 3) “la Educación Popular es entendida como un movimiento pedagógico de carácter crítico que está orientado al cambio y a la mejora social” con este tipo de estrategias lo que se busca es la resignificación de conceptos entendiéndose como una realidad la cual hay que combatir.

Se percibe interés hacia la escucha y participación, al generar el factor lúdico, haciendo sentir que lo que se aprende no es solamente impuesto sino que es divertido y fácil. Ante esto, Assumpção;Silveira;Laganá (2018, p.2) afirma que “los juegos educativos pueden ser herramientas utilizadas como medio para transformar el lenguaje científico en formas fácilmente comprensibles, permitiendo el desarrollo social, cultural y psicomotor de los estudiantes” adaptando la teoría de una manera más accesible y aplicable.

Por consiguiente, la integración del arte y el deporte como herramientas pedagógicas para la educación ambiental y climática representa una alternativa valiosa para formar personas críticas, con conciencia ambiental y comprometidas con la sostenibilidad, demostrando que es posible educar para la acción y la transformación social desde el disfrute, el cuerpo y la creatividad.

CONCLUSION

Vivimos en un mundo donde el conocimiento y las bases de datos están cada vez más actualizadas y disponibles, así como el acceso a herramientas como la inteligencia artificial. En este contexto, es posible afirmar que no hay una falta de información, sino una carencia de acciones, de conciencia y de responsabilidad social, empresarial, gubernamental y personal para enfrentar la crisis ambiental y climática. Por lo que, es de vital importancia seguir con este tipo de acciones adaptadas a la creatividad de las personas y a los grupos a intervenir, usando todos los recursos y beneficios mencionados durante este texto, hacia las temáticas ambientales y climáticas.

A través de estas estrategias pedagógicas, se busca formar sujetos propositivos, críticos y conscientes, capaces de actuar frente a los desafíos ambientales actuales, con una visión orientada hacia la sostenibilidad.

REFERÊNCIAS

ABRIL, M. L.; VEGA Y LUCIA LOREN, M. EL ARTE COMO HERRAMIENTA PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL. Disponível em: <https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/articulos-de-opinion/2017-07-08-abril-vega-loren_tcm30-419306.pdf>.

ALCAIDE, J. J.; MUÑIZ, M. V.; INDA-CARO, M. PAULO FREIRE Y LA EDUCACIÓN POPULAR: LA OPORTUNIDAD DE RE-PENSAR Y TRANSFORMAR EL MUNDO EN EL QUE VIVIMOS. Educação em Foco, v. 26, n. Especial 02, p. e26047, 2021.

ARANDA-VEJARANO, M. A. et al. Educación ambiental en instituciones educativas y cuidado del medio ambiente: Revisión sistemática. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, v. 8, n. 1, p. 691–704, 2023.

AUSTRÍACO, D. DA S. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSCIENTIZAÇÃO SOCIAL: O PAPEL DA ESCOLA NA FORMAÇÃO DE VALORES SUSTENTÁVEIS. Revista ft, v. 29, n. 145, p. 23–24, 2025.

CALDERÓN TORRES, S. S.; CAICEDO RINCÓN, C. DEL P. Educación Ambiental: Aspectos relevantes de sus antecedentes y conceptos. Ingeniería y Región, v. 22, p. 14–27, 2019.

CALIXTO FLORES, Raúl. Investigación en educación ambiental. **RMIE**, Ciudad de México , v. 17, n. 55, p. 1019-1033, dic. 2012 . Disponible en <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-6662012000400002&lng=es&nrm=iso>

CORRADI, R. R. El deporte como herramienta para el desarrollo sostenible. Consejo Iberoamericano de deporte, v. 2, p. 1–54, 2019.

DA SILVA FARIAS-AUTOR, A. B.; SOUZA-ORIENTADOR, A. R. F. Superando a fragmentação: Contribuição de Edgar Morin para a Educação Ambiental. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/conadis/2018/TRABALHO_EV116_M_D1_SA13_ID665_30112018194104.pdf>. Acesso em: 26 maio. 2025.

DE OLIVEIRA, J. S. A.; LOURENÇO, S. S.; FERNANDES, H. L. DINÂMICAS EM SALA DE AULA: LIBERDADE E INTERAÇÃO SOCIAL NA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO. Itapetininga, v. 3, n.1, p. 18-34, jan./mar., 2018: Revista Internacional de Formação de professores (RIFP), 2018.

HERNÁNDEZ-MELLA, R. et al. El arte y su poder transformador. Inconsciente, emociones y creación según la perspectiva junguiana. Ciencia y sociedad, v. 45, n. 1, p. 25–34, 2020.

Hernández-Mella, R., D’Meza-Pérez, P., Ramírez-Jiménez, N., Morel-Camacho, J., Peña-Lantigua, L., & Olivier-Sterling, C. (2020). El arte y su poder transformador. Inconsciente, emociones y creación según la perspectiva junguiana. Ciencia y Sociedad, 45 (1), 25-34. Doi: <https://doi.org/10.22206/cys.2020.v45i1.pp25-34>

MARCOS, B. A. Historia de la educación ambiental: la educación ambiental en el siglo XX. [s.l.] asociacion española de educacion ambiental, 2010.

MARÍN-MARÍN, A. E. Deporte sostenible: construyendo un futuro saludable, inclusivo y amigable con el medioambiente. Unpublished, , 2023. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.16823.94887>>

LEFF, ENRIQUE. Epistemologia Ambiental / tradução de Sandra Valenzuela ; revisão técnica de Paulo Freire Vieira - São Paulo ; Cortez, 2001. ISBN 85-249- 0768-1

RODRÍGUEZ C., A. La recreación: una estrategia de enseñanza para el desarrollo del contenido actitudinal del diseño curricular en alumnos de Tercer Grado, de la Escuela Bolivariana Ambrosio Plaza. Sapiens, Revista Universitaria de Investigación, v. 4, n. 2, 2003.

SILVA, R. P.; SILVA BATISTA, M. S. ARTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO POSSIBILIDADES DE DESENVOLVIMENTO DA CONSCIÊNCIA CRÍTICA.

Educere et Educare, [S. l.], v. 11, n. 22, 2017. DOI: 10.17648/educare.v11i22.13309. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/educere-eteducare/article/view/13309>. Acesso em: 27 maio. 2025.

SALGUERO, A. R. C. El Deporte Como Elemento Educativo Indispensable en el Arte. EmásF, Revista Digital de Educación Física. Año 1, Num. 4 (mayo-junio de 2010) ISSN: 1989-8304 Depósito Legal: J 864-2009, 2010.

VALLEJOS BAUTISTA, E. E.; CALLAO ALARCÓN, M. LA IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SU IMPLICANCIA MUNDIAL DESDE EL CONTEXTO TEÓRICO. Hacedor - AIAPÆC, v. 6, n. 1, p. 176–190, 2022.

ZEZZO, L. V.; COLTRI, P. P. Educação em mudanças climáticas no contexto brasileiro: Uma revisão integrada. Terrae didatica, v. 18, p. e022039, 2022.

CAPÍTULO 4

RECONECTANDO O URBANO À NATUREZA: ESTRATÉGIAS PARA REDUZIR O TRANSTORNO DE DÉFICIT DE NATUREZA NAS CIDADES

Daniela Brandão Schramm

Liziany Müller

Ivanio Folmer

Tatiane Correa Trojahn

Doi: 10.48209/978-65-5417-475-5

Resumo: O Transtorno de Déficit de Natureza (TDN) descreve os efeitos negativos à saúde física, emocional e mental causados pelo afastamento dos seres humanos da natureza, especialmente em ambientes urbanos. Este artigo analisa estratégias para mitigar esse fenômeno nas cidades, por meio de um estudo qualitativo com base em revisão bibliográfica. Foram investigadas quatro abordagens principais: ecopedagogia, agricultura urbana, ecopsicologia e sistemas agroflorestais. A ecopedagogia promove o contato direto com o ambiente natural no contexto educativo, fortalecendo vínculos afetivos e ecológicos. A agricultura urbana transforma espaços ociosos em locais de produção sustentável, gerando benefícios sociais, ambientais e alimentares. A ecopsicologia propõe a reconexão com a natureza como caminho para o equilíbrio psicológico, por meio de práticas como o banho de floresta. Já os sistemas agroflorestais, mesmo em áreas urbanas e periurbanas, conciliam conservação e produção de alimentos, funcionando também como espaços de educação e turismo ecológico. Os resultados indicam que essas estratégias, quando integradas a políticas públicas, podem transformar os centros urbanos em ambientes mais saudáveis, resilientes e sustentáveis.

Palavras-chave: Transtorno de Déficit de Natureza; ecopedagogia; agricultura urbana; ecopsicologia; agrofloresta.

INTRODUÇÃO

O Transtorno do Déficit de Natureza (TDN) é um conceito desenvolvido por Richard Louv, cofundador da organização Children & Nature Network, em 2005, para descrever os impactos negativos à saúde física, mental e emocional decorrentes do afastamento do ser humano dos ambientes naturais. Nas sociedades urbanizadas contemporâneas, o contato com a natureza tem sido substituído pelo uso intensivo de tecnologias digitais e pela predominância de paisagens artificiais, o que contribui para a desconexão afetiva e sensorial com o meio ambiente.

Embora não seja classificado como uma condição médica formal, o TDN tem implicado consequências consideráveis, especialmente em crianças, como dificuldades de concentração, aumento da obesidade infantil, ansiedade e transtornos comportamentais. Apesar de a maioria das pesquisas se concentrarem na infância, é importante considerar que os adultos também sofrem com os efeitos do distanciamento da natureza. Estudos na área da psicologia ambiental indicam que ambientes verdes proporcionam benefícios significativos para a saúde mental e emocional em todas as faixas etárias.

Ao longo das últimas décadas, observa-se uma crescente preocupação com a degradação ambiental, a poluição dos ecossistemas e a perda da biodiversidade, agravadas pelas mudanças climáticas e pelo consumo desenfreado de recursos naturais. O contexto urbano contemporâneo, marcado pela densidade populacional, pela escassez de áreas verdes e pela prevalência do concreto, reforça a separação entre os indivíduos e os elementos naturais.

Essa separação compromete a qualidade de vida urbana e dificulta o desenvolvimento de uma consciência ecológica comprometida com a sustentabilidade. Em resposta a esse cenário, diversas abordagens emergem como alternativas viáveis para resgatar a relação entre as pessoas e a natureza.

Dentre essas abordagens, destacam-se a ecopedagogia, a ecopsicologia, a agricultura urbana e os sistemas agroflorestais, que oferecem perspectivas interdisciplinares para aproximar os indivíduos da natureza no contexto urbano. Essas estratégias não apenas promovem a educação ambiental, a saúde e o bem-

-estar, como também contribuem para a construção de cidades mais resilientes e sustentáveis. A reconexão com o mundo natural, portanto, não é apenas uma questão estética ou recreativa, mas sim uma necessidade vital para o equilíbrio psicossocial e ecológico da população urbana.

Neste estudo, investiga-se como essas quatro abordagens podem ser articuladas para reduzir o Transtorno de Déficit de Natureza nas cidades brasileiras. Assim, o objetivo principal é analisar estratégias sustentáveis que estimulem a reconexão com a natureza nas cidades, promovendo a educação ambiental, a saúde coletiva, a biodiversidade e a resiliência socioecológica nos centros urbanos.

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo qualitativo, de natureza exploratória e com abordagem bibliográfica. Conforme definido por Ferreira (2002), a pesquisa bibliográfica permite investigar e sistematizar produções acadêmicas em diversas áreas do conhecimento, fornecendo subsídios teóricos para compreender fenômenos complexos. Marconi e Lakatos (2011) ressaltam que a pesquisa qualitativa visa interpretar significados, comportamentos, valores e contextos, sem recorrer a procedimentos estatísticos, o que é apropriado ao objeto deste estudo.

Foram consultadas fontes primárias e secundárias, incluindo livros, artigos científicos, teses e dissertações publicados nas últimas duas décadas, com ênfase nos trabalhos de Richard Louv (2005; 2016), Kelly Bôlla (2019), Francisco Gutiérrez (1999), Moacir Gadotti (2008), entre outros. As temáticas abordadas incluem a infância e natureza, educação ambiental, psicologia ecológica, agroecologia, urbanismo sustentável e segurança alimentar.

O recorte temporal foca o período de 2000 a 2024, com ênfase na produção científica brasileira e internacional que discute as implicações da vida urbana sobre a relação com o ambiente natural. A seleção das fontes considerou a relevância, a atualidade e a contribuição teórica para o tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estratégias analisadas mostram-se eficazes para combater o Trans-torno de Déficit de Natureza (TDN) e construir cidades mais saudáveis. As quatro categorias principais — ecopedagogia, agricultura urbana, ecopsicologia e agrofloresta — foram investigadas em profundidade.

- **Ecopedagogia:** A ecopedagogia propõe práticas educativas que integram natureza e cotidiano escolar. Estudos demonstram que crianças expostas a atividades ao ar livre desenvolvem melhor sua cognição, afetividade e consciência ambiental (Gutiérrez, 1999; Gadotti, 2008). Projetos como hortas escolares, trilhas educativas e aulas em espaços naturais são formas eficazes de reconexão. Um exemplo bem-sucedido é o projeto “Escola Verde”, em Curitiba, que promove vivências ecológicas semanais em parques urbanos, melhorando indicadores de atenção e socialização entre os estudantes.

- **Agricultura Urbana:** Em cidades como Belo Horizonte e São Paulo, hortas urbanas comunitárias têm se mostrado instrumentos de transformação social. Além de promover segurança alimentar, reduzem resíduos orgânicos, criam espaços de convivência e melhoram a qualidade ambiental (Cadore, 2019). Segundo Cleveland et al. (2017), a agricultura urbana pode ser um importante mecanismo para ampliar áreas verdes e criar microclimas, além de resgatar conhecimentos populares sobre cultivo de plantas medicinais e alimentícias.

- **Ecopsicologia:** A ecopsicologia propõe a cura do ser humano por meio da reconexão com a natureza. Estudos recentes comprovam que práticas como o “banho de floresta” (shinrin-yoku) diminuem o estresse, fortalecem o sistema imunológico e promovem equilíbrio emocional (Li, 2019; Ribeiro et al., 2021). A Fiocruz tem promovido ações de ecoterapia em áreas naturais urbanas, com resultados positivos na saúde mental dos participantes.

- **Agrofloresta:** Os sistemas agroflorestais combinam agricultura com reflorestamento, aumentando a biodiversidade e regenerando solos. Em áreas urbanas ou periurbanas, esses sistemas têm sido usados como espaços educativos e turísticos. A iniciativa do Sítio Semente, em Brasília, alia práticas agroecológicas com oficinas e visitas escolares, criando um ciclo virtuoso de sustentabilidade, educação e produção de alimentos saudáveis (Santos et al., 2020).

Essas estratégias, quando articuladas entre si, contribuem para fortalecer o senso de pertencimento e responsabilidade socioambiental. Ao estimular o contato direto e contínuo com a natureza, essas práticas promovem não apenas benefícios individuais, mas também coletivos, com impactos duradouros sobre o tecido urbano e comunitário.

CONCLUSÃO

A desconexão com a natureza é uma das características marcantes do modo de vida urbano contemporâneo. O Transtorno de Déficit de Natureza representa, nesse sentido, não apenas um sintoma individual, mas também um reflexo de uma crise sistêmica que envolve valores, estilos de vida e práticas de ocupação dos espaços urbanos.

A adoção de estratégias como ecopedagogia, ecopsicologia, agricultura urbana e agrofloresta possibilita a construção de uma nova relação entre seres humanos e natureza. Tais estratégias promovem a educação crítica, o bem-estar psíquico e físico, a segurança alimentar e a sustentabilidade ecológica.

Os resultados deste estudo indicam que intervenções estruturadas e interdisciplinares são fundamentais para transformar o espaço urbano em um ambiente propício ao desenvolvimento humano e à preservação ambiental. Portanto, políticas públicas, programas educacionais, projetos comunitários e a formação de profissionais devem incluir, de forma sistemática, a perspectiva ecológica nas cidades brasileiras.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Heloisa Amaral. Hortas na paisagem urbana: evolução histórica e relevância na pandemia de Covid-19. Dissertação (Mestrado em Arquitetura Paisagista) – Universidade do Porto, Porto, 2021.

BÔLLA, Kelly Daiane Savariz. A natureza precisa das crianças e as crianças precisam da natureza: a integração entre ecopsicologia e educação como um caminho para o bem-estar e a sustentabilidade. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2019.

CADORE, Diana Dalmorim. Governança para a sustentabilidade urbana na utilização de espaços ecológicos. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2019.

CLEVELAND, David A. et al. The potential for urban agriculture to improve food security in low-income neighborhoods. *Agriculture and Human Values*, v. 34, n. 2, p. 289-303, 2017.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação & Sociedade*, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

GADOTTI, Moacir. *Pedagogia da Terra*. São Paulo: Peirópolis, 2008.

GUTIÉRREZ, Francisco; PRADO, Cruz. *Ecopedagogia e cidadania planetária*. São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire, 1999.

LI, Qing. *Shinrin-Yoku: o poder do banho de floresta*. São Paulo: Nascente, 2018.

LOUV, Richard. *A última criança na natureza: resgatando nossas crianças do transtorno de déficit de natureza*. São Paulo: Aquariana, 2016.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Técnicas de pesquisa*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

RIBEIRO, A. I. et al. Exposure to nature and mental health outcomes during COVID-19 lockdown. *Environment International*, v. 154, 2021.

SANTOS, Talita R. et al. Agrofloresta como estratégia para sustentabilidade e educação ambiental. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 15, n. 1, 2020.

CAPÍTULO 5

EFETIVIDADE E EFICIÊNCIA DE SISTEMA DE AQUECIMENTO DE ÁGUA POR MEIO DE BOMBAS DE CALOR E COLETORES SOLARES PLANOS, COMO IMPORTANTE AÇÃO DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E FINANCEIRA, NA REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA, EM UM HOSPITAL PÚBLICO DE GRANDE PORTE, NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO (RJ)

Itamar Cabral Monteiro

Doi: 10.48209/978-65-5417-475-7

Resumo: Este trabalho analisa a implantação de um sistema híbrido de aquecimento de água, utilizando bombas de calor e coletores solares planos, em um hospital público de grande porte localizado no município do Rio de Janeiro (RJ). O objetivo é avaliar a eficiência energética, a redução no consumo de energia elétrica, os ganhos financeiros e os impactos ambientais positivos proporcionados por essa tecnologia. A análise considera dados operacionais do sistema antes e depois da implementação, incluindo consumo energético, custos e desempenho térmico, buscando validar a viabilidade da solução como modelo replicável para outras instituições de saúde.

INTRODUÇÃO

- Contextualização do uso intensivo de energia elétrica em hospitais, principalmente no aquecimento de água.
- Importância da eficiência energética e da sustentabilidade no setor público de saúde.
- Objetivo do estudo: analisar os benefícios ambientais e financeiros da adoção de tecnologias renováveis e eficientes.

Contextualização do Uso Intensivo de Energia Elétrica em Hospitais, Principalmente no Aquecimento de Água

Hospitais são instituições que operam de forma ininterrupta, 24 horas por dia, sete dias por semana, exigindo infraestrutura robusta e confiável para garantir o conforto, a segurança e a saúde de pacientes, profissionais e visitantes. Essa operação contínua demanda elevados níveis de consumo de energia elétrica, sendo o setor hospitalar reconhecido como um dos grandes consumidores no segmento de edificações públicas.

Dentro desse contexto, o sistema de aquecimento de água representa uma parcela significativa do consumo energético, uma vez que a água quente é utilizada em diversas áreas e procedimentos, como lavanderias, cozinhas, laboratórios, centrais de esterilização, unidades de terapia intensiva (UTIs), centros cirúrgicos e setores de internação. Além disso, as exigências normativas quanto ao controle de infecções hospitalares impõem padrões rigorosos de higiene e assepsia, que intensificam ainda mais a necessidade por água aquecida de forma constante e confiável.

Tradicionalmente, o aquecimento de água em hospitais é feito por meio de sistemas elétricos ou a gás, que possuem alto custo operacional e impacto ambiental, sobretudo em um cenário de crescente preocupação com a sustentabilidade. Nesse sentido, a adoção de fontes alternativas e mais eficientes para o aquecimento de água, como bombas de calor e coletores solares, surge como uma solução estratégica para reduzir a dependência da energia elétrica, minimizar os custos operacionais e contribuir com as metas de descarbonização e eficiência energética das instituições públicas de saúde.

Importância da Eficiência Energética e da Sustentabilidade no Setor Público de Saúde

A busca por eficiência energética e sustentabilidade tornou-se uma prioridade estratégica no setor público, especialmente nas instituições de saúde. Hospitais públicos, por sua natureza essencial e de alta complexidade, operam com infraestrutura energética intensiva, o que resulta em elevados custos

operacionais e significativa pegada ambiental. Em um contexto de restrições orçamentárias e necessidade de prestação de serviços com qualidade e continuidade, a gestão eficiente dos recursos energéticos torna-se fundamental.

A implementação de medidas de eficiência energética não apenas reduz o consumo de energia elétrica, mas também libera recursos financeiros que podem ser reinvestidos em áreas-fim, como aquisição de equipamentos médicos, medicamentos e melhoria da infraestrutura hospitalar. Além disso, essas ações contribuem para o aumento da segurança energética da instituição, reduzindo a vulnerabilidade a oscilações de tarifas e à dependência de fontes não renováveis.

Sob a perspectiva ambiental, a transição para modelos mais sustentáveis de consumo energético, como o uso de fontes renováveis e tecnologias de alta eficiência, como as bombas de calor e os coletores solares, está alinhada aos compromissos nacionais e internacionais de combate às mudanças climáticas. A redução das emissões de gases de efeito estufa associada a essas soluções contribui diretamente para o alcance de metas climáticas, como as estabelecidas no Acordo de Paris e nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 7 (energia limpa e acessível) e o ODS 13 (ação contra a mudança global do clima).

Nesse cenário, hospitais públicos que adotam práticas sustentáveis de gestão energética não apenas demonstram responsabilidade ambiental e social, mas também se tornam referências de inovação e compromisso com a saúde pública integral e sustentável.

Objetivo do Estudo

O presente estudo tem como objetivo principal analisar os benefícios ambientais e financeiros decorrentes da implantação de um sistema de aquecimento de água baseado na combinação de tecnologias renováveis e eficientes — especificamente, bombas de calor e coletores solares planos — em um hospital público de grande porte no município do Rio de Janeiro (RJ).

A proposta é avaliar a efetividade dessa solução híbrida na redução do consumo de energia elétrica, com foco na substituição parcial ou total de sistemas convencionais de aquecimento, geralmente baseados em resistências elétricas ou caldeiras a gás. Busca-se, ainda, quantificar o impacto financeiro da medida, por meio da análise da economia gerada com a redução das despesas operacionais, bem como os ganhos ambientais associados à diminuição das emissões de gases de efeito estufa.

Além disso, o estudo pretende verificar a viabilidade técnica e econômica do sistema implantado, considerando fatores como o retorno sobre o investimento (payback), a durabilidade dos equipamentos, os custos de manutenção e a capacidade de atendimento à demanda hospitalar. Os resultados visam fornecer subsídios para a tomada de decisão em políticas públicas e estimular a replicação da iniciativa em outras unidades da rede de saúde pública.

OBJETIVO

O sistema de aquecimento de água por bombas de calor e coletores solares instalados no complexo hospitalar representa uma significativa melhoria, tanto do ponto de vista sustentável quanto econômico. Ao substituir a tecnologia obsoleta, que estava gerando paradas frequentes e custos elevados de manutenção, por um sistema mais moderno e eficiente, a instituição não só otimiza o consumo de energia, mas também aposta em fontes renováveis e limpas, alinhando-se com práticas de sustentabilidade.

A introdução das bombas de calor, que aproveitam o calor ambiental para aquecer a água, e a renovação dos coletores solares, agora mais eficientes, resulta em uma redução considerável do consumo de energia elétrica, especialmente importante em um hospital de grande porte, onde a demanda de água quente é constante e volumosa. A substituição dos boilers e o aperfeiçoamento do sistema hidráulico, com a instalação de bombas de recalque mais modernas e tubulações termicamente isoladas, são ações que aumentam a confiabilidade do sistema e minimizam riscos operacionais.

Além disso, o fato de o novo sistema ser projetado com redundâncias, ou seja, com componentes que asseguram a continuidade do serviço mesmo em caso de falhas em uma parte do sistema, é essencial para o ambiente hospitalar, onde a interrupção do fornecimento de água quente pode comprometer processos críticos, como a higienização de pacientes e o controle de infecções.

Em resumo, a modernização do sistema não só resolve problemas de obsolescência e ineficiência, mas também contribui para a redução de custos operacionais, garantindo maior sustentabilidade e segurança operacional. Esse tipo de investimento é um excelente exemplo de como tecnologias sustentáveis podem ser aplicadas em ambientes exigentes como os hospitais, promovendo tanto a melhoria na qualidade dos serviços prestados quanto o comprometimento com o meio ambiente.

O modelo de sistema descrito é uma solução altamente integrada, que não apenas se preocupa com a eficiência energética, mas também com a garantia de continuidade e segurança no fornecimento de água quente, essencial para as necessidades do ambiente hospitalar. A combinação de energias renováveis (solar) com tecnologias de backup (bombas de calor e boilers com resistências elétricas) mostra a importância do planejamento robusto para garantir a operação ininterrupta e eficiente.

Indicadores de Desempenho

Ao longo deste trabalho, a demonstração de indicadores será crucial para validar os resultados obtidos com a implementação do sistema. Algumas métricas importantes para acompanhar o sucesso da instalação incluem:

1. Redução de Consumo de Energia: O consumo de energia elétrica deverá ser comparado com o sistema anterior para quantificar a economia obtida por meio do uso de energia solar e das bombas de calor. Além disso, o uso da energia elétrica será monitorado durante períodos nublados ou chuvosos, para garantir que a transição para as bombas de calor seja realizada de forma eficiente, sem sobrecarregar a rede elétrica.

2. Temperatura da Água nas Saídas (Chuveiros e Torneiras): Manter uma temperatura confortável e estável para os usuários é um indicador de sucesso. A automação do sistema, que ajusta as temperaturas de entrada, deve garantir que a água esteja sempre em níveis adequados, independentemente das condições climáticas ou da operação do sistema.

3. Custo Operacional e Economia: A redução de custos operacionais será uma das métricas-chave, considerando a eliminação da necessidade de grandes manutenções e o custo com energia elétrica. A análise de payback do investimento também será importante para verificar em quanto tempo o sistema se paga.

Automatização e Controle

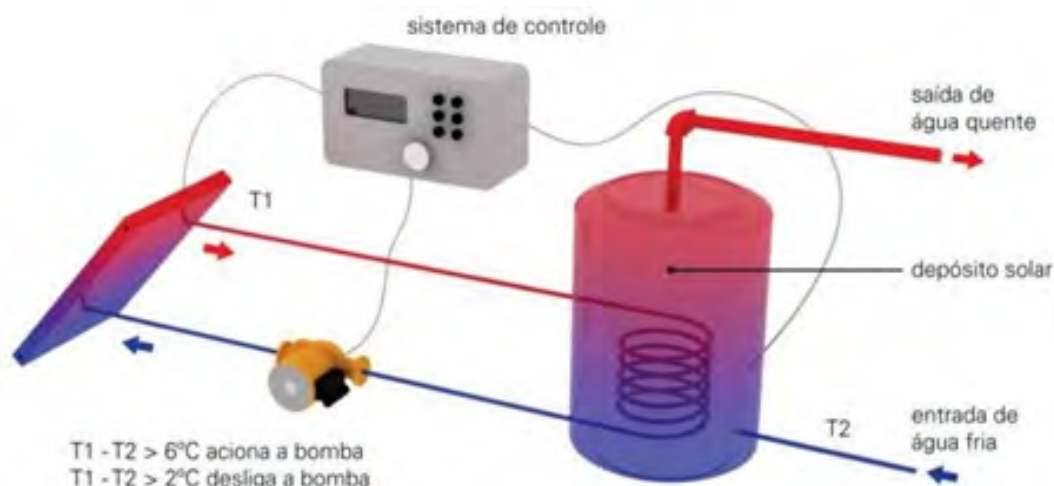
A automação do sistema é um dos pontos fortes desse projeto. A programação do controle por software, sem a necessidade de intervenção humana, garante que o sistema esteja sempre operando dentro dos parâmetros ideais, com mínima manutenção. O monitoramento remoto, em tempo real, pode ser implementado para garantir que os operadores possam ser alertados imediatamente em caso de falhas, enquanto o sistema automaticamente gerencia as transições entre as diferentes fontes de energia (solar, bomba de calor e boiler).

O software de controle provavelmente está configurado para detectar qualquer anomalia, ajustando a operação conforme necessário para garantir que o sistema continue fornecendo água quente de forma ininterrupta, sem prejudicar a qualidade do atendimento aos pacientes e usuários do hospital.

Conclusão

Ao finalizar este trabalho, com base nos indicadores mencionados, será possível demonstrar não apenas a eficiência do sistema de aquecimento de água, mas também os benefícios significativos em termos de redução de consumo de energia, custos operacionais e impactos ambientais positivos. A integração de tecnologias renováveis e redundantes também é uma prova do compromisso do hospital com a inovação, sustentabilidade e excelência no atendimento aos seus usuários.

Figura 1 – Exemplo de automatização de um sistema para aquecimento de água por meio de coletores solares e boilers.



Abaixo iremos descrever os sistemas em detalhes.

Descrição de um sistema de aquecimento de água com uso de bombas de calor:

Um sistema de aquecimento de água com bombas de calor é uma solução eficiente e sustentável para aquecer água, utilizando a energia do ambiente. As bombas de calor funcionam transferindo calor de um local para outro, em vez de gerar calor através da queima de combustíveis fósseis.

Como funciona:

- 1. Princípio de Funcionamento:** As bombas de calor operam com base no ciclo de refrigeração, onde um fluido refrigerante circula entre um evaporador e um condensador. No evaporador, o refrigerante absorve calor do ambiente (ar, água ou solo) e se vaporiza.
- 2. Compressão:** Esse vapor é então comprimido, aumentando sua temperatura e pressão.
- 3. Transferência de Calor:** O vapor quente é levado ao condensador, onde libera seu calor para a água que precisa ser aquecida, fazendo com que o refrigerante se condense de volta em líquido.
- 4. Ciclo Contínuo:** O líquido refrigerante retorna ao evaporador, e o ciclo se repete.

Vantagens:

- **Eficiência Energética:** As bombas de calor podem gerar mais energia térmica do que a energia elétrica que consomem, resultando em menor custo de operação. Redução de 50% a 70% de consumo de energia elétrica.
- **Sustentabilidade:** Utilizam fontes de energia renováveis, como o calor do ar ou da terra, reduzindo as emissões de carbono.
- **Versatilidade:** Podem ser usadas para aquecimento de água em residências, piscinas e sistemas industriais.

Figura 2 – Esquema de funcionamento de uma bomba de calor para aquecimento de água.



Descrição de um sistema de aquecimento de água com uso de coletores solares:

Um sistema de aquecimento de água com coletores solares utiliza a energia do sol para aquecer água, aproveitando a radiação solar. Este método é uma solução sustentável e econômica para aquecer água em residências, indústrias e hospitais. Aqui está uma explicação de como esse sistema funciona:

Componentes Principais:

1. Coletores Solares: Dispositivos que capturam a radiação solar. Existem dois tipos principais:

- **Coletores planos:** São a forma mais comum, consistindo em uma caixa com vidro na frente, onde um absorvedor (geralmente preto) captura o calor.

- **Coletores tubulares:** Formados por tubos de vidro que contêm um absorvedor interno, são mais eficientes e funcionam melhor em climas frios.

2. Tanque de Armazenamento: Um reservatório onde a água aquecida é armazenada até ser utilizada. Pode ser isolado para minimizar perdas de calor.

3. Sistema de Circulação: Pode ser natural (convecção) ou forçado (bomba), responsável por mover a água do coletor para o tanque e vice-versa.

Como Funciona:

1. Captação Solar: Os coletores solares absorvem a radiação solar e a convertem em calor. Esse calor é transferido para um fluido (geralmente água ou um líquido antifúngico) que circula pelos coletores.

2. Aquecimento da Água: O fluido aquecido é direcionado para o tanque de armazenamento, onde transfere seu calor para a água contida no tanque.

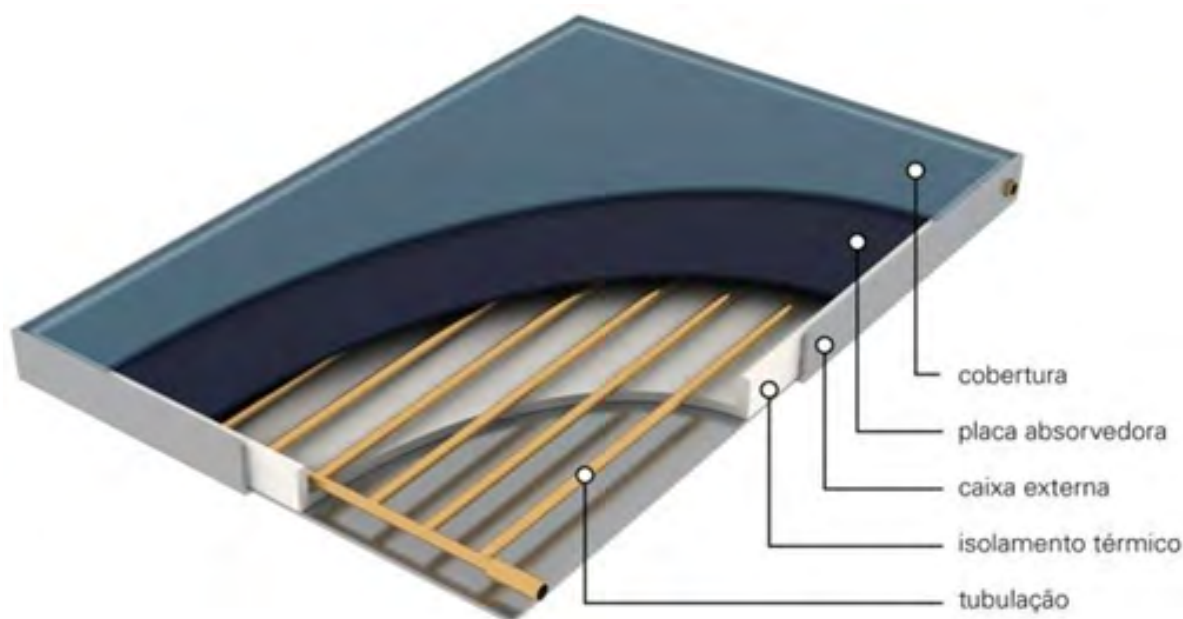
3. Armazenamento: A água aquecida é armazenada no tanque até ser necessária para uso, como chuveiros, torneiras, etc.

4. Refrigeração e Repetição do Ciclo: O fluido que já passou pelo sistema retorna aos coletores para ser aquecido novamente, completando o ciclo.

Vantagens:

- **Econômico:** Reduz custos de energia, pois utiliza uma fonte renovável.
- **Sustentável:** Diminui a dependência de combustíveis fósseis e reduz a emissão de gases de efeito estufa.
- **Baixa Manutenção:** Sistemas solares têm poucos componentes móveis e requerem manutenção reduzida.

Figura 3 - Esquema básico de uma placa solar para aquecimento de água.



Uso em Hospitais:

O crescente consumo de energia elétrica nos hospitais de grande porte representa um desafio relevante, especialmente diante da multiplicidade de equipamentos que dependem dessa fonte para seu funcionamento, incluindo o sistema de aquecimento de água, essencial para a higiene dos pacientes e de outros usuários. Nesse cenário, gestores hospitalares têm buscado soluções sustentáveis que, além de suprirem as demandas energéticas da instituição, contribuam para a qualidade dos serviços prestados e para a satisfação dos usuários.

Este trabalho tem como objetivo apresentar propostas tecnológicas atuais voltadas para o aquecimento de água em ambientes hospitalares e descrever a solução adotada para o complexo hospitalar analisado. A proposta estudada consiste na utilização de energia solar, captada por coletores solares, aliada ao uso de bombas de calor e à reserva de água quente em reservatórios térmicos (boilers), formando um sistema centralizado de aquecimento.

Além de oferecer conforto térmico aos pacientes, um sistema eficiente de aquecimento de água agrega importantes benefícios aos processos médicos e hospitalares, ao mesmo tempo em que proporciona significativa economia de

energia elétrica em comparação às tecnologias convencionais, como resistências elétricas ou caldeiras a gás.

Entre os benefícios diretos para o tratamento médico-hospitalar, destacam-se:

- **Higiene e Limpeza:** a água aquecida é fundamental para a higienização adequada das mãos dos profissionais de saúde, bem como para a lavagem de equipamentos, utensílios, roupas hospitalares e ambientes, contribuindo para o controle de infecções;
- **Preparação de Alimentos:** nas cozinhas e áreas de alimentação hospitalar, a água quente é indispensável para o preparo seguro dos alimentos e a limpeza dos utensílios, garantindo padrões sanitários;
- **Terapias e Tratamentos:** a água aquecida desempenha papel importante em terapias como fisioterapia, hidroterapia e banhos terapêuticos, auxiliando no relaxamento muscular, alívio de dores e na promoção do bem-estar;
- **Processos de Esterilização:** a utilização de água em altas temperaturas é essencial nos processos de esterilização de materiais e equipamentos médicos, assegurando a segurança dos procedimentos clínicos;
- **Banhos:** especialmente em internações prolongadas, o fornecimento de água quente para o banho contribui significativamente para o conforto e a dignidade do paciente.

Com base nesse panorama, o estudo propõe-se a demonstrar como a adoção de tecnologias limpas e eficientes pode representar um avanço significativo para a sustentabilidade ambiental e financeira no contexto hospitalar.

Quais são os principais tipos de aquecedores de água para hospitais:

Existem diferentes tipos de aquecedores de água utilizados em hospitais, de acordo com as necessidades e peculiaridades de cada instituição.

No entanto, além da questão do funcionamento e recursos utilizados neles, cada tipo de aquecedor de água pode apresentar níveis de consumos diferentes e, portanto, alguns passam a ser mais custosos e ineficientes do que outros.

Confira alguns exemplos comumente encontrados nos ambientes hospitalares:

Aquecedores a gás – Utilizam gás natural ou GLP como combustível para aquecer a água. São conhecidos por sua eficiência e capacidade de aquecimento rápido, sendo adequados para hospitais com alta demanda de água quente. Por outro lado, costumam ser altamente custosos, menos sustentáveis e com riscos, caso não sejam instalados corretamente;

Aquecedores a vapor – Utilizam vapor d'água para o aquecimento. São frequentemente encontrados em hospitais que já possuem sistemas de vapor para outras finalidades, como esterilização, por exemplo;

Aquecedores solares – Utilizam energia solar para aquecer a água. São uma opção sustentável e indicada especialmente para regiões ensolaradas, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis. Porém, na prática, o valor do investimento ainda costuma ser alto;

Bombas de calor – Considerado um dos sistemas mais eficientes, viáveis e econômicos para o aquecimento de água para hospitais, as bombas de calor utilizam energia elétrica para extrair o calor do ambiente externo (ar, água ou solo) e transferi-lo para a água.

Figura 4 – Estrutura básica de um sistema de aquecimento de água, por meio de coletores solares.

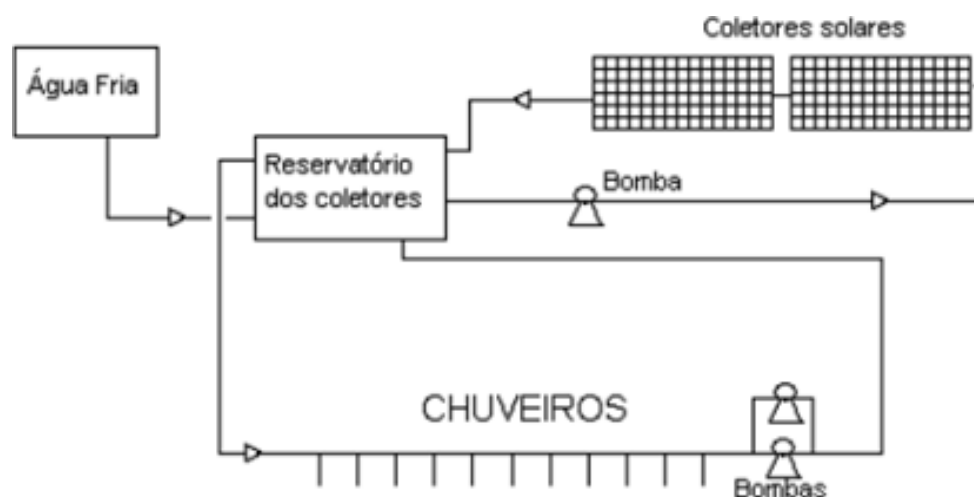
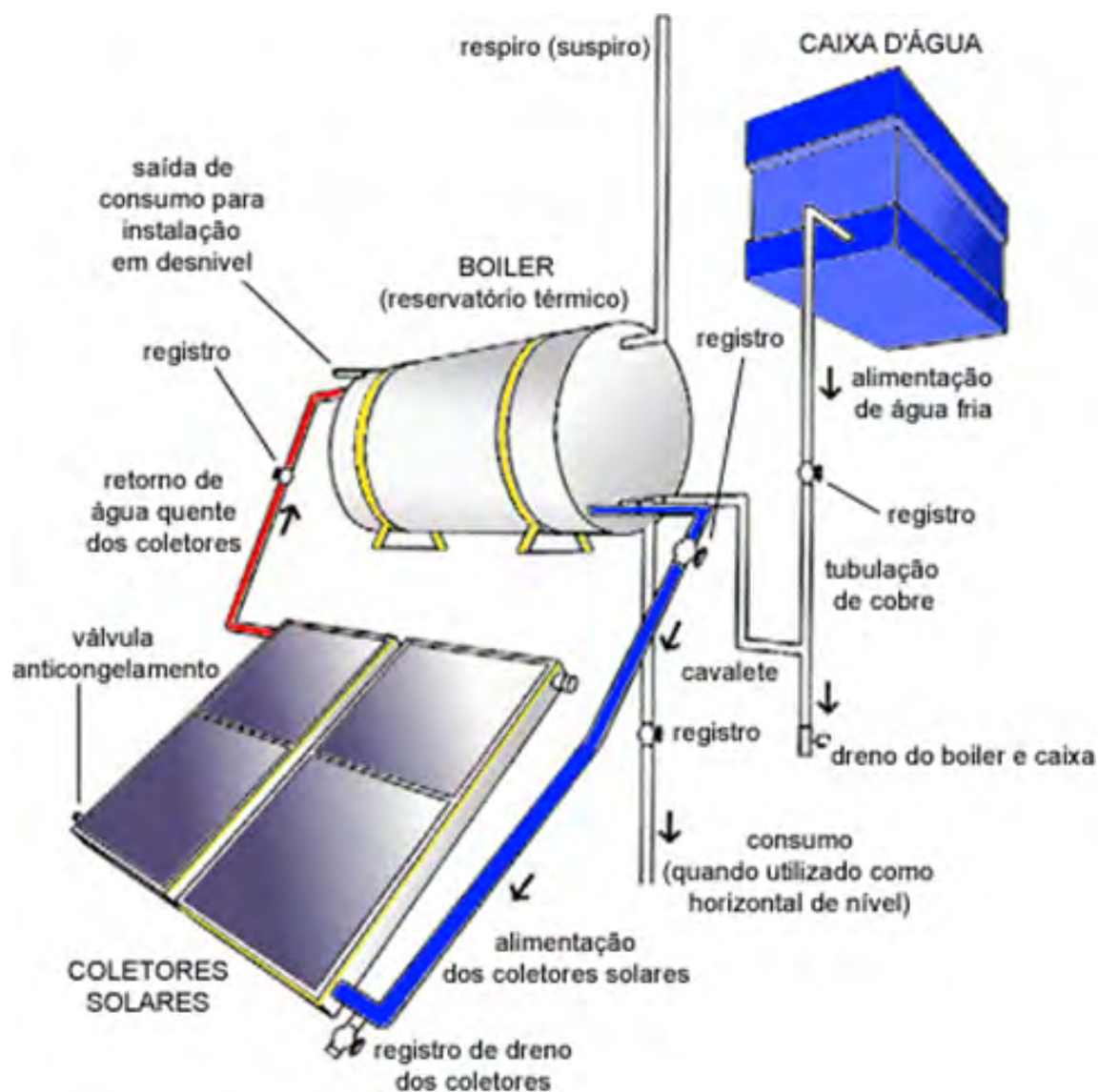


Figura 4.1 – ilustração de um sistema de aquecimento de água, por meio de coletores solares planos.



PROJETO DE MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA:

Figura 5 – Planta do sistema instalado no complexo hospitalar.

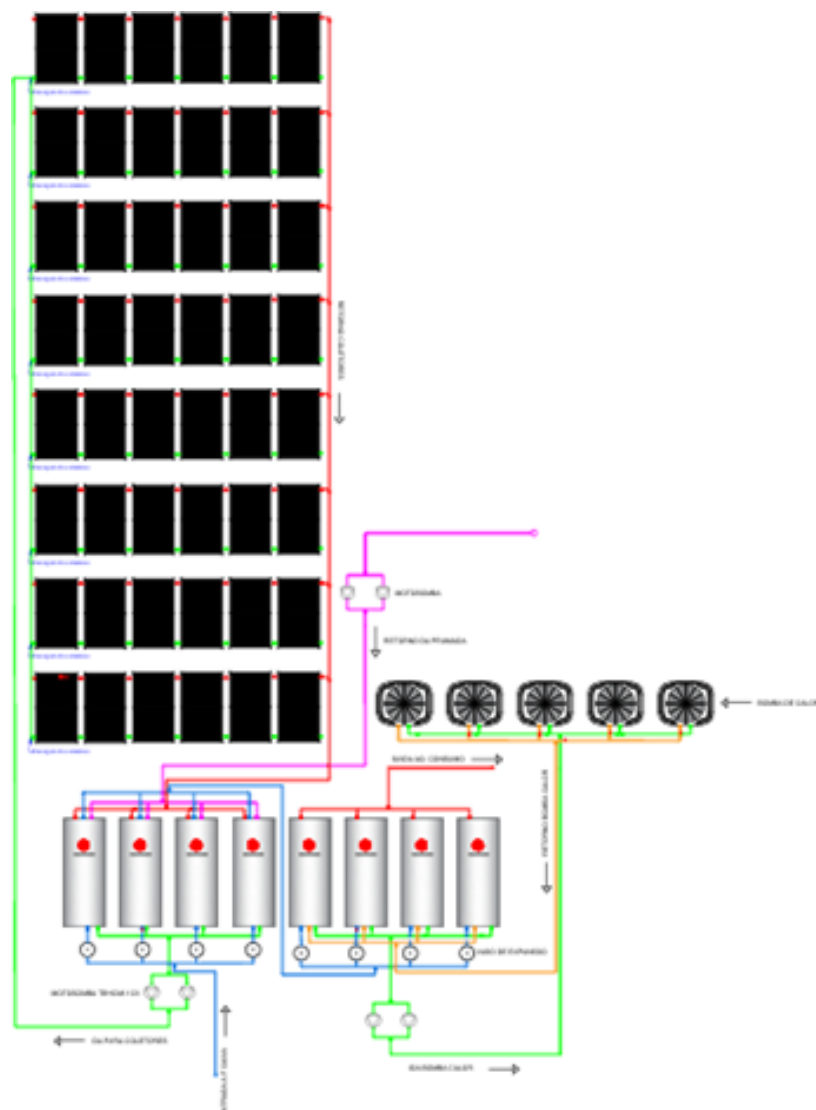


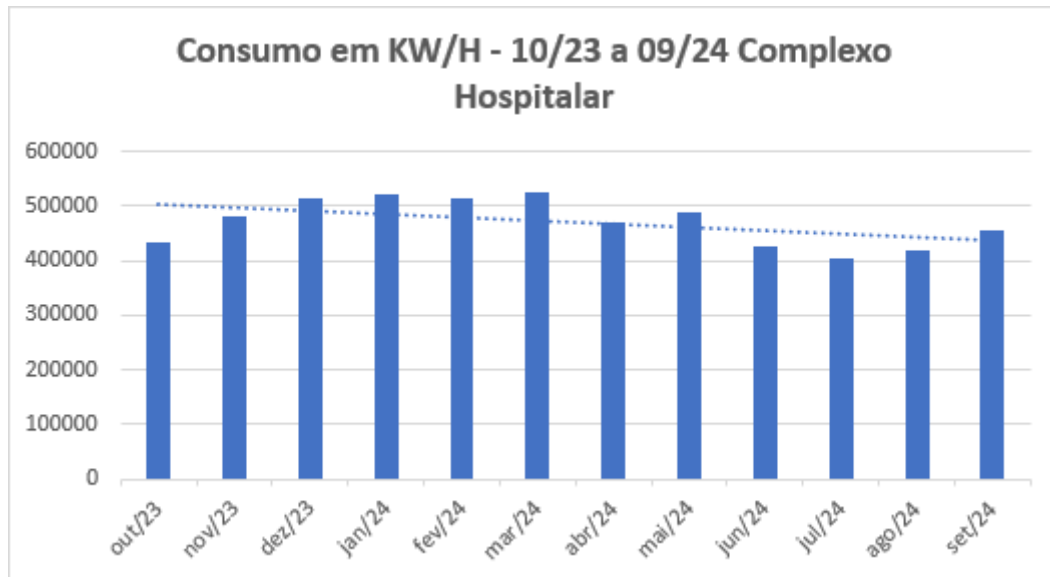
Figura 6 – Equipamentos adquiridos e instalados no novo sistema de aquecimento de água.

Qtde	Descritivo
8	reservatórios 1000 litros horizontal 4,0 kgf/cm ² - IX316L
48	coletor solar RINNAI mod. TITANIUM 2X1
5	bomba de calor mod. FT165 FASTERM
6	motobomba circ. mod. TBHCM1 1CV TEXIUS
8	vaso de expansão CE LT 50 litros – Caleffi
48	suportes em aço dos coletores solares
1	quadro geral de aquecimento solar/bomba de calor/retorno

INDICADORES:

Indicador de Consumo

Figura 7 – Gráfico de consumo de energia elétrica da unidade em KW/H



Resultados observados:

* Média de consumo de 10/23 a 03/24: 498103 KW/H

** Média de consumo de 04/24 a 09/24: 444346 KW/H Performance de redução de custos em 10,79%

Em valores monetários redução mensal de **R\$ 49.749,34**

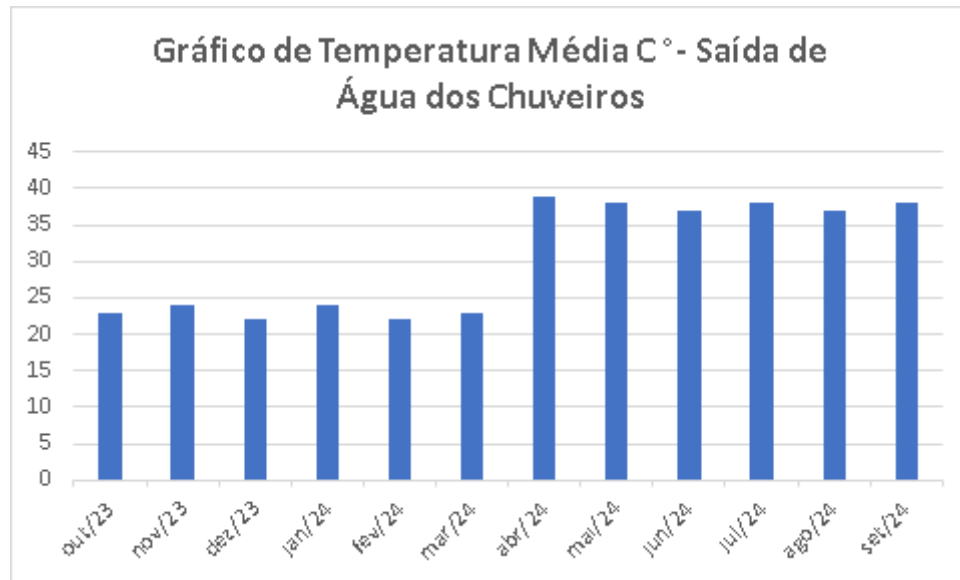
Redução projetada de **R\$ 596.992,06** em 12 meses

*Antes da modernização do sistema– 10/23 a 03/24

**Depois da modernização do sistema – 04/24 a 09/24

Indicador de Temperatura

Figura 8 – Gráfico com temperatura média de saída da água, nos chuveiros das enfermarias.



Resultados observados:

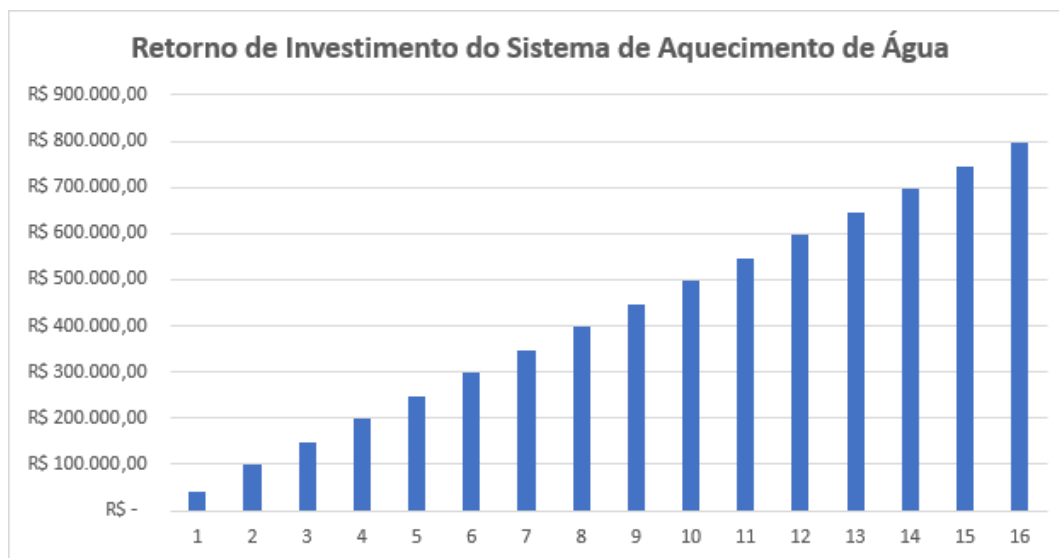
- * Média de temperatura aferida de 10/23 a 03/24: 23,0 C°
- ** Média de temperatura aferida de 04/24 a 09/24: 37,8 C°
- Performance de aumento da temperatura em: 64,5 %

***Antes da modernização do sistema – 10/23 a 03/24**

****Depois da modernização do sistema – 04/24 a 09/24**

Payback do sistema de aquecimento de água por bombas de calor e placas solares:

Figura 9 – Gráfico de payback do valor investido no sistema de aquecimento de água.



Observações:

Em 16 meses o investimento será pago, conforme estimativa de redução de custos mensal, com o novo sistema instalado e operacional.

Payback é um indicador financeiro que calcula o tempo necessário para recuperar o valor investido em um projeto. É uma ferramenta importante para avaliar a viabilidade de um investimento.

FOTOS DO SISTEMA APÓS MODERNIZAÇÃO:

Figura 10 – Bombas de calor



Figura 11 – Placas solares



Figura 11.1-Placas solares



Figura 12 – Esquema de ligação dos coletores solares e bombas de calor aos Boilers (reservatórios térmicos).



Figura 12.1 – Novos Boilers (reservatórios térmicos) instalados.



Figura 12.2 - Novos Boilers (reservatórios térmicos) instalados.



Conclusões:

A análise apresentada no trabalho oferece uma visão clara e robusta sobre as vantagens do uso de fontes de energia renováveis, como a energia solar, no contexto de hospitais de grande porte. A escolha dos coletores solares planos e das bombas de calor para o aquecimento de água representa uma solução estratégica, alinhada com as necessidades ambientais e econômicas do setor público de saúde, especialmente em instituições que atendem uma grande demanda de usuários, como é o caso de hospitais de urgência e emergência.

Aspectos Ambientais e Econômicos

O uso de **energia solar** para o aquecimento de água no hospital proporciona uma redução substancial no consumo de energia elétrica convencional. A diminuição de **10,79% ao mês** no consumo de energia elétrica da concessionária é um indicativo claro de como a utilização de fontes renováveis pode transformar positivamente o modelo de gestão energética de uma instituição pública de saúde. Essa redução de consumo, além de diminuir a pressão sobre a infraestrutura de energia elétrica, resulta em **menores emissões de gases poluentes** provenientes da geração de energia em hidrelétricas e termelétricas, contribuindo diretamente para a **preservação do meio ambiente**.

O valor de **R\$ 49.749,34** economizado por mês em custos com energia elétrica reforça a **viabilidade financeira** do projeto. A economia de quase **50 mil reais mensais** significa um impacto significativo no orçamento do hospital, especialmente considerando os altos custos operacionais típicos de instituições de saúde de grande porte.

Payback e Viabilidade Econômica

A análise do **payback** do investimento, que é de **16 meses**, destaca a eficiência financeira do sistema de aquecimento de água solar. Este retorno rápido, comparado ao payback médio de **5 anos** (60 meses) de outras tecnologias de aquecimento, é um dos principais fatores que tornam essa solução altamente atraente para outras instituições de saúde. O fato de o sistema começar a gerar retorno financeiro em um curto espaço de tempo reflete uma escolha acertada, tanto do ponto de vista econômico quanto operacional.

Replicabilidade e Sustentabilidade no Setor Público

O principal benefício deste estudo é a **replicabilidade** do modelo apresentado. Como mencionado, o trabalho não só demonstrou a eficácia do sistema em termos de resultados concretos, mas também evidencia que esta solução é **viável e escalável** para outros hospitais públicos ou privados que busquem melhorar a eficiência energética e reduzir custos operacionais, ao mesmo tempo em que promovem práticas mais sustentáveis.

Este trabalho também tem um papel essencial em **conscientizar gestores públicos e privados** sobre a importância de integrar fontes de energia renováveis em novos projetos de infraestrutura, especialmente em áreas tão sensíveis como a saúde. Ao investir em tecnologias limpas e sustentáveis, o setor público não apenas reduz seus custos, mas também cumpre com suas responsabilidades ambientais, contribuindo para um futuro mais sustentável para as próximas gerações.

CONCLUSÃO

O trabalho cumpriu plenamente seu objetivo de demonstrar que o uso de **tecnologias de aquecimento solar**, como os coletores solares planos e as bombas de calor, representa uma solução vantajosa e eficaz para hospitais públicos de grande porte. O impacto positivo é evidenciado tanto na **redução de custos financeiros** quanto na **proteção ambiental**, e com um retorno rápido do investimento, o que coloca essa tecnologia como uma alternativa real e prática para outras instituições que desejam otimizar seus custos operacionais e atuar de forma mais sustentável.

Além disso, a replicabilidade do projeto e seus resultados auditáveis tornam-no um modelo a ser seguido, incentivando a adoção de práticas sustentáveis e a inovação no setor público de saúde. Com isso, espera-se que o exemplo do hospital no Rio de Janeiro seja uma inspiração para outros projetos similares em diversas partes do país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Norma Técnica NBR 5626:2020 – Sistemas Prediais de Água Quente e Água Fria; Código ASME Sec. VIII Div1

CREA / CONFEA

ANÁLISE DE SISTEMAS SOLARES DE AQUECIMENTO DE ÁGUA APLICÁVEIS A HOSPITAIS Evandro Sérgio Camêlo Cavalcanti – camelo@cepel.br1 Eduardo de Souza – edusouza@cepel.br João Carlos Rodrigues Aguiar – jocarlos@cepel.br Centro de Pesquisas de Energia Elétrica CEPEL/Departamento de Tecnologias Especiais – DTE Alexandre Tocchetto alexandret@ghc.com.br Grupo Hospitalar Conceição – GHC Maria Cristina Paschoal – mariapp@eletrobras.com Eletrobrás/PROCEL

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 1988. Norma técnica NBR 10184

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto - Projeto e instalação: NBR 15569. Rio de Janeiro, 2008.

ABRAVA. Manual de capacitação em projetos de sistemas de aquecimento solar, abril de 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Projeto e execução de instalações prediais de água quente: NBR 7198. Rio de Janeiro, 1993.

CAPÍTULO 6

EDUCAÇÃO DO CAMPO E SUSTENTABILIDADE: SABERES TRADICIONAIS, E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM DIÁLOGO COM OS ODS DA ONU

Tássia Leites Bardemaker
Victor Antochaves Sudati
Larissa Schlottfeldt Sudati
Débora da Cunha Mostardeiro Pontelli
Anne Santos do Amaral
Giovane Luciano Wrasse
Doi: 10.48209/978-65-5417-475-8

INTRODUÇÃO

A Educação Aberta, segundo Santana et al. (2012, p. 19), caracteriza-se pela adoção de práticas, metodologias, recursos e ambientes flexíveis e acessíveis, que reconhecem a diversidade de contextos e favorecem a aprendizagem ao longo da vida. Essa abordagem se mostra especialmente relevante na Educação do Campo, pois amplia as possibilidades pedagógicas e valoriza os saberes tradicionais, dialogando com a pluralidade cultural dos territórios rurais.

No cenário atual, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) desempenham um papel cada vez mais central no processo educativo. Para Lima e Loureiro (2016), essas tecnologias oferecem novas formas de comunicação e interação, transformando as dinâmicas sociais da escola e sua relação com a comunidade. Por meio do conceito de Tecnodocência, os autores destacam a importância de integrar planejamento, ensino, aprendizagem e avaliação de forma crítica, alinhando teoria e prática com os recursos digitais disponíveis.

Soares et al. (2018) ressaltam que a evolução tecnológica tem influenciado todas as esferas da vida humana desde o mundo do trabalho até a forma como nos informamos e interagimos, sendo também um dos vetores de trans-

formação na aquisição do conhecimento. Assim, a presença cotidiana das TDI-Cs molda novos hábitos e linguagens, inclusive nos espaços educativos.

Conforme Silva e Tarouco (2018), estamos vivenciando a transição de uma era analógica para um paradigma digital, impulsionado pelo uso intensivo da internet e de ferramentas digitais. Essa transformação tem potencial para romper barreiras históricas ao acesso ao conhecimento, à participação e às oportunidades econômicas, conforme já alertava a Organização das Nações Unidas (ONU, 2001).

Nesse contexto, a Educação do Campo se configura como uma proposta pedagógica que busca assegurar aos sujeitos do campo uma formação integral, com identidade própria e em diálogo com os desafios do mundo contemporâneo. Para Freire (1997), essa educação deve contribuir para que os educandos se reconheçam como sujeitos históricos, com capacidade de transformar a realidade em que vivem.

A educação, enquanto fenômeno social e histórico, é fundamental para compreender e intervir na organização da sociedade. Trindade e Vendramini (2011) afirmam que o processo educativo resulta da interação entre o ser humano e o meio em que vive, e por isso, transformar a educação significa também transformar as condições sociais e ambientais. Nesse sentido, Fontoura (2004) defende que a escola do campo deve preparar seus estudantes para a vida em um mundo globalizado, sem perder o vínculo com a realidade local, incorporando as TDICs como instrumentos que contribuam para o desenvolvimento intelectual, social, econômico e político das comunidades rurais.

Ainda segundo Fontoura (2004), torna-se essencial que educadores e educandos estejam habilitados para utilizar criticamente as TDICs, o que exige infraestrutura adequada como Laboratórios de Informática Educativa (LIE) com acesso à internet e, sobretudo, formação continuada dos docentes para o uso pedagógico dessas tecnologias.

Dessa forma, é imprescindível que a escola do campo se aproprie das TDICs de maneira crítica, colaborativa e contextualizada, ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem. Essa apropriação contribui diretamente para o cumprimento do ODS 4, ao garantir uma educação de qualidade, inclusi-

va e equitativa, e também do ODS 9, ao promover a inovação e o fortalecimento da infraestrutura educacional, especialmente em regiões rurais e periféricas.

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Intendente Manoel Ribas (EMEFIMR), localizada no Distrito de Santo Antônio, em Santa Maria/RS, tem buscado consolidar uma prática pedagógica comprometida com a realidade do campo, respeitando as Diretrizes Operacionais da Educação do Campo (MEC, 2002) e promovendo uma educação de qualidade, crítica e transformadora (EMEFIMR; PPP, 2018).

Este estudo tem como objetivo compartilhar a experiência do uso de Recursos Educacionais Abertos (REAs) em aulas de História nos anos finais do Ensino Fundamental, desenvolvidas no LIE da EMEFIMR, buscando refletir sobre as potencialidades e desafios da integração das TDICs à prática pedagógica na Educação do Campo, em diálogo com os princípios da sustentabilidade e os ODS da Agenda 2030 da ONU.

MATERIAIS E MÉTODOS

Características da Pesquisa

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa descritiva, do tipo relato de experiência, desenvolvida no contexto de uma intervenção pedagógica surgindo a partir de vivências práticas no componente curricular de História, voltadas à integração de Recursos Educacionais Abertos (REAs) em atividades escolares realizadas no Laboratório de Informática Educativa (LIE) da Escola Municipal de Ensino Fundamental Intendente Manoel Ribas (EMEFIMR).

A experiência envolveu a realização de quatro aulas temáticas com duração aproximada de uma hora cada, abordando os seguintes conteúdos históricos: Hieróglifos, Cercamento dos Campos Feudais, Lei Eusébio de Queirós e Tenentismo. Participaram das atividades trinta estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), um professor da escola e uma acadêmica da UFSM, que atuou como facilitadora das práticas educativas com o uso das TDICs e dos REAs.

Segundo Gil (2008), a pesquisa constitui-se como um procedimento racional e sistemático com o objetivo de encontrar respostas para problemas específicos, especialmente quando há lacunas informacionais ou quando os dados existentes estão desorganizados em relação ao problema investigado. A metodologia aqui adotada visa refletir sobre práticas pedagógicas em um ambiente escolar rural, utilizando tecnologias digitais como apoio ao ensino contextualizado.

Contexto da Pesquisa: A Escola Municipal de Ensino Fundamental Intendente Manoel Ribas

A investigação foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Intendente Manoel Ribas (EMEFIMR), situada na zona rural do município de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul. A escola localiza-se no 10º distrito, denominado Santo Antônio, a aproximadamente 11 quilômetros da área central da cidade, abrangendo um território de 51,33 km².

Fundada em 02 de maio de 1953, a escola surgiu em resposta à demanda educacional da comunidade local. Embora o Projeto Político-Pedagógico (PPP) da instituição mencione brevemente sua origem, os processos comunitários que resultaram na construção da escola ainda carecem de documentação histórica detalhada.

A proposta pedagógica da EMEFIMR está fundamentada no princípio da educação integral, com foco no fortalecimento da autoestima dos estudantes e na valorização de suas habilidades e identidades individuais, como explicitado em seu PPP (2018). A instituição atende atualmente 110 estudantes, sendo 30 na Educação Infantil, 50 nos Anos Iniciais e 30 nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Do total de educandos, 104 residem na zona rural e apenas 6 na zona urbana.

As atividades escolares são realizadas nos turnos da manhã e da tarde, sendo atendidos 30 alunos no turno matutino e 80 no vespertino. A equipe docente é composta por 16 educadores, todos residentes na zona urbana. Embora nenhum deles possua formação específica em Educação do Campo, todos atu-

am diretamente nesse contexto, acumulando experiências práticas que enriquecem suas abordagens pedagógicas.

Mesmo com limitações em infraestrutura e formação específica, a escola busca garantir uma educação que respeite e valorize o contexto rural, em consonância com as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo (MEC, 2002) e os princípios do ODS 4, Educação de Qualidade, promovendo práticas pedagógicas inovadoras e contextualizadas, mediadas pelo uso consciente das tecnologias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Compreender as práticas pedagógicas desenvolvidas pelos educadores nas escolas do campo é essencial para ressignificar o processo de aprendizagem nesse território. **Em sintonia com o ODS 4**, Educação de Qualidade, é necessário promover uma educação inclusiva, equitativa e contextualizada, que valorize os saberes tradicionais e dialogue com as transformações tecnológicas da contemporaneidade. Nesse cenário, um dos grandes desafios é integrar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) à Educação do Campo, de forma crítica e emancipadora, sem romper com os vínculos culturais e produtivos das comunidades.

A educação no campo vai além da mera transmissão de conteúdos. Ela está profundamente ligada à socialização e à construção coletiva do conhecimento, aspectos que também dialogam com os princípios da sustentabilidade, como proposto pelo ODS 12, ao valorizar práticas pedagógicas que favoreçam o uso consciente de recursos, a produção responsável e a preservação do ambiente natural e cultural. A interação entre os estudantes, a partir de suas experiências locais, fortalece a aprendizagem significativa e o sentimento de pertencimento (FERREIRA et al., 2017).

A inserção das TDICs nesse contexto amplia as possibilidades pedagógicas, permitindo a utilização de ferramentas como vídeos online, imagens, podcasts e jogos educativos, recursos que transformam o espaço da sala de aula em

um ambiente mais dinâmico, conectado e interativo (SILVA et al., 2017). Esses recursos, quando utilizados de forma crítica e alinhada com os saberes da comunidade, podem fortalecer a identidade local e fomentar práticas sustentáveis.

Na realidade observada, a escola conta com um Laboratório de Informática Educativa (LIE), com acesso à internet, cinco computadores e um projetor multimídia. No entanto, os educadores ainda não possuem formação específica ou continuada no uso pedagógico das TDICs. Apesar dessa limitação, os Recursos Educacionais Abertos (REAs) demonstraram potencial para enriquecer as aulas, tornando-as mais interativas e colaborativas, o que reforça a importância da democratização do acesso à informação e ao conhecimento, como propõe o ODS 4.

Em algumas instituições, têm sido incentivadas a criação de espaços alternativos de aprendizagem, nos quais educadores e educandos possam interagir de forma mais autônoma e significativa (SCHLOTTFELDT, 2018). Esses ambientes muitas vezes externos à sala de aula tradicional, como hortas escolares, laboratórios e espaços comunitários, possibilitam a articulação entre teoria e prática, contribuindo para o desenvolvimento de práticas pedagógicas alinhadas aos princípios da agroecologia e da sustentabilidade.

As TDICs, nesse contexto, não apenas modernizam o processo de ensino-aprendizagem, mas propõem um novo olhar sobre ele. Elas incentivam metodologias ativas, colaborativas e interdisciplinares (MILL, 2015), que dialogam com os objetivos da Agenda 2030. Segundo Kenski (2008), essas tecnologias possibilitam a criação de redes de aprendizagem e de cooperação, favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico, a produção coletiva de saberes e o fortalecimento do protagonismo dos sujeitos do campo.

CONCLUSÃO

A pesquisa evidenciou que a maioria dos educadores da EMEFIMR não possui formação específica na área das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), o que representa um desafio significativo para sua ple-

na integração às práticas pedagógicas. A ausência de formação continuada reflete-se na subutilização dos recursos tecnológicos disponíveis, como o Laboratório de Informática Educativa (LIE), mesmo com acesso funcional à internet e softwares educativos.

Além disso, observou-se que a maior parte dos docentes possui mais de 40 anos, o que, em alguns casos, pode estar associado a dificuldades no manuseio de tecnologias digitais, ainda que exista interesse em aprender. Por outro lado, os estudantes demonstraram maior familiaridade com as TDICs, utilizando-as como apoio na aprendizagem e ampliando o acesso a conteúdos escolares.

A experiência com os Recursos Educacionais Abertos (REAs) nas aulas de História mostrou que é possível construir um ensino mais dinâmico e contextualizado, mesmo em escolas do campo. Essa prática, quando conectada às realidades locais e às potencialidades do meio rural, fortalece a valorização dos saberes tradicionais, promovendo uma educação que dialoga com a sustentabilidade e com os princípios da agroecologia.

Neste sentido, destaca-se a importância de pensar a educação do campo como parte do esforço global para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente o ODS 4, Educação de Qualidade, o ODS 9, Indústria, Inovação e Infraestrutura e o ODS 11, Cidades e Comunidades Sustentáveis. Ao incorporar as TDICs de forma crítica e criativa, a escola do campo amplia o acesso ao conhecimento e fortalece a formação de sujeitos autônomos, conscientes de seu papel na construção de um futuro sustentável.

Cabe ao educador, nesse processo, atuar como mediador entre os saberes tradicionais e as inovações tecnológicas, promovendo uma educação que respeita o território, valoriza a cultura local e prepara os educandos para os desafios do mundo contemporâneo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMEFIMR, PPP. **Projeto Político Pedagógico:** Escola Municipal de Ensino Fundamental Intendente Manoel Ribas. 2018. 20 pgs.

FERREIRA, G. R. M.; RIBEIRO, A. C. R.; BEHAR P. A. Redes Sociais em um Ambiente Virtual de Aprendizagem: uma análise a partir da ferramenta Mapa Social. **Revista Renote**. v. 15, n. 2, 2017.

FONTOURA, M. S. **A Escola Do Campo Enquanto Lugar De Valorização Do Sujeito Da Terra**. UFSM, 2004: <<http://coral.ufsm.br/sifedocregional/images/Anais/Eixo%2004/Mirieli%20da%20Silva%20Fontoura.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra. 1997.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KENSKI, V. M. Educação e comunicação: interconexões e convergências. **Educ. Soc.** Campinas , v. 29, n. 104, p. 647-665, Oct. 2008.

LIMA, L.; LOUREIRO, R. C. A Aprendizagem Significativa do Conceito de Tecnodocência: Integração entre Docência e Tecnologias Digitais. **Revista Renote**. v. 14, n. 1, 2016.

MILL, D. Gestão Estratégica de Sistemas de Educação a Distância no Brasil e em Portugal: a propósito da flexibilidade educacional. **Educ. Soc.** Campinas, v. 36, n. 131, p. 407-426, June 2015 .

ONU. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. (2001). **Relatório do desenvolvimento humano 2001: novastecnologiasedesenvolvimento humano**. Lisboa: <http://www.Trinova.pid=S0100-19652003000100004&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso: 10 jul. 2018.

SCHLOTTFELDT, M. L. **Oficinas Temáticas e o Ensino de Ciências da Natureza em uma Escola do Campo do Município de Santa Maria, Rio Grande Do Sul**. Universidade Franciscana – UFN, Santa Maria, 2018.

SCHOSSLER, A. B. **Democratização do Conhecimento e Inclusão Digital para as Escolas do Campo da 17a Coordenadoria Regional de Educação do RS**. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, 2018.

SILVA, I. N.; SILVA, K. C. N.; LOTTHAMMER, K. S.; SILVA J. B. S.; BELESSIMO, S. M. S. Inclusão Digital Em Escolas Públicas Através De Tecnologias Inovadoras De Baixo Custo No Ensino De Disciplinas Stem. **Revista Renote**. v. 15, n. 2, 2017.

SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, N. D. L.. **Recursos Educacionais Abertos: Práticas colaborativas políticas públicas**. Salvador: Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital, 2012. 246p.

SILVA, P. F.; TAROUÇO, L. M. R. A Construção do Pensamento Formal pelo Adolescente em Ambiente Virtual. **Revista Renote**. v. 16, n. 1, 2018.

SOARES, A. B.; BOTEGA, S. P.; SANTOS, L. M. A.; ELLENSOHN, R. M.; BARIN, C. S. Construindo Saberes nas Redes Sociais. **Revista Renote**. v. 16, n. 1, 2018.

TRINDADE, G. A.; VENDRAMINI, C. R. **A Relação Trabalho e Educação na Pedagogia da Alternância**. Revista Histedbr On-line, Campinas, n.44, p.32-46, dez. 2011.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Liziany Müller

Possui Bacharelado em Zootecnia (2004) e Licenciatura pelo Programa Especial de Graduação de Formação de Professores para a Educação Profissional (2011) ambas pela Universidade Federal de Santa Maria, Mestrado (2006) e Doutorado (2009) pelo Programa de Pós Graduação em Agronomia na Universidade Federal de Santa Maria, Pós---doutorado em Zootecnia no Programa de Pós Graduação em Zootecnia na Universidade Federal de Santa Maria (2011). Já atuou como: Professora e Orientadora do Curso de Especialização em Tecnologia de Informação e Comunicação da Universidade Aberta do Brasil/UFSM; Professora do Curso de Especialização em Agricultura Familiar Camponesa e Educação do campo- Residência Agrária; Professora e Orientadora do PPGTER - Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede nível Mestrado da Universidade Federal de Santa Maria. Atualmente é coordenadora da Coordenadoria de Tecnologia Educacionais da Pró-reitoria de Graduação da UFSM; professora Associada III, responsável pelo Laboratório Mediações Sociais e Culturais - Departamento de Educação Agrícola e Extensão Rural - Centro de Ciências Rurais - Universidade Federal de Santa Maria; Professora e Coordenadora Adjunta do Curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Aberta do Brasil/UFSM; Professora Permanente no Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural.

Marcelo Luiz Berto

Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria (2017). Tem experiência na área de Matemática. Trabalhou com alunos da OBMEP. Estudos com ênfase em Geometria. Como Técnico em Paisagismo, tem ênfase em Botânica e multiplicação de plantas ornamentais. Também cursou Técnico em Eletrônica. Atualmente cursa mestrado em matemática PROFMAT. Também cursa Agronomia.

Andressa Mativi Rocha

Graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Luterana do Brasil - Campus Santa Maria (2011). Mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Pelotas, com ênfase em Percepção Ambiental (2015). Atuação profissional e docente nas áreas de arquitetura, urbanismo e paisagismo.

Larissa Schlottfeldt Sudati

Graduação em Enfermagem, Pedagogia e Educação do Campo, Pós Graduação em Orientação Educacional, Supervisão Educacional, Psicopedagogia, Educação à Distância: Gestão e Tutoria, Enfermagem em Estética, e Educação Especial, Mestra em Extensão Rural.

Tatiane Correa Trojahn

Mestre em Enfermagem pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Graduada e Licenciada em Enfermagem pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA-RS) em 2002 e Especialista em Saúde Pública pela Faculdade Internacional de Curitiba- FACINTER (2005). Foi admitida como Técnico Administrativo na UFSM em 2006. Atua como enfermeiro assistencial na UTI Neonatal do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM). Integrante do grupo de pesquisa cuidado à saúde das Pessoas, Famílias e Sociedade- GP PEFAS/UFSM. Dedica-se aos seguintes temas: Aleitamento Materno, Saúde da Mulher e Saúde da Criança.

SOBRE AS AUTORAS E OS AUTORES

Anne Santos do Amaral

Docente, Hospital Veterinário de Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: anne.amaral@ufsm.br

Daniela Brandão Schramm

Pós graduanda em Agroecologia ,Educação do Campo e Inovações Sociais/ Universidade Federal de Santa Maria.

Daniel Vaz Freire

Publicista y Magíster en Comunicación. Doctorando en Políticas Públicas en la Universidad Federal del ABC (UFABC). Profesor invitado en la Universidad Municipal de São Caetano do Sul (USCS). Coordinador del Núcleo Brasil del Centro Regional para la Cooperación en Educación Superior (CRECES). Miembro del Programa sobre Desigualdades, Derechos y Gobernanzas de la sede brasileña de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Investigador del Observatorio de Políticas Públicas, Emprendimiento y Coyuntura de la USCS.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6072505124436159>

E-mail: daniel.vaz@online.uscs.edu.br

Donaldo Rico De Souza Tavares

Escritor, pesquisador, pedagogo (UNEB), Administrador de empresas (UCSal), especialista em Educação Especial (Montessoriano) e gestão escolar (UnP). Mestrando do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Políticas Sociais e Cidadania da Universidade Católica do Salvador, (PPGPSC - UCSal).

E-mail: donaldo.rico03@gmail.com.

Débora da Cunha Mostardeiro Pontelli

Engenheira Agrônoma, IRGA, Instituto Rio Grandense do Arroz.

E-mail: debora-mostardeiro@irga.rs.gov.br

Giovane Luciano Wrasse

Mestrando, PPGAGRO, Universidade Federal de Santa Maria.

E-mail: giovani.wrasse@yahoo.com.br

Ivanio Folmer

Professor do Curso de Licenciatura em Educação do Campo / Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) / RS.

Itamar Cabral Monteiro

Bacharelado em Matemática pela Universidade São Francisco (USF), especialista em Gestão de Negócios (UNIP), especialista em Gestão Financeira (UNINTER), especialista em Gestão de Serviços de Saúde (Faculdades Metropolitanas Unidas), especialista em Direito Corporativo e Compliance (Escola Paulista de Direito), especialista em Direito Administrativo e Gestão Pública (UNIALPHAVILLE). Atua na Direção Administrativa de Hospital Público.

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-0143-8237>

E-mail: ita.cabral@gmail.com

Jaime Aparecido Dias

Pós-graduando em Agroecologia, Educação do Campo e Inovações Sociais / Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Larissa Schlottfeldt Sudati

Doutoranda, PPGGEO, Universidade Federal de Santa Maria.

E-mail: larisschlottfeldt@gmail.com

Leonardo Assis de Almeida

Poeta, escritor, pesquisador, pedagogo (UNEB), profissional e professor em Educação Física (UCSal/UNEB), especialista em Educação Especial (Montessoriano) e Mestrando do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Políticas Sociais e Cidadania da Universidade Católica do Salvador (PPGPSC - UCSal). E-mail: leonardoassis.uneb01@gmail.com.

Liziany Müller

Professora do Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural / Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) / RS.

Miguel Angel Navarro Dominguez

Psicólogo. Docente investigador del programa de psicología de la Universidad Metropolitana de Barranquilla, Colombia (UNIMETRO), miembro del proyecto de cooperación internacional “Fortalecimiento de Capacidades para la Resiliencia Local” en la Universidad de São Caetano do Sul (USCS) con el apoyo de NOREC. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5823206874408500>

Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-1605-6343>

E-mail: miguel.dominguez@online.uscs.edu.br

Silbeth Arenas Cantillo

Psicóloga. Docente investigadora del Programa de Psicología en la Universidad Metropolitana de Barranquilla (Colombia). Mg. en Intervención Social (c) en la Universidad Internacional de la Rioja (UNIR). Actualmente de intercambio en el proyecto de cooperación internacional “Fortalecimiento de capacidades para la Resiliencia Local” en la USCS.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9189223489511037>

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-7812-1674>

E-mail: sarenasc@unimetro.edu.co

Tatiane Correa Trojahn

Grupo de Pesquisa Girassol / Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Tássia Leites Bardemaker

Bacharel, Curso Superior de Tecnologia de Alimentos, UFSM.

E-mail: tassiabardemaker@gmail.com

Victor Antochaves Sudati

Graduando, Fabricação Mecânica, Universidade Federal de Santa Maria.

E-mail: victorsudati@hotmail.com

Educação para a Sustentabilidade:

CONSTRUINDO CAMINHOS ALINHADOS
AOS ODS DA ONU

www.arcoeditores.com
contato@arcoeditores.com
(55)99723-4952