



Instituto Federal Catarinense
Mestrado Profissional em Tecnologia e Ambiente
Campus Araquari

LEILA FRANCIELE PEREIRA MAYER

**TECENDO SUSTENTABILIDADE: CONSTRUÇÃO DE SABERES E
CONSCIENTIZAÇÃO PARA MULTIPLICADORES AMBIENTAIS DO
SANEAMENTO BÁSICO EM SANTA CATARINA**

Araquari

2026

LEILA FRANCIELE PEREIRA MAYER

**TECENDO SUSTENTABILIDADE: CONSTRUÇÃO DE SABERES E
CONSCIENTIZAÇÃO PARA MULTIPLICADORES AMBIENTAIS DO
SANEAMENTO BÁSICO EM SANTA CATARINA**

Dissertação submetida ao Programa de pós graduação stricto sensu Mestrado Profissional em Tecnologia e Ambiente do Instituto Federal do Instituto Federal Catarinense – *Campus Araquari* para a obtenção do título de Mestre em Tecnologia e Ambiente.

Orientadora: Profa^a. Dra. Patrícia Devantier Neuenfeld, Doutora em Química

Coorientadora: Profa. Dra. Ana Paula Testa Pezzin, Doutora em Engenharia Mecânica.

Araquari

2026

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática do ICMC/USP, cedido ao IFC e
adaptado pela CTI - Araquari e pelas bibliotecas do Campus de Araquari e Concórdia.

Mt MAYER, Leila Franciele Pereira
 Tecendo sustentabilidade: construção de saberes e
 conscientização para multiplicadores ambientais do
 saneamento básico em Santa Catarina / Leila Franciele
 Pereira MAYER; orientadora Patricia Devantier
 Neuenfeld; coorientadora Ana Paula Testa Pezzin. --
 Araquari, 2026.
 171 p.

 Dissertação (mestrado) - Instituto Federal
 Catarinense, campus Araquari, ; Araquari, 2026.

 Inclui referências.

 1. sustentabilidade. 2. educação ambiental. 3.
 saneamento. 4. ODS. 5. multiplicadores ambientais.
 I. Neuenfeld, Patricia Devantier , II. Pezzin, Ana
 Paula Testa . III. Instituto Federal Catarinense. .
 IV. Título.

LEILA FRANCIELE PEREIRA MAYER

**TECENDO SUSTENTABILIDADE: CONSTRUÇÃO DE SABERES E
CONSCIENTIZAÇÃO PARA MULTIPLICADORES AMBIENTAIS DO
SANEAMENTO BÁSICO EM SANTA CATARINA**

Esta Dissertação, foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais e aprovada em sua forma final pelo curso de Mestrado Profissional em Tecnologia ambiente do Instituto Federal Catarinense – *Campus Araquari*.

Prof.^a Dra. Patrícia Devantier Neuenfeldt (Orientadora)
Doutora em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina
Instituição de vínculo: Instituto Federal Catarinense – São Francisco do Sul

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Sandro Augusto Rhoden
Doutor em Biologia Comparada pela Universidade Estadual de Maringá
Instituição de vínculo: IFC campus São Francisco do Sul

Dr. Haneron Victor Marcos
Doutor em Gestão Pública e Governança pela Universidad Cesar Vallejo - UCV (Peru).
Instituição de vínculo: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN)

Prof.^a Ana Paula Testa Pezzin, Licenciada em Química, Mestre em Engenharia Química
e Doutora em Engenharia Mecânica
Professora visitante do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Ambiente do IFC

Araquari

2026



DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS Nº 3221/2026 - CGE/SFS (11.01.08.01.03.02)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 10/03/2026 19:50)

DANIEL DA ROSA FARIAS
COORDENADOR - TITULAR
CPGTAM/ARA (11.01.02.37)
Matrícula: ###560#2

(Assinado digitalmente em 10/03/2026 08:54)

PATRICIA DEVANTIER NEUENFELDT
COORDENADOR - TITULAR
CGE/SFS (11.01.03.01.03.02)
Matrícula: ###289#3

Visualize o documento original em <https://sig.ifc.edu.br/documentos/> informando seu número: 3221, ano: 2026,
tipo: **DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS**, data de emissão: 10/03/2026 e o código de verificação: 432c5b5e83

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus, fonte de sabedoria e força, que me sustentou ao longo de toda esta caminhada. Ao meu marido, pelo apoio constante, pelo incentivo, colaboração e pela compreensão diante dos desafios que o percurso acadêmico exigiu. Ao meu filho, minha maior inspiração, que diariamente me motiva a buscar crescimento pessoal.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por conceder força, serenidade e sabedoria ao longo de toda esta trajetória, sustentando-me nos momentos de desafio e orientando cada etapa deste percurso.

Ao meu marido, registro minha profunda gratidão pelo incentivo constante, pela compreensão e pelo apoio incondicional, fundamentais para que eu pudesse conciliar as demandas acadêmicas e pessoais. Ao meu filho, agradeço pela paciência, pelo carinho e por ser fonte diária de motivação e incentivo.

À minha colega Priscila, expresso meu sincero agradecimento pelos ensinamentos, pelo incentivo, pela inspiração e pelas valiosas discussões acadêmicas e trocas de informações. Agradeço, especialmente, pelo apoio presente em diferentes momentos dessa caminhada, o qual contribuiu para que o percurso fosse não apenas mais enriquecedor em termos de conhecimento, mas também mais leve e significativo.

Ao Instituto Federal Catarinense (IFC), agradeço pela oportunidade de formação e pelo conhecimento construído ao longo do curso. Em especial, agradeço à minha orientadora, Patrícia, e à coorientadora, Ana, pelos ensinamentos, direcionamentos e pela parceria ao longo de todo o processo de desenvolvimento deste trabalho. A dedicação, a disponibilidade de tempo e as valiosas contribuições oferecidas por ambas foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e profissional.

À Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), agradeço pelo apoio institucional, pela compreensão quanto à necessidade de afastamento das atividades laborais e pela autorização para a realização desta pesquisa.

Estendo, de forma especial, meus agradecimentos ao meu pai, pelo apoio e pela dedicação ao cuidar do meu filho Davi durante os períodos em que estive em aula e envolvida nas atividades do mestrado. Seu cuidado, disponibilidade e presença foram essenciais para que eu pudesse me dedicar com tranquilidade à formação acadêmica, tornando possível a concretização deste percurso.

Registro meu sincero agradecimento à minha amiga e colega de empresa, Franciele, pelo incentivo e pelo encorajamento inicial, fundamentais para que eu desse os primeiros passos rumo à realização do sonho de ingressar no mestrado.

Por fim, agradeço a todos os participantes da pesquisa, especialmente àqueles que contribuíram com a divulgação do questionário, compartilhando-o com outros multiplicadores

ambientais e possibilitando a ampliação do alcance do estudo. A colaboração de cada participante foi essencial para a concretização deste trabalho.

“Educação não transforma o mundo.
Educação muda pessoas.
Pessoas transformam o mundo”
(Paulo Freire)

RESUMO

A educação ambiental constitui um elemento estratégico para a promoção do desenvolvimento sustentável e para o fortalecimento das políticas públicas de saneamento básico, especialmente ao articular conhecimento técnico, participação social e transformação das práticas cotidianas. Nesse cenário, o presente trabalho teve como objetivo compreender o perfil, a atuação e os principais desafios enfrentados por multiplicadores ambientais atuantes no setor de saneamento básico no estado de Santa Catarina, bem como desenvolver um produto educacional que contribua para o aprimoramento de suas práticas educativas. A pesquisa caracteriza-se como um estudo exploratório e descritivo, de abordagem mista, integrando procedimentos qualitativos e quantitativos. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de um questionário on-line, composto por questões abertas e fechadas, direcionado a multiplicadores ambientais vinculados a empresas públicas e privadas de saneamento básico, totalizando 125 respondentes de diferentes regiões do estado. A partir dos resultados obtidos, foi elaborado o e-book “Tecendo Sustentabilidade”, concebido como material de apoio aos educadores e multiplicadores ambientais do saneamento básico. O produto reúne fundamentos teóricos, metodologias participativas, sugestões de atividades práticas e lúdicas, além de recursos educativos alinhados à Política Nacional de Educação Ambiental. Conclui-se que o e-book constitui uma ferramenta pedagógica relevante para organizar, fortalecer, tecer e qualificar as ações de educação ambiental, contribuindo para a formação cidadã, a corresponsabilização social e a promoção da sustentabilidade no contexto do saneamento básico.

Palavras-chave: sustentabilidade; educação ambiental; saneamento; ODS; multiplicadores ambientais.

ABSTRACT

Environmental education is a strategic element for promoting sustainable development and strengthening public policies related to basic sanitation, particularly by linking technical knowledge, social participation, and the transformation of everyday practices. In this context, this study aimed to understand the profile, roles, and main challenges faced by environmental multipliers working in the basic sanitation sector in the state of Santa Catarina, as well as to develop an educational product that contributes to the improvement of their educational practices. The research is characterized as an exploratory and descriptive study with a mixed-methods approach, integrating qualitative and quantitative procedures. Data collection was conducted through an online questionnaire composed of open- and closed-ended questions, administered to environmental multipliers associated with public and private basic sanitation companies, totaling 125 respondents from different regions of the state. Based on the findings, the e-book *Weaving Sustainability* was developed as a support resource for educators and environmental multipliers in the field of basic sanitation. The product brings together theoretical foundations, participatory methodologies, suggestions for practical and playful activities, as well as educational resources aligned with the National Environmental Education Policy. It is concluded that the e-book represents a relevant pedagogical tool for organizing, strengthening, and enhancing environmental education practices, contributing to civic education, social co-responsibility, and the promotion of sustainability in the context of basic sanitation.

Keywords: sustainability; environmental education; sanitation; SDGs; environmental multipliers.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Número de respondentes do questionário	26
Figura 2 – Classificação das empresas de saneamento básico dos respondentes quanto à natureza jurídica.....	27
Figura 3 – Perfil de escolaridade dos multiplicadores ambientais participantes da pesquisa ..	29
Figura 4 – Tempo de atuação dos participantes como multiplicadores ambientais	30
Figura 5 – Distribuição geográfica dos respondentes no estado de Santa Catarina	32
Figura 6 – Perfil do público atendido pelos respondentes.....	33
Figura 7 – Nível de escolaridade do público atendido	34
Figura 8 – Locais onde geralmente são desenvolvidas as ações de educação ambiental	36
Figura 9 – Tipos de atividades de educação ambiental mais valorizadas pelo público atendido.	38
Figura 10 – Áreas que os multiplicadores ambientais encontram maior dificuldade.....	39
Figura 11 – Disponibilidade de tempo institucional para o desenvolvimento das ações de educação ambiental.....	41
Figura 12 – Parcerias desenvolvidas pelos respondentes nas práticas de educação ambiental	43
Figura 13 – Percepção dos multiplicadores ambientais sobre a contribuição de um curso on-line para o desenvolvimento de suas ações educativas.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Estudos da Agência Nacional de Águas
CASAN	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
ETA	Estação de tratamento de Água
ETE	Estação de tratamento de Esgoto
IFC	Instituto Federal Catarinense
IFSC	Instituto Federal Santa Catarina
MEC	Ministério da Educação
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
SESC	Serviço Social do Comércio
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TQR	Trabalho que Reconnecta
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura
Unochapecó	Universidade Comunitária da Região de Chapecó

SUMÁRIO

1	ESTADO DA ARTE: EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DO SANEAMENTO BÁSICO	15
1.1	MULTIPLICADORES AMBIENTAIS NO SANEAMENTO BÁSICO	17
2	INTRODUÇÃO	20
2.1	OBJETIVOS	22
2.1.1	Objetivo Geral.....	22
2.1.2	Objetivos Específicos	22
2.2	METODOLOGIA DA PESQUISA	23
2.3	METODOLOGIA DO E-BOOK.....	23
3	RESULTADOS E ANÁLISE DA PESQUISA APLICADA AOS MULTIPLICADORES AMBIENTAIS ATUANTES NA ÁREA DO SANEAMENTO BÁSICO DE SANTA CATARINA.....	25
3.1	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	49
4	E-BOOK TECENDO SUSTENTABILIDADE.....	50
5	DEMAIS PRODUTOS PROVENIENTES DA PESQUISA.....	125
6	CONCLUSÕES.....	127
	REFERÊNCIAS	129
	APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)	132
	APÊNDICE B – Questionário a ser aplicado.....	134
	APÊNDICE C – Produto 2: Capítulo do livro publicado.....	136
	APÊNDICE D – Produto 3: Artigo publicado	155
	ANEXO A – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa.....	164
	ANEXO B – Resultado final das propostas selecionadas – Edital nº 096/2024	169
	ANEXO C – Produto 1: trabalho apresentado	171

1 ESTADO DA ARTE: EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DO SANEAMENTO BÁSICO

A educação ambiental configura-se como um elemento central para a promoção do desenvolvimento sustentável e para a efetivação das políticas públicas voltadas ao saneamento básico, uma vez que estabelece conexões entre conhecimento técnico, participação social e transformação das práticas cotidianas. No contexto brasileiro, esse campo encontra respaldo legal e conceitual na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei nº 9.795/1999, que define a educação ambiental como processos por meio dos quais indivíduos e coletividades constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências orientadas à conservação do meio ambiente, entendido como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida e à sustentabilidade (Brasil, 1999).

Essa concepção amplia o entendimento da educação ambiental para além de ações pontuais ou meramente informativas, reconhecendo-a como um processo permanente, contínuo e transversal, que deve estar presente em diferentes espaços educativos, formais e não formais. No âmbito do saneamento básico, tal abordagem torna-se ainda mais relevante, considerando que o acesso à água potável, ao esgotamento sanitário, à gestão adequada dos resíduos sólidos e à drenagem urbana está diretamente associado à saúde pública, à qualidade ambiental e à redução das desigualdades socioambientais historicamente construídas no território brasileiro.

Ao promover processos educativos contínuos, a educação ambiental possibilita a internalização de valores éticos, sociais e ambientais que orientam comportamentos individuais e coletivos mais responsáveis, favorecendo a prevenção de impactos ambientais, a redução de desperdícios e o fortalecimento da participação social (Brasil, 1999). No campo do saneamento básico, sua importância reside não apenas na difusão de informações técnicas, mas, sobretudo, na capacidade de mobilizar comunidades, estimular o engajamento cidadão e apoiar a construção de soluções locais para problemas complexos, articulando dimensões ambientais, sociais, culturais e políticas do desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2020).

O Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020) (Brasil, 2020), ao estabelecer metas de universalização dos serviços e ao reforçar mecanismos de governança, eficiência e regulação do setor, evidencia a necessidade de uma gestão integrada, sustentável e socialmente participativa. Embora o marco legal enfatize fortemente os aspectos institucionais e econômicos, seus objetivos dificilmente serão alcançados sem o envolvimento ativo da sociedade. Nesse sentido, a educação ambiental assume papel estratégico ao favorecer a compreensão dos sistemas de saneamento, estimular o uso responsável dos recursos naturais e

fortalecer a corresponsabilização social na preservação ambiental e na defesa do saneamento como direito social.

As contribuições recentes de Rodrigues e Kitzmann (2025) aprofundam essa discussão ao evidenciar que a educação ambiental no campo do saneamento básico adquire especial relevância frente às mudanças climáticas. As autoras demonstram que ações educativas voltadas à formação de lideranças locais, à mobilização comunitária e à comunicação do risco ampliam o sentimento de pertencimento, fortalecem a resiliência social e contribuem para a adaptação das comunidades aos eventos climáticos extremos. Nessa perspectiva, a educação ambiental deixa de ser apenas um instrumento de conscientização e passa a integrar estratégias de mitigação, prevenção e resposta a desastres socioambientais.

Jacobi (2003) reforça essa compreensão ao destacar que o educador ambiental atua como mediador na construção de referenciais ambientais, utilizando-os como instrumentos para o desenvolvimento de práticas sociais que articulam sociedade e natureza. Essa mediação é particularmente relevante no campo do saneamento básico, uma vez que decisões individuais e coletivas, como o consumo consciente da água, o descarte adequado de resíduos e a preservação dos corpos hídricos, impactam diretamente a eficiência e a sustentabilidade dos sistemas implantados. O autor também alerta que a construção de sociedades sustentáveis exige o reconhecimento das dimensões culturais, das relações de poder e das limitações ecológicas, sob o risco de se perpetuarem modelos predatórios de desenvolvimento.

De forma complementar, Reigota (2017) concebe a educação ambiental como um campo político e pedagógico comprometido com a construção de uma sociedade democrática, crítica e socialmente justa. Para o autor, a educação ambiental deve promover o diálogo entre diferentes saberes, científicos, populares e culturais, e partir das representações sociais e das experiências concretas dos sujeitos, reconhecendo que os problemas ambientais são vivenciados de maneira desigual nos diferentes territórios. No contexto do saneamento básico, essa abordagem possibilita compreender o tema não apenas como infraestrutura técnica, mas como expressão das desigualdades socioambientais e das disputas pelo direito à cidade, tanto em áreas urbanas quanto rurais.

Nesse cenário, a articulação da educação ambiental com a Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) assume papel fundamental. Objetivos como o ODS 6 (água potável e saneamento), o ODS 3 (saúde e bem-estar), o ODS 11 (cidades e comunidades sustentáveis) e o ODS 12 (consumo e produção responsáveis) evidenciam que o saneamento básico constitui um eixo estruturante da sustentabilidade. Conforme destacam Rodrigues e Kitzmann (2025), trabalhar esses objetivos no âmbito da educação ambiental amplia a

compreensão sistêmica dos problemas socioambientais, conectando práticas locais a desafios globais e fortalecendo processos participativos de governança ambiental.

A inserção do ODS 6 nas ações de educação ambiental vinculadas ao saneamento básico destaca-se ainda por seu potencial pedagógico na formação para a cidadania e na tomada de decisões responsáveis. De acordo com a UNESCO (2020), abordar o ODS 6 em contextos educativos possibilita tratar, de forma integrada, temas como gestão da água, saneamento seguro, saúde pública, justiça social e enfrentamento das mudanças climáticas, promovendo aprendizagens significativas e orientadas à resolução de problemas concretos vivenciados pelas comunidades.

1.1 MULTIPLICADORES AMBIENTAIS NO SANEAMENTO BÁSICO

Nesse contexto, ganha relevância a atuação dos multiplicadores ambientais, entendidos como sujeitos que desempenham papel estratégico na disseminação de conhecimentos, na mobilização social e na promoção de práticas sustentáveis nos territórios onde atuam. A formação desses agentes constitui um elemento central para a consolidação de processos educativos críticos e emancipatórios, especialmente no campo do saneamento básico.

A formação de multiplicadores em educação ambiental, conforme discutido por Medina (2002), deve estar fundamentada em uma visão complexa e sistêmica da realidade, considerando as inter-relações entre fatores sociais, ambientais, culturais e institucionais. Esse processo formativo não se limita à transmissão de conteúdos, mas envolve o desenvolvimento de competências críticas, metodológicas e participativas, capazes de subsidiar a atuação dos educadores em contextos diversos.

Santos (2022) destaca que a atuação dos multiplicadores ambientais no saneamento, quando orientada por uma perspectiva emancipatória da educação ambiental, contribui para o fortalecimento da participação social e para a construção coletiva de soluções socioambientais. Segundo o autor, esses sujeitos assumem o papel de mediadores entre o conhecimento técnico e a realidade vivenciada pelas comunidades, possibilitando processos educativos mais dialógicos, contextualizados e transformadores.

Além disso, estudos recentes ressaltam que os multiplicadores ambientais exercem papel fundamental na articulação entre políticas públicas, instituições e comunidades, atuando como agentes de tradução e adaptação dos conteúdos ambientais às realidades locais. De acordo com Rodrigues e Kitzmann (2025), a atuação desses sujeitos no campo do saneamento básico potencializa processos educativos mais efetivos ao aproximar o conhecimento técnico das

vivências cotidianas da população, favorecendo a construção de práticas sustentáveis ancoradas no território. Os autores destacam que a presença de multiplicadores qualificados contribui para ampliar a capacidade das comunidades de compreender riscos socioambientais, participar das decisões e desenvolver respostas coletivas frente aos desafios relacionados à água, ao esgotamento sanitário e às mudanças climáticas.

A valorização dos contextos regionais e das realidades locais constitui, portanto, aspecto essencial para a efetividade das ações desenvolvidas pelos multiplicadores ambientais. Considerar as especificidades territoriais, culturais e socioambientais permite desenvolver práticas educativas mais próximas do cotidiano da população, favorecendo o engajamento e a apropriação social dos temas relacionados ao saneamento básico. Conforme Reigota (2007), partir da realidade local não significa restringir a educação ambiental ao espaço imediato, mas utilizá-lo como ponto de partida para uma leitura crítica do mundo.

Dessa forma, ao integrar educação ambiental, saneamento básico, ODS, valorização dos contextos regionais e formação de multiplicadores ambientais, reafirma-se o papel desses sujeitos como agentes fundamentais de transformação social. Tecer práticas educativas consistentes e duradouras implica construir, de forma contínua e coletiva, saberes, atitudes e valores que contribuam para a consolidação de uma sociedade mais justa, democrática e ambientalmente sustentável.

Essa abordagem favorece a construção de conhecimentos aplicados, ao mesmo tempo em que promove o engajamento dos participantes na identificação de desafios locais relacionados ao acesso e à qualidade dos serviços de saneamento. Assim, a educação ambiental no saneamento básico, orientada pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), contribui não apenas para a sensibilização, mas para a formação de sujeitos capazes de compreender a complexidade dos sistemas socioambientais e de atuar de maneira crítica e propositiva na promoção da sustentabilidade. Estudos recentes destacam que práticas de educação ambiental integradas aos ODS desempenham um papel importante no desenvolvimento de compreensão crítica e de habilidades necessárias para enfrentar questões ambientais complexas e promover caminhos sustentáveis em contextos comunitários (Velempini, 2025).

É nesse cenário que o e-book *Tecendo Sustentabilidade* se insere como um produto educacional estratégico, alinhado aos princípios da PNEA, às diretrizes do Novo Marco do Saneamento Básico e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Concebido como material de apoio aos educadores e multiplicadores ambientais, o e-book articula fundamentos teóricos, experiências práticas, metodologias participativas e recursos didáticos

contextualizados, contribuindo para a qualificação das ações educativas no campo do saneamento básico.

Dessa forma, a atuação dos multiplicadores ambientais no campo do saneamento básico evidencia-se como um componente indispensável para a efetivação de processos educativos críticos, contextualizados e socialmente comprometidos. Ao articular formação continuada, valorização dos contextos regionais, diálogo entre saberes e utilização de materiais pedagógicos adequados, como o e-book *Tecendo Sustentabilidade*, fortalecem-se práticas educativas capazes de ampliar a compreensão dos desafios socioambientais e de estimular a participação ativa da sociedade. Assim, a formação e o apoio a esses agentes contribuem para a construção de ações educativas mais consistentes e duradouras, favorecendo a promoção da sustentabilidade, a corresponsabilização social e o fortalecimento da cidadania no âmbito do saneamento básico.

2 INTRODUÇÃO

Vivemos em uma era caracterizada pela extrema volatilidade, onde fatos, projetos, pesquisas, tecnologias e conhecimentos que há pouco eram inovadores, tornam-se rapidamente ultrapassados e obsoletos.

O mundo capitalista e tecnológico impulsiona mudanças muito rápidas, que determinam uma gama variada de materiais e recursos para suprir essas transformações, tornando-se um verdadeiro predador dos recursos naturais disponíveis. Na sociedade de consumo em que vivemos, para produzir um número crescente de bens de consumo, cada vez mais elaborados e diversificados, a sociedade se distancia do meio ambiente natural (Bicudo; Helene, 2006).

Essa volatilidade, as constantes mudanças e esse agir predatório geram problemas ambientais com diferentes características, proporções e dimensões, produzindo resíduos que excedem a capacidade de restauração do meio ambiente. Essa forma de produzir, agir e consumir não afeta somente as dimensões ambientais e ecológicas de nossa sociedade, mas também sociais, econômicas, políticas e culturais, trazendo efeitos negativos à sociedade como um todo.

Mudanças de atitudes da sociedade em geral com relação ao meio ambiente são necessárias, a fim de minimizar as consequências danosas ao meio em que vivemos. Para diminuir ou desacelerar os impactos negativos desse desenvolvimento predatório, percebe-se a necessidade de promover um modelo de desenvolvimento mais sustentável e menos agressivo ao meio ambiente, de modo a garantir os recursos naturais para as gerações futuras com um mínimo de qualidade de vida (UNESCO, 2017).

Para impulsionar essa mudança, é essencial focar na sustentabilidade, nos 17 ODS e promover o resgate e a criação de novos valores, os quais devem chegar às mais diversas instituições e pessoas de todos os níveis sociais e culturais (UNESCO, 2017).

Nesse sentido, os multiplicadores ambientais promovem esse resgate, impulsionando ações que possibilitam acesso às informações e aos mecanismos de participação individual e comunitária. Eles potencializam práticas sustentáveis de cidadãos comuns, promovem ações de conscientização hídrica, desenvolvem educação ambiental alinhada aos ODS, estimulam o desenvolvimento de um ambiente ecologicamente equilibrado, priorizando o bem-estar, o meio histórico-cultural, os recursos naturais e os meios de produção. Essa conscientização é realizada de forma simples e lúdica junto a diferentes públicos, independentemente da idade, escolaridade ou nível social.

A educação ambiental deve incentivar as pessoas a questionarem a si próprias e o que se encontra a sua volta, assumindo a responsabilidade pela preservação do meio ambiente com atitudes verdadeiras e comprometidas com a formação de novas consciências e formas de condutas (Dias, 2012). Os multiplicadores ambientais, principalmente da área do saneamento básico, possuem essa missão. Contudo, esses profissionais geralmente possuem materiais muito escassos para o desenvolvimento de suas atividades, sendo evidente a carência de orientação adequada para desenvolvimento das mesmas.

Atualmente, o estado de Santa Catarina possui centenas de multiplicadores ambientais na área do saneamento básico, que atuam incentivando crianças, adolescentes, estudantes, educadores e cidadãos em geral a adotarem boas práticas ambientais e a conservarem os recursos hídricos. Eles desenvolvem atividades diversificadas nos municípios atendidos por suas respectivas empresas, desde palestras em escolas e bairros, visitas guiadas às estações de tratamento de água e esgoto, criação de ações que integram os ODS ao cotidiano, até a participação em eventos municipais, comunidades e feiras escolares.

Dentro deste contexto, observa-se que ainda são limitados os materiais que oferecem aos multiplicadores ambientais ideias de práticas educativas na área do saneamento, exemplos de atividades e jogos educativos adequadas para atuar com públicos diversos e plurais, o que restringe o alcance e a efetividade das ações socioambientais (Santos, 2022).

Em geral, cada multiplicador elenca os conteúdos e as ações que considera mais adequados ao seu contexto de atuação; contudo, frequentemente precisa buscar conteúdos de forma autônoma, trocar informações com colegas e recorrer à autoformação. Apesar desses esforços, é notável a escassez de materiais e orientações específicas que os auxiliem de forma sistematizada quanto às práticas, metodologias, materiais e ações a serem desenvolvidas para públicos tão diversos.

Sob essa perspectiva, com o objetivo de compreender de forma mais aprofundada o contexto de atuação, as práticas desenvolvidas e o campo de ação dos multiplicadores ambientais vinculados ao saneamento básico no estado de Santa Catarina, foi realizada uma pesquisa de abordagem qualitativa e caráter exploratório. O estudo envolveu multiplicadores ambientais atuantes em empresas públicas e privadas do setor, buscando compreender a realidade vivenciada por esses profissionais, identificar desafios e potencialidades, bem como produzir evidências sobre aspectos ainda pouco explorados na literatura acerca da educação ambiental no contexto do saneamento básico.

Com os resultados da pesquisa, foi produzido um e-book para auxiliar os profissionais que atuam como multiplicadores ambientais das companhias de saneamento básico públicas e privadas do estado de Santa Catarina.

A intenção não é apenas agregar conteúdo e práticas metodológicas, mas também estimular companhias públicas e privadas de saneamento básico do estado de Santa Catarina a ampliarem suas ações de educação ambiental e de sustentabilidade hídrica, que atualmente ocorrem de forma discreta.

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um e-book para multiplicadores ambientais, com diferentes níveis de escolaridade, vinculados a empresas de saneamento básico do estado de Santa Catarina.

2.1.2 Objetivos Específicos

- a) Realizar uma pesquisa para compreender as principais dificuldades e desafios enfrentados pelos multiplicadores ambientais vinculados ao saneamento básico no estado de Santa Catarina, no cotidiano de suas atividades;
- b) Desenvolver e selecionar diferentes atividades e abordagens práticas que serão incorporadas ao conteúdo do e-book;
- c) Selecionar sites, vídeos, jogos e atividades que contribuam para a consolidação de práticas educativas mais consistentes, inovadoras e alinhadas aos desafios contemporâneos;
- d) Produzir um e-book capaz de contribuir significativamente para o desenvolvimento de ações que visem à conscientização hídrica e à preservação do meio ambiente.

2.2 METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, sob o parecer nº 87899024.1.0000.8049, caracterizando-se como um estudo de cunho exploratório, de natureza descritiva, com abordagem mista, ao integrar procedimentos qualitativos e quantitativos (Anexo A).

A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de um questionário composto por questões abertas e fechadas, direcionado a multiplicadores e educadores ambientais atuantes na área do saneamento básico no estado de Santa Catarina. O instrumento foi elaborado na plataforma Google Forms e estruturado em duas seções. Na primeira, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), possibilitando aos participantes manifestar sua concordância ou recusa em participar do estudo (Apêndice A). Em caso de negativa, o formulário era automaticamente encerrado; em havendo concordância, o respondente era direcionado à segunda seção, composta por quatorze questões que integraram o instrumento de coleta de dados (Apêndice B).

A divulgação do questionário ocorreu por meio de diferentes canais eletrônicos, o que possibilitou ampliar o alcance da pesquisa. A combinação de questões de múltipla escolha e questões abertas permitiu a obtenção de dados quantitativos e qualitativos, viabilizando uma análise mais abrangente das percepções, dos conhecimentos e das práticas dos participantes no campo da educação ambiental. Essa abordagem metodológica contribuiu para uma compreensão mais aprofundada do papel desempenhado pelos multiplicadores ambientais no contexto investigado.

A elaboração do e-book *Tecendo Sustentabilidade* fundamentou-se em uma abordagem metodológica de caráter qualitativo e aplicado, articulando os resultados empíricos da pesquisa com práticas educativas já desenvolvidas no contexto do saneamento básico e da educação ambiental.

2.3 METODOLOGIA DO E-BOOK

O material foi construído a partir da análise dos dados obtidos na pesquisa, os quais evidenciaram demandas recorrentes relacionadas às dificuldades didáticas, metodológicas e de adequação de conteúdos às diferentes realidades institucionais e aos diversos públicos atendidos pelos multiplicadores ambientais. Dessa forma, o e-book responde diretamente aos desafios

identificados, buscando oferecer subsídios práticos, acessíveis e contextualizados para o fortalecimento das ações de educação ambiental.

As atividades pedagógicas que compõem o e-book não possuem caráter prospectivo ou experimental, uma vez que todas foram previamente planejadas, executadas e avaliadas em contextos reais de atuação, tendo apresentado resultados positivos quanto ao engajamento dos participantes, à compreensão dos conteúdos abordados e à promoção da sensibilização ambiental. Assim, o material sistematiza práticas consolidadas, validadas pela experiência profissional e pela aplicação concreta em diferentes contextos institucionais.

Metodologicamente, o processo de construção do e-book envolveu:

- a) Levantamento e sistematização das práticas educativas desenvolvidas ao longo da trajetória profissional e da pesquisa;
- b) Análise crítica dessas experiências à luz da literatura especializada em educação ambiental, sustentabilidade e saneamento básico;
- c) Organização das atividades em uma sequência didática coerente, considerando objetivos, públicos-alvo, recursos necessários e possibilidades de adaptação a diferentes públicos e realidades locais.

O e-book foi concebido como um produto educacional de caráter formativo, voltado ao apoio de multiplicadores ambientais, educadores e profissionais do saneamento, visando contribuir para a qualificação das práticas educativas, a articulação entre teoria e prática e a promoção de uma educação ambiental crítica, participativa e alinhada aos princípios do desenvolvimento sustentável.

3 RESULTADOS E ANÁLISE DA PESQUISA APLICADA AOS MULTIPLICADORES AMBIENTAIS ATUANTES NA ÁREA DO SANEAMENTO BÁSICO DE SANTA CATARINA

A pesquisa foi desenvolvida com multiplicadores ambientais atuantes na área do saneamento básico, utilizando-se como instrumento de coleta de dados um questionário estruturado, composto por quatorze questões, e disponibilizado aos participantes por meio de um link eletrônico do Google Forms.

O questionário foi divulgado por meio de diferentes canais de comunicação digital, como WhatsApp, e-mails, chats institucionais e grupos internos das empresas participantes. A estratégia foi adotada com o objetivo de ampliar o alcance da pesquisa e facilitar o acesso dos respondentes ao instrumento de coleta de dados. A utilização dessas mídias mostrou-se adequada ao perfil do público-alvo, considerando a dispersão geográfica dos participantes e a dinamicidade de suas rotinas profissionais.

Os resultados obtidos confirmaram as hipóteses levantadas durante a fase de formulação do estudo, ao mesmo tempo em que revelaram resultados inesperados e aspectos inovadores relacionados à atuação dos multiplicadores ambientais. Os resultados evidenciaram, de forma significativa, a necessidade de materiais didáticos e metodológicos que auxiliem e promovam a inovação das práticas de educação ambiental por eles desenvolvidas. Nesse contexto, o e-book proposto configura-se como um recurso pedagógico estratégico, elaborado para subsidiar, orientar e fortalecer as ações educativas dos multiplicadores ambientais, contribuindo tanto para a padronização quanto para a ampliação da efetividade das práticas de educação ambiental no âmbito do saneamento básico.

A pesquisa obteve um total de 125 respostas, provenientes de diversas cidades e regiões do estado. Dentre esse total, três participantes optaram por não responder integralmente ao questionário, conforme apresentado na Figura 1. Observa-se, ainda, que a ampla maioria dos respondentes (97,6%) declarou ser maior de 18 anos e concordou em participar da pesquisa, atendendo aos critérios éticos estabelecidos para estudos com seres humanos.

Figura 1 – Número de respondentes do questionário

125 respostas



Fonte: Google Forms

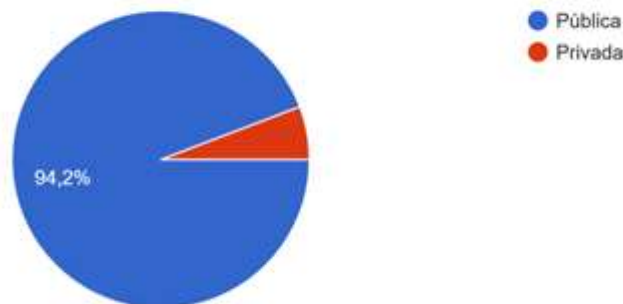
Esse elevado percentual de concordância evidencia a clareza das informações apresentadas no TCLE, bem como demonstra que foram assegurados os princípios da autonomia, da voluntariedade, do consentimento livre e esclarecido e do direito de recusa ou desistência a qualquer momento. A baixa taxa de recusa reforça a legitimidade do processo de coleta de dados, demonstrando que a participação ocorreu de forma voluntária, consciente e em conformidade com os princípios éticos da pesquisa científica.

Desenvolvida em empresas públicas e privadas atuantes na área do saneamento básico no estado de Santa Catarina, a pesquisa contou com a predominância de respondentes vinculados a instituições públicas entre as organizações participantes. A participação de diferentes naturezas institucionais possibilitou uma análise mais abrangente das práticas adotadas, considerando distintas realidades organizacionais, níveis de estruturação e desafios enfrentados no desenvolvimento de ações educativas voltadas à sustentabilidade.

Conforme apresentado no gráfico da Figura 2, observa-se que a maior parte dos participantes da pesquisa atua em empresas públicas de saneamento básico, correspondendo a 94,2% dos respondentes, enquanto apenas 5,8% estão vinculados a empresas privadas, o que reflete o papel central dessas instituições na prestação dos serviços de saneamento e na implementação de ações de educação ambiental.

Figura 2 – Classificação das empresas de saneamento básico dos respondentes quanto à natureza jurídica

2. Você trabalha em uma empresa de saneamento básico:



Fonte: Google Forms

A predominância de profissionais do setor público também contribui para a compreensão do contexto institucional no qual as práticas de educação ambiental são desenvolvidas, considerando que essas organizações, em geral, estão diretamente vinculadas às políticas públicas, às diretrizes governamentais e às estratégias de promoção da sustentabilidade e da saúde pública.

Durante a realização da pesquisa, observou-se que as práticas de educação ambiental desenvolvidas pelos educadores ambientais atuantes na área do saneamento básico, em sua maioria, são realizadas de forma concomitante às demais atribuições inerentes às suas funções institucionais. Verificou-se que, entre os entrevistados, poucos profissionais ocupam cargos específicos dedicados exclusivamente à área de educação ambiental.

Constatou-se, ainda, que os profissionais envolvidos nessas práticas apresentam formações e cargos diversos, abrangendo desde operadores de ETA/ETE, técnicos em saneamento até engenheiros(as) sanitaristas e instaladores hidráulicos. Essa diversidade de perfis profissionais reflete-se na pluralidade de abordagens, percepções e estratégias adotadas no desenvolvimento das ações de educação ambiental, evidenciando tanto a riqueza interdisciplinar quanto os desafios relacionados à padronização, à sistematização e à qualificação dessas práticas no contexto organizacional.

Os diferentes cargos citados foram: Agente administrativo operacional, Agente administrativo, Operador de ETA/ETE, Técnico em saneamento, Instalador hidráulico, Operador de Estação de Tratamento de Água, Engenheira sanitarista, Técnico de Laboratório, Instalador hidráulico/sanitário/SEOPE, Educador ambiental, Relações Públicas/Analista de Comunicação, Engenheira sanitarista, chefe da divisão de meio ambiente, Engenheiro,

Coordenadora de educação, Recepcionista, Leiturista, Químico, Técnico ambiental, Fiscal de saneamento, Agente de Meio Ambiente, Assistente administrativo, Técnica em Segurança do Trabalho e Gerente de Meio Ambiente.

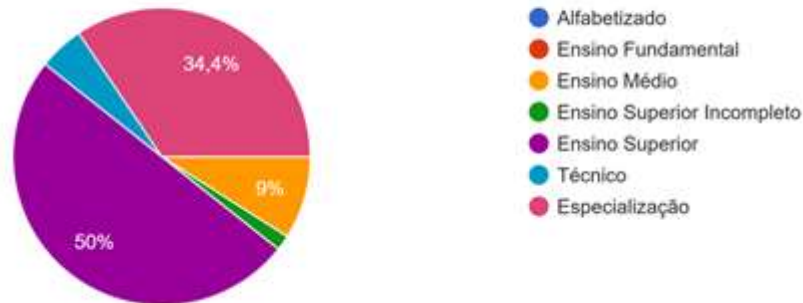
Nesse sentido, a Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 1999) reconhece a educação ambiental como um processo interdisciplinar, contínuo e integrado, que deve envolver diferentes saberes, profissionais e setores da sociedade, tanto em espaços formais quanto não formais. Essa diretriz reforça a legitimidade da atuação de profissionais de diferentes áreas no desenvolvimento das ações educativas, especialmente no contexto do saneamento básico.

Corroborando essa perspectiva, Moran (2015) destaca que a diversidade de saberes e experiências profissionais enriquece os processos educativos, desde que acompanhada por metodologias adequadas, intencionalidade pedagógica e recursos que favoreçam a articulação entre teoria e prática. No entanto, o autor ressalta que a ausência de sistematização e de materiais de apoio pode comprometer a efetividade das ações educativas. Assim, embora a multiplicidade de cargos e formações represente um potencial significativo para abordagens inovadoras e contextualizadas, evidencia-se a necessidade de instrumentos pedagógicos que auxiliem na organização, no alinhamento conceitual e na qualificação das práticas de educação ambiental, contribuindo para maior coerência e efetividade das ações desenvolvidas.

Em relação ao nível de escolaridade dos multiplicadores ambientais, observou-se que a maioria dos participantes possui curso superior completo, correspondendo a 50,0% dos respondentes. Destaca-se, ainda, que 34,4% dos entrevistados indicaram possuir especialização, sendo que esse grupo também detém formação em nível de graduação. Dessa forma, é possível inferir que o percentual de participantes com formação superior é expressivo, superior a 80% dos entrevistados, evidenciando um perfil profissional com elevado nível de escolarização (Figura 3). Tal resultado indica um potencial favorável para o desenvolvimento e a qualificação das práticas de educação ambiental, uma vez que a formação acadêmica pode contribuir para uma maior compreensão conceitual, capacidade crítica e adoção de abordagens mais sistematizadas nas ações educativas desenvolvidas no contexto do saneamento básico.

Figura 3 – Perfil de escolaridade dos multiplicadores ambientais participantes da pesquisa

3. Qual seu nível de escolaridade?



Fonte: Google Forms

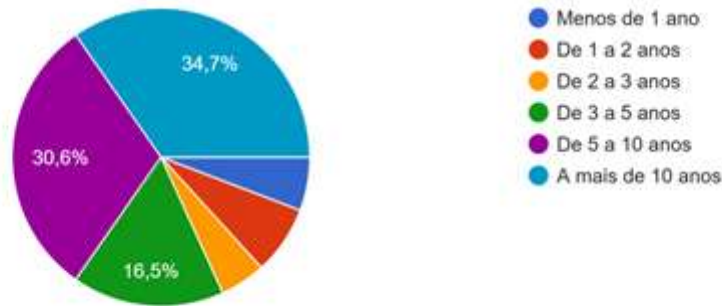
Na sequência, identificou-se que 9,0% dos entrevistados possuem ensino médio completo, seguidos por 4,9% com formação técnica e 1,6% com ensino superior incompleto. Ressalta-se que nenhum dos participantes declarou possuir apenas alfabetização ou ensino fundamental completo, o que evidencia um perfil profissional com nível mínimo de escolarização relativamente elevado entre os educadores ambientais investigados. Esse dado reforça a existência de um preparo educacional prévio que favorece a compreensão e o desenvolvimento de ações de educação ambiental.

A literatura especializada aponta que a formação acadêmica dos educadores ambientais desempenha papel fundamental na qualidade e na efetividade das ações de educação ambiental, especialmente quando associada à disponibilidade de materiais pedagógicos adequados e contextualizados (Jacobi, 2003; Loureiro, 2012). Nesse sentido, embora o elevado nível de escolaridade dos multiplicadores ambientais represente um aspecto positivo, evidencia-se a necessidade de recursos didáticos que auxiliem na sistematização e no aprimoramento das práticas educativas. Assim, o e-book proposto configura-se como um instrumento de apoio pedagógico capaz de potencializar o conhecimento prévio desses profissionais, oferecendo subsídios teóricos e práticos que favoreçam a inovação, a padronização e a ampliação da efetividade das ações de educação ambiental no âmbito do saneamento básico.

Além do nível de escolaridade, o tempo de atuação profissional configura-se como um elemento central para a compreensão do perfil dos multiplicadores ambientais. Nesse sentido, observa-se um predomínio de profissionais com experiência consolidada na área (Figura 4), evidenciando uma trajetória significativa no desenvolvimento de ações de educação ambiental no contexto do saneamento básico.

Figura 4 – Tempo de atuação dos participantes como multiplicadores ambientais

4. Há quantos anos você atua como multiplicador ambiental?



Fonte: Google Forms

Conforme apresentado no gráfico da Figura 4, 34,7% dos participantes atuam há mais de 10 anos, enquanto 30,6% possuem entre 5 e 10 anos de experiência, o que demonstra que a maioria dos entrevistados apresenta uma trajetória profissional extensa no campo da educação ambiental.

Além disso, 16,5% dos respondentes declararam atuar entre 3 e 5 anos, caracterizando um grupo intermediário em processo de consolidação profissional. Por outro lado, percentuais menores correspondem aos multiplicadores com menor tempo de atuação, especialmente aqueles com até 2 anos de experiência, indicando a presença, ainda que reduzida, de profissionais em fase inicial de inserção na área. Esse cenário evidencia um público heterogêneo, composto majoritariamente por profissionais experientes, mas também por novos multiplicadores, o que sinaliza um campo em constante renovação, favorecendo a atualização, a incorporação de novas perspectivas e a qualificação contínua das práticas de educação ambiental no saneamento básico.

Esse resultado dialoga com a literatura especializada, que destaca a experiência profissional como elemento fundamental para a consolidação de práticas educativas mais críticas, contextualizadas e efetivas. Segundo Loureiro (2012), a vivência acumulada no campo da educação ambiental contribui para uma compreensão ampliada dos problemas socioambientais e para a construção de estratégias pedagógicas alinhadas à realidade local. De forma complementar, Jacobi (2003) ressalta que educadores com maior tempo de atuação tendem a desenvolver práticas mais consistentes, fundamentadas na participação, na reflexão

crítica e na articulação entre teoria e prática, o que favorece maior segurança, habilidade e desenvoltura no desenvolvimento das ações educativas.

Para além do tempo de atuação, a análise do perfil dos respondentes evidencia a ampla distribuição territorial dos multiplicadores ambientais participantes da pesquisa. O questionário foi respondido por profissionais atuantes em diversos municípios do estado de Santa Catarina, abrangendo diferentes regiões geográficas, como o Litoral, o Vale do Itajaí, o Oeste, o Sul, a Serra Catarinense e o Norte do estado. Essa diversidade espacial, que contempla tanto municípios de grande porte, como Blumenau, Chapecó, Florianópolis e Lages, quanto municípios de menor porte, como Romelândia, Iraceminha e Campo Erê, conferindo maior representatividade ao estudo.

A participação de respondentes provenientes de diferentes cidades foi registrada, sendo elas: Blumenau, Indaial, Rio do Sul, Criciúma, Palmitos, Bocaina do Sul, Florianópolis, Iraceminha, Itapema, Timbó, Galvão, São Miguel do Oeste, Barra Velha, Chapecó, Canoinhas, Dionísio Cerqueira, Vidal Ramos, Apiúna, Romelândia, Águas de Chapecó, Ascurra, Ouro Verde, Lages, Anchieta, Balneário Piçarras, Bandeirante, Capivari de Baixo, Seara, Guaraciaba, Brusque, Ponte Serrada, Caxambu do Sul, Rio dos Cedros, Imbituba, Pinhalzinho, Antônio Carlos, Riqueza, Balneário Camboriú, Campo Erê, Forquilha, Pomerode, Otacílio Costa, Curitibanos, Garopaba, Salete, Santa Cecília, Taió, Catanduvás, Treze Tílias, Lontras, Gaspar, Calmon, Tigrinhos, São José, Ibirama, Itajaí, Doutor Pedrinho, Palmeira, Palma Sola, Presidente Getúlio, Palhoça, Joinville, Peritiba, Santa Terezinha do Progresso, Itá, São João do Oeste, Pouso Redondo, São Domingos, Guabiruba e São Joaquim. A Figura 5 apresenta, de forma ilustrativa, a localização de parte dos municípios mencionados, permitindo melhor visualização de sua distribuição espacial no território do estado de Santa Catarina.

Figura 5 – Distribuição geográfica de alguns dos respondentes no estado de Santa Catarina



Fonte: criado por chatGP

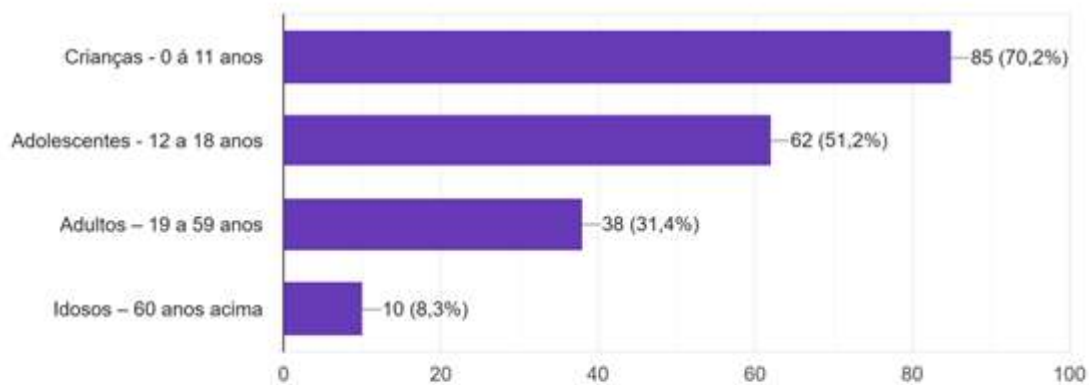
Tal distribuição geográfica contribui para a redução de vieses regionais e favorece uma visão mais ampla das práticas de educação ambiental no âmbito do saneamento básico em nível estadual. Essa heterogeneidade territorial possibilita compreender como as ações educativas se manifestam em realidades distintas, marcadas por diferentes características socioambientais, estruturais e institucionais, o que enriquece a análise dos dados e amplia a validade dos resultados obtidos.

Conforme as respostas obtidas, observou-se ainda que parte dos respondentes, além de atuar no município de residência, desenvolve ações de educação ambiental em cidades próximas às quais sua empresa atende. Observou-se também que alguns multiplicadores ambientais residem em um município, mas exercem suas atividades profissionais em outro, o que amplia a abrangência territorial e a diversidade dos contextos de atuação. Essa dinâmica contribui para o contato dos profissionais com realidades socioambientais distintas, enriquecendo as práticas educativas e possibilitando a adaptação das ações às especificidades de diferentes territórios.

O perfil predominante do público atendido pelos respondentes é um aspecto fundamental, pois representa o direcionamento das atividades, a abordagem a ser seguida e as metodologias a serem utilizadas. O gráfico da Figura 6 apresenta o perfil do público atendido pelos respondentes enquanto multiplicadores ambientais.

Figura 6 – Perfil do público atendido pelos respondentes

6. Qual o perfil do público que você atende como multiplicador ambiental?



Fonte: Google Forms

Observa-se que a atuação concentra-se predominantemente no público infantil, com destaque para crianças de 0 a 11 anos, mencionado por 85 respondentes, o que corresponde a 70,2%. Esse dado evidencia que as ações de educação ambiental estão fortemente direcionadas à infância, fase considerada estratégica para a formação de valores, atitudes e comportamentos sustentáveis.

Em seguida, destaca-se o atendimento a adolescentes de 12 a 18 anos, indicado por 62 respondentes (51,2%). Esse resultado demonstra uma expressiva atuação junto ao público juvenil, o que reforça a importância da educação ambiental nesse período de transição, marcado pelo desenvolvimento do pensamento crítico e pela maior capacidade de reflexão sobre questões socioambientais.

O público adulto, na faixa etária de 19 a 59 anos, é atendido por 38 multiplicadores (31,4%), revelando uma presença significativa, embora menos expressiva quando comparada às faixas etárias mais jovens. Esse dado sugere que, embora haja iniciativas voltadas à população adulta, elas ainda não representam o foco principal das ações desenvolvidas.

Por fim, o público idoso, com 60 anos ou mais, apresenta o menor percentual de atendimento, sendo citado por apenas 10 respondentes (8,3%). Esse resultado pode indicar desafios ou limitações na inclusão dessa faixa etária nas ações de educação ambiental, apontando para a necessidade de estratégias mais específicas e inclusivas que considerem as características e potencialidades desse público.

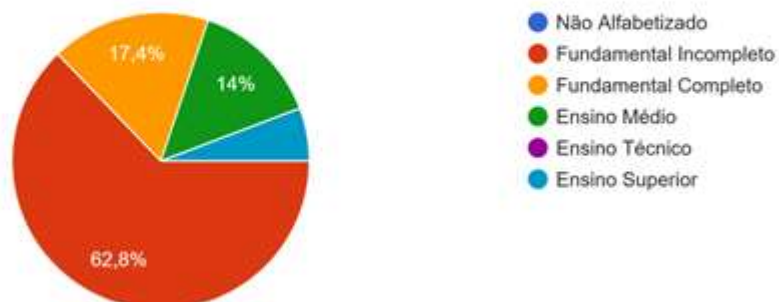
De modo geral, os dados revelam que as ações dos multiplicadores ambientais se concentram majoritariamente nas faixas etárias mais jovens, especialmente crianças e adolescentes, reforçando o papel da educação ambiental como ferramenta formativa desde cedo. Ao mesmo tempo, os resultados indicam oportunidades de ampliação e diversificação das ações, especialmente junto aos públicos adulto e idoso, de modo a fortalecer a educação ambiental ao longo de todo o ciclo de vida.

Observa-se que a maior concentração de atendimentos ao público jovem, crianças e adolescentes, está diretamente relacionada às práticas de educação ambiental desenvolvidas em parceria com as instituições escolares. As escolas, ao promoverem visitas às Estações de Tratamento de Água (ETA) e às Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), possibilitam que os estudantes tenham contato direto com os processos de saneamento básico, favorecendo a compreensão do ciclo da água, do tratamento dos efluentes e da importância desses serviços para a saúde pública e para a preservação ambiental.

Essa predominância do público escolar também se reflete no nível de escolaridade apresentado na Figura 7, no qual se observa que a maioria do público atendido possui ensino fundamental incompleto (62,8%), seguido por ensino fundamental completo (17,4%) e ensino médio (14%). As menores proporções correspondem aos públicos com ensino superior, ensino técnico e não alfabetizados. Esses dados corroboram o entendimento de que as ações de educação ambiental desenvolvidas pelos multiplicadores estão fortemente concentradas no ambiente escolar, especialmente nos anos iniciais e finais do ensino fundamental, fase em que os estudantes ainda estão em processo de formação cognitiva, social e ambiental.

Figura 7 – Nível de escolaridade do público atendido

7. Qual o nível de escolaridade predominante desse público?



Esse resultado é positivo, uma vez que a educação ambiental voltada às faixas etárias mais jovens apresenta maior potencial formativo, pois contribui para a construção de valores, atitudes e comportamentos responsáveis em relação ao meio ambiente desde as fases iniciais da vida. Além disso, as práticas desenvolvidas durante essas visitas não se encerram como ações pontuais, mas tendem a ser retomadas e aprofundadas no contexto escolar, por meio de discussões em sala de aula, projetos pedagógicos interdisciplinares e ações educativas continuadas conduzidas pelos professores.

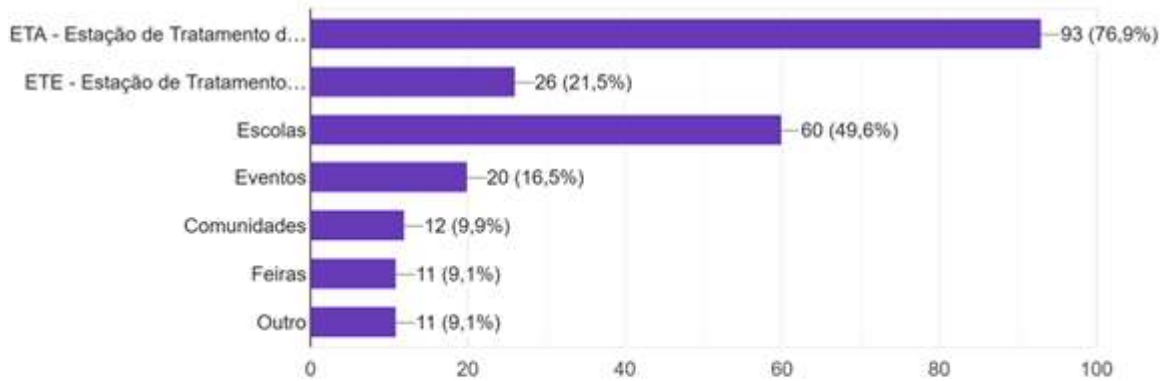
Dessa forma, estabelece-se uma sequência contínua de práticas de educação ambiental, que amplia o alcance e a efetividade das ações realizadas pelos multiplicadores ambientais, fortalecendo o papel da escola como espaço estratégico para a sensibilização, a formação cidadã e a promoção da sustentabilidade, em consonância com os princípios da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que preconiza a educação ambiental como um processo permanente, contínuo e integrado ao ensino formal (Brasil, 1999) e estabelece que a educação ambiental deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, tanto no ensino formal quanto no não formal, reforçando seu caráter contínuo, permanente e interdisciplinar (Brasil, 1999). As ações realizadas em parceria com as escolas, portanto, encontram respaldo legal e conceitual nessa política pública, ao promoverem a sensibilização e a formação ambiental de crianças e adolescentes.

Corroborando essa perspectiva, Loureiro (2012) destaca que a educação ambiental deve ser entendida como um processo educativo crítico e transformador, voltado à construção da cidadania ecológica e à participação social. De forma complementar, Jacobi (2003) ressalta que a escola constitui um espaço estratégico para o desenvolvimento da educação ambiental, por favorecer a reflexão crítica sobre os problemas socioambientais e estimular o engajamento dos estudantes na busca por soluções sustentáveis. Assim, a articulação entre multiplicadores ambientais, escolas e políticas públicas fortalece a consolidação da educação ambiental como prática educativa contínua, contribuindo para a formação cidadã e para a construção de uma cultura de sustentabilidade.

Com a finalidade de identificar os principais espaços onde são desenvolvidas as ações de educação ambiental no contexto do saneamento básico, para adequar as atividades do e-book à realidade vivenciada, investigaram-se os locais em que os multiplicadores ambientais geralmente executam suas atividades. Na Figura 8 estão ilustrados os espaços considerados na análise, permitindo compreender os ambientes mais frequentemente utilizados para a realização das práticas educativas.

Figura 8 – Locais onde geralmente são desenvolvidas as ações de educação ambiental

8. Em quais locais, você geralmente executa as atividades e ações ambientais desenvolvidas?



Fonte: Google Forms

A análise do gráfico evidencia que as Estações de Tratamento de Água (ETA) constituem o principal espaço de desenvolvimento das ações de educação ambiental, sendo mencionadas por 76,9% dos respondentes. Esse resultado reforça o papel das ETAs como ambientes estratégicos para a sensibilização ambiental, uma vez que possibilitam a vivência prática e a visualização direta dos processos de captação, tratamento e distribuição da água.

As escolas, citadas por 49,6% dos participantes, configuram-se como o segundo principal espaço de realização das ações educativas, evidenciando a importância das parcerias entre os serviços de saneamento básico e as instituições de ensino.

As Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) foram indicadas por 21,5% dos respondentes, demonstrando que, embora em menor proporção, esses espaços também desempenham papel relevante na educação ambiental ao possibilitar a discussão sobre o tratamento dos efluentes, a proteção dos recursos hídricos e a relação entre saneamento, saúde pública e qualidade de vida. Essa perspectiva dialoga com os princípios da PNEA, que enfatizam a abordagem integrada do meio ambiente em suas dimensões naturais, sociais e econômicas.

Outros espaços, como eventos (16,5%), comunidades (9,9%), feiras (9,1%) e outros locais (9,1%), embora apresentem percentuais menores, evidenciam a diversidade de contextos nos quais a educação ambiental é desenvolvida. Essa pluralidade de espaços reforça o caráter transversal e participativo da educação ambiental, conforme preconizado pela Política Nacional de Educação Ambiental, ao ampliar o alcance das ações e favorecer o envolvimento de diferentes segmentos da sociedade.

Na sequência, optou-se pela inclusão de uma questão aberta, destinada à descrição de outros locais ou situações em que são desenvolvidas ações de educação ambiental, que não estavam contempladas na questão nº 08 do questionário. Essa estratégia possibilitou identificar a ampliação e a diversidade dos espaços de atuação dos multiplicadores ambientais, para além daqueles previamente listados e reconhecidos como os principais ambientes de desenvolvimento das práticas educativas. As respostas evidenciam que as ações de educação ambiental vinculada ao saneamento básico também ocorrem em contextos variados, frequentemente associados a demandas específicas das comunidades, a eventos institucionais, a atividades itinerantes ou a iniciativas pontuais promovidas pelas próprias empresas de saneamento básico.

Entre os outros locais mencionados pelos participantes, destacam-se parques públicos, incluindo Unidades de Conservação, parques temáticos privados, sedes de grupos escoteiros, residências particulares utilizadas como espaços educativos, empresas, associações de bombeiros voluntários, como a de Caçador (SC), florestas parceiras, pousadas que desenvolvem atividades de educação ambiental em contato com a natureza, bem como práticas específicas, como o Shinrin-yoku (banho de floresta), o Sharing Nature (vivências com crianças em ambientes naturais) e o TQR (Trabalho que Reconecta). Também foram citadas trilhas de aventura e espaços esportivos, como o clube de remo do município de Presidente Getúlio.

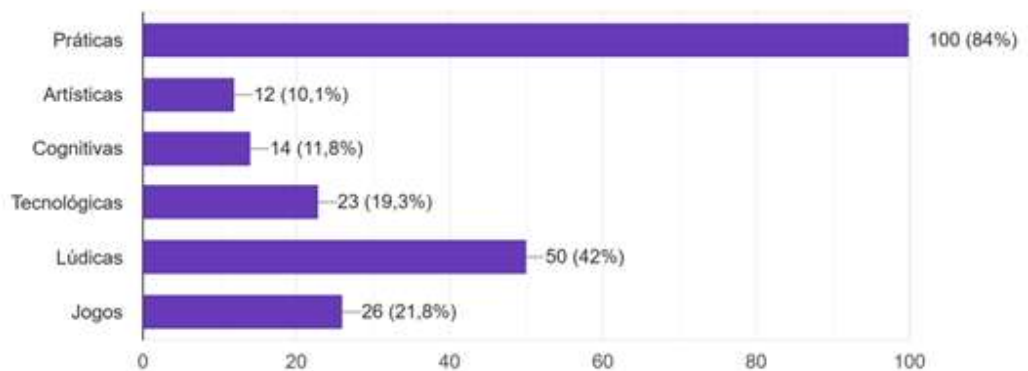
Esses resultados evidenciam a capacidade de adaptação dos multiplicadores ambientais do saneamento básico às diferentes realidades locais, bem como a flexibilidade das ações de educação ambiental, que se moldam às oportunidades e às necessidades do público atendido. A atuação em espaços não convencionais reforça o caráter da educação ambiental como um processo contínuo, participativo e contextualizado, conforme preconizado pela Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 1999), a qual estabelece que a educação ambiental deve ocorrer tanto em ambientes formais quanto não formais, alcançando diferentes públicos e territórios.

Além disso, a presença de ações educativas em situações diversas demonstra o potencial de alcance das práticas desenvolvidas no âmbito do saneamento básico, contribuindo para a sensibilização ambiental em contextos cotidianos e aproximando a temática do saneamento da realidade vivenciada pela população. Essa diversidade de locais e situações fortalece o processo educativo, amplia o impacto social das ações e evidencia a importância de estratégias pedagógicas flexíveis e contextualizadas no desenvolvimento da educação ambiental.

Na sequência, o Gráfico 9 apresenta a percepção dos multiplicadores ambientais acerca dos tipos de atividades mais valorizadas pelo público atendido no desenvolvimento das ações de educação ambiental. Observa-se um claro predomínio das atividades práticas, assinaladas por 84% dos respondentes, o que evidencia que metodologias fundamentadas na vivência, na experimentação e no contato direto com os temas ambientais são percebidas como as mais eficazes no processo educativo.

Figura 9 – Tipos de atividades de educação ambiental mais valorizadas pelo público atendido

9. O público que você atende, enquanto multiplicador ambiental tem preferência por quais tipos de atividades? Assinale as alternativas que você considera a mais importante.



Fonte: Google Forms

Posteriormente, destacam-se as atividades lúdicas, mencionadas por 42% dos participantes, o que reforça a importância de estratégias pedagógicas que utilizam jogos, dinâmicas e abordagens interativas como forma de facilitar a compreensão dos conteúdos e estimular o interesse do público, especialmente entre crianças e adolescentes. As atividades relacionadas a jogos (21,8%) e ao uso de recursos tecnológicos (19,3%) também aparecem como relevantes, indicando a valorização de metodologias inovadoras e alinhadas às linguagens contemporâneas.

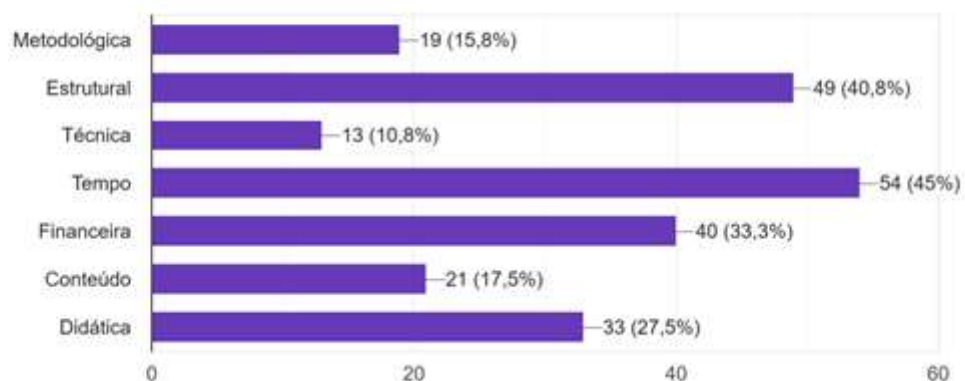
Por outro lado, as atividades de caráter artístico (10,1%) e cognitivo (11,8%) apresentaram percentuais mais reduzidos, o que pode indicar que, embora sejam reconhecidas como complementares, são percebidas como menos atrativas quando não associadas a práticas mais dinâmicas e participativas. De modo geral, os resultados evidenciam a preferência do público por abordagens educativas que favoreçam a participação ativa, a interação e a construção do conhecimento a partir da experiência concreta.

Os resultados apresentados evidenciam a valorização de atividades práticas (84%) e lúdicas (42%) nas ações de educação ambiental e encontram suporte também na literatura especializada. Autores contemporâneos destacam que práticas pedagógicas que articulam experiência direta e ludicidade favorecem uma aprendizagem mais significativa, participativa e reflexiva. Nascimento e Dantas (2020) apontam que a ludicidade atua como uma metodologia que propicia relações dialógicas entre educador e educando, ampliando a compreensão crítica sobre temas socioambientais e fortalecendo o engajamento nas práticas educativas. Rosa e Rosa (2010) ressaltam que as atividades práticas que promovem interação afetiva, cognitiva e motora contribuem para a sensibilização ambiental dos educandos, integrando conhecimento e experiência. De modo semelhante, Silva, Barboza e Gama (2025) enfatizam que a incorporação de abordagens lúdicas no ensino de educação ambiental facilita a construção de conceitos complexos, favorecendo a participação ativa dos estudantes e a reflexão crítica sobre os problemas ambientais contemporâneos.

A Figura 10 apresenta as principais áreas em que os multiplicadores ambientais relatam encontrar maiores dificuldades durante o desenvolvimento de suas atividades. Observa-se que as dificuldades relacionadas ao tempo disponível se configuram como o aspecto mais recorrente, sendo apontadas por 45% dos respondentes. Esse resultado indica que a conciliação das ações de educação ambiental com outras atribuições profissionais representa um desafio significativo, especialmente no contexto das empresas de saneamento básico, onde as demandas operacionais frequentemente se sobrepõem às ações educativas.

Figura 10 – Áreas que os multiplicadores ambientais encontram maior dificuldade

10. Durante sua atuação enquanto multiplicador ambiental cite duas dessas áreas que você encontra maior dificuldade?



Na sequência, destacam-se as dificuldades de ordem estrutural (40,8%) e as limitações financeiras (33,3%), evidenciando entraves institucionais que comprometem o planejamento, a continuidade e a ampliação das práticas de educação ambiental. A carência de espaços adequados, materiais didáticos, recursos pedagógicos e apoio institucional são fatores que impactam diretamente a efetividade dessas ações.

As dificuldades didáticas também aparecem de forma expressiva (27,5%), seguidas pelas relacionadas ao conteúdo (17,5%) e aos aspectos metodológicos (15,8%). Esses dados indicam que, embora os multiplicadores ambientais apresentem formação e experiência relevantes, persistem desafios quanto à organização, sistematização e adequação das práticas pedagógicas aos diferentes públicos atendidos. Estudos contemporâneos reforçam que a ausência de materiais pedagógicos estruturados, contextualizados com as vivências do público dificulta a transformação do conhecimento técnico em práticas educativas acessíveis, críticas e participativas (Carmo, 2023; UNESCO, 2020).

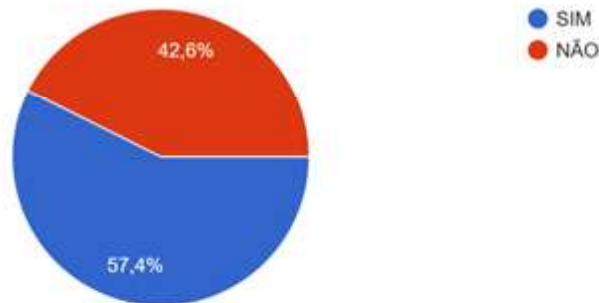
As dificuldades técnicas, por sua vez, foram menos recorrentes (10,8%), sugerindo que o domínio dos conteúdos relacionados ao saneamento básico não constitui o principal obstáculo, mas sim a mediação pedagógica desse conhecimento no contexto da educação ambiental.

Nesse sentido, os resultados reforçam a pertinência da proposta do e-book educativo, que se configura como uma ferramenta de apoio pedagógico capaz de enfrentar parte das dificuldades apontadas, especialmente aquelas de natureza didática, metodológica e estrutural. Ao disponibilizar conteúdos, sugestões de atividades práticas e lúdicas, além de orientações metodológicas adaptáveis a diferentes contextos, o e-book pode contribuir para otimizar o tempo dos multiplicadores ambientais, qualificar as práticas educativas e ampliar a efetividade das ações de educação ambiental no âmbito do saneamento básico.

A Figura 11 apresenta a percepção dos respondentes quanto à disponibilidade de tempo concedida pelas empresas para o planejamento e a execução das ações de educação ambiental. Observa-se que 57,4% dos participantes afirmaram que a empresa dispõe de tempo suficiente para o desenvolvimento dessas atividades, enquanto 42,6% indicaram que não contam com tempo adequado para tal finalidade.

Figura 11 – Disponibilidade de tempo institucional para o desenvolvimento das ações de educação ambiental

11. A empresa em que você trabalha lhe dá tempo suficiente para planejar e executar as atividades e ações ambientais desenvolvidas?



Fonte: Google Forms

Quando esse resultado é analisado em conjunto com a questão anterior, na qual o tempo foi apontado como a principal dificuldade por 42,9% dos multiplicadores ambientais, evidencia-se uma aparente contradição que merece ser problematizada. Embora a maioria dos respondentes reconheça que a empresa, formalmente, disponibiliza tempo para as ações de educação ambiental, uma parcela significativa dos profissionais ainda percebe limitações práticas para o planejamento, a execução e a continuidade dessas atividades no cotidiano de trabalho.

Esse descompasso pode estar relacionado à forma como o tempo institucional é organizado e priorizado, uma vez que as ações de educação ambiental frequentemente precisam ser conciliadas com demandas operacionais, administrativas e técnicas próprias do setor de saneamento básico. Assim, ainda que exista uma previsão institucional de tempo, sua efetiva materialização pode ser comprometida pela sobrecarga de funções, pela ausência de planejamento integrado ou pela falta de recursos pedagógicos que otimizem o processo educativo.

Segundo Ferreira, Pereira e Fiore (2024), a limitação de tempo constitui um dos principais entraves à consolidação de práticas de educação ambiental no contexto organizacional, sobretudo quando essas ações não estão plenamente incorporadas às rotinas institucionais. Nesse sentido, os dados sugerem que a dificuldade relacionada ao tempo não se refere apenas à sua disponibilidade formal, mas também à necessidade de instrumentos que auxiliem os multiplicadores ambientais a planejar e executar ações educativas de forma mais ágil, sistematizada e eficiente.

Como desdobramento da questão nº 11, solicitou-se aos respondentes que descrevessem as situações cotidianas relacionadas ao item assinalado. A partir das respostas, constatou-se que a elevada demanda de trabalho constitui o principal fator responsável pela falta de tempo disponível, fazendo com que muitos multiplicadores ambientais realizem o planejamento e, em alguns casos, a execução das ações de educação ambiental fora do horário regular de trabalho. A seguir, apresentam-se algumas das respostas obtidas:

Respondente A: *Em meu caso, há responsabilidades por muitas atividades de cunho operacional (ETA) e administrativo da Agência, o que torna a exigência em manter as demandas dentro do prazo estipulado pelas demais chefias. Mas a medida do possível, dentro de minha agenda, atendo as solicitações da Educação Ambiental e, quando não disponho de tempo, repasso aos demais educadores ambientais para atender em meu lugar.*

Respondente B: *Não existe preparo prévio, nem treinamento. Geralmente operadores são informados na véspera a respeito da visita. Toda preparação teórica e estudo de técnicas se ativas é feita por nossa conta, fora do ambiente de trabalho.*

Respondente C: *Até o momento eu vinha fazendo apresentação, mas escolas fora do horário de serviço e sem apoio da empresa, porém agora descobri que tem incentivo para esta atividade que estava desenvolvendo.*

Respondente D: *Não, a empresa não disponibiliza tempo suficiente para planejar e executar as atividades ambientais. Muitas vezes, as demandas precisam ser realizadas de forma imediata, sem espaço adequado para planejamento. Além disso, por se tratarem de ações em locais diferentes das dependências da empresa, cada ambiente apresenta particularidades que exigem adaptação rápida, o que torna ainda mais difícil organizar e estruturar previamente as atividades.*

A análise das falas dos participantes evidencia que a limitação de tempo, decorrente da elevada demanda de trabalho e da acumulação de funções, constitui um dos principais desafios enfrentados pelos multiplicadores ambientais no desenvolvimento das ações de educação ambiental. A recorrente necessidade de realizar o planejamento e, em alguns casos, a execução das atividades fora do horário de trabalho revela fragilidades na institucionalização dessas práticas no âmbito das organizações de saneamento básico, o que pode comprometer sua continuidade, sistematização e efetividade.

Tal cenário contrasta com os pressupostos do Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Brasil, 2020), que reconhece a educação ambiental como um dos objetivos das políticas de saneamento, ao prever ações voltadas à promoção do uso racional da água e à conscientização dos usuários. Dessa forma, os relatos dos respondentes indicam a necessidade de maior alinhamento entre o marco legal e a prática institucional, com a incorporação da educação ambiental como atividade estruturante, dotada de tempo, recursos e suporte técnico-pedagógico adequados.

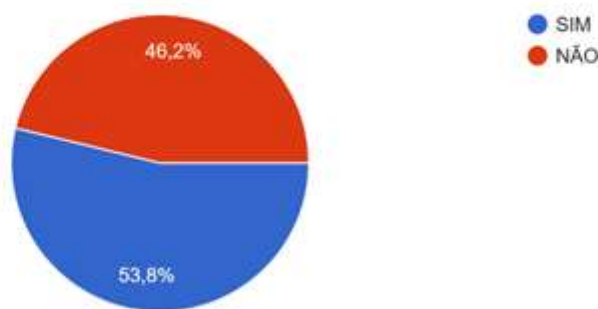
Nesse contexto, a disponibilização de materiais educativos sistematizados, como o e-book proposto neste estudo, configura-se como uma estratégia pertinente para otimizar o tempo

dos profissionais, apoiar o planejamento das ações e fortalecer a implementação da educação ambiental nas empresas de saneamento, contribuindo para o atendimento aos objetivos estabelecidos pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico e para a qualificação das práticas educativas no setor.

Associada a esse cenário, a análise do Gráfico 12 evidencia que 53,8% dos multiplicadores ambientais afirmam desenvolver parcerias com outras instituições, enquanto 46,2% indicam não realizar esse tipo de articulação. Esses dados demonstram que, embora a cooperação interinstitucional esteja presente na atuação da maioria dos respondentes, ainda persiste um percentual significativo de ações de educação ambiental desenvolvidas de forma isolada, o que pode limitar o alcance e a efetividade das iniciativas.

Figura 12 – Parcerias desenvolvidas pelos respondentes nas práticas de educação ambiental

12. Enquanto multiplicador ambiental você desenvolve parcerias com outras instituições?



Fonte: Google Forms

A presença de parcerias institucionais constitui um aspecto central para o fortalecimento da educação ambiental, na medida em que possibilita a ampliação do alcance das ações, o compartilhamento de saberes, a otimização de recursos humanos e materiais e a integração de diferentes perspectivas e experiências. Conforme preconiza a Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 1999), a educação ambiental deve ser desenvolvida de forma articulada entre os diversos setores da sociedade, envolvendo instituições públicas, privadas, organizações da sociedade civil e a comunidade em geral.

No contexto do saneamento básico, as parcerias tornam-se ainda mais relevantes, pois favorecem a aproximação entre os serviços de saneamento, as instituições de ensino, as organizações comunitárias e outros atores sociais, contribuindo para a construção de processos educativos mais contextualizados, participativos e socialmente comprometidos. Além disso, o

Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Brasil, 2020) reforça a necessidade de ações integradas que promovam a educação ambiental e o uso consciente dos recursos hídricos, o que demanda cooperação entre diferentes instituições e setores.

Nesse sentido, o fato de quase metade dos multiplicadores ambientais ainda não estabelecer parcerias institucionais aponta para um desafio a ser enfrentado, indicando a necessidade de políticas institucionais e estratégias que incentivem e viabilizem a articulação interinstitucional. O fortalecimento dessas parcerias pode contribuir significativamente para a qualificação das práticas educativas, para a sustentabilidade das ações e para o cumprimento dos objetivos legais e sociais da educação ambiental no âmbito do saneamento básico.

Para os respondentes que desenvolvem parcerias institucionais, solicitou-se a descrição das organizações com as quais mantêm articulação no desenvolvimento das ações de educação ambiental. Os resultados evidenciam que as parcerias estabelecidas são amplas, diversificadas e marcadas por um caráter interinstitucional e interdisciplinar. Embora escolas públicas e prefeituras tenham sido as instituições mais frequentemente citadas, observa-se a participação de uma variedade significativa de atores dos setores público, privado e do terceiro setor, o que demonstra a complexidade e a dinamicidade das redes de cooperação construídas.

Entre as instituições mencionadas, destacam-se colégios estaduais e municipais, escolas públicas e privadas, institutos federais, como o Instituto Federal Santa Catarina (IFSC), universidades como a Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó) e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), além de organizações como a Serviço Social do Comércio (SESC), Rotary Club, Lions Club, cooperativas financeiras, sindicatos de produtores, empresas comprometidas com a sustentabilidade (como Veolia e BRK), órgãos ambientais (IMA, ICMBio, EPAGRI, Polícia Ambiental), comitês de bacias hidrográficas, associações comunitárias, grupos de escoteiros, coletivos socioambientais e iniciativas voltadas à educação ambiental formal e não formal, como o GTEA, GIEA e o Coletivo Lixo Zero Vale do Itajaí.

Essa diversidade de instituições parceiras evidencia que as ações de educação ambiental no âmbito do saneamento básico extrapolam os limites do espaço escolar e institucional tradicional, alcançando diferentes públicos, territórios e contextos sociais. As parcerias com órgãos públicos, universidades, organizações da sociedade civil e empresas possibilitam a integração de saberes técnicos, científicos e populares, fortalecendo a abordagem participativa e contextualizada das práticas educativas.

Além disso, a articulação com instituições de diferentes naturezas contribui para a ampliação do alcance das ações, para a otimização de recursos e para o fortalecimento da

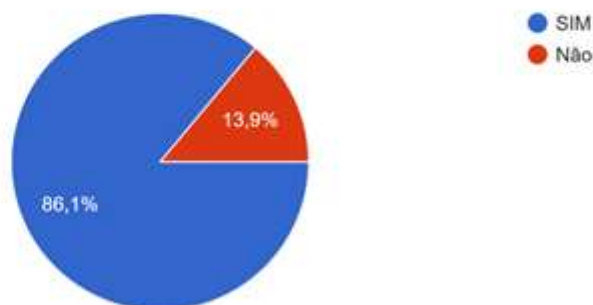
governança ambiental em nível local e regional. Essas parcerias configuram-se como elementos fundamentais para a efetividade da educação ambiental, na medida em que promovem a corresponsabilização dos diversos atores sociais e favorecem a construção coletiva de soluções para os desafios socioambientais, especialmente aqueles relacionados ao saneamento básico e à gestão sustentável dos recursos naturais (Ardoin; Bowers; Wheato, 2023).

Nesse contexto, a última questão do questionário buscou compreender a percepção dos multiplicadores ambientais quanto à contribuição de processos formativos continuados, como cursos e materiais on-line contendo atividades práticas, para o aprimoramento de suas ações. Ao encerrar o instrumento de pesquisa com essa abordagem, reforça-se a compreensão de que a qualificação permanente dos educadores, associada às parcerias institucionais, constitui um elemento estratégico para a efetividade, a continuidade e a inovação das práticas de educação ambiental.

Os dados apresentados na Figura 13 evidenciam uma expressiva concordância dos participantes quanto à contribuição de um curso on-line, voltado aos multiplicadores ambientais e contendo diferentes atividades práticas, para o desenvolvimento de suas ações educativas. Observa-se que 86,1% dos respondentes afirmaram que esse tipo de formação contribuiria positivamente para o aprimoramento de suas práticas, enquanto apenas 13,9% manifestaram posicionamento contrário.

Figura 13 – Percepção dos multiplicadores ambientais sobre a contribuição de um curso on-line para o desenvolvimento de suas ações educativas

13. Um curso on-line, voltado para multiplicadores ambientais, contendo diferentes atividades práticas, contribuiria no desenvolvimento de suas ações?



Fonte: Google Forms

Esse resultado revela uma demanda significativa por processos de formação continuada, especialmente aqueles que ofereçam metodologias práticas, aplicáveis ao cotidiano profissional dos multiplicadores ambientais. A elevada adesão à proposta de um curso on-line pode estar relacionada à flexibilidade desse formato, que permite conciliar a capacitação com as rotinas de trabalho, além de possibilitar o acesso de profissionais distribuídos em diferentes regiões geográficas do estado.

Sob a perspectiva da educação ambiental, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) destaca a formação permanente dos educadores como um elemento central para a qualificação das ações educativas e para o fortalecimento da participação social, compreendendo-a como um processo contínuo e articulado às demandas da realidade socioambiental (Brasil, 1999). Nesse contexto, cursos on-line com enfoque prático configuram-se como instrumentos estratégicos para a atualização de conhecimentos, a troca de experiências entre profissionais e a incorporação de metodologias inovadoras no campo do saneamento básico, especialmente diante das transformações sociais, ambientais e tecnológicas contemporâneas.

Dando continuidade à questão anterior, solicitou-se aos respondentes que, caso considerassem positiva a contribuição de um curso on-line, indicassem quais conteúdos e temas julgariam mais relevantes para serem abordados em um curso ou material complementar. As respostas evidenciam, de forma convergente, demandas formativas diretamente relacionadas aos desafios enfrentados no cotidiano das práticas de educação ambiental. Apresentam-se, a seguir, algumas das respostas que sintetizam os temas de maior interesse dos respondentes:

Respondente V: *Metodologia, métodos que promovam maior assertividade na transferência do conhecimento, não apenas garantindo a atenção dos alunos, mas possibilitando que eles compreendam profundamente o conteúdo e o transmitam à família e aos amigos, tornando-se multiplicadores do aprendizado.*

Respondente W: *Dados e gráficos da situação atual do meio ambiente do nosso estado SC.*

Respondente X: *Seria interessante que o curso explicasse como comunicar-se com diferentes faixas etárias, apresentando técnicas e estratégias adequadas para cada público. Além disso, incluir exemplos de atividades práticas, desafios, brincadeiras e tipos de jogos educativos que possam ser aplicados em ações ambientais, facilitando a compreensão e o engajamento da comunidade.*

Respondente Y: *Conteúdos que estejam sendo debatidos atualmente, como mudanças climáticas, poluição ambiental, saneamento básico. Formas de abordar estas temáticas para que despertem o interesse e maior entendimento das pessoas.*

Respondente Z: *Como conseguir fundos e financiamento.*

Entre os aspectos mais citados, destacam-se a necessidade de metodologias e estratégias pedagógicas que promovam maior efetividade na transferência do conhecimento,

possibilitando não apenas a atenção do público atendido, mas a compreensão aprofundada dos conteúdos e sua multiplicação no contexto familiar e comunitário, uma vez que se percebe que um dos grandes desafios para os multiplicadores ambientais é comunicar-se adequadamente com diferentes faixas etárias, utilizando linguagens, atividades práticas, jogos, desafios e abordagens lúdicas adequadas a cada público.

Outro eixo recorrente diz respeito à demanda por conteúdos contemporâneos, tais como mudanças climáticas, poluição ambiental e saneamento básico, associados a estratégias didáticas capazes de despertar maior interesse e promover uma compreensão mais significativa por parte do público atendido. Em um contexto social marcado pelo dinamismo das informações e pela multiplicidade de estímulos, torna-se um desafio desenvolver atividades que, de fato, favoreçam a atenção, o engajamento e a internalização dos conteúdos trabalhados. Nesse sentido, os respondentes destacam a importância de metodologias que tornem os temas ambientais mais acessíveis, atrativos e conectados à realidade cotidiana.

Além disso, a necessidade de orientações relacionadas à captação de recursos, ao financiamento e ao estabelecimento de parcerias institucionais foi apontada de forma recorrente, evidenciando preocupações com a sustentabilidade, a continuidade e o fortalecimento das ações de educação ambiental. Esses aspectos ressaltam a relevância de materiais e formações que, além de abordarem conteúdos conceituais, ofereçam subsídios práticos para a viabilização e a permanência das iniciativas educativas no âmbito do saneamento básico.

De modo geral, a preferência expressa pelos respondentes reforça a necessidade de materiais e espaços formativos que articulem teoria e prática, favorecendo o desenvolvimento de ações educativas mais efetivas, contextualizadas e alinhadas aos desafios socioambientais atuais. Observa-se, ainda, que a maioria dos participantes enfatiza a importância de atividades capazes de despertar e manter o interesse de crianças e adolescentes, bem como a carência de sites, jogos e recursos lúdicos voltados especificamente à temática do saneamento básico.

Nesse cenário, os resultados obtidos fundamentam e justificam a proposição de produtos educacionais como o e-book “Tecendo Sustentabilidade”, que se apresenta como uma ferramenta de apoio pedagógico capaz de atender às demandas identificadas na pesquisa. Ao reunir fundamentos teóricos, experiências práticas, sugestões de atividades, jogos e materiais complementares, o e-book contribui para a qualificação da atuação dos multiplicadores ambientais, fortalecendo práticas educativas mais dinâmicas, inovadoras e alinhadas às diretrizes da educação ambiental crítica e emancipatória. Assim, o material consolida-se como

um recurso estratégico para potencializar as ações educativas no âmbito do saneamento básico e ampliar seu impacto nos diferentes territórios de atuação.

Cabe salientar que um dos principais desafios enfrentados durante a realização da pesquisa esteve relacionado ao uso do link eletrônico como instrumento de divulgação e acesso ao questionário. Inicialmente, esse recurso foi compreendido como um fator positivo, por facilitar a difusão e ampliar o alcance da pesquisa. Contudo, em função do contexto atual da sociedade, marcado pela recorrência de fraudes e golpes virtuais associados ao compartilhamento de links, observou-se certa resistência por parte de alguns educadores ambientais quanto à participação no estudo. Em alguns casos, essa desconfiança levou participantes a entrarem em contato por meio dos canais institucionais das empresas para confirmar a veracidade da pesquisa e a identidade da pesquisadora, evidenciando a preocupação com a segurança digital. Esse fato fez com que fosse necessário o deslocamento físico em muitas agências para impulsionar a pesquisa.

Outro desafio relevante entificado durante a realização da pesquisa foi à obtenção do termo de autorização institucional por parte das empresas. Embora os profissionais demonstrassem disposição em responder ao questionário, a menção à necessidade de formalização por meio do termo gerou resistência, tanto por parte dos respondentes quanto, de modo mais evidente, por parte das chefias, que apresentaram maior cautela em autorizar a participação institucional.

Outro aspecto que reforça essa resistência e demonstra cautela por alguns respondentes refere-se ao repasse de informações solicitadas no questionário. Embora a pesquisa não tenha incluído dados pessoais de identificação, na questão 5 que se refere ao município de residência, alguns participantes optaram por respostas mais genéricas e evasivas, como “Oeste catarinense”, “Extremo Oeste”, “Região Oeste” ou apenas “Oeste”. Esse comportamento pode ser interpretado como uma estratégia de autoproteção, refletindo a sensibilidade em torno do compartilhamento de informações, ainda que de caráter geral, no ambiente virtual. Tais aspectos evidenciam desafios metodológicos contemporâneos relacionados à coleta de dados on-line, especialmente no que se refere à construção de confiança entre pesquisador e participantes.

De modo geral, a análise das quatorze questões que compuseram o questionário possibilitou traçar um panorama abrangente e detalhado sobre o perfil, as trajetórias profissionais, os contextos de atuação e as percepções dos multiplicadores ambientais no âmbito do saneamento básico no estado de Santa Catarina, contribuindo para uma compreensão ampliada e consistente da realidade investigada.

3.1 DESCRIÇÃO DO PRODUTO

A partir dos dados coletados na pesquisa produziu-se um e-book com o título “Tecendo Sustentabilidade”. Este elaborado com o objetivo de constituir-se como um material de apoio e referência para educadores e multiplicadores ambientais que atuam no campo do saneamento básico. A obra surge da necessidade de fortalecer e qualificar as práticas educativas desenvolvidas por esses profissionais, oferecendo subsídios teóricos e práticos que favoreçam a implementação de ações de educação ambiental com caráter crítico, participativo e transformador. O material foi selecionado no Edital nº 096/2024 (Anexo B) e será publicado pela Editora do Instituto Federal Catarinense (IFC).

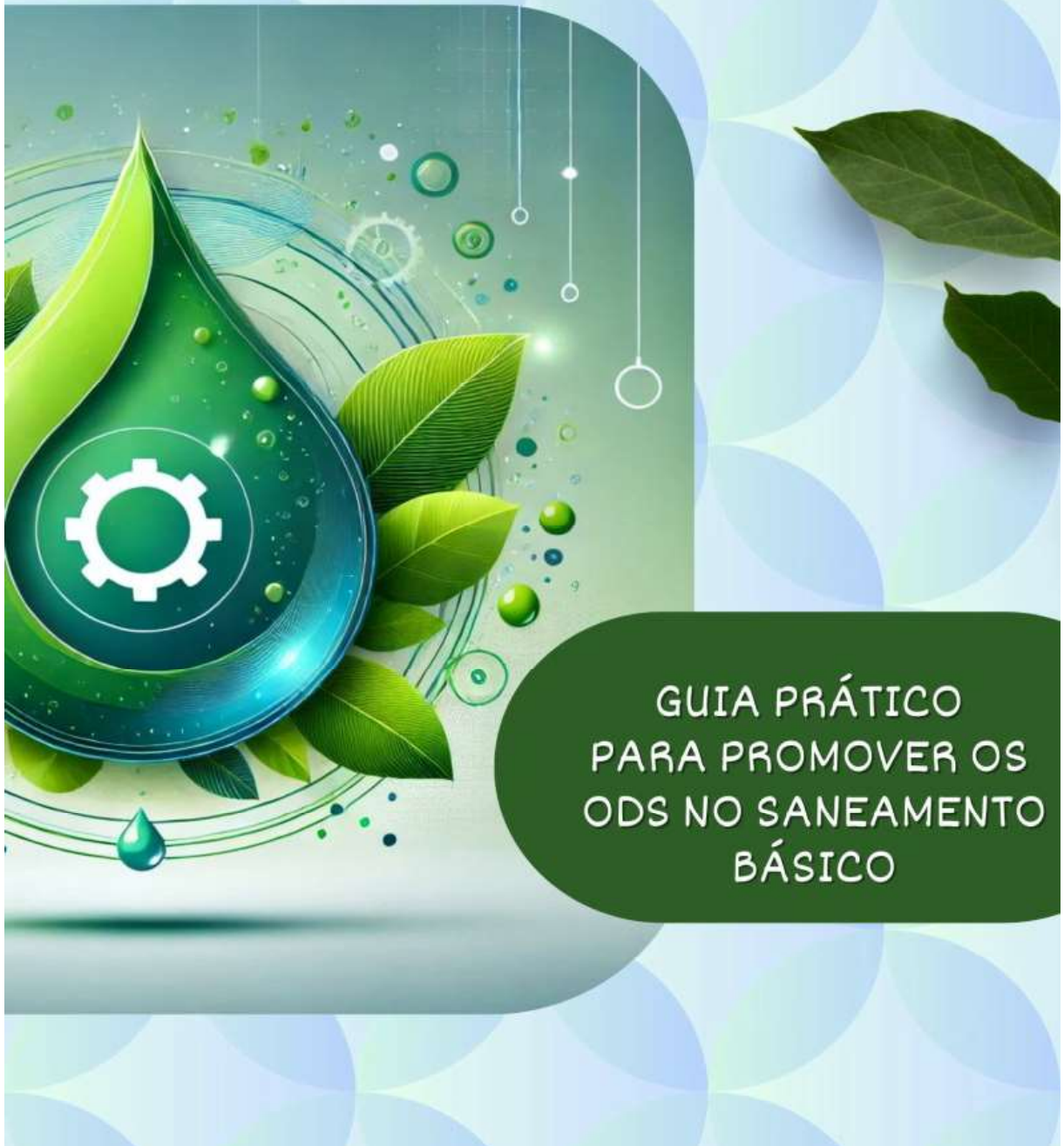
Alinhado à Agenda 2030 e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o e-book busca aprofundar a compreensão da educação ambiental como instrumento de transformação social no contexto do saneamento básico. Ao articular conceitos, metodologias e propostas de atividades educativas, o material estabelece conexões entre teoria e prática, contribuindo para que o conhecimento se converta em atitudes concretas de sustentabilidade no cotidiano.

A obra está organizada em cinco capítulos, que abordam os fundamentos dos ODS e sua relação com o saneamento básico, reflexões teóricas sobre educação ambiental, experiências práticas já aplicadas, sugestões de vídeos e jogos educativos, além de indicações de sites e recursos digitais voltados ao uso pedagógico e ao aperfeiçoamento profissional.

Dessa forma, o e-book configura-se como um material de consulta que amplia as possibilidades pedagógicas dos educadores ambientais, favorecendo a disseminação do conhecimento e estimulando ações educativas mais consistentes, inovadoras e alinhadas aos desafios contemporâneos. O título “Tecendo Sustentabilidade” simboliza o processo contínuo de construção coletiva de saberes, atitudes e valores que, entrelaçados, promovem transformações significativas e duradouras no cuidado com o meio ambiente.

4 E-BOOK TECENDO SUSTENTABILIDADE

TECENDO SUSTENTABILIDADE






GUIA PRÁTICO
PARA PROMOVER OS
ODS NO SANEAMENTO
BÁSICO



SOBRE O E-BOOK

APRESENTA ORIENTAÇÕES QUE VISAM
AUXILIAR OS MULTIPLICADORES
AMBIENTAIS DA ÁREA DO SANEAMENTO
BÁSICO NO DESENVOLVIMENTO DE
PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL



"O planeta não precisa de mais pessoas de
sucesso. O planeta precisa desesperadamente
de mais construtores de paz, curadores,
restauradores, contadores de histórias e
amantes de todas as formas."
— Dalai Lama

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA - Estudos da Agência Nacional de Águas

ETA - Estação de tratamento de Água

ETE – Estação de tratamento de Esgoto

GEE - Gases de Efeito Estufa

MEC – Ministério da Educação

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental

Unesco – Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura

PREFÁCIO

O ano é 2025: microplásticos, combustíveis fósseis, tornados, aquecimento global, crise climática — a cada novo ano, uma nova palavra é inserida neste contexto mundial do Antropoceno. Nunca, na história da humanidade, o ambiente foi alterado em tão pouco tempo. Somos aproximadamente 8 bilhões de habitantes consumindo recursos sem planejamento, desenfreadamente. Muitas iniciativas pelo mundo demonstram que parcela da população busca alternativas para frear, ou mesmo reduzir, esse processo em escalonamento. Iniciativas como programas de conservação da natureza, reciclagem, economia circular, economia de baixo carbono, tratados, além de pequenos movimentos sociais importantes e ações locais e regionais. Em escala global, movimentos como os ODS buscam programas para demonstrar indicadores não apenas ambientais, mas também socioambientais. Ainda, atualmente existem soluções e políticas públicas voltadas à transição energética, à substituição dos combustíveis fósseis por outras fontes de energia de baixo impacto.

O e-book *Tecendo Sustentabilidade* tem um propósito muito abrangente, no qual busca auxiliar na orientação dos multiplicadores ambientais. Dentre as práticas utilizadas para amenizar a pegada ambiental humana, a educação ambiental, descrita no livro, deve ser a base para uma significativa mudança, para que as futuras gerações desfrutem de ar, solo e água de qualidade e possam viver suas vidas com segurança climática.

A Professora Dra. Patricia Devantier Neuenfeldt possui ampla experiência em práticas que envolvem ciência, que, por intermédio desta publicação, demonstra a aplicação do seu conhecimento nas questões que envolvem água e saneamento. Leila Mayer possui ampla experiência e dedicação com a educação ambiental e com as tarefas de multiplicadores ambientais. Essa publicação, somada à experiência teórica e prática das duas autoras, vem ainda mais para enriquecer e somar aos debates e às práticas ambientais, contribuindo, mesmo que sensivelmente, para um planeta continuamente habitável.

São Francisco do Sul, 02 de dezembro de 2025.

Prof. Dr. Sandro Augusto Rhoden



Índice

APRESENTAÇÃO	_____	05
Capítulo 1 - Educação ambiental um compromisso com a agenda 2030	_____	07
Capítulo 2 -O que são os objetivos do desenvolvimento sustentável -ODS	_____	17
Capítulo 3 - ODS - como ferramenta de educação ambiental no Saneamento Básico	_____	21
Capítulo 4 -metodologias de educação ambiental para a área de saneamento básico	_____	35
Capitulo 5 - atividades a serem aplicadas na educação ambiental desenvolvida na área do saneamento básico	_____	39
CONSIDERAÇÕES FINAIS	_____	68
REFERÊNCIAS	_____	69

APRESENTAÇÃO

A educação ambiental configura-se como um pilar essencial para a construção de sociedades sustentáveis, atuando como um fio condutor capaz de entrelaçar consciência crítica, transformação social e práticas responsáveis frente aos desafios ambientais contemporâneos. Em um contexto marcado pela intensificação das mudanças climáticas, desigualdades socioambientais e crescente pressão sobre os recursos naturais, torna-se imprescindível fomentar processos educativos que sensibilizem, mobilizem e preparem indivíduos e comunidades para atuarem de forma ativa e comprometida com a conservação do meio ambiente. Assim, educar ambientalmente é, também, tecer sustentabilidade, construir, passo a passo, uma rede de saberes, atitudes e valores voltados à preservação da vida e ao equilíbrio do planeta.

Nesse sentido, esse e-book foi elaborado com o propósito de oferecer uma ferramenta de apoio e referência aos educadores e multiplicadores ambientais que atuam no campo do saneamento básico. Ele nasce do desejo de fortalecer o trabalho desses profissionais, fornecendo subsídios teóricos e práticos que auxiliem na implementação de ações educativas transformadoras. Ao reunir conceitos, metodologias e dinâmicas voltadas à educação ambiental, o material propõe-se a tecer conexões entre teoria e prática, contribuindo para que o conhecimento se converta em atitudes concretas de sustentabilidade no cotidiano.

Alinhado à Agenda 2030 e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), este material busca aprofundar a compreensão acerca da educação ambiental como instrumento de transformação social no panorama do saneamento. Reconhece-se que o acesso à água potável, ao tratamento adequado de resíduos e à preservação dos recursos naturais são pilares fundamentais à qualidade de vida, à saúde pública e ao desenvolvimento social. Fortalecer a atuação educativa nesse setor significa, portanto, fomentar comunidades mais resilientes, conscientes e comprometidas com práticas sustentáveis.

Além de contextualizar os princípios que fundamentam os ODS e sua relação com o saneamento básico, este e-book apresenta metodologias, sugestões de dinâmicas e experiências práticas já aplicadas com êxito no campo da educação ambiental. O objetivo é oferecer um material de consulta que inspire, qualifique e amplie as possibilidades pedagógicas dos profissionais envolvidos, favorecendo a disseminação do conhecimento e estimulando ações que tenham mudanças efetivas nos territórios onde atuam.

Espera-se que este conteúdo contribua para a consolidação de práticas educativas mais consistentes, inovadoras e alinhadas aos desafios contemporâneos. Dessa forma, reforça-se o papel dos educadores ambientais como agentes fundamentais na promoção de uma sociedade verdadeiramente sustentável.

Tecer práticas e ações que transformem, modifiquem e permaneçam no cotidiano das pessoas é um processo contínuo, construído gradualmente, fio a fio, por meio do conhecimento, da sensibilização e do engajamento coletivo. Desse modo, *Tecendo Sustentabilidade* simboliza o ato de entrelaçar saberes, atitudes e valores que, unidos, promovem transformações significativas e duradouras no cuidado com o meio ambiente.

CAPITULO 1

**EDUCAÇÃO
AMBIENTAL UM
COMPRO
MISSO
COM A AGENDA
2030**



O ser humano, ao longo de sua história, teve muitos avanços e retrocessos. Entre essas idas e vindas históricas, acabou perdendo a conexão com os sistemas naturais e sociais. Encantado pelo avanço tecnológico e capitalista, esqueceu-se de que é parte integrante desses sistemas (Silva e Leite, 2008).

Nas últimas décadas, o ser humano tem utilizado os recursos ambientais de forma cada vez mais agressiva, tratando-os como se fossem inesgotáveis e sempre à disposição. Em decorrência desse agir predatório, a humanidade se depara com uma série de problemas que culminam em uma grave crise ambiental, refletindo a falência dos modelos que regem a sociedade contemporânea (Silva e Leite, 2008).

Como uma maneira de amenizar essa linha crescente, que vem tecendo uma crise ambiental sem precedentes, os 193 países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) adotaram a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Elaborada e aprovada pela Assembleia Geral da ONU, em setembro de 2015, propõe um plano global para promover o desenvolvimento social, econômico e ambiental de modo equilibrado e inclusivo (Unesco, 2017).

A Agenda é composta por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas (Figura 1), que visam erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir a prosperidade para todos até 2030 (Unesco, 2017). A Agenda 2030 integra questões de

Figura 1: agenda 2030 e as ODS



Fonte: imagem criada pelo chatGPT

justiça social e ambiental, reconhecendo que os países em desenvolvimento enfrentam desafios específicos e, muitas vezes, mais intensos em relação às questões ambientais (Unesco, 2017).

A questão ambiental é, atualmente, um dos temas considerados estratégicos nos compromissos e tratados internacionais desenvolvidos por agências intergovernamentais, governos e, principalmente, pela ONU, que cada vez mais se empenha em fomentar novas formas de viver e sobreviver em harmonia com o meio ambiente (Silva e Leite, 2008).

A educação ambiental é um componente fundamental da Agenda 2030 para que suas metas alavanquem e tenham êxito. Ela pode desempenhar um papel transformador ao trazer novas vivências às comunidades, ao transformar hábitos e atitudes nos

indivíduos e ao tecer novas concepções. Ao contribuir para a mudança de pequenos hábitos, ainda que pareçam simples, a educação ambiental ajuda na implementação de soluções e alternativas sustentáveis, estimulando a construção de um planeta mais equilibrado, baseado na convivência harmônica com o meio ambiente (Unesco, 2020).

A educação constitui um pilar fundamental, pois, além de representar um objetivo em si dentro da Agenda 2030 (ODS 4 – Educação de Qualidade), apresenta-se como um meio indispensável para a concretização dos demais 16 ODS. “Ela não é apenas uma parte integrante do desenvolvimento sustentável, mas também um facilitador essencial para ele. É por isso que a educação representa uma estratégia essencial na busca dos ODS” (Unesco, 2017, p.06). Ao garantir uma educação de qualidade, cria-se um efeito multiplicador, contribuindo diretamente para o alcance de outros ODS (Figura 2).

Figura 2: Representa o papel transformador da educação ambiental focada nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Imagem criada pelo ChatGPT.

Nesse contexto, destaca-se a importância do papel do Estado, tanto no apoio a indivíduos, instituições e projetos que se propõem a trabalhar em consonância com os ODS, quanto na efetiva aplicação e fiscalização das políticas e legislações ambientais. O poder público é responsável por criar mecanismos de incentivo, investimento e suporte técnico que fortaleçam as ações sustentáveis e deem condições para que práticas inovadoras se desenvolvam. Assim, o Estado atua como um fio estruturante na grande rede que tece a sustentabilidade, conectando esforços da sociedade civil, do setor produtivo, das escolas e das comunidades locais.

Entre os instrumentos legais que orientam e fortalecem esse processo, ressalta-se a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei n.º 9.795/1999. Essa legislação representa um marco essencial à consolidação da educação ambiental como prática permanente e interdisciplinar em todos os níveis de ensino e setores da sociedade.

A PNEA define a educação ambiental como um componente indispensável na formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade, ao mesmo tempo em que estabelece diretrizes para que o poder público, nas esferas federal, estadual e municipal, teça políticas integradas de educação e meio ambiente (BRASIL, 1999). Dessa maneira, a lei reafirma o dever do Estado de viabilizar ações educativas, de apoiar quem trabalha com a sustentabilidade e de garantir que as normas ambientais sejam efetivamente cumpridas.

Assim, o cumprimento e a valorização da PNEA são fundamentais para fortalecer os alicerces de uma sociedade sustentável. Através dela, o governo, as instituições de ensino e a sociedade civil podem articular, juntos, caminhos para a transformação ambiental e social, tornando a sustentabilidade parte do cotidiano e da cultura coletiva.

Caso haja interesse em saber mais sobre a PNEA, acesse o link https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm para visualizar a lei na íntegra.

A construção de um futuro sustentável depende, sobretudo, de ações interligadas entre o Estado, os setores econômicos e a sociedade civil. Nenhum desses agentes, isoladamente, é capaz de propiciar as mudanças necessárias para atingir os ODS. Assim, é elementar tecer uma rede de corresponsabilidade, em que cada parte assuma um papel ativo na preservação ambiental, na justiça social e no desenvolvimento econômico equilibrado.

Nesse viés, percebe-se que cada setor da sociedade tem um papel específico para estruturar e garantir um planeta sustentável. O Estado, os setores econômicos e a sociedade devem atuar de maneira integrada na promoção da sustentabilidade, alinhando-se a um objetivo comum para que, ao final, suas ações se complementem coerentemente.

O Estado tem papel central nesse processo, atuando como coordenador e articulador das políticas públicas voltadas à sustentabilidade. Cabe-lhe formular, implementar e fiscalizar leis e programas que asseguram o cumprimento das metas estabelecidas pela Agenda 2030, além de promover o diálogo entre diferentes setores da sociedade. O governo também deve fomentar investimentos em educação ambiental, infraestrutura sustentável e tecnologias limpas, criando condições para que as práticas

sustentáveis floresçam em escala local e nacional. Nesse prisma, o poder público tece as bases estruturantes de uma sociedade mais justa e comprometida com o meio ambiente.

Os setores econômicos, por sua vez, têm a responsabilidade de rever seus modelos produtivos e de consumo, incorporando a sustentabilidade como princípio norteador de suas atividades. Empresas, indústrias e instituições financeiras exercem papel estratégico ao investir em inovação, reduzir o desperdício de recursos, valorizar a economia circular e adotar práticas de produção e consumo responsáveis. O setor privado pode, ainda, ser um importante aliado do poder público ao apoiar programas de educação ambiental, incentivar o uso de energias renováveis e promover cadeias produtivas mais éticas. Assim, o setor econômico também participa do ato coletivo de delinear sustentabilidade, transformando o desenvolvimento em uma força regeneradora, e não destrutiva.

Já a sociedade civil exerce um papel igualmente decisivo, pois é nela que as políticas e ações ganham sentido e se tornam concretas. Quando a população se apropria dos princípios dos ODS, passa a atuar de forma mais consciente e crítica, influenciando tanto o poder público quanto o setor privado. Desse modo, a sociedade forja, com suas próprias mãos, a trama da sustentabilidade cotidiana. Uma trama feita de atitudes simples, mas poderosas, que possibilitam mudanças reais no território onde cada pessoa vive.

Dessa maneira, criar sustentabilidade é mais do que um ideal: é um compromisso coletivo que exige diálogo, cooperação e corresponsabilidade. Estado, mercado e sociedade são fios de uma mesma teia que se entrelaçam para sustentar o equilíbrio ambiental e social do planeta. A efetivação dos ODS depende da força dessa união, na qual a educação ambiental se mantém como o fio condutor que orienta e conecta todos os outros, inspirando transformações duradouras e significativas.

Diversos países, impulsionados pela Agenda 2030, com o intuito de atingir suas metas, têm buscado e incentivado novas formas de produzir, agir, consumir e explorar. Esse movimento tem fomentado a adoção de materiais alternativos e biodegradáveis que minimizam os impactos ambientais e oportunizam práticas mais ecológicas e sustentáveis, garantindo a sobrevivência das gerações futuras (Lima; Alves e Ferreira Martins, 2021). Trata-se de uma estratégia efetiva para construir uma nova realidade orientada pela sustentabilidade.

Esses novos pensamentos apontam para um modelo de desenvolvimento que rompe com a lógica linear ainda predominante e propõem o fortalecimento de uma economia mais sustentável e circular. Nesse modelo, os princípios básicos da sustentabilidade são reinterpretados sob uma nova perspectiva, na qual a economia passa

a considerar todas as variáveis envolvidas na produção, no uso e no descarte de um produto, procurando reduzir impactos e otimizar recursos (Acif, 2024).

A proposta da economia circular é direcionar-se à regeneração da natureza, minimizando a geração de resíduos e facultando o reaproveitamento de materiais e subprodutos da produção para a criação de novos itens (Figura 3). Essa lógica permite que os produtos circulem por mais tempo, diminuindo o uso de matérias-primas e os impactos ambientais associados à extração e ao descarte (MRV&CO, 2022).

Ao impulsionar a economia circular, vislumbra-se uma otimização dos materiais e recursos, posto que essa abordagem amplia a vida útil dos produtos durante e após o uso, reduz o consumo de insumos não renováveis e reduz significativamente a quantidade de resíduos

descartados no meio ambiente. Dessa forma, elementos antes vistos como inimigos da natureza passam a ser compreendidos como aliados na construção coletiva da sustentabilidade, integrando processos produtivos mais éticos e responsáveis (MRV&CO, 2022).

Trabalhar essas temáticas na educação ambiental é fundamental para enraizar, na sociedade, a importância do uso de embalagens biodegradáveis, do reaproveitamento de materiais e do consumo proveniente de empresas ambientalmente responsáveis. Por meio de atividades práticas, os multiplicadores ambientais podem instigar crianças, adolescentes e adultos a refletirem sobre seus hábitos de consumo, incentivando escolhas mais conscientes de maneira leve, dinâmica e significativa. Assim, a educação ambiental

Figura 3: Principais alicerces da economia circular



Fonte: Imagem criada pelo ChatGPT.

DICA DAS AUTORAS

O assunto despertou seu interesse? Quer saber mais sobre reaproveitamento, gestão de resíduos e ainda obter um certificado, clique no link a seguir e escolha o Curso **Resíduos Sólidos**: https://www.escolavirtual.gov.br/catalogo?query=&carga_horaria=&temas%5B%5D=38

Esse site tem vários **cursos gratuitos**, com diferentes cargas horarias, sobre o meio ambiente e outros assuntos, basta fazer o cadastro.

contribuiu para tecer, fio a fio, uma cultura de sustentabilidade, capaz de transformar comportamentos e fortalecer a responsabilidade socioambiental no cotidiano.

PLURALIDADES REGIONAIS E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL: NECESSIDADE DE ABORDAGENS ESPECÍFICAS E PRÁTICA DIVERSAS

Em muitas partes do mundo, a educação ambiental ainda é limitada e insuficiente. Para agravar esse cenário, as políticas públicas voltadas à ampliação da conscientização ambiental também se mostram precárias, sendo incapazes de preparar de forma efetiva as novas gerações para liderar a transição rumo a uma sociedade mais justa e sustentável (Unicef, 2021). Ainda há um longo caminho a ser percorrido para transformar essas realidades que afetam diversos territórios ao redor do planeta.

No Brasil, um país marcado por pluralidades socioculturais e ambientais, o maior desafio da educação ambiental reside em sua vasta extensão territorial e nas diferentes realidades econômicas e culturais que a constituem. A amplitude geográfica do território brasileiro evidencia contrastes expressivos entre suas regiões. Enquanto o Norte e o Nordeste apresentam déficits consideráveis na cobertura de serviços essenciais, como abastecimento de água e tratamento de esgoto, demandando, por isso, ações de educação ambiental mais intensas e voltadas para necessidades básicas, as regiões Sul e Sudeste apresentam índices próximos à universalização desses serviços.

Nesses contextos mais estruturados, a educação ambiental exige abordagens diferenciadas, centradas no consumo consciente, na gestão de resíduos, na inovação sustentável e no fortalecimento de práticas ecológicas já consolidadas (Ipea, 2019). Diante dessa heterogeneidade territorial e sociocultural, a educação ambiental no Brasil deve ser adaptada às distintas realidades, direcionando sua atenção às minorias e às especificidades regionais, que apresentam demandas profundamente diversas entre si (Ipea, 2019).

Trabalhar os diferentes ODS sob esse prisma também constitui um desafio associado à pluralidade de cada região e ao seu estágio de desenvolvimento (Figura 4). Esse cenário requer enfoques específicos e devidamente direcionados.

Figura 4: Brasil e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Imagem criada pelo ChatGPT.

A implementação de práticas educacionais que integrem as questões ambientais em escolas, universidades e outras formas de educação formal e informal pode propiciar uma cultura de respeito ao meio ambiente e à justiça social. De acordo com a *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) (2020), as políticas de educação ambiental são essenciais para que comunidades urbanas e rurais possam compreender e atuar acerca de questões de gestão de recursos naturais de maneira responsável e sustentável.

É necessário propor e promover uma educação ambiental crítica, capaz de orientar as transformações sociais rumo a novos paradigmas e a novos modos de viver em harmonia. Essa linha de ação busca integrar sociedade, economia e meio ambiente, alavancando, assim, o tripé da sustentabilidade (Silva e Leite, 2008).

A educação ambiental direcionada às características regionais é fundamental para garantir que o processo de ensino e aprendizagem seja significativo e eficaz. Ao visualizar elementos do seu dia a dia, o público-alvo consegue perceber com clareza o sentido de cada ação desenvolvida.

Cada região possui realidades sociais, econômicas, culturais e ambientais distintas, que influenciam diretamente a maneira como as comunidades se relacionam com o meio ambiente. Ao considerar essas especificidades, as práticas educativas tornam-se mais contextualizadas, próximas do cotidiano dos estudantes e alinhadas aos desafios ambientais locais. Nessa esfera, a educação ambiental não apenas viabiliza o entendimento dos problemas globais, também fortalece a capacidade de ação e crítica das populações sobre questões que afetam diretamente seus territórios. Adaptar os conteúdos às particularidades regionais é, então, uma estratégia crucial para formar cidadãos mais conscientes, participativos e comprometidos com a sustentabilidade.

Segundo o *Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas* (IPCC), de 2021, a educação e a conscientização pública desempenham um papel

primordial na promoção de comportamentos sustentáveis, tanto a nível individual, quanto coletivo. O reforço de práticas educacionais que abordem diretamente a questão climática pode impulsionar mudanças de atitudes que culminam desde a redução de emissões até a preservação de ecossistemas vitais.

O fortalecimento de alianças internacionais e locais, como parte do compromisso coletivo para atingir os ODS, é fundamental para assegurar que a educação ambiental seja acessível e eficaz para todos (Unep, 2020). A construção de um futuro sustentável depende, em grande parte, da capacidade de transformar a educação em uma ferramenta de mudança, preparando as futuras gerações para os desafios ambientais globais e proporcionando uma economia mais verde e inclusiva (Unicef, 2021).

A educação ambiental na área do saneamento básico desempenha um papel imprescindível (Figura 05), pois conscientiza a população a respeito da importância do uso racional da água, da destinação correta dos resíduos sólidos e do tratamento adequado do esgoto. Por meio de ações educativas, é possível reduzir o desperdício, evitar a contaminação dos recursos hídricos e melhorar a qualidade de vida, especialmente em comunidades mais vulneráveis. A disseminação de informações claras e acessíveis permite que os cidadãos compreendam seu papel na preservação ambiental e adotem práticas mais sustentáveis no dia a dia (Costa, 2018).

A integração entre educação ambiental e os ODS gera soluções que mitigam os impactos ambientais e sociais causados pela falta de infraestrutura adequada. Investir em cartilhas, folders, panfletos, ações ambientais e programas educativos conectados aos ODS oportunizam, além da melhoria das condições sanitárias, a transformação e a formação de uma sociedade mais consciente e comprometida com a sustentabilidade (Unesco, 2017).

Figura 5: Educação ambiental no saneamento básico



Fonte: Imagem criada pelo ChatGPT.

Nesse sentido, para que tais transformações se concretizem, é indispensável que as comunidades tenham acesso ao conhecimento. Comunidades que recebem informação adequada estão mais preparadas para prevenir doenças de veiculação hídrica, reduzir custos com tratamentos de saúde e demandar políticas públicas mais eficientes (Unesco, 2017).

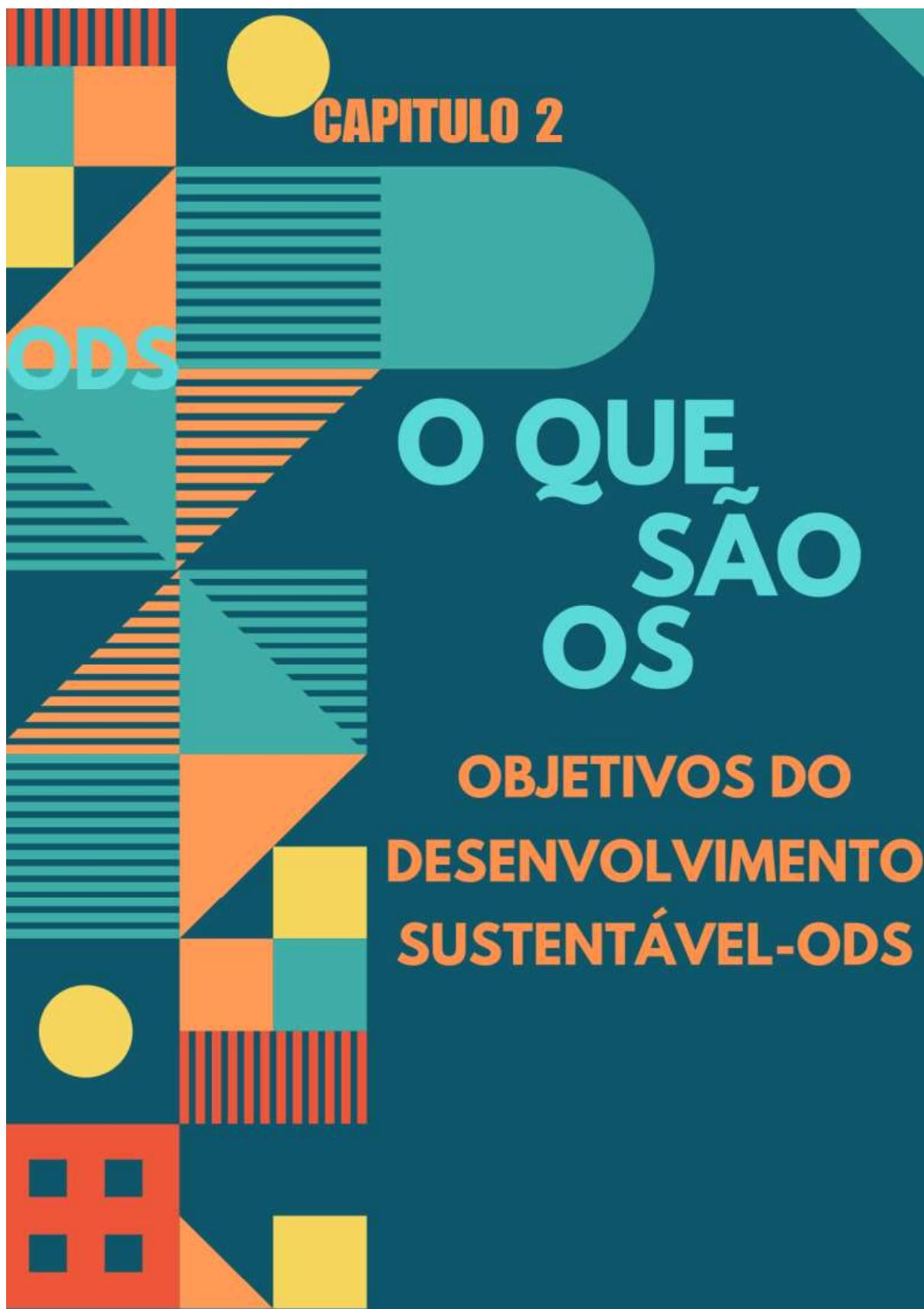
Os investimentos em saneamento não apenas melhoram a qualidade de vida da população, mas geram retornos econômicos expressivos (Unesco, 2017). Estudos indicam que cada dólar investido nessa área pode proporcionar um retorno de até 28 dólares, especialmente em países em desenvolvimento, onde a falta de infraestrutura adequada impacta diretamente a saúde pública e a produtividade (Nações Unidas Brasil, 2014).

Essa relação entre investimento e retorno econômico é amplamente reconhecida em organismos internacionais. A Organização Mundial da Saúde (OMS) afirmou que, para cada dólar investido em água e saneamento, são economizados 4,3 dólares em custos de saúde no mundo (Nações Unidas Brasil, 2014). Dessa maneira, esses investimentos trazem benefícios relevantes em diversas áreas, reduzindo os custos com tratamentos médicos e medicamentos, aumentando a eficiência dos investimentos, ampliando o acesso à educação e impulsionando o desenvolvimento sustentável das comunidades (Unesco, 2020).

Assim, ao aliar educação ambiental e os ODS, cria-se um ciclo positivo em que a conscientização e as ações sustentáveis resultam em melhorias concretas para o meio ambiente, a economia e a qualidade de vida da população (Ipea, 2019)

SUGESTÃO

Vídeo para trabalhar de forma lúdica sobre a importância da água, como funciona o saneamento básico e aterros: <https://www.youtube.com/watch?v=4iY9a3v4R0A>.



ODS é a sigla para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que fazem parte da chamada Agenda 2030. Trata-se de um pacto mundial assinado durante a Cúpula das Nações Unidas, em 2015, pelos 193 países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) (Unesco, 2017).

Os ODS foram construídos e estabelecidos por meio de um extenso processo de negociações, diálogos e discussões que se estendeu por três anos. Para garantir a representatividade de todos os setores da sociedade, o processo contou com a colaboração de governos, organizações da sociedade civil e contribuições de cidadãos de diferentes países, obtidas por meio de consultas públicas realizadas pela internet (Unesco, 2020). Nesse cenário, destaca-se o papel do Brasil, que atuou como um dos principais articuladores na formulação dos ODS, assumindo a responsabilidade de fomentar e implementar essa agenda no âmbito governamental e no da participação social (Unesco, 2020.)

Figura 6: Educação ambiental e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no saneamento básico



Fonte: Imagem criada através de inteligência artificial – ChatGPT.

Ao todo, são 17 objetivos desdobrados em 169 metas a serem alcançadas até 2030, reunidas na Agenda 2030, a qual prevê ações globais voltadas ao engajamento e à conscientização dos atores-chave da sociedade acerca de seus papéis e responsabilidades (Figura 6). Esses objetivos estão organizados em quatro dimensões centrais: Social, Ambiental, Econômica e Institucional (Bressan, 2024).

Face a essa estrutura abrangente, é importante realçar que os ODS constituem uma agenda de direitos e não possuem natureza legalmente vinculante, ou seja, nenhum país sofrerá sanções por deixar de cumpri-los (Unesco, 2020). No entanto, ao aderir à Agenda 2030, torna-se essencial que cada país estabeleça condições favoráveis para que esses objetivos sejam efetivamente trabalhados e implementados.

A IMPORTÂNCIA DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os ODS desempenham um papel crucial na construção de um mundo mais justo e sustentável (Figura 7), funcionando como um guia global para a redução das desigualdades e para a garantia de condições dignas de vida a todas as pessoas. Ao serem incorporados à educação ambiental, esses objetivos ampliam a consciência coletiva sobre a necessidade de políticas públicas eficientes e de hábitos mais sustentáveis, acarretando

Figura 7: Os 17 ODS conectados



Fonte: Imagem criada através de inteligência artificial – ChatGPT.

assegurar que as gerações futuras tenham condições dignas de existência (Unesco, 2020).

Ao estimular e incentivar, mediante os 17 ODS, pequenas mudanças de atitude no cotidiano, cria-se um ambiente favorável para a adoção gradual de práticas sustentáveis. Com o tempo, essas ações passam a integrar a rotina de forma natural, a ponto de deixarem de ser percebidas como esforços adicionais.

mudanças efetivas na forma de viver e de se relacionar com o meio ambiente. Essa integração incentiva ações individuais e coletivas que contribuam para a construção de um futuro mais equilibrado e sustentável para todos (Unesco, 2017).

Nesse panorama, é basilar diminuir o consumo exagerado antes que os recursos naturais se esgotem e comprometam a viabilidade da vida no planeta. Essa é uma das metas centrais dos ODS propostos pela ONU: estimular novas formas de pensar, agir, consumir, produzir e viver, de modo a

A adoção gradual de hábitos mais responsáveis, como a economia de água, a redução do desperdício, o reaproveitamento e o consumo consciente, propicia o desenvolvimento de uma cultura de sustentabilidade que se fortalece ao longo do tempo e à medida que é vivenciada. Quando essas práticas passam a fazer parte do dia a dia de forma automática, seu impacto se multiplica, beneficiando tanto o meio ambiente quanto a qualidade de vida das pessoas. Essas mudanças impactam diretamente a conservação e a manutenção do meio ambiente, promovendo um futuro sustentável (Unesco, 2020).

Cada ODS foi desenvolvido de maneira a ser interdependente dos demais. Isso significa que, ao avançar ou atingir um determinado objetivo, é provável que o país também apresente progressos em outros ODS (Habitability, 2023).

Essa interdependência pode ser observada de forma clara na prática. Ao cumprir

Figura 8: Cidades sustentáveis



Fonte: Imagem criada através de inteligência artificial – ChatGPT.

a meta do ODS 11, por exemplo, e alcançar uma cidade ou comunidade mais sustentável (Figura 8), “significa que o município também conseguiu atingir o ODS 6 (Água potável e saneamento), conseguiu alavancar o ODS 8 (Crescimento econômico) e o ODS 15 (Proteção da vida na terra)” (Habitability, 2023, p. 1). Nesse âmbito, as metas dialogam entre si, construindo uma nova realidade em diferentes aspectos sociais, ambientais e econômicos. Quando essas três

dimensões são trabalhadas de forma integrada, as cidades e comunidades tornam-se mais resilientes, inclusivas e sustentáveis (Guitarrara, 2024).

Cada país e cada localidade tem seus próprios desafios elencados a partir de sua própria realidade, sendo assim, eles podem alcançar os ODS de diferentes modos e estágios, não há uma receita comum e universal a todos.

DICA DAS AUTORAS

Para ensinar os ODS de forma lúdica às crianças, uma excelente alternativa é o jogo Viva os Objetivos! um jogo de tabuleiro gratuito desenvolvido pela ONU. O acesso ao material, tabuleiro, vídeos explicativos, cards de perguntas, pode ser feito pelo link:

https://www.un.org/pt/rio/Campanhas/Viva%20os%20Objetivos%21%20Brincar%20e%20construir%20o%20futuro?utm_source=chatgpt.com

A missão desse jogo de tabuleiro é ampliar a conscientização sobre os novos Objetivos Globais da ONU, como eles impactam suas vidas e o que podemos fazer, no nosso dia a dia, para ajudar a alcançar os 17 objetivos até 2030.

Capítulo 3

ODS

COMO FERRAMENTA
DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL NO
SANEAMENTO
BÁSICO

Os multiplicadores ambientais que atuam na área de saneamento básico desempenham um papel fundamental na articulação e na difusão dos ODS. Para contribuir com o fortalecimento desse papel e com o desenvolvimento de práticas de educação ambiental, apresentam-se abaixo algumas orientações para trabalhar cada um dos 17 ODS.

ODS 1 – ERRADICAÇÃO DA POBREZA



Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares (Unesco, 2017).

Trabalhar essa ODS no contexto do saneamento básico significa abordar indiretamente como a falta de infraestrutura adequada agrava a pobreza, impactando a educação, aumentando os gastos com saúde e limitando as oportunidades de trabalho. Pontos a serem trabalhados:

- Ressaltar que crianças sem acesso ao saneamento básico faltam mais na escola devido a doenças, prejudicando sua formação e, futuramente, suas chances de sair da pobreza;
- Programas de educação ambiental e higiene em áreas carentes ajudam a promover saúde e inclusão social;
- Projetos de infraestrutura de saneamento geram empregos locais, proporcionando renda para famílias em situação de vulnerabilidade;
- Demonstrar como a sustentabilidade é viável economicamente.

ODS 2 – FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL



Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável (Unesco, 2017).

Uma agricultura voltada a um viés mais sustentável envolve, entre outras ações, a redução do consumo de água, do uso de agrotóxicos e do desperdício. Ao viabilizar práticas de educação ambiental no saneamento básico sobre a importância de economizar água, evitar desperdícios, a importância de uma agricultura mais sustentável e preservar o meio ambiente, está-se contribuindo diretamente para o alcance do ODS n.º 2.

Por isso, mencionar que a ODS 2 está sendo abordada nesses momentos é essencial, pois permite ao público se familiarizar com a Agenda 2030 e compreender que os ODS fazem parte do cotidiano, impactando diretamente a qualidade de vida de todos.

ODS 3 – SAÚDE E BEM-ESTAR



Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades (Unesco, 2017).

Para tratar essa ODS no panorama do saneamento básico, é fundamental destacar a relevância do tratamento da água na prevenção de doenças, conscientizar sobre enfermidades transmitidas por água contaminada e apresentar soluções eficazes para minimizar esses problemas. De acordo com a OMS, cada dólar investido em água e saneamento gera uma economia de 4,3 dólares em custos de saúde globalmente, evidenciando o impacto positivo dessas iniciativas na qualidade de vida e no desenvolvimento sustentável (Nações Unidas Brasil, 2014).

Neste e-book, a atividade número 8, 9 e 11 são sugestões de dinâmicas ideais para trabalhar essas questões de forma prática e envolvente, incentivando a reflexão acerca da importância do saneamento básico e a saúde e bem-estar da população.

ODS 4 – EDUCAÇÃO DE QUALIDADE



Assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos (Unesco, 2017).

A educação de qualidade pode ser trabalhada na área do saneamento básico por meio de estratégias que promovam a conscientização e a capacitação. Também é indispensável garantir o acesso à informação sobre a importância do saneamento, a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento social.

Executar campanhas educativas a respeito da relação entre saneamento e prevenção de doenças, ressaltando a relevância do acesso à água potável e ao destino correto de resíduos. Envolver a população em ações participativas, como mutirões de

limpeza e projetos de saneamento ecológico, é elementar para disseminar conhecimento e reforçar a pertinência do engajamento da sociedade.

Outra forma de fomentar uma educação de qualidade por meio do saneamento básico é investir na capacitação dos multiplicadores ambientais dessa área. A realização de oficinas e treinamentos para profissionais do setor permite ampliar a qualidade dos conteúdos e aprimorar os conhecimentos transmitidos por esses agentes, garantindo uma abordagem mais eficaz e acessível.

Ademais, é fundamental disponibilizar materiais didáticos acessíveis, como cartilhas, vídeos, e-books e aplicativos interativos que auxiliem a população na compreensão e aplicação de boas práticas de saneamento, pois sem conhecimento não há transformação. Essa iniciativa não apenas fortalece a conscientização ambiental, também propicia hábitos mais sustentáveis, colaborando diretamente para a melhoria da saúde pública e preservação do meio ambiente, as atividades desse e-book 07, 09, 10 e 13 são uma boa dica para abordar essa ODS.

ODS 5 – IGUALDADE DE GÊNERO



Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas (Unesco, 2017).

Essa ODS pode ser trabalhada de diversas maneiras. Uma delas é demonstrar a importância da igualdade de gênero e seu impacto na vida das pessoas, exemplificando o papel fundamental de mulheres e meninas em comunidades carentes no acesso à água, como no Nordeste brasileiro e em algumas regiões da África. Também é essencial acentuar a relevância do acesso igualitário a serviços essenciais, da participação ativa das mulheres em cargos de liderança e em processos de tomada de decisão, impulsionando a equidade no setor.

O setor de saneamento ainda é predominantemente masculino. Realizar capacitações técnicas e incentivar a participação feminina em cargos de liderança e nas operações do setor fortalece a equidade e empodera mulheres a atuarem ativamente nesse campo.

Ao trabalhar esse ODS, é imprescindível ter cuidado com as metodologias usadas, visto que podem causar efeito reverso ou ainda entendimentos equivocados.

ODS 6 – ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO

Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos



(Unesco, 2017).

Essa ODS é a própria essência do saneamento básico, através dela aborda-se todas as outras. Abaixo, algumas das formas de trabalhar esse ODS:

- Distribuição desigual da água no Brasil e no mundo, ressaltando as notórias diferenças existentes em nosso país e como isso afeta a economia do país como um todo;
- Impacto da falta de água potável no cotidiano das pessoas;
- Formas de evitar desperdício de água no cotidiano e reaproveitamento;
- Demonstrar métodos de purificação e tratamento da água. Como sugestão, a atividade 8 deste e-book;
- Fontes de contaminação da água (esgoto sem tratamento, resíduos industriais, agrotóxicos, microplásticos);
- Tecnologias de reuso da água (cisternas, captação de água da chuva, reuso em indústrias);
- Diferença entre água tratada e esgoto tratado e a importância do tratamento para o meio ambiente;
- Políticas públicas para a preservação dos recursos hídricos;
- Demonstrar, de forma lúdica e prática, que pequenas atitudes fazem a diferença. Por exemplo, ao “deixar a torneira aberta durante a escovação dos dentes por apenas um minuto, pode-se desperdiçar até 14 litros de água” (Unesco, 2020, p. 22). Considerando esse volume, se uma família utilizasse apenas a quantidade de um copo de água para escovar os dentes durante um mês, a economia seria suficiente para suprir 40 anos de escovação de toda a família. Esse dado provoca um choque de realidade e incentiva a repensar hábitos cotidianos.

Todos esses itens destacam a relevância da água e do consumo consciente. Estudos da Agência Nacional de Águas (ANA) informam que um habitante das cidades consome, em média, três vezes mais água que um habitante do meio rural (Unesco, 2020). Face a esse cenário, torna-se evidente o quanto é necessário que a educação ambiental aborde o consumo consciente, mostrando como pequenas

mudanças de comportamento podem reduzir significativamente o desperdício e contribuir para a preservação desse recurso vital.

ODS 7 – ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL



Assegurar acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos (Unesco, 2017).

Essa ODS pode ser aplicada ao saneamento básico de diversas formas, sendo a principal delas a realização de práticas educativas que evidenciem a relação entre o uso da água e o consumo de energia. É essencial demonstrar como ações sustentáveis, como a redução do desperdício, impactam diretamente a demanda energética, contribuindo para sistemas mais eficientes e menos onerosos. Além disso, a conscientização sobre fontes de energia limpa, como a utilização de painéis solares, pode ser incentivada, destacando sua relevância para a construção de um saneamento básico mais sustentável.

Outra abordagem fundamental envolve o estímulo a hábitos de consumo consciente. Práticas simples, como evitar o uso excessivo de água aquecida durante os banhos, reduzem o gasto energético, reforçando a importância de uma gestão eficiente dos recursos naturais. Essas ações cotidianas, quando incorporadas pela população, fortalecem uma cultura de responsabilidade ambiental e ampliam os resultados alcançados pelas políticas de saneamento.

Ainda, demonstrar as diferentes fontes de energia e enfatizar que alternativas renováveis representam opções mais sustentáveis complementa esse processo educativo. Ao compreender as vantagens ambientais e econômicas de energias limpas, a população passa a reconhecer sua contribuição para a melhoria do saneamento, para a redução do impacto ambiental e para o avanço do desenvolvimento sustentável.

ODS 8 – TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO



Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos (Unesco, 2017).

Essa ODS está diretamente interligada às demais metas da Agenda 2030. Uma educação de qualidade, por exemplo, colabora

para melhores oportunidades de emprego, maior qualificação profissional e, consequentemente, melhores investimentos no país. Nesse sentido, seguem abaixo algumas propostas para trabalhar a ODS 8, de maneira lúdica, no âmbito da educação ambiental:

- Promover oficinas, sempre que houver oportunidade, sobre economia circular e negócios sustentáveis, realçando como resíduos podem ser transformados em produtos comercializáveis, como sabão ecológico produzido a partir de óleo usado ou adubos gerados por meio da compostagem. Caso não seja possível realizar oficinas, é possível trabalhar a temática utilizando a dinâmica n.º 12 deste e-book, transcrita no capítulo 5, que também proporciona resultados positivos e reforça os princípios da sustentabilidade;
- Abordar a crescente demanda por profissionais qualificados em novas áreas e nos postos de trabalho que têm surgido em setores diversos ligados a sustentabilidade como tratamento de água, energias renováveis, engenharia ambiental e gestão de resíduos.

ODS 9 – INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA



Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação (Unesco, 2017).

Nessa ODS, é possível direcionar o foco para tecnologias sustentáveis, processos de modernização e formas de produção inovadoras que reduzam os impactos ambientais. Na sequência, apresentam-se algumas abordagens práticas para trabalhar essa ODS no prisma da educação ambiental:

- Demonstrar a importância de as indústrias adotarem práticas ecológicas (exemplo: uso de bioplásticos ou materiais recicláveis), fomentando a economia circular;
- Educar usando aplicativos e jogos interativos sobre impactos ambientais da infraestrutura e da indústria ao meio ambiente;
- Criar vídeos educativos que expliquem como novas tecnologias contribuem para minimizar danos ambientais torna o aprendizado mais dinâmico e atrativo para o público-alvo;

- Apresentar e explorar soluções sustentáveis, como telhados verdes, jardins de chuva e pavimentos permeáveis. Essa atividade pode ser desenvolvida por meio de imagens e fotografias que evidenciem a aplicação dessas práticas na realidade;
- Criar um jogo ou dinâmica em que os alunos tenham de planejar uma cidade sustentável, contemplando setores como saneamento, energia e gestão de resíduos, além de garantir acesso a empregos verdes e a uma infraestrutura ambientalmente responsável.

ODS 10 – REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES



Reduzir as desigualdades dentro dos países e entre eles (Unesco, 2017).

Essa ODS pode ser trabalhada nas práticas de educação ambiental na esfera do saneamento básico ao incentivar ações que propiciem a igualdade de condições ambientais, sociais, financeiras e estruturais.

A seguir, algumas maneiras de integrar essa ODS à educação ambiental voltada ao saneamento básico:

- Evidenciar, durante as práticas de educação ambiental, as desigualdades ambientais, destacando como comunidades de baixa renda frequentemente enfrentam a falta de acesso à água potável e a serviços adequados de saneamento;
- Abordar casos reais de lugares próximos que sofrem com escassez de água potável e com falta de água para os animais e para as plantas; salientando como políticas públicas e práticas mais sustentáveis podem ajudar a mudar essa realidade;
- Capacitar diferentes indivíduos de faixas etárias e condições sociais diversas para atuarem como multiplicadores, ensinando sobre consumo consciente de água e preservação ambiental;
- Comparar as desigualdades causadas pela falta de acesso a diferentes recursos, ilustrando com exemplos de localidades que enfrentam dificuldades, em contraste com aquelas que possuem infraestrutura e facilidades adequadas;
- Mostrar práticas que auxiliam na redução das desigualdades.

Essas ações ajudam a conectar a educação ambiental com a redução das desigualdades, indicando como a sustentabilidade e o acesso ao saneamento são fundamentais para o equilíbrio das desigualdades.



ODS 11 – CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS

Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (Unesco, 2017).

Essa ODS pode ser aplicada ao saneamento básico de diversas formas, sendo a principal delas a realização de práticas educativas que demonstrem a relação entre o uma cidade estruturalmente mais sustentável e atitudes positivas ao meio ambiente. Vale lembrar que sempre é ideal mencionar a ODS que está sendo trabalhada, pois muitos indivíduos não as conhecem, a atividade 04 e 07 desse e-book são ideais para trabalhar essa ODS.

Na sequência, algumas abordagens práticas para explorar essa ODS na educação ambiental:

- Evidenciar como um planejamento errado ou uma construção desornada das cidades pode prejudicar não somente o meio ambiente, mas também toda população. Como exemplo, pode-se citar os eventos recentes de desastres ambientais no meio urbano;
- Demonstrar ou mencionar como o planejamento urbano contribui para a melhoria do meio ambiente. O objetivo é ensinar como a infraestrutura moderna pode ser aliada à preservação ambiental, melhorando a qualidade de vida das pessoas e sendo amiga do meio ambiente;
- Criar, juntamente com participantes da atividade de educação ambiental, maquetes, mostrando a infraestrutura ideal de uma cidade sustentável. Essa atividade lúdica atrai muito as crianças e os adolescentes ao aprendizado, ajudando-os a absorver melhor a essência do assunto trabalhado.

Até 2050, cerca de 77% da população mundial viverá em áreas urbanas, de acordo com dados da ONU. Em função de vários problemas, estruturais, ambientais e econômicos, a vida urbana terá uma série de desafios (Habitability, 2023).

Portanto, tornar as cidades mais sustentáveis e justas é basilar para a própria sobrevivência do planeta e da humanidade. Alguns espaços urbanos ao redor do mundo, inclusive no Brasil, já vêm implementando ações práticas alinhadas ao ODS 11. A ONU ressalta que é necessário reduzir globalmente os impactos ambientais negativos sobre a população urbana, com atenção especial à qualidade do ar, ao gerenciamento de resíduos municipais, entre outros aspectos essenciais para a vida nas cidades (Habitability, 2023).

ODS 12 – CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS



Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis
(Unesco, 2017).

Esse ODS pode ser integrado às práticas de educação ambiental voltadas ao saneamento básico ao incentivar mudanças de comportamento e promover hábitos sustentáveis relacionados ao consumo de recursos naturais, à gestão de resíduos e à preservação ambiental. A seguir, apresentam-se algumas formas de conectar esse ODS ao saneamento básico:

- Promover oficinas e palestras para mostrar como o desperdício de água impacta a sustentabilidade dos recursos hídricos;
- Criar dinâmicas educativas que simulem o consumo diário de água e ensinem estratégias para reduzir o desperdício, como reutilização de água da chuva e conserto de vazamentos;
- Incentivar práticas como a captação e reaproveitamento de água, principalmente em escolas, pequenas empresas, comunidades etc.;
- Demonstrar como uma agricultura mais sustentável, sem tantos desperdícios, pode ser favorável;
- Ensinar a separação, descarte e destinação correta do lixo para reduzir impactos ambientais e melhorar a reciclagem, incluindo resíduos sólidos urbanos que tendem a ir para os sistemas de tratamento de esgoto e dificultar o processo de tratamento de efluentes. Esse é um ponto ideal para ser explorado durante as visitas às estações de tratamento de esgoto, especialmente na dinâmica descrita mais adiante, na atividade número 10 do capítulo 5;
- Abordar o impacto do descarte inadequado de resíduos em rios e mananciais, possibilitando, quando possível, ações de limpeza e conservação. Esse item é pertinente para ser desenvolvido durante a dinâmica descrita mais adiante, na atividade número 9 do capítulo 5;
- Sensibilizar sobre os impactos ambientais do uso excessivo de plásticos descartáveis, como embalagens e sacolas que, muitas vezes, acabam nos sistemas de esgoto;
- Incentivar a utilização de produtos de limpeza sustentáveis, mostrando como algumas substâncias químicas poluem a água e dificultam o tratamento de água e de esgoto. Essa questão pode ser facilmente tratada durante realização da atividade 08 deste e-book.

ODS 13 – AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA



Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos (Unesco, 2017).

Essa ODS é ampla e traz muitas possibilidades para ser trabalhada. Aqui estão algumas formas de integrar esse ODS no saneamento básico:

- Explicar sobre a importância da economia circular para impulsionar produção e consumo sustentáveis e como isso pode contribuir para melhorar ou amenizar os desastres ambientais relacionados ao clima;
- Incentivar a separação correta de resíduos e a compostagem para evitar o acúmulo de lixo e reduzir emissões de gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes de aterros sanitários;
- Explicar como eventos climáticos extremos, como secas e enchentes, impactam a população em diferentes aspectos, desde o tratamento de água e esgoto até as perdas econômicas. Para facilitar a compreensão prática do público, podem ser mencionados exemplos recentes de tragédias, como as enchentes no Rio Grande do Sul (2024) e em Santa Catarina (2023), além de rompimentos e vazamentos de barragens de rejeitos de mineração, como os casos de Mariana (MG, 2015) e Brumadinho (MG, 2019), bem como queimadas na Amazônia;
- Criar dinâmicas para calcular a pegada hídrica, mostrando como o consumo de água e a poluição dos recursos hídricos afetam o equilíbrio climático. A atividade 06, do capítulo 05, deste e-book, apresenta um exemplo adaptado de dinâmica para abordar a pegada hídrica;
- Produzir materiais educativos, mostrando o papel do saneamento na mitigação climática, conectando os indivíduos com os ODS, enfatizando a importância de cada um fazer sua parte.

No contexto da educação ambiental, o ODS 13 destaca a relevância de educar para conscientizar sobre a emergência climática. Através dela a população compreende a urgência de hábitos sustentáveis, a gravidade das mudanças climáticas e as ações necessárias para reduzir seus impactos.

ODS 14 – VIDA NA ÁGUA



Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável (Unesco, 2017).

A vida na água pode ser abordada de diversas formas, relacionando a conservação dos recursos hídricos à realidade local, acentuando os efeitos da poluição, ressaltando a relevância desses ambientes para a economia, o meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas, além de estimular a conscientização sobre os impactos das atividades humanas nos ecossistemas aquáticos.

Esse ODS é amplo e oferece inúmeras possibilidades de atuação. A seguir, estão algumas maneiras de integrá-lo à educação ambiental no contexto do saneamento básico:

- Trabalhar sobre os impactos da poluição dos rios e mares na biodiversidade e na pesca;
- Demonstrar como a falta de saneamento adequado contribui para a poluição dos rios e mares, afetando a biodiversidade marinha;
- Explicar o impacto do descarte incorreto de resíduos e esgoto sem tratamento nos corpos d'água;
- Organizar visitas a estações de tratamento de esgoto para mostrar a importância desse serviço na preservação dos oceanos, lagoas e rios;
- Ensinar sobre microplásticos e seu impacto na cadeia alimentar marinha;
- Desenvolver atividades práticas sobre consumo responsável da água, abordando como a economia de água doméstica também protege os ecossistemas aquáticos;
- Criar desafios como “um dia sem plástico” ou “reduza o lixo que chega ao mar” para incentivar hábitos mais sustentáveis;
- Discutir como a poluição de rios e solos afeta diretamente os animais terrestres e aquáticos.

ODS 15 – VIDA TERRESTRE



Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade (Unesco, 2017).

A ODS 15 pode ser desenvolvida no saneamento básico por meio de práticas que relacionem os impactos do setor na preservação dos solos, florestas e biodiversidade:

- Explicar como o despejo inadequado de esgoto e resíduos sólidos pode contaminar o solo e afetar a biodiversidade terrestre;
 - Mostrar a diferença entre solos saudáveis e aqueles contaminados por esgoto não tratado, destacando como a destinação correta de resíduos e o tratamento do esgoto são essenciais para manter o solo fértil e como isso pode evitar desmatamento;
 - Discutir os impactos dos lixões e aterros sanitários na degradação do solo e das florestas próximas;
1. Ensinar sobre a importância das matas ciliares na proteção dos rios e na filtragem natural da água. Conectar o saneamento básico à conservação dos ecossistemas terrestres, incentivando práticas que recuperem áreas degradadas;
- Ressaltar a relevância do tratamento de efluentes e as diferentes formas como fossas sépticas, tratamento de efluentes por evapotranspiração (sustentável) e biodigestores;
 - Detalhar acerca dos impactos da extração excessiva de água subterrânea para o abastecimento urbano e como isso afeta a vegetação, podendo citar o Aquífero Guarani como exemplo;
 - Debater como o uso excessivo de produtos químicos e pesticidas pode contaminar o solo e os lençóis freáticos;
 - Promover ações para redução do descarte de plásticos, realçando como esses resíduos poluem não apenas a água, mas também o solo e a fauna terrestre.

ODS 16 – PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES



Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis (Unesco, 2017).

Essa ODS desempenha um papel essencial na construção de sociedades mais justas, pacíficas e colaborativas. Para trabalhá-la dentro da educação ambiental, é fundamental demonstrar ao público como comunidades unidas e engajadas conseguem crescer e se desenvolver de maneira mais sustentável. Quando indivíduos

compartilham objetivos comuns, como a preservação do meio ambiente, há maior cooperação e chances de alcançar soluções eficazes para os desafios ambientais.

Além disso, uma sociedade baseada na justiça e na harmonia tende a valorizar práticas sustentáveis e a criar iniciativas coletivas em prol do bem-estar ambiental. Isso inclui a organização de mutirões comunitários para limpeza de rios e córregos, a promoção de ações de fiscalização cidadã sobre a qualidade do saneamento e o fortalecimento da participação social em políticas públicas ambientais. Dessa forma, ao fortalecer a conscientização e o engajamento cívico, a educação ambiental contribui diretamente para um futuro mais equilibrado e sustentável.

ODS 17 – PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO



Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável (Unesco, 2017).

Essa ODS é mais restrita para aplicação direta na educação ambiental; no entanto, pode atuar como um incentivo para que os multiplicadores ambientais estabeleçam parcerias com outras instituições, a fim de desenvolver estratégias e práticas educativas mais dinâmicas. Por exemplo, firmar cooperações com prefeituras ou organizações que produzem mudas frutíferas para serem entregues às crianças após as visitas às estações de tratamento de água e esgoto constitui uma ação fundamental para estimular o plantio de árvores.

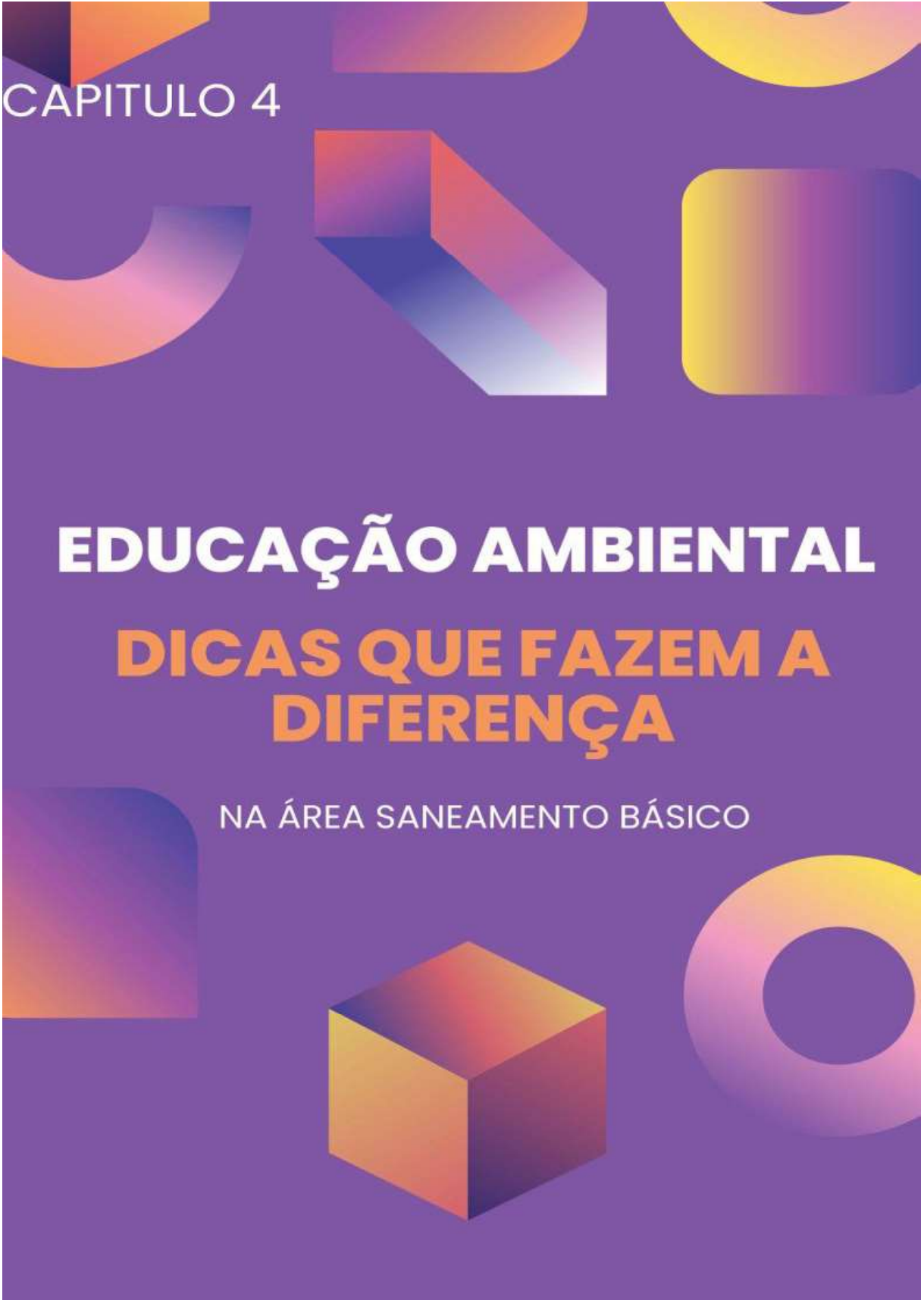
Outro modo de impulsionar essa ODS é criar redes de aprendizagem e cooperação entre multiplicadores e educadores ambientais de diferentes regiões para compartilhar boas práticas de gestão hídrica, de educação ambiental e saneamento ecológico.

CAPITULO 4

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

DICAS QUE FAZEM A DIFERENÇA

NA ÁREA SANEAMENTO BÁSICO



1. PLANEJE COM ANTECEDÊNCIA

Um bom planejamento é essencial para a realização de um trabalho eficiente e de qualidade. Reservar alguns minutos para organizar metodologias e atividades adequadas a cada perfil de público facilita significativamente a execução das ações e práticas de educação ambiental. Nesse rumo, o planejamento estratégico torna-se uma ferramenta indispensável para o desenvolvimento dessas práticas, pois permite direcionar ideias, esforços, recursos e objetivos, tornando as atividades propostas mais eficazes, consistentes e alinhadas aos resultados desejados (Santos e Hoeg, 2022).

Um delineamento cuidadoso é crucial para o sucesso de propostas e ações. Ter clareza sobre os objetivos a serem alcançados constitui o primeiro passo, pois propicia traçar caminhos mais assertivos e coerentes com os resultados desejados. Como destaca o Sebrae (2022, p. 1), “planejamento é um procedimento indispensável para qualquer atividade”. Sem uma estrutura adequada de planejamento, é comum enfrentar dificuldades no desenvolvimento e na transmissão dos conhecimentos. Dessa forma, estabelecer metas claras e estratégias bem definidas torna-se elementar para garantir a efetividade das práticas e alcançar os propósitos estabelecidos (Sebrae, 2022).

2. CONHEÇA O SEU PÚBLICO

É fato que os multiplicadores ambientais lidam com um público diverso, marcado por características plurais, diferentes faixas etárias, níveis de escolaridade e condições sociais distintas. Por isso, recomenda-se identificar previamente o perfil dos participantes que serão atendidos e, a partir dessa análise, selecionar a abordagem mais dinâmica e adequada para apresentar o conteúdo a ser trabalhado.

Cada público e faixa etária requer formas específicas de abordagem e metodologias diferenciadas. Isso significa que os mesmos conteúdos podem, e devem, ser adaptados conforme as características do grupo atendido. O uso de recursos lúdicos torna o processo de aprendizagem mais leve e aproxima o público dos objetivos propostos. No caso do universo infantil, o lúdico deve estar sempre presente, pois torna o aprendizado mais prazeroso, atrativo e acessível para as crianças (Lima e Marcelino, 2017).

3. DESPERTE A CURIOSIDADE E O INTERESSE

Sempre que possível, trate o assunto de maneira leve e atrativa, pois a aprendizagem ocorre de modo mais eficaz quando há motivação e interesse. Sem esses elementos, o processo de assimilação do conhecimento tende a se tornar mais desafiador, reduzindo o engajamento e a retenção das informações.

Procure apresentar o tema de maneira que desperte a atenção e motive seu público a se envolver, pois o interesse é um dos fatores que mais potencializam o aprendizado. Uma alternativa para tornar a educação ambiental mais prática e participativa é inserir elementos motivadores. Nesse sentido, o uso de técnicas de gamificação pode tornar as práticas educativas mais dinâmicas, criando desafios, metas e recompensas que tornam o processo mais envolvente e atrativo (Tonhão *et al.*, 2024).

A gamificação é uma estratégia que consiste na utilização, em diferentes contextos, de elementos tradicionalmente presentes nos jogos, como narrativas, sistemas de feedback e de recompensas, diversão, competição, múltiplas tentativas, erros e acertos, entre outros. Seu principal objetivo é motivar os participantes e promover maior engajamento nas atividades propostas (Tonhão *et al.*, 2024).

Quando articulada às metodologias ativas, a gamificação potencializa ainda mais o processo de ensino, permitindo que os indivíduos explorem seus próprios conhecimentos. As metodologias ativas colocam o sujeito como protagonista do aprendizado, enquanto a gamificação torna esse processo mais dinâmico e motivador, incentivando o aprofundamento dos estudos de maneira mais eficaz e significativa (Tonhão *et al.*, 2024).

Ficou interessado e quer saber mais sobre os conceitos e os benefícios de usar a gamificação em processos educativos? Acesse os links abaixo para aprofundar o tema:

<https://online.pucrs.br/blog/gamificacao-na-educacao>,

<https://www.cnnbrasil.com.br/lifestyle/gamificacao-na-educacao/>.

Esses sites auxiliam na compreensão de como a gamificação pode se tornar uma importante aliada nas práticas educativas. Outra sugestão é o e-book **ENTENDENDO E APLICANDO A GAMIFICAÇÃO: o que é, para que serve, potencialidades e desafio**. Esse material foi desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), como um tutorial sobre conceitos, importância e formas de uso da gamificação em processos educativos. Segue o link: <https://sead.paginas.ufsc.br/files/2020/04/eBOOK-Gamificacao.pdf>.

4. SEJA OBJETIVO

Evitar o desvio do objetivo principal é imprescindível, uma vez que a inserção de assuntos desconexos pode gerar confusão e comprometer a compreensão da mensagem que se pretende transmitir. Manter o foco na ideia central, retornando a ela sempre que necessário e estabelecendo conexões claras e coerentes entre os diferentes pontos, contribui significativamente para a eficiência da comunicação.

A clareza e a objetividade constituem pilares essenciais na transmissão de conhecimentos. Quando ocorre afastamento do tema central, com a introdução de tópicos irrelevantes ou excessivamente aleatórios, o receptor tende a ser sobrecarregado por informações desnecessárias, o que prejudica a eficácia do processo comunicativo. Conforme destaca Massimo Forte, para que a comunicação seja realmente efetiva, é indispensável dominar as formas adequadas de transmitir o conteúdo ao público-alvo.

Dessa forma, manter objetividade e clareza ao repassar conhecimentos revela-se fundamental para assegurar que a mensagem seja plenamente compreendida, respeitando o conhecimento prévio do receptor e favorecendo um ambiente de aprendizagem mais produtivo e assertivo.

5. MANTENHA-SE ATUALIZADO

Para a realização de boas práticas educativas, é substancial estar sempre atualizado sobre o assunto, conhecer as novidades, metodologias emergentes e acompanhar as atualizações que surgem na área. Dessa maneira, o educador amplia sua capacidade de planejamento, tornando suas ações mais contextualizadas, significativas e eficazes.

A busca constante por novos conhecimentos também estimula a inovação, possibilitando a criação de atividades mais dinâmicas, inclusivas e alinhadas às necessidades dos público alvo e às demandas contemporâneas da sociedade. Ademais, manter-se atualizado fortalece a prática docente, oportunizando que o profissional responda de forma crítica aos desafios atuais e contribua para a formação de cidadãos mais conscientes e preparados para atuar na construção de um futuro sustentável. Nessa direção, Freire (1996) sobrealva que o educador deve ser um pesquisador de sua própria prática, mantendo uma postura curiosa, crítica e aberta ao novo. Complementando, Moran (2015) afirma que a atualização constante propicia incorporar metodologias inovadoras e potencializar aprendizagens mais criativas e significativas.

As constantes atualizações abrem um leque diverso de oportunidades. Elas permitem não apenas aprimorar as práticas de educação ambiental e promover um melhor entendimento dos diferentes públicos, como também aprofundar o autoconhecimento. É através desse processo contínuo de aprendizado e conexão que podemos, de forma intencional e colaborativa, tecer a sustentabilidade em cada ação, construindo um futuro mais justo e equilibrado.

Para aprimorar constantemente seus conhecimentos e manter-se atualizado, a **Plataforma Aprenda Mais** é uma excelente e gratuita iniciativa do Ministério da Educação (MEC). Este ambiente virtual oferece centenas de cursos online de curta duração em diversas áreas. Todos os cursos são abertos a qualquer cidadão e emitem certificados reconhecidos. Ficou interessado acesse o link: <https://aprendamais.mec.gov.br/>.

Outras sugestões para manter-se a par das últimas notícias, novidades e aprofundar seu conhecimento sobre o meio ambiente e a sustentabilidade, recomendamos explorar os seguintes portais: eCycle (focado em consumo consciente e práticas ecológicas) <https://www.ecycle.com.br/categoria/consuma-consciencia/meio-ambiente/> e Portal Sustentabilidade <https://portalsustentabilidade.com/#>. Ambos oferecem um conteúdo interessante; basta dedicar um tempo para navegar e descobrir as informações disponíveis.

DICA DAS AUTORAS

Um site interessante para realizar diversos **cursos gratuitos** e manter-se atualizado em diferentes áreas é:

<https://www.iped.com.br/cursos-gratis>

CAPITULO 5

ATIVIDADES A
SEREM APLICADAS

**NA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL**

DESENVOLVIDA NA
ÁREA DO
SANEAMENTO BÁSICO

Existem inúmeras metodologias e atividades que podem ser utilizadas nas práticas de educação ambiental pelos multiplicadores da área de saneamento básico, tornando suas ações mais assertivas, atrativas e eficazes.

De modo geral, cada multiplicador seleciona os conteúdos e as estratégias que considera mais adequadas ao seu contexto de atuação e aos objetivos da atividade a ser desenvolvida. Contudo, é indispensável que permaneçam em constante busca por aperfeiçoamento, por meio de estudos autônomos, troca de experiências com colegas e atualização contínua.

Para apoiar o desenvolvimento das ações de educação ambiental, apresentamos, abaixo, uma seleção de atividades já aplicadas na prática e que podem demonstrar resultados positivos tanto na transmissão do conhecimento quanto na sua internalização pelo público-alvo.

ATIVIDADE 1

PLANTINHA SURPRESA

ODS envolvidos

04 - Educação de qualidade, 06 – Água potável e saneamento, 14 – Vida na água, 15 – Vida terrestre

Figura 9: Plantinha surpresa

Público-alvo:

Essa atividade, de caráter altamente lúdico, é especialmente indicada para públicos mais jovens, como crianças e pré-adolescentes, por despertar a curiosidade de maneira envolvente e interativa (Figura 09).

Além de proporcionar entretenimento, ela estimula a reflexão e favorece a internalização da ideia de que a água é essencial para a vida, promovendo, desde a infância, valores relacionados à preservação e à sustentabilidade.



Fonte: As autoras.

Objetivo:

Despertar a curiosidade da criança para que, de maneira lúdica e interativa, ela desenvolva a consciência de que a água é fundamental para a vida. A partir dessa compreensão, o objetivo é incentivar a valorização e o uso responsável da água, destacando que, sem ela, a existência dos seres vivos seria impossível.

Locais ideais para uso:

- Feiras;
- Ações desenvolvidas nas escolas;
- Exposições;
- Visita às estações de tratamento de água – ETAs;
- Visita às estações de tratamento de esgoto – ETEs.

Materiais a serem usados:

- Sementes de plantas que germinam entre quatro e seis dias (feijão, girassol, abobora, flores, rúcula);
- Copinhos descartáveis (de preferência aqueles que já foram usados e seriam jogados no lixo, pois a ideia é reciclar);
- Copinhos descartáveis;
- Palitinhos (podem ser palitinhos de picolé ou de churrasco);
- Folha ofício;
- Terra;
- Opcional: material para decorar ou um pequeno mimo (pirulito, bala, Bis etc.).

Como fazer:

Pegue a quantidade necessária de copinhos descartáveis para atender todos os participantes, complete-os com terra até a borda e insira uma semente de ciclo de germinação curto. Também é possível preparar as mudinhas com cerca de três dias de antecedência, garantindo que não demorem a brotar. Por fim, regue levemente para umedecer a terra e iniciar o processo de germinação (Figura 10).

Fixe um palito de picolé ou de churrasco com a frase “Água é vida” ou outra mensagem inspiradora de sua escolha, use a criatividade (Figura 10). Como opcional, é possível acrescentar um pequeno mimo, como uma bala, um pirulito ou um chocolate Bis, preso ao lado ou colocado dentro do copinho. Esse detalhe torna a experiência ainda mais especial para quem receber a plantinha. Essa atividade pode ter adaptações e ser feita em conjunto com as crianças, porém na hora de plantar o mediador deve fazer de forma que elas não vejam a sementinha que foi plantada.

A criança que levar a plantinha para casa deverá regá-la diariamente com uma colher de chá de água. Ao final de cinco ou seis dias, quando a semente germinar, ela descobrirá qual plantinha recebeu, vivenciando de forma prática o cuidado com a natureza.

Enquanto a criança rega sua plantinha por vários dias consecutivos, ela se mantém motivada pela curiosidade de descobrir qual espécie germinará (Figura 11). Esse processo integra a estratégia de gamificação mencionada anteriormente, na qual a motivação atua como um impulso para o aprendizado e para a construção significativa do conhecimento.

Essa atividade, diretamente relacionada às ODS 4, 6 e 15, integra-se perfeitamente à terceira proposta deste e-book: ao concluir a trilha, o participante recebe como recompensa uma “plantinha surpresa”.

Ao unir essas dinâmicas, é possível identificar com clareza os elementos da gamificação presentes em diferentes etapas do processo. Essa combinação oferece duas formas complementares de aprendizagem: a primeira reforça a compreensão de que a água é fundamental para a

Figura 10: Confeção da plantinha surpresa



Fonte: As autoras.

Figura 11: Plantinha surpresa pronta



Fonte: As autoras.

existência e manutenção da vida; a segunda, por meio do jogo de trilha, estimula a construção do conhecimento de maneira lúdica, interativa e motivadora.

ATIVIDADE 2

CAIXA MISTERIOSA

ODS envolvidas:

03 – Saúde e bem estar, 04 - Educação de qualidade, 06 – Água potável, 11- Cidades e comunidades sustentáveis, 12 – Consumo e produção responsáveis, 13 – Combate às alterações climáticas e saneamento, 14 – Vida na água, 15 – Vida terrestre.

Público-alvo:

Essa atividade é recomendada para diversos públicos e faixas etárias, desde crianças até adultos, adaptando-se a cada grupo por meio de abordagens específicas que atendam às suas características e objetivos.

Objetivo:

Esta dinâmica tem como objetivo abordar a poluição e a conservação do meio ambiente. Além de despertar a curiosidade (figura 12), também incentiva o compartilhamento de experiências e promove uma reflexão sobre a atual situação ambiental.

Locais ideais para uso:

- Visita às ETEs;
- Feiras sobre o meio ambiente;
- Ações desenvolvidas nas escolas;
- Visita às ETAs;
- Rodas de conversas;
- Qualquer prática ambiental que possibilite o desenvolvimento de diálogo e reflexão.

Materiais a serem usados:

- Caixa de papelão;

Figura 12: Abertura da caixa misteriosa customizada para o que tem dentro não ser revelado



Fonte: As autoras.

- Materiais diversos (imagens chamativas que demonstrem o meio ambiente degradado ou preservado, tampinhas de garrafa, caneta, sacola plástica, copinho descartável etc.);
- Folha ofício;
- **Opcional:** um tesouro – chocolates, pirulitos, balas etc.

Como fazer:

Nessa atividade, prepare uma caixa de papelão com uma abertura na tampa, de modo que os participantes possam inserir a mão e retirar um objeto sem visualizar os demais itens presentes no interior da caixa (Figura 12). À medida que retiram cada objeto, eles devem explicar como ele se relaciona com o meio ambiente, identificando se atua como poluidor ou como agente benéfico.

É igualmente importante permitir que crianças ou adultos se expressem, incentivando-os a compartilhar com os demais participantes suas experiências, interesses e vivências. Estimule-os a expor suas opiniões acerca do meio ambiente e relatar fatos interessantes que tenham observado ou vivenciado, promovendo diálogo e reflexão coletiva.

Figura 13: Caixa misteriosa e possíveis itens dentro dela



Fonte: As autoras.

Nas discussões a respeito dos diferentes objetos, surgem ensinamentos significativos, e os temas começam a se conectar. Por isso, recomenda-se diversificar os itens colocados dentro da caixa (Figura 13). Ao utilizar distintos tipos de imagens e objetos, é possível estabelecer interconexões entre eles e direcionar a abordagem das ODS que se deseja trabalhar de forma mais aprofundada.

Esses objetos possibilitam realizar comparações, questionamentos e reflexões. Por exemplo, ao inserir uma flor natural, percebe-se que ela é amiga do meio ambiente. No entanto, se essa flor fosse artificial, continuaria a ser considerada benéfica para a natureza?

Opcionalmente, pode-se colocar um bilhete no fundo da caixa junto a um objeto sonoro, como um guizo ou um sininho. Ao manusearem a caixa, os participantes

perceberão o som, momento em que o coordenador pode questioná-los se retiraram todos os itens. Como há o sininho no fundo, a resposta será negativa. O coordenador pode, então, aproveitar a situação para incentivá-los a abrir a caixa e descobrir o bilhete.

Se a atividade for realizada com crianças, recomenda-se que o mediador faça a leitura do bilhete em voz alta. Nesse bilhete, pode-se incluir uma pequena historinha; a seguir, será transcrita uma sugestão, que pode servir como base, mas o mediador poderá criar uma narrativa própria. Além disso, inclua dicas de onde encontrar o “tesouro”, estimulando o raciocínio e a procura por parte dos participantes.

No tesouro, coloque outro bilhete que deve ser lido ao ser encontrado. Nesse segundo bilhete, explique que o tesouro, conquistado pelo esforço de todos durante a atividade, deve ser compartilhado igualmente entre os participantes. O tesouro pode consistir em bombons, pirulitos, balas ou outro tipo de brinde disponível para distribuição, garantindo que todos sejam recompensados.

HISTORINHA PARA SER CONTADA

A LENDA DO PIRATA SUSTENTÁVEL E O TESOURO DA NATUREZA

Há muitos e muitos anos, em uma ilha distante, cercada por águas cristalinas e florestas exuberantes, vivia um pirata diferente de todos os outros. Mas, antes de continuar a história, devo avisar que essa ilha não era tão distante assim: o pirata vinha até aqui todos os dias.

Seu nome (pode-se propor um desafio ao público, perguntando se alguém adivinha) era Pirata Sustentável (Figura 14). Ao contrário dos piratas comuns, ele era bondoso: não saqueava navios nem destruía a natureza. Pelo contrário, protegia os oceanos e ensinava as pessoas a cuidar do meio ambiente. Seu título de “pirata” se devia apenas às suas vestimentas típicas da profissão.

Certa vez, o Pirata Sustentável decidiu esconder um tesouro muito especial, porém não se tratava de um baú repleto de ouro e joias. Era algo ainda mais valioso: um baú contendo um segredo capaz de proteger a natureza e preservar a água do planeta!

Antes de partir em sua última aventura, ele deixou três pistas para aqueles que fossem corajosos e suficientemente sábios para encontrar seu tesouro. Será que alguém aqui está pronto para procurar e descobrir esse tesouro?

As Três Pistas do Tesouro Sustentável:

1. **“Onde a água nasce e a vida começa, o primeiro segredo te espera!”**

(Dica: o tesouro pode estar perto de uma nascente, perto de torneiras, lago ou um local onde tenha a água limpa.)

2. **“Se quer encontrar o caminho certo, siga aquilo que seu coração manda, no final do caminho você entrara um lago de emoções!”**

(Dica: pode ser algo relacionado ao tratamento da água, como um filtro, uma torneira ou um local onde tem água limpa para o consumo.)

3. **“A natureza nos dá tudo o que precisamos, mas só quem cuida dela merece a sua riqueza, portanto, seu tesouro estará protegido pela MÃE NATUREZA!”**

As dicas devem ser elaboradas de acordo com o local em que o tesouro será escondido. Na sequência de dicas apresentada acima, recomenda-se posicionar o tesouro próximo a plantas, fontes de água ou em um espaço que simbolize a conservação do meio ambiente. É importante adaptar as pistas à sua realidade e ao espaço disponível, contudo sempre garantindo que o tesouro esteja próximo de elementos relacionados à natureza.

Figura 14: Pirata Sustentável



Fonte: Imagem criada através do ChatGPT.

Os participantes dessa dinâmica deverão seguir as pistas e, ao encontrar o baú do Pirata Sustentável, descobrirão uma importante lição: o verdadeiro tesouro não é feito de ouro, mas sim de água limpa, ar puro e de um planeta saudável para todos! Recomenda-se colocar uma imagem do Pirata Sustentável acompanhada de uma frase, por exemplo: “ÁGUA É VIDA, ESTE É SEU MAIOR TESOURO”.

Dentro do baú pode haver algo relacionado com o que você deseja repassar para os participantes dessa dinâmica (mensagens sobre sustentabilidade juntamente com doces

se o público for crianças, pequenas mudas de plantas ou materiais educativos sobre o meio ambiente).

ATIVIDADE 3

JOGOS DE TRILHAS

ODS envolvidos

03 – Saúde e bem estar, 04 - Educação de qualidade, 06 – Água potável e saneamento, 12 – Consumo e produção responsáveis, 13 – Combate às alterações climáticas, 14 – Vida na água, 15 – Vida terrestre.

Público-alvo:

Essa atividade pode ser aplicada a diferentes públicos e faixas etárias, desde crianças até adultos (figura 15). No entanto, tende a ter maior impacto entre os mais jovens, que costumam se envolver mais com esse tipo de dinâmica. Outrossim, os jogos de trilha permitem abordar uma variedade de conteúdos de forma lúdica e interativa, tornando o aprendizado mais envolvente e eficaz.

Objetivo:

O objetivo desta atividade é estimular o participante a refletir sobre suas ações relacionadas ao uso correto da água, à preservação do meio ambiente ou ao tema específico abordado.

Locais ideais para uso:

- Visita às ETEs;
- Feiras sobre o meio ambiente;
- Ações desenvolvidas nas escolas;
- Visita às ETAs;
- Qualquer prática ambiental que disponha de um espaço adequado para apoiar o tabuleiro.

Figura 15: Mãe e filho jogando a trilha sobre água



Fonte: As autoras.

Materiais necessários:

- Tabuleiro impresso da internet ou confeccionado em E.V.A ou outro material que tiver disponível;
- Dados convencionais;
- Carrinhos ou miniaturas de Pokémons, personagens de desenhos, pequenos animais de brinquedo, tampinhas de garrafas de diferentes cores ou outro material para que possa ser usado como marcadores dos jogadores, use a criatividade;
- **Opcional:** uma pequena recompensa para quem concluir (um bombom, um pirulito, uma plantinha surpresa, uma bala ou qualquer outro brinde que você tenha a disposição). Todavia, lembre-se que esse opcional é o que deixa a brincadeira mais atrativa principalmente para as crianças.

Como fazer:

Inicialmente, devem ser apresentadas as regras do jogo em conjunto com todos os participantes da rodada. Por exemplo: determinar que quem dará início ao jogo será

o participante que obtiver o maior número ao jogar o dado ou que vencer na dinâmica de pedra, papel e tesoura (Figura 16); estabelecer que quem desistir não receberá a recompensa; e reforçar a necessidade de responder às perguntas de forma honesta e verdadeira.

Dado o início da partida, os participantes lançam o dado e avançam seus marcadores de acordo com o número obtido. Algumas casas podem conter penalidades ou bonificações, cabendo ao mediador assegurar que as ações determinadas no tabuleiro sejam corretamente realizadas.

Durante a trilha, algumas casas exigem que o participante responda a uma pergunta sobre o assunto que está sendo trabalhado para poder prosseguir. Por meio dessa interação, ele poderá receber um bônus ou sofrer uma penalidade, dependendo se suas

Figura 16: Início do jogo, decidindo quem começa a partida



Fonte: As autoras.

respostas estão alinhadas à preservação do meio ambiente ou se demonstram atitudes contrárias. Por exemplo: se o tema for saneamento básico, pode-se utilizar perguntas como: “A caixa d’água da sua casa é limpa com frequência?”. Se a resposta for “não”, o participante volta três casas; se for “sim”, avança três casas. Nesse momento, o educador pode explicar por que a limpeza regular da caixa d’água é essencial para manter a saúde da família.

O jogo só se encerra quando um dos participantes percorrer todo o trajeto da trilha e cruzar a linha de chegada, sendo declarado vencedor. Como forma de bonificação, pode-se oferecer uma recompensa aos participantes, como um pirulito ou a plantinha surpresa.

Se as crianças tiverem menos de dez anos ou não souberem ler, o coordenador deverá ler as orientações presentes em alguns quadrados da trilha, pois esses elementos são fundamentais para fazer os jogadores refletirem sobre suas atitudes em relação ao meio ambiente.

Por fim, é importante lembrar que jogos e brincadeiras, além de proporcionar lazer e ludicidade, contribuem para o desenvolvimento cognitivo, físico e emocional e também podem ser utilizados como fonte de aprendizado, experimentação, criação e expressão. Mediante esse tipo de atividade que envolve jogos, é possível entender e respeitar regras, normas e limites; aprender a conviver, desenvolvendo o senso de companheirismo e formando o ser social; além de favorecer o desenvolvimento da capacidade de criar e se expressar (Lima e Marcelino, 2017).

ATIVIDADE 4

PERCEPÇÃO DO LAR

ODS envolvidos

04 - Educação de qualidade, 13 – Combate às alterações climáticas, 11- Cidades e comunidades sustentáveis, 12 – Consumo e produção responsáveis, 14 – Vida na água, 15 – Vida terrestre.

Público-alvo:

Essa atividade é recomendada para diversos públicos e faixas etárias, desde crianças até adultos, adaptando-se a cada grupo por meio de abordagens específicas que atendam às suas características e objetivos.

Objetivo:

Perceber a importância do ambiente ao redor para o bem-estar e a qualidade de vida, compreendendo que somos parte integrante desse meio.

Locais ideais para uso:

- Ações desenvolvidas nas escolas;
- Visita às ETAs;
- Qualquer prática ambiental que possibilite o desenvolvimento de diálogo e reflexão;
- Oficinas sobre o meio ambiente.

Material necessário:

- Cartolina, quadro ou papel pardo (algo que possa ser usado como base para escrever e ou desenhar);
- Canetão, giz, giz de cera, canetinha, lápis de cor, canetas de diferentes cores etc. (qualquer material colorido que possa ser utilizado para desenhar ou escrever na superfície disponível, como quadro-negro, cartolina ou papel pardo).

Como fazer:

Inicialmente, apresenta-se a obra “Moça na Janela” de Salvador Dalí (1925) (Figura 17) ou a obra “Janela” de Mary Scottini (Figura 18). Em seguida, solicita-se que os participantes fechem os olhos e se imaginem na janela de sua própria casa. Após um minuto, pede-se que descrevam a paisagem que visualizam a partir dessa perspectiva.

Concluída essa etapa, solicita-se que os participantes resumam em uma palavra a característica mais marcante da paisagem ou algo que os faça sentir bem, e que registrem essa palavra por meio de escrita ou desenho no quadro-negro, na cartolina ou no papel pardo disponível.

Figura 17: Moça na Janela

Fonte:reddit.com



Fonte: Century Fine Art

Neste momento, conduza os participantes a refletirem sobre a importância do ambiente ao seu redor para o bem-estar e a qualidade de vida. É fundamental que compreendam que somos parte integrante desse meio e que cuidar dele é indispensável para que possamos viver com saúde e equilíbrio. O ambiente em que vivemos influencia diretamente nosso bem-estar e a qualidade de vida que experimentamos. Por fim, trabalhe questões relacionadas à sustentabilidade, mudanças climáticas, poluição visual e sonora, reciclagem e outros temas ambientais pertinentes que influenciam diretamente e indiretamente na mudança desse ambiente faça seu público refletir sobre isso.

ATIVIDADE 5

PEGADA HÍDRICA

ODS envolvidos

04 - Educação de qualidade, 06 – Água potável e saneamento, 13 – Combate às alterações climáticas, 14 – Vida na água, 15 – Vida terrestre.

Público-alvo:

Essa atividade é indicada para diferentes públicos e faixas etárias, desde crianças até adultos. Sua abordagem pode ser adaptada conforme as características de cada grupo, garantindo que os conteúdos e métodos utilizados estejam alinhados aos objetivos da prática de educação ambiental desenvolvida.

Objetivo:

Estimular a consciência sobre o consumo de água e o impacto das escolhas individuais no uso dos recursos hídricos, mediante a compreensão do conceito de pegada hídrica direta e indireta, promovendo atitudes mais sustentáveis no dia a dia.

Locais ideais para uso:


- Visita às ETAs;
- Visita às ETEs;
- Feiras sobre o meio ambiente;
- Ações desenvolvidas nas escolas.

Material necessário:

- Pedacos de papel.

Como fazer:

Primeiramente, pergunta-se aos participantes quantos litros de água eles acreditam ter sido necessários para produzir um determinado objeto, que pode ser, por exemplo, uma camiseta, uma caneta ou uma garrafa de refrigerante. Em seguida, solicita-se que anotem suas estimativas em um pedaço de papel ou as escrevam no quadro; quem acertar ou chegar mais próximo pode receber uma bonificação.

Essa atividade é uma excelente oportunidade para explicar o conceito de pegada hídrica e como ela é calculada. Frequentemente, os participantes se surpreendem, pois não consideram os detalhes do consumo de água envolvidos na fabricação de produtos do dia a dia. Compreender esse processo amplia a consciência sobre o uso dos recursos hídricos e incentiva a adoção de práticas mais sustentáveis. 

Quanto maior o consumo de água, maior será a pegada hídrica. Geralmente, a pegada hídrica está relacionada indiretamente à pessoa, ou seja, à água incorporada nos produtos e serviços que ela consome. Dessa forma, a pegada hídrica indireta costuma ser significativamente maior do que a pegada hídrica direta, que envolve apenas a água utilizada para beber e para higiene pessoal.

ATIVIDADE 6

PEQUENOS GRANDES CIENTISTAS

ODS envolvidos

04 - Educação de qualidade, a 06 – Água potável e saneamento, 13 – Combate às alterações climáticas, 14 – Vida na água, 15 – Vida terrestre.

Público-alvo:

Esta atividade é recomendada para diferentes tipos de público, desde crianças até adultos; entretanto, as crianças tendem a apresentar uma resposta mais positiva, demonstrando maior fascínio pela dinâmica. Dependendo do perfil do público e do contexto, pode ser necessário adotar abordagens diferenciadas, mais lúdicas ou mais teóricas, para garantir o engajamento e a compreensão dos participantes.

Objetivo:

Esta atividade ao mesmo tempo que prende a atenção, devido a parte prática, também estimula o aprendizado por meio da interação (figuras 19 e 20).

Locais ideais para uso:

- Feiras;
- Ações desenvolvidas nas escolas;
- Exposições sobre o meio ambiente;
- Visitas às ETAs;
- Visita às ETEs.

Materiais a serem usados:

- Copinhos descartáveis;
- Kit com reagentes ao cloro;
- Água com cloro e água sem cloro.

Como fazer:

Ao abordar a importância da água em nosso planeta e seu percurso até chegar às residências, é fundamental

que o público estabeleça uma conexão com a realidade vivenciada no dia a dia. Para isso, esta atividade contribui significativamente para fortalecer essa percepção.

Inicialmente, entrega-se a dois participantes um copinho plástico ou uma cubeta de vidro; caso a atividade seja realizada com crianças menores, recomenda-se utilizar copinhos plásticos para evitar acidentes (Figura 19). Em seguida, distribuem-se os reagentes necessários e solicita-se que cada participante adicione a quantidade indicada para a realização do teste. Depois disso, orienta-se que coloquem, manualmente ou com o auxílio de uma pipeta, uma pequena quantidade de água sem cloro em um dos copinhos

Figura 19: Criança fazendo o teste de cloro



Fonte: as autoras

Figura 20: Dinâmica pequenos cientistas



Fonte: As autoras.

e a mesma quantidade de água com cloro no outro, podendo-se utilizar como referência o volume de 10 ml para cada amostra (Figura 20).

Os participantes ficam encantados ao observar que a água com cloro muda de cor imediatamente, tornando-se rosa (Figura 21). A partir desse momento, a atenção do grupo se volta integralmente ao coordenador, que pode explorar uma ampla variedade de temas, como o fato de muitos seres vivos não sobreviverem em água clorada, a relevância do processo de tratamento da água, e a importância de consumir água própria para o consumo humano, entre outros aspectos relacionados à qualidade da água e ao meio ambiente.

Essa atividade pode ser usada como ponto de partida para trabalhar diversos temas relacionados a água e importância do saneamento básico basta usar a criatividade.

Figura 21: Água com cloro e água sem cloro, depois de receber os reagentes



Fonte: As autoras.

ATIVIDADE 07

HERÓIS DO SANEAMENTO

ODS envolvidos

03 – Saúde e bem estar, 04 - Educação de qualidade, 06 – Água potável e saneamento, 11 – Cidades e comunidades sustentáveis, 12 – Consumo e produção responsáveis, 13 – Combate às alterações climáticas, 14 – Vida na água, 15 – Vida terrestre.

Público-alvo:

Essa atividade é especialmente indicada para crianças menores de dez anos (figura 22), pois nessa faixa etária o fascínio e o encantamento pelo experimento tendem a ser maiores. Já para um público mais adulto, a proposta

Figura 22: Atividade desenvolvida com o 2º ano do Ensino Fundamental



Fonte: As autoras.

não é recomendada, uma vez que os elementos lúdicos, como a figura dos super-heróis, deixam de exercer o mesmo apelo e podem ser percebidos como excessivamente infantis.

Objetivo:

Utilizar a ludicidade como ferramenta para incentivar as crianças a refletirem sobre ações que ajudem a preservar e cuidar do o meio ambiente.

Locais ideais para uso:

- Oficinas em feiras sobre o meio ambiente;
- Ações desenvolvidas nas escolas;
- Visita às ETAs (se tiver espaço adequado);
- Visita às ETEs (se tiver espaço adequado).



Fonte: As autoras.

Material necessário:

- Cadeiras e mesas;
- Folhas officio;
- Lápis de cor, canetinhas, giz de cera, etc..

Como fazer:

Nessa atividade, a criança deve escolher seu herói preferido e desenhá-lo em uma folha de officio (figura 23), imaginando uma ação que esse personagem poderia realizar para ajudar o meio ambiente. Após a explicação inicial, entregue os materiais necessários e estabeleça um tempo determinado para a produção dos desenhos.

Depois que todos concluírem seus desenhos (figura 24), cada participante deve pegar uma cadeira e, junto com os demais, formar um círculo. Nessa etapa, a imaginação é o elemento central, por isso é importante estimular os participantes a compartilharem suas ideias com entusiasmo e a darem o melhor de si.

Quando todos estiverem acomodados em círculo, cada participante apresentará o seu desenho, compartilhando quem é o seu herói favorito e de que maneira ele pode contribuir para a preservação do meio ambiente. Apesar de simples, essa atividade é uma excelente forma de incentivar as crianças, de maneira lúdica, a refletirem sobre ações que ajudam a cuidar e proteger o meio ambiente. Além disso, essa atividade contribui para quebrar o gelo e tornar a educação ambiental mais envolvente e dinâmica.

Durante a dinâmica, é natural que surjam várias conversas paralelas sobre super-heróis. Permita que os participantes falem e interajam, pois esse momento de troca é fundamental para o sucesso da atividade. Essas interações estimulam o engajamento, a criatividade e a conexão entre os participantes, tornando o aprendizado mais significativo e participativo.

Figura 24: Atividade desenvolvida com o 3º ano do Ensino Fundamental – idades de oito a nove anos



Fonte: As autoras.

Atividade 8

FILTROS DA ÁGUA

ODS envolvidos

03 – Saúde e bem estar, 04 – Educação de qualidade, 06 – Água potável e saneamento, 11 – Cidades e comunidades sustentáveis, 13 – Combate às alterações climáticas, 14 – Vida na água e 15 – Vida terrestre.

Público-alvo:

Essa atividade é recomendada para diferentes tipos de públicos, desde crianças até adultos; porém, com crianças e adolescentes, o fascínio e o encantamento tendem a ser muito maiores.

Objetivo:

Ao explicar como a água chega limpa às nossas torneiras, o multiplicador ambiental utiliza esse processo simples para demonstrar uma das etapas do tratamento da água. Por meio dessa atividade, é possível trabalhar com crianças e adolescentes, seja em sala de aula, nas estações de tratamento ou em outros ambientes educativos, abordando a importância da água tratada, os riscos das doenças transmitidas por água contaminada e possíveis soluções para minimizar esse problema.

Locais ideais para uso:

- Visita às ETAs;
- Feiras sobre o meio ambiente;
- Oficinas práticas (todos fazem juntos);
- Ações desenvolvidas nas escolas;
- Visita às ETEs.

Material necessário:

- Duas garrafas PET vazias e transparentes;
- Areia grossa;
- Areia fina;
- Pedrinhas pequenas;
- Algodão;
- Terra;
- Água;
- Tesoura ou estilete.

Como fazer:

Com o auxílio de uma tesoura ou outro material cortante, corte uma das garrafas PET ao meio. Em seguida, pegue a

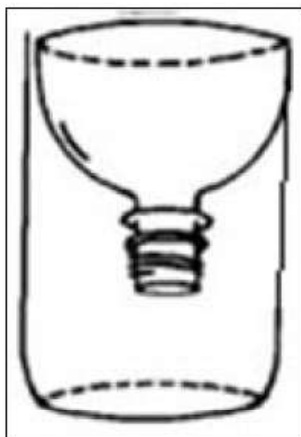
Figura 25: Montagem do filtro

Fonte: As autoras.

parte superior da garrafa e encaixe-a na parte inferior, conforme mostrado na Figura 26.

Após montar essa estrutura, coloque o algodão na boca da garrafa, como se estivesse tampando-a. Sobre o algodão, adicione uma pequena camada de areia fina. Em seguida, coloque a areia grossa e, por cima, as pedras pequenas, formando camadas que vão aumentando conforme o tamanho do material utilizado (figura 27).

Figura 26: Como montar as garrafas



Fonte: Brasil escola – O canal do educador.

Figura 27: Resultado da atividade prática realizada com crianças



Fonte: As autoras.

Na outra garrafa PET, adicione um pouco de terra e água até a metade, misturando bem até obter uma solução homogênea (Figura 25). Com cuidado, despeje essa mistura no funil, contendo as camadas filtrantes, e observe a transformação acontecer: a água antes turva passa pelos materiais e escorre para o copo visivelmente mais limpa.

É fundamental reforçar ao público que, por se tratar de um experimento demonstrativo, essa água não é própria para consumo.

Se houver disponibilidade, você também pode acrescentar uma camada de carvão ativado entre a areia fina e o algodão. O carvão ativado ajuda a reter impurezas e a absorver partículas gasosas responsáveis por odores, deixando o processo ainda mais completo.

O ideal para tornar essa atividade mais dinâmica é chamar voluntários do público para montar, junto com você, as camadas que compõem o filtro (Figura 28). Caso os participantes sejam crianças, você pode chamá-las de “assistentes honorários”, o que deixa o momento mais leve, divertido e interativo, aumentando o engajamento dos pequenos.

Essa atividade está alinhada às ODS 3, 6 e 14 e é ideal para ser realizada durante o trabalho sobre o processo de tratamento de água, especialmente em visitas às ETAs. Enquanto o público observa as etapas reais do tratamento, também tem a oportunidade de compreender, na prática, como os filtros funcionam, algo que normalmente não é visível dentro das ETAs. Assim, a atividade fortalece a aprendizagem ao unir teoria, observação e experimentação.

Figura 28: Iniciando a filtragem



Fonte: As autoras.

Questões que podem ser trabalhadas através dessa atividade:

- A importância da água;
- As ODS n.º 6 (Água potável e saneamento) e n.º 14 (Vida na água), que estão diretamente relacionadas a essa dinâmica;
- Dentro do contexto da dinâmica, provocar o público a refletir: primeiramente, o que aconteceu com a água após passar pelo filtro?
- Qual era o aspecto da água antes e depois que ela passou pelo funil?
- Por que a água filtrada, tratada e limpa é tão importante para o consumo humano?
- O que acontece se uma pessoa ingerir água que não está filtrada?
- Cite algumas doenças que podem ser transmitidas através do consumo e uso de água contaminada.

ATIVIDADE 9

VOCÊ É O RESPONSÁVEL

ODS envolvidos

03 – Saúde e bem estar, 04 – Educação de qualidade, 06 – Água potável e saneamento, 11 – Cidades e comunidades sustentáveis, 12 – Consumo e produção responsáveis, 13 – Combate às alterações climáticas, 14 – Vida na água, 15 – Vida terrestre.

Público-alvo:

Essa atividade é recomendada para diferentes tipos de públicos, desde crianças até adultos; contudo, será necessário adaptar a abordagem conforme o perfil e a faixa etária de cada grupo.

Objetivo:

Demonstrar que todos nós somos responsáveis por construir um ambiente melhor.

Locais ideais para uso:

- Visita às ETAs;
- Visita às ETEs;
- Feiras sobre o meio ambiente;
- Ações desenvolvidas nas escolas.

Material necessário:

- Espelho ou um celular que funcione a câmera;
- Cadeiras;
- Um local mais afastado dos demais.

Como fazer:

O coordenador inicia a atividade contando aos participantes que possui a foto de algumas das pessoas responsáveis por fazer o meio ambiente sofrer. Ele pergunta quem eles imaginam que seja e instiga a curiosidade do grupo, sugerindo que talvez conheçam bem uma dessas pessoas. Crie um clima de mistério. Em seguida, chame um participante

por vez para ver a “foto”. Mantenha a câmera frontal do celular ligada, de forma que a pessoa veja a própria imagem. Peça para que ninguém revele ao grupo o que viu.

Após todos terem observado, reúna novamente o grupo e pergunte o que cada um enxergou. A reflexão final é mostrar que todos temos uma parcela de responsabilidade na preservação do meio ambiente, e que nossas escolhas e atitudes diárias têm impacto direto no planeta.

ATIVIDADE 10

MENOS É MAIS

ODS envolvidos

03 – Saúde e bem estar, 04 – Educação de qualidade, 06 – Água potável e saneamento, 11 – Cidades e comunidades sustentáveis, 13 – Combate às alterações climáticas, 14 – Vida na água, 15 – Vida terrestre.

Público-alvo:

Essa atividade é recomendada para diferentes tipos de públicos, desde crianças até adultos; contudo, será necessário adaptar a abordagem conforme o perfil e a faixa etária de cada grupo.

Objetivo:

Levar os participantes a perceberem que a redução de atitudes agressivas ao meio ambiente contribui positivamente para a preservação dos recursos naturais e para a construção de um futuro mais sustentável.

Locais ideais para uso:

- Visita às ETAs;
- Visita às ETEs;
- Feiras sobre o meio ambiente;
- Ações desenvolvidas nas escolas;
- Ações de educação ambiental desenvolvidas em comunidades e nos bairros.

Material necessário:

- Papel pardo ou cartolina;
- Cinco canetões ou pincéis.

Como fazer:

Divida o grupo em duplas ou trios, priorizando a formação das equipes por afinidade. Em seguida, entregue a cada equipe uma lista com seis a dez perguntas relacionadas ao tema a ser explorado. Conceda cinco minutos para que os participantes discutam as respostas entre si, incentivando a troca de ideias e o engajamento no assunto. Depois, leia as perguntas em voz alta e solicite que um representante de cada equipe vá até o quadro para registrar as respostas.

Caso o público, crianças ou adultos, apresente dificuldade de leitura, também é possível manter as duplas ou trios e, a cada pergunta lida pelo coordenador, as equipes respondem simultaneamente no quadro. Assim, todos conseguem participar da atividade sem prejuízo da dinâmica.

Como o nome já sugere, “Menos é Mais” reforça a ideia de que pequenas reduções em hábitos negativos resultam em grandes benefícios ambientais: menos tempo no chuveiro significa mais água economizada; menos lixo produzido representa mais conservação; menos desperdício de alimentos favorece a sustentabilidade. Ou seja, quanto menos atitudes prejudiciais ao meio ambiente, mais pontos positivos a equipe acumula.

Monte no quadro (ou em papel pardo) uma tabela com o nome das equipes, Equipe 1, Equipe 2, Equipe 3, e assim por diante, seguida de duas colunas: “Menos” e “Mais”. Em seguida, inicie o jogo com perguntas, como por exemplo: “Você deixa a torneira aberta enquanto escova os dentes?”. Se a resposta for sim, marque um X na coluna Menos; se a resposta for não, marque um X na coluna Mais. Ao final, vence a equipe que acumular mais X na coluna Mais.

Essa atividade incentiva os participantes a refletir sobre a importância de reduzir comportamentos nocivos e adotar práticas sustentáveis, compreendendo que pequenas mudanças de hábito podem gerar impactos extremamente positivos. A mensagem central é que menos é mais: menos desperdício resulta em mais saúde, mais vida, mais sustentabilidade e mais preservação para o planeta.

ATIVIDADE 11**TRABALHAR OS ODS POR MEIO DA FOTOGRAFIA****ODS envolvidos**

Todos os 17 ODS

Público-alvo:

Essa atividade, por ser extremamente lúdica, é recomendada para todos os tipos de público e diferentes faixas etárias, desde crianças até idosos. Com adaptações adequadas, ela pode ser desenvolvida de diversas formas e em variados ambientes. Basta usar a criatividade, pois as possibilidades são infinitas: o céu é o limite.

Objetivo:

Por meio de recursos visuais, busca-se proporcionar uma reflexão acerca dos diversos problemas ambientais presentes que estão presentes em nosso meio. Essa atividade também contribui para mostrar, de maneira lúdica, como pequenas atitudes individuais podem, de fato, fazer a diferença.

Locais ideais para uso:

- Feiras;
- Ações desenvolvidas nas escolas;
- Exposições;
- Visita às ETAs;
- Rodas de conversas;
- Ações práticas em parques de conservação;
- O céu é o limite...

Materiais a serem usados:

- Utilize diferentes tipos de fotografias que causem impacto visual imediato. Essas imagens podem ser impressas em papel fotográfico, que destaca melhor os detalhes e torna o material mais chamativo, ou em folhas de ofício caso o orçamento seja limitado. Para garantir maior durabilidade e firmeza, recomenda-se colar as impressões feitas em folha de ofício sobre um papelão. As fotos devem abordar temas como ambientes poluídos, fábricas, rios, animais, embalagens plásticas, exemplos de economia

sustentável, estiagem, enchentes, entre outros assuntos relacionados ao meio ambiente conforme a figura 29.

- Fios ou barbantes (para pendurar as fotos);
- Caixa de papelão;
- Tesoura;
- Fita (caso a atividade for desenvolvida em ambiente fechado).

Figura 29: Imagens coladas na parede da sala para os participantes pegarem a de sua preferência



Fonte: As autoras.

Como fazer:

Essa atividade é ideal para ser realizada ao ar livre, onde as fotos podem ser penduradas em galhos de árvores ou arbustos com o auxílio de barbante. Essa ambientação convida os participantes a circularem pelo espaço, interagirem com a natureza ao redor e observarem com calma todas as imagens expostas, tornando a experiência mais imersiva e significativa.

Caso essa atividade seja desenvolvida em ambiente fechado, como uma sala de aula, auditório ou até mesmo em uma estação de tratamento de água (ETA), será necessário utilizar fitas para pendurar as fotos de forma que fiquem suspensas no teto, fixadas na parede (Figura 30) ou apoiadas no guarda-corpo de uma escada. Essa adaptação garante boa visualização das imagens e mantém a proposta expositiva mesmo em espaços internos.

A ideia principal é que o participante circule entre as fotos penduradas e escolha aquela que mais chamou sua atenção. No entanto, o ideal é permitir que primeiro todos caminhem livremente pelo espaço, observando cada imagem sem pressão. Somente após esse

Figura 30: Imagens usadas e dispostas de forma que os participantes possam pegar da parede a que mais lhe chamou atenção



Fonte: As autoras.

momento de exploração é anunciado que cada um deverá escolher a foto que mais o impactou.

Com um público mais adulto, recomenda-se que eles cortem, com o auxílio de uma tesoura, o fio da imagem que lhes chamou mais atenção. Já com crianças, para evitar riscos no manuseio de objetos cortantes, orienta-se que apenas se posicionem abaixo, ao lado ou destaquem da parede a imagem escolhida.

Se o grupo for numeroso, o mediador pode formar duplas ou trios para que cada equipe selecione, em consenso, uma imagem. Essa estratégia evita um excesso de escolhas, torna a atividade mais dinâmica e impede que se torne cansativa. Além disso, trabalhar em pequenos grupos favorece o debate, fortalece o senso de cooperação e promove maior integração entre os participantes.

Caso o grupo seja pequeno e não haja participantes suficientes para contemplar as 17 ODS, é possível seguir dois caminhos: selecionar antecipadamente somente as imagens relacionadas aos ODS mais pertinentes à proposta da atividade ou oportunizar que cada participante escolha livremente, apresentando ao final um breve panorama sobre os demais ODS não explorados durante a dinâmica.

Uma segunda abordagem consiste em expor todas as fotos e, ao final, apresentar de forma breve e objetiva as imagens que não foram escolhidas, podendo, inclusive, questionar o grupo a respeito do motivo de determinada fotografia não ter despertado sua atenção.

Após a escolha da imagem pelo participante ou pela equipe, cada um deve compartilhar o motivo da sua seleção, explicando o que chamou sua atenção ou o que enxergou na fotografia que justificou a escolha. Nesse momento, o mediador esclarece a qual ODS a imagem está relacionada e amplia a discussão com questões ambientais pertinentes ao tema. É fundamental que o público tenha espaço para se expressar livremente, compartilhando suas percepções, vivências e interpretações da realidade.

Essa atividade permite que, por meio da prática, o público fixe melhor o conteúdo e compreenda a importância de um desenvolvimento ambientalmente sustentável. Conforme a Unesco (2020), “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades”. Nessa perspectiva, os educadores ambientais tornam-se atores essenciais no processo de conscientização das novas gerações e da comunidade como um todo, contribuindo de forma significativa para a construção de uma sociedade mais sustentável (Unesco, 2020).

ATIVIDADE 12

FAÇA CIRCULAR

ODS envolvidos

03 – Saúde e bem estar, 04 – Educação de qualidade, 06 – Água potável e saneamento, 11 – Cidades e comunidades sustentáveis, 13 – Combate às alterações climáticas, 14 – Vida na água, 15 – Vida terrestre.

Público-alvo:

Essa atividade é indicada para diversos públicos, desde crianças até adultos. No entanto, é essencial adaptar a abordagem de acordo com a faixa etária e o nível de compreensão de cada grupo. Com adolescentes e adultos, a atividade tende a ter um impacto maior, pois eles já possuem um entendimento mais amplo sobre reciclagem, reaproveitamento e reuso, permitindo discussões mais aprofundadas e reflexivas sobre o tema.

Objetivo:

Explicar o funcionamento da economia circular e sua importância na redução de resíduos e no uso sustentável dos recursos naturais, destacando como esse enfoque contribui para a construção de um ambiente mais equilibrado e sustentável.

Locais ideais para uso:

- Feiras sobre o meio ambiente;
- Ações desenvolvidas nas escolas;
- Oficinas acerca do meio ambiente.

Material necessário:

- Folha ofício;
- Produtos diversos como garrafas PET, potes de sorvete, embalagens, caixas de papelão etc.
- Lápis, caneta, lápis de cor, canetinhas etc.

Como fazer:

Primeiramente, o coordenador explica o funcionamento da economia circular e dos negócios sustentáveis, mostrando como resíduos podem ser transformados em produtos comercializáveis. Exemplos clássicos incluem o sabão ecológico feito a partir de óleo usado ou a compostagem para produção de adubos.

Em seguida, cada participante escolhe um produto de seu uso diário e cria um novo produto a partir dele, ou seja, algo que reaproveite o item e o torne útil novamente. A criação pode ser representada por meio de um desenho ilustrativo de como seria o novo produto.

Nessa dinâmica, é possível aplicar a estratégia da gamificação, apontando um vencedor para a ideia mais criativa, incentivando boas propostas e soluções inovadoras. O objetivo principal é estimular o reuso e conscientizar os participantes de que todos nós somos responsáveis por construir um ambiente mais sustentável.

ATIVIDADE 13**PEQUENOS EDUCADORES AMBIENTAIS****ODS envolvidos**

04 – Educação de qualidade, 06 – Água potável e saneamento, 11 – Cidades e comunidades sustentáveis, 13 – Combate às alterações climáticas, 14 – Vida na água, 15 – Vida terrestre.

Público-alvo:

Essa atividade é indicada para diferentes públicos, desde crianças até adultos. É fundamental adaptar a abordagem conforme a faixa etária e o nível de compreensão de cada grupo. Com adolescentes e adultos, a atividade tende a gerar maior impacto, pois eles possuem entendimento mais amplo, permitindo discussões aprofundadas e reflexivas sobre o tema. Para crianças, utiliza-se uma abordagem mais lúdica, focada no desenho representado por elas. Caso a criança ainda não saiba escrever, solicita-se apenas que faça um desenho que ilustre como é possível preservar o meio ambiente.

Objetivo:

Demonstrar a importância da economia circular para a preservação do meio ambiente.

Locais ideais para uso:

- Ações desenvolvidas nas escolas;
- Oficinas sobre o meio ambiente;
- Práticas de educação ambiental desenvolvidas em instituições com crianças e adolescentes.

Materiais necessários:

- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| • Impressora; | • Guache e para artesanato; |
| • Cartolinas; | • Tesouras, |
| • Glitter; | • Fita durex; |
| • Cola quente e cola; | • Folhas ofício; |
| • Tinta a óleo; | • Computadores. |

Como fazer:

Esta é uma atividade multidisciplinar que permite aos participantes explorar conhecimentos amplos e, muitas vezes, pouco abordados. O primeiro passo é dividir os participantes em grupos. Em seguida, cada grupo deverá criar um folder de educação ambiental que demonstre a importância da preservação e manutenção do meio ambiente (figura 31) por exemplo pode ser criado um folder representando como a economia circular pode contribuir para sustentabilidade.

É recomendável, dependendo da faixa etária do público, incentivar pesquisas na internet, para ampliar ideias e conhecimentos sobre o tema. Caso a atividade seja realizada em uma feira ou demonstração, é interessante estimular a criatividade, permitindo que cada grupo

Figura 31: Atividade desenvolvida com crianças de 2º ano do Ensino Fundamental



Fonte: As autoras.

desenvolva seu próprio folder com base em exemplos ou modelos previamente apresentados.

Ao final, cada grupo deverá apresentar seu folder aos demais participantes. A produção mais bem elaborada pode ser premiada com algo simples como um chocolate ou pode ser reproduzida e distribuída para outras turmas ou públicos, especialmente em ambientes escolares.

Avaliação: criatividade, pesquisa, clareza na apresentação do folder e alinhamento com os objetivos traçados no início da atividade.

DICA DAS AUTORAS

Para trabalhar o caminho das águas, o reuso e a importância da economia de água com crianças de até oito anos, segue a sugestão de um vídeo que aborda o tema de forma lúdica e divertida:

<https://www.youtube.com/watch?v=gnnzmzd0ksc>

O Show da Luna! É um desenho brasileiro de uma menina de seis anos apaixonada por Ciências. Para Luna, o Planeta Terra é um laboratório gigante. A cada episódio, uma curiosidade é abordada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção de uma educação ambiental crítica, inclusiva e comprometida com a sustentabilidade é um desafio contínuo, especialmente em um país marcado por profundas desigualdades regionais, como o Brasil. Este e-book buscou evidenciar que práticas educativas contextualizadas, alinhadas às necessidades dos educadores ambientais do saneamento básico integradas aos ODS. Ao compreender as especificidades culturais, sociais e geográficas de cada território, torna-se possível desenvolver ações pedagógicas mais efetivas, capazes de dialogar com a realidade dos estudantes e de estimular o protagonismo social.

Além disso, salienta-se a importância do uso de recursos lúdicos, como jogos, vídeos, atividades interativas e estratégias de gamificação, tais metodologias não apenas motivam crianças e jovens, mas também favorecem a aprendizagem significativa e o

desenvolvimento de competências socioambientais. Somente por meio de profissionais conscientes, informados e sensíveis às demandas contemporâneas será possível preparar as novas gerações para enfrentar os desafios ambientais globais e contribuir para a construção de uma sociedade mais justa, resiliente e comprometida em tecer sustentabilidade no cotidiano.

Assim, espera-se que este e-book sirva como um guia inspirador, oferecendo caminhos, reflexões e ferramentas práticas para apoiar educadores e estudantes na promoção de ações que colaborem para o alcance dos ODS e para o cuidado com o planeta. Cada pequena mudança, quando alinhada à educação e à consciência ambiental, tem o potencial de gerar impactos significativos e duradouros.

REFERÊNCIAS

ACIF. **Entenda o que é economia sustentável e suas vantagens**. Disponível em: <https://www.acif.org.br/conteudo-empresend/economia-sustentavel/>. Acesso em: 10 mar. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1999]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 2 dez. 2025.

Brasil Escola. **Filtro de água: construção de um filtro de água em sala de aula**. *Brasil Escola*, 2025. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/filtro-agua.htm>. Acesso em: 16 mar. 2025.

BRESSAN, Laura. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. *Cidade de São Paulo - secretaria de esportes e Lazer*, 2024. Disponível em: <<https://capital.sp.gov.br/web/esportes/w/noticias/361550>>. Acesso em: 20 mar. 2025.

ChatGPT. (2025). **Imagens gerada por inteligência artificial**. OpenAI. Criada em: 13 mar. 2025.

COSTA, HAROLDO PEREIRA. **Educação ambiental e sua relação com o saneamento básico e a saúde pública no município de porto nacional-Tocantins**. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://universidadebrasil.edu.br/portal/_biblioteca/uploads/20200313204159.pdf?utm_source=chatgpt.com>. Acesso em: 16 mar. 2025.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **UMA ECONOMIA CIRCULAR NO BRASIL: Uma abordagem exploratória inicial**. 2017. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/Uma-Economia-Circular-no-Brasil_Uma-Exploracao-Inicial.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2025.

FORTE, Massimo. **Não basta saber, é preciso saber transmitir**. Massimo Forte, 2022. Disponível em: <https://massimoforte.com/blog/nao-basta-saber-e-preciso-saber-transmitir>. Acesso em: 10 mar. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Disponível em: <<https://acervo.paulofreire.org/handle/7891/3159>>. Acesso em 19 de novembro de 2025.

GUITARRARA, Paloma. **Desenvolvimento sustentável**. Brasil Escola, 2024. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/desenvolvimento-sustentavel.htm>. Acesso em 09 de abril de 2025.

GONÇALVES, Taynara Martins; BARROSO, Ana Flavia da Fonseca. **A economia circular como alternativa à economia linear**. *Anais do XI Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe*. 2019.

Habitability. **ODS 11: conheça os objetivos da ONU para as cidades.**, 2023. Disponível em: https://habitability.com.br/ods-11-conheca-o-objetivo-da-onu-para-as-cidades/?utm_source=google_pago&utm_medium=&utm_content=&gad_source=1&gclid=EAIaIQobChMIxd-BismCjAMV4ShECB2csTDOEAAYASAAEgITpvD_BwE. Acesso em: 10 mar. 2025.

IUCN. International Union for Conservation of Nature. **Nature-based Solutions for Climate Change**. International Union for Conservation of Nature, 2020. Disponível em: <https://www.iucn.org/>.

IPEA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **ODS 6: Assegurar a Disponibilidade e Gestão Sustentável da Água e Saneamento para Todas e Todos**. Brasília: Ipea, 2019. Disponível em: < [Cadernos_ODS_Objetoivo_6_Asegurar a](#)

disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.pdf. Acesso em: 21 mar. 2025.

LIMA, Anabel de; MARCELINO, Elielson. **Projeto Escolas em Ação: Cartilha de Atividades**. Curitiba: Mater Natura, 2017.

MORAN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Disponível em: <https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf> . Acesso em 19 de novembro de 2025.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **OMS: Para cada dólar investido em água e saneamento, economiza-se 4,3 dólares em saúde global**. Nações Unidas Brasil, 2014. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/55290-oms-para-cada-d%C3%B3lar-investido-em-%C3%A1gua-e-saneamento-economiza-se-43-d%C3%B3lares-em-sa%C3%BAde-global>. Acesso em: 19 mar. 2025.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nações Unidas Brasil, 2015. Disponível em: <Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável | As Nações Unidas no Brasil>. Acesso em: 19 mar. 2025.

NOVO, Benigno Núñez. **Didática: A arte de transmitir o conhecimento**. Brasil Escola. Disponível em: <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/didatica-a-arte-transmitir-o-conhecimento.htm>. Acesso em: 10 mar. 2025.

OPENAI. **Representação artística dos 17 ODS, água e planeta Terra**. Imagem gerada por inteligência artificial. 2025. Criado através do chat GPT. Acesso em: 11 mar. 2025.

IPCC. Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Relatório do IPCC, Grupo de Trabalho I, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Acesso em: 19 fev. 2025.

Quintavalla, S., & Vicini, L. Antimicrobial food packaging in meat industry. **Meat Science**, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(02\)00121-3](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(02)00121-3).

Rodrigues, L. P. Holanda, J. N. F. **Influência da incorporação de lodo de estação de tratamento de água (ETA) nas propriedades tecnológicas de tijolos solo-cimento**. Grupo de Materiais Cerâmicos, LAMAV-CCT, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cc/a/sjkRXDdqdBhT5DnnHBPYzL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 11 de mar. 2025.

SANTOS, Rafaela Carvalho dos. HOEGEN, Carlos. A importância do planejamento estratégico nas empresas. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano. 07, Ed. 12, Vol. 03, pp. 142-156. Dezembro de 2022. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/administracao/empresas>. Acesso em: 19 fev. 2025.

SEBRAE. **Por que o planejamento é importante?** SEBRAE, 2022. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br>. Acesso em: 19 fev. 2025.

SILVA, M. A.; LEITE, C. H. Estratégias em Educação Ambiental em Escolas do Ensino Fundamental. **ResearchGate**, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/344826068_Estrategias_em_Educacao_Ambiental_em_Escolas_do_Ensino_Fundamental. Acesso em: 26 fev. 2025.

TONHÃO, Simone de França; SHIGENAGA, Marcelo; HERCULANI, Julio; MEDEIROS, Andressa; AMARAL, Aline M. M. M.; SILVA, Williamson; COLANZI, Thelma Elita; STEINMACHER, Igor. Gamification in Software Engineering Education: a Tertiary Study. arXiv preprint arXiv:2405.05209, **Cornell University**, 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2405.05209>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2025.

UNESCO (2017). **Education for Sustainable Development Goals: Learning objectives**. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>. Acesso em: 08 mar. 2025.

UNESCO. **Educação para o desenvolvimento sustentável na escola: ODS 6 – Água potável e saneamento**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375080>. Acesso em: 16 mar. 2025.

UNICEF. **Education for Climate Action**. United Nations Children's Fund (UNICEF), 2021. Disponível em: <https://www.unicef.org/>. Acesso em: 19 fev. 2025.

UNEP. United Nations Environment Programme. **Emissions Gap Report**, 2020. United Nations Environment Programme. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2020>

5 DEMAIS PRODUTOS PROVENIENTES DA PESQUISA

Durante o desenvolvimento e a conclusão da pesquisa, emergiram outros produtos que podem ser caracterizados como produtos secundários do estudo. Embora não estivessem previstos no planejamento inicial, tais produtos surgiram a partir das demandas identificadas ao longo do processo investigativo, especialmente diante das lacunas e necessidades evidenciadas pelos participantes. À medida que a pesquisa avançava, tornou-se evidente a importância de sistematizar e transformar essas demandas em materiais e propostas complementares, capazes de ampliar o alcance e a aplicabilidade dos resultados obtidos.

Esses produtos configuram-se, portanto, como desdobramentos naturais da investigação, ao articularem teoria e prática e reforçarem o compromisso social da pesquisa. Sua elaboração constitui uma estratégia concreta de qualificação das práticas educativas e institucionais orientadas pela sustentabilidade, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Dessa forma, promovem maior integração entre conhecimento científico, experiência profissional e ação transformadora, contribuindo para a consolidação de práticas pedagógicas mais críticas, contextualizadas e socialmente comprometidas.

Tais produtos constituem uma maneira de “tecer sustentabilidade”, ao entrelaçar saberes, experiências e práticas em uma rede colaborativa que fortalece a atuação dos multiplicadores ambientais e amplia o impacto das ações educativas.

Produto 1: Trabalho intitulado: *Práticas de Economia circular como ferramenta de educação ambiental: uma seleção para multiplicadores ambientais*, apresentado 22º Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas (Anexo C). Trabalho este que reúne ideias de atividades práticas para os multiplicadores ambientais trabalharem sobre economia circular em diferentes contextos.

Produto 2: Capítulo do livro: Publicado em 30/12/2025 no livro *Resíduos e sustentabilidade: planejamento, políticas e práticas ambientais*, com o título: *Aprender, reutilizar e transformar: educação ambiental como ferramenta para promoção da economia circular*. Com o DOI: 10.37885/250719669. Páginas 22-40. Capítulo 2 (Apêndice C). O texto aborda a importância da educação ambiental como instrumento fundamental para promover mudanças culturais e práticas sustentáveis relacionadas à gestão de resíduos sólidos urbanos e à implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Discorre sobre os impactos ambientais, sociais e econômicos da má gestão dos resíduos e propõe a integração da economia circular como alternativa ao modelo linear de produção e consumo. Ressaltando o

papel dos multiplicadores ambientais na transformação de paradigmas e no engajamento comunitário e destacando a relevância de práticas educativas lúdicas e contextualizadas.

Produto 3: Artigo, publicado em 31/12/2025 na Revista Brasileira de Gestão e Sustentabilidade, com o título: *Compostos per- e polifluoroalquilados (PFAS) em águas de abastecimento: tecnologias de remoção e impactos para os objetivos de desenvolvimento sustentável*. DOI: 10.21438/rbgas(2025)123201 (Apêndice D). O artigo apresenta uma revisão da literatura científica sobre a ocorrência de PFAS em sistemas de abastecimento, seus efeitos toxicológicos, as tecnologias disponíveis para sua remoção e os desafios regulatórios envolvidos, com destaque para aspectos críticos e lacunas ainda existentes. Técnicas como nanofiltração, osmose reversa, adsorção por carvão ativado e resinas de troca iônica demonstram eficiências variadas, dependendo das características da água e do tipo de PFAS presente. Entretanto, os altos custos operacionais, a geração de rejeitos e a complexidade tecnológica limitam sua ampla adoção, especialmente em países em desenvolvimento. A ausência de regulamentação específica, a baixa capacidade analítica de muitos laboratórios e a falta de transparência nas cadeias produtivas intensificam a exposição populacional e dificultam a gestão integrada desses poluentes. À luz dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), os PFAS comprometem diretamente metas dos ODS 3, 6 e 12, relacionadas à saúde, acesso à água potável e consumo responsável.

Assim, mais do que resultados secundários, esses materiais configuram-se como estratégias estruturantes para a consolidação de práticas mais sustentáveis, além de se constituírem como instrumentos de consulta e apoio aos multiplicadores ambientais na ampliação e qualificação de suas ações educativas. Expressam, desse modo, a compreensão de que a sustentabilidade se constrói de forma coletiva, por meio da articulação entre diferentes atores, contextos e saberes, fortalecendo redes de colaboração e promovendo práticas institucionais mais integradas e transformadoras.

6 CONCLUSÕES

A presente pesquisa teve como objetivo compreender o perfil, a atuação e as percepções dos multiplicadores ambientais que desenvolvem ações de educação ambiental no contexto do saneamento básico, bem como identificar demandas formativas e metodológicas que contribuam para o fortalecimento dessas práticas. A partir da análise das quatorze questões do questionário aplicado, foi possível delinear um panorama abrangente sobre os sujeitos envolvidos, os espaços de atuação, as estratégias educativas adotadas e os principais desafios enfrentados no cotidiano profissional.

Os resultados evidenciaram que os multiplicadores ambientais apresentam formações e cargos diversos, atuando, em grande parte, de forma concomitante a outras atribuições institucionais. Essa realidade reflete tanto a riqueza interdisciplinar presente no campo da educação ambiental quanto os desafios relacionados à sistematização, à padronização e à continuidade das ações educativas. Observou-se, ainda, que as práticas de educação ambiental estão amplamente distribuídas pelo território catarinense, alcançando diferentes regiões e contextos socioambientais, o que reforça a relevância e a abrangência do trabalho desenvolvido no âmbito do saneamento básico.

Outro aspecto relevante identificado pela pesquisa refere-se à valorização de metodologias práticas, lúdicas e interativas, especialmente voltadas ao público jovem. Os respondentes ressaltaram a necessidade de atividades capazes de despertar o interesse, promover a compreensão dos conteúdos e favorecer a internalização de valores e atitudes voltados à sustentabilidade. Paralelamente, evidenciou-se uma demanda expressiva por formação continuada, materiais de apoio pedagógico, acesso a recursos digitais, jogos educativos e orientações sobre captação de recursos e estabelecimento de parcerias, aspectos fundamentais para a sustentabilidade e a permanência das ações de educação ambiental.

De modo geral, os resultados indicam que as práticas de educação ambiental no saneamento básico estão alinhadas aos princípios da PNEA, ao privilegiarem espaços que possibilitam a articulação entre conhecimento técnico, vivência prática e processos educativos contínuos, contribuindo para a formação de sujeitos críticos e conscientes quanto à importância do saneamento e da preservação ambiental.

Nesse contexto, os resultados obtidos fundamentam e justificam a proposição do e-book “Tecendo Sustentabilidade” como produto educacional desta pesquisa. O material apresenta-se como uma ferramenta de apoio aos educadores e multiplicadores ambientais, ao articular fundamentos teóricos, experiências práticas, sugestões de atividades, jogos e recursos

complementares alinhados à Agenda 2030, aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e às diretrizes da Política Nacional de Educação Ambiental. Ao oferecer subsídios práticos e acessíveis, o e-book contribui para a qualificação das práticas educativas, fortalecendo o papel dos multiplicadores ambientais como agentes estratégicos na promoção de uma educação ambiental crítica, participativa e transformadora no campo do saneamento básico.

Por fim, espera-se que esta pesquisa e o produto educacional dela decorrente possam contribuir para o aprimoramento das ações de educação ambiental, estimulando novas reflexões, práticas e investigações futuras que aprofundem o debate e fortaleçam a atuação dos profissionais comprometidos com a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e ambientalmente responsável.

REFERÊNCIAS

ARDOIN, Nicole M.; BOWERS, Alison W.; WHEATON, Mele. Leveraging collective action and environmental literacy to address complex sustainability challenges. *Ambio*, [s. l.], v. 52, p. 30-44, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13280-022-01764-6>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-022-01764-6>. Acesso em: 24 jan. 2026.

BICUDO, Marcelo Brisa; HELENE, Maria Elisa Marcondes. **Sociedades sustentáveis**. São Paulo: Scipione, 2006.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, entre outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 16 jul. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 11 jan. 2026.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 11 jan. 2026.

CARMO, Wilma Maria Farias do. Recursos pedagógicos para educação ambiental: uma perspectiva teórica. **Revista Científica FESA**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 86-99, 2023. DOI: <https://doi.org/10.56069/2676-0428.2023.251>. Disponível em: <https://revistafesa.com/index.php/fesa/article/view/251>. Acesso em: 1 fev. 2026.

DIAS, Genebaldo Freire. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental**. São Paulo: Global editora, 2012.

FERREIRA, Arthur Bispo; PEREIRA, Vanessa Rodrigues; FIORE, Fabiana Alves. Princípios e barreiras da educação para a sustentabilidade identificados nas atividades do Projeto Escola Sustentável. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 27, p. e00005, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc00052vu27L3AO>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/x6tZdKGDsfwWwvsY98CgNXH/?lang=pt>. Acesso em: 19 jan. 2026.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-205, 2003. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0100-15742003000100008&script=sci_abstract. Acesso em: 19 jan. 2026.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

MEDINA, Naná Mininni. Formação de multiplicadores para educação ambiental. *In*: PEDRINI, Alexandre de Gusmao. (org.). **O Contrato Social da Ciência, unindo saberes na Educação Ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 47-70.

MORAN, José Manuel. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação hoje. *In*: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 27-45. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2021/01/educa%C3%A7%C3%A3o_h%C3%ADbrida.pdf. Acesso em: 11 jan. 2026.

NASCIMENTO, Josean Santos; DANTAS, Vanda Maria Campos Salmeron. Educação ambiental e atividade extensionista: a ludicidade como prática pedagógica. **Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde - UNIT - SERGIPE**, Aracaju, v. 6, n. 2, p. 65-74, 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernobiologicas/article/view/8679>. Acesso em: 21 jan. 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Objetivos de aprendizagem**. Brasília, DF: UNESCO, 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197>. Acesso em: 08 mar. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Educação para o desenvolvimento sustentável na escola: ODS 6 – Água potável e saneamento**. Brasília, DF: UNESCO, 2020. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375080>. Acesso em: 16 mar. 2025.

REIGOTA, Marcos Antonio do Santos. Ciência e sustentabilidade: a contribuição da educação ambiental. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Sorocaba, v. 12, n. 2, p. 219-232, jun. 2007. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=219114877003>. Acesso em: 10 jan. 2026.

REIGOTA, Marcos. **Educação ambiental: natureza, razão e história**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

RODRIGUES, Carla Teresinha do Amaral; KITZMANN, Dione Iara Silveira. Saneamento básico e educação ambiental frente às mudanças climáticas. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 29, n. 3, p. 1-22, 2025. DOI: <https://doi.org/10.14295/ambeduc.v29i3.17605>. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/17605>. Acesso em: 10 jan. 2026.

ROSA, Maisa Cibele Pinto de; ROSA, Marcelo Barcellos da. Uma proposta de atividades práticas em educação ambiental para o Ensino Fundamental. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 1, n. 1, p. 108-121, 2010. DOI: <https://doi.org/10.5902/223613082294>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/2294>. Acesso em: 15 jan. 2026.

SANTOS, Igor Schutz dos. A atuação dos multiplicadores ambientais em saneamento compreendida à luz da educação ambiental emancipatória. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 125-146, 2022. DOI: <https://doi.org/10.12957/epp.2022.66483>. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1808-42812022000100125&script=sci_arttext. Acesso em: 7 jul. 2025.

SILVA, Karolina Barboza da; BARBOZA, Maria Edilene Pena; GAMA, Arnaldo Costa. Ludicidade e o ensino de Educação Ambiental na disciplina de Geografia: uma abordagem sobre o solo. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 29, n. 3, p. 1-17, 2025. DOI: <https://doi.org/10.14295/ambeduc.v29i3.18258>. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/18258>. Acesso em: 03 jan. 2026.

VELEMPINI, Kgosietsile. Assessing the role of environmental education practices towards the attainment of the 2030 Sustainable Development Goals. **Sustainability**, Basel, v. 17, n. 5, p. 2043, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17052043>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/5/2043>. Acesso em: 24 jan. 2026.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você Sr. (a), está sendo convidado (a), a participar da pesquisa intitulada “Tecendo Sustentabilidade: Capacitação e Conscientização para multiplicadores ambientais do Saneamento Básico em Santa Catarina”, desenvolvida pela pesquisadora responsável Leila Franciele Pereira Mayer, sob orientação do Profa. Patrícia Devantier Neuenfeldt; Co-orientação da Prof^ª. Dr^ª. Ana Paula Testa Pezzin; Co-orientação Fabiane Andressa Tasca Goerl e Co-orientação Prof. Dr. Sandro Augusto Rhoden.

Sua participação será no sentido de responder ao questionário apresentado na sequência deste Termo, o qual não se configurará como teste, portanto, não existe resposta certa ou errada, onde é possível, após a leitura atenciosa das questões, assinalar a opção correspondente a sua vivência ou quando oportuno, responder de forma a expressar sua opinião e levará no máximo 10 minutos para concluir o preenchimento do questionário.

Sua participação nesta pesquisa é de suma importância para alcançar o objetivo de entender as principais dificuldades e desafios encontrados pelos multiplicadores ambientais vinculados ao saneamento básico de Santa Catarina no dia a dia e poder criar um curso e um e-book que os ajude na execução de suas praticas enquanto multiplicadores ambientais.

O sigilo dos participantes é garantido pelo pesquisador, não serão coletados dados pessoais e os dados não serão armazenados em ambiente de nuvem/internet. Sendo que esses dados serão mantidos em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa.

É assegurada à privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa, além disso, é importante saber que não há despesas pessoais para você em qualquer fase do estudo, como também não há compensação financeira, pois a mesma é voluntária.

No nosso estudo, os possíveis riscos ou desconfortos decorrentes da participação na pesquisa são mínimos ou basicamente inexistentes, pois se você sentir algum desconforto ou alguma insegurança ao responder uma pergunta é possível recusar-se a participar, como também poderá desistir da pesquisa a qualquer momento, sem que lhe acarrete qualquer prejuízo.

É garantido esclarecimento antes, durante e após a pesquisa em qualquer aspecto que desejar, bem como, caso seja de seu interesse e mencionado a pesquisadora terá livre acesso aos resultados do estudo. Os resultados deste estudo poderão ser apresentados por escrito ou oralmente na sua dissertação, em congressos e revistas científicas, sem que os nomes dos

participantes sejam divulgado, tendo em vista que não é solicitado indenificação durante a pesquisa e que está é feita via link do google forms.

Em caso de considerações ou quaisquer dúvidas você poderá entrar em contato com a pesquisadora Leila Franciele Pereira Mayer; E-mail: leilapereiramayer@yahoo.com.br ou telefone (49) 984375307.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) do Instituto Federal Catarinense (IFC). O Comitê tem por objetivo assegurar os interesses dos sujeitos participantes de pesquisas científicas, em sua integridade e dignidade. Caso persistam dúvidas, sugestões e/ou denúncias após os esclarecimentos dados pela equipe científica desta pesquisa, o Comitê estará disponível para atendê-lo. O CEPSH do IFC está localizado no IFC- Campus Camboriú, atendendo pelo telefone (47) 2104-0882 e endereço eletrônico cepsh@ifc-camboriu.edu.br.

Após ser esclarecido sobre as informações da pesquisa, caso queira fazer parte do estudo, assinale o ícone com a informação “sou maior de 18 anos e concordo em participar da pesquisa. Se não quiseres participar, podes assinalar o ícone com a informação "não desejo participar desta pesquisa". As informações neste termo são importantes e incluem o contato com o pesquisador responsável pela pesquisa em caso de dúvidas. Orienta-se que você salve um print de tela e/ou imprima este documento.

Criar Link para:

Sou maior de 18 anos e concordo em participar da pesquisa “Tecendo Sustentabilidade: Capacitação e Conscientização para multiplicadores ambientais do Saneamento Básico em Santa Catarina”

Não desejo participar desta pesquisa

APÊNDICE B – Questionário a ser aplicado

1) Qual sua função/cargo/profissão dentro da empresa em que você trabalha?

2) Você trabalha em uma empresa de saneamento básico:

Pública

Privada

3) Qual seu nível de escolaridade?

Alfabetizado

Ensino Superior Incompleto

Ensino Fundamental

Ensino Superior

Ensino Médio

Técnico

4) Ha quantos anos você atua como multiplicador ambiental?

ha menos de 1 ano

de 3 a 5 anos

de 1 a 2 anos

de 5 a 10 anos

de 2 a 3 anos

a mais de 10 anos

5) Em qual cidade e região do estado de Santa Catarina você reside?

6) Qual o perfil do publico que você atende como multiplicador ambiental?

crianças - 0 á 11 anos

adolescentes - 12 a 18 anos

adultos – 19 a 59 anos

Idosos – 60 anos acima

7) Qual o nível de escolaridade predominante desse público?

Não Alfabetizado

Ensino Médio

Fundamental Incompleto

Ensino Técnico

Fundamental Completo

Ensino Superior

8) Em quais locais, você geralmente executa as atividades e ações ambientais desenvolvidas?

ETA

Eventos

ETE

Comunidades

Escolas Feiras

9) O público que você atende, enquanto multiplicador ambiental tem preferência por quais tipos de atividades? Assinale as alternativas que você considera a mais importante.

práticas cognitivas tecnológicas

artísticas lúdicas jogos

10) Durante sua atuação enquanto multiplicador ambiental cite duas dessas áreas que você encontra maior dificuldade?

metodológica didática técnica

estrutural conteúdo financeira tempo

11) A empresa em que você trabalha lhe dá tempo suficiente para planejar e executar as atividades e ações ambientais desenvolvidas?

Sim

Não

Explique

12) Enquanto multiplicador ambiental você desenvolve parcerias com outras instituições?

Sim

Não

Caso a resposta for afirmativa, quais são essas instituições?

13) Um curso on-line, voltado para multiplicadores ambientais, contendo diferentes atividades práticas, contribuiria no desenvolvimento de suas ações?

Sim

Não

14) Caso a resposta para a questão acima for positiva explique que tipo de conteúdo seria interessante para você?

02

APRENDER, REUTILIZAR E TRANSFORMAR: EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA PROMOÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR

Leila Franciele Pereira Mayer
Instituto Federal Catarinense (IFC)

Francieli Inês Grigolo

Cristiane Lisboa Giroletti

Jean Carlo Salome dos Santos Menezes
Instituto Federal do Paraná (IFPR)

Patrícia Devantier Neuenfeldt
Instituto Federal Catarinense (IFC)

Ana Paula Testa Pezzin
Instituto Federal Catarinense (IFC)



RESUMO

O capítulo aborda a importância da educação ambiental como instrumento fundamental para promover mudanças culturais e práticas sustentáveis relacionadas à gestão de resíduos sólidos urbanos e à implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Discorre sobre os impactos ambientais, sociais e econômicos da má gestão dos resíduos e propõe a integração da economia circular como alternativa ao modelo linear de produção e consumo. Ressalta-se o papel dos multiplicadores ambientais na transformação de paradigmas e no engajamento comunitário, destacando a relevância de práticas educativas lúdicas e contextualizadas, como compostagem, hortas escolares, separação e reaproveitamento de resíduos, vinculando-as a diferentes ODS, especialmente os de número 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), 4 (Educação de Qualidade), 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), 12 (Consumo e Produção Responsáveis), 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e 15 (Vida Terrestre). A educação é compreendida como promotora de uma consciência crítica, fomentando atitudes e valores que favoreçam a sustentabilidade e a escola é espaço estratégico para desenvolver projetos integradores e significativos, utilizando metodologias ativas e interdisciplinares que preparem os estudantes para agir como cidadãos conscientes, responsáveis e transformadores da realidade ambiental.

Palavras-chave: Educação ambiental; economia circular; gestão de resíduos; sustentabilidade; ODS.

INTRODUÇÃO

Historicamente, o ser humano concentrou sua atenção no lucro, no crescimento econômico e na satisfação de suas necessidades de consumo, negligenciando o meio em que vive. Como resultado desse consumo desequilibrado, o modelo atual de desenvolvimento, baseado no descarte contínuo, tornou-se insustentável (SEROTINI, 2022).

Essa realidade impõe diversos desafios às sociedades contemporâneas, que precisam reinventar, adaptar ou criar novas formas de produção, consumo e destinação de resíduos. O mundo evoluiu rapidamente em um curto espaço de tempo gerando transformações profundas que, embora complexas, devem ser compreendidas e adaptadas ao novo contexto (COSTA, 2018). Torna-se, portanto, essencial adotar um modelo de produção que vise à sustentabilidade e à manutenção da qualidade de vida das gerações presentes e futuras (UNESCO, 2020).

Não se trata apenas de uma questão ambiental, mas também de um problema social, econômico e cultural, que exige uma profunda mudança de paradigmas. A articulação entre educação, economia sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) configura um caminho promissor para transformar mentalidades e promover ações concretas em prol do equilíbrio ecológico (UNESCO, 2017).

A implementação de uma economia mais sustentável, com foco na gestão adequada de resíduos, depende de uma mudança cultural significativa. É necessário fomentar a consciência sobre a importância da economia circular, essa mudança só pode ser alcançada por meio de processos educativos eficazes. Como enfatiza Carvalho (2006), o desafio da educação ambiental vai além da aprendizagem comportamental: visa ao engajamento cidadão e à formação de atitudes ecológicas.

Nesse cenário, destaca-se o papel dos multiplicadores ambientais, agentes fundamentais na construção de novos paradigmas socioambientais. Esses profissionais utilizam a educação ambiental como uma ferramenta para sensibilizar e engajar a população em práticas mais responsáveis e sustentáveis no cotidiano (PORTO AÇU, 2025)

A reeducação social é um processo amplo e complexo, que exige o despertar da consciência individual e coletiva sobre os impactos das ações humanas

no meio ambiente (BRASIL, 2021). Assim, os multiplicadores ambientais, atuam como mediadores do conhecimento e da mudança de comportamento, incentivando atitudes mais éticas, críticas e comprometidas com a sustentabilidade.

EDUCAÇÃO, GESTÃO DE RESÍDUOS E ODS

A geração de resíduos sólidos no Brasil tem crescido de forma preocupante, tornando-se um grande vilão ao meio ambiente. Segundo dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2022), o país produziu, apenas em 2022, mais de 81,2 milhões de toneladas de resíduos urbanos, o que representa uma média de 1,043 kg por dia por brasileiro, sendo que cerca de 40% ainda são dispostos de forma inadequada. O acúmulo de resíduos em lixões a céu aberto, a proliferação de doenças, a contaminação do solo e dos recursos hídricos, além das emissões de gases de efeito estufa provenientes da decomposição de materiais orgânicos, são apenas algumas das consequências da má gestão de resíduos (ABRELPE, 2022).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, representa um marco importante ao estabelecer princípios como a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem em o tratamento ambientalmente adequado dos resíduos “de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (BRASIL, 2010). No entanto, sua efetivação ainda enfrenta diversos entraves, entre eles a ausência de educação ambiental efetiva, ausência de comprometimento e de participação social nas ações planejadas.

A gestão de resíduos está intrinsecamente relacionada à sustentabilidade, que busca um equilíbrio entre as dimensões ambiental, social e econômica. “A sustentabilidade aplicada aos resíduos sólidos, garante a gestão ambientalmente correta dos mesmos, de forma a mitigar os riscos eminentes de contaminação” (SILVA; COSTA; AZEVEDO, 2016, p. 424).

Nesse contexto, a economia circular se apresenta como uma alternativa eficaz ao modelo linear de produção e consumo. Diferente do modelo tradicional, que segue uma trajetória de extração, produção, consumo e descarte, a economia circular propõe um sistema em que os materiais e recursos são

mantidos em uso pelo maior tempo possível, com vista à sustentabilidade. Nesse modelo, produtos e subprodutos são continuamente reaproveitados (HABITABILITY, 2023).

De acordo com Kirchherr *et al.* (2017, p. 224), a economia circular “vai além da simples gestão de resíduos: trata-se de um modelo sistêmico que visa repensar o design de produtos e os processos produtivos, integrando preocupações sociais e ambientais desde a origem”.

A economia circular representa uma alternativa à lógica linear de produção e consumo predominante nas sociedades industriais. Enquanto o modelo linear baseia-se no ciclo extrair–produzir–descartar, a economia circular busca fechar os ciclos dos materiais, promovendo a reutilização, a remanufatura, a reciclagem e o uso mais eficientes dos recursos naturais (Kirchherr *et al.*, 2017).

O estímulo a práticas como reutilização, reciclagem, *ecodesign*, construções sustentáveis, logística reversa e compostagem contribui para a redução do impacto ambiental e pode gerar oportunidades econômicas, como a criação de empregos verdes, a valorização de cadeias produtivas sustentáveis e o surgimento de novos mercados (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015).

Entretanto, para que essa transformação ocorra de forma ampla e consistente na sociedade, é indispensável educar e capacitar a população, empresas e governos sobre os princípios da gestão de resíduos e da economia circular. “A educação ambiental é uma importante ferramenta de sensibilização da população acerca dos principais problemas que atingem a sociedade” (SANTOS; KUHNEN, 2022, p. 128).

Sem uma mudança cultural profunda, não há transformação real. Para mudar hábitos, é necessário primeiro mudar pensamentos e, para isso, a educação ambiental é o instrumento ideal, apontado para auxiliar a sociedade a incorporar novos conceitos, tomar consciência e colaborar para a viabilização do desenvolvimento sustentável (HAMMES, FERRAZ, 2003). Trabalhar com a lógica circular significa diminuir a geração de resíduos, reduzir as emissões de gases de efeito estufa, minimizar o uso de matérias-primas virgens e incentivar a inovação verde.

Esse modelo está diretamente relacionado a diversos ODS, em especial ao ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 4 (Educação de Qualidade), ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), ODS 12 (Consumo e Produção

Responsáveis), ODS 13 (Ação contra a Mudança Climática Global do Clima) e ODS 15 (Vida Terrestre).

Trabalhar a gestão de resíduos com foco nos ODS, significa, muitas vezes, abordar de forma transversal como a má gestão de resíduos pode afetar o meio ambiente, o cotidiano das pessoas, os gastos com saúde, o saneamento básico e as oportunidades de trabalho.

O ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável pode ser aliado para a temática da gestão de resíduos quando abordado uma agricultura voltada a um viés mais sustentável. Isso envolve, entre outras ações, a redução do desperdício, o destino adequado dos resíduos, a diminuição do consumo de água, do uso mais racional de agrotóxicos e o reaproveitamento de matérias-primas (UNESCO, 2017).

Além de reduzir o impacto ambiental, a agricultura sustentável também contribui diretamente para a valorização dos resíduos orgânicos, por meio de práticas como a compostagem, o uso de biofertilizantes e o reaproveitamento de restos de colheitas e podas. Essas estratégias não apenas evitam o descarte inadequado de resíduos, mas também enriquecem o solo, promovendo a economia circular no campo. Segundo Altieri (2012), os sistemas agrícolas sustentáveis são mais resilientes e capazes de integrar resíduos como insumos produtivos, transformando problemas em soluções que beneficiam tanto o ambiente quanto a segurança alimentar. Assim, unir os princípios da gestão de resíduos à agricultura sustentável fortalece o cumprimento simultâneo dos ODS 2, 12 e 13.

Apresentar ao público-alvo os princípios da agricultura sustentável, sua importância e as condições necessárias para sua promoção é fundamental para que compreendam, de forma prática, como ela pode impactar a vida e o cotidiano de todos (UNESCO, 2017).

O ODS 2 também pode ser abordado ao se trabalhar a prevenção do desperdício, especialmente em feiras, mercados, restaurantes e residências. Campanhas de educação ambiental podem ensinar práticas de consumo consciente, como o aproveitamento integral dos alimentos, estimulando o uso de partes dos alimentos que muitas vezes são descartadas. Receitas alternativas e o incentivo à doação de excedentes próprios para o consumo também são aliados importantes nesse processo.

O ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura, no campo educacional, essa ODS possibilita, com uma abordagem interdisciplinar, explorar temas como inovação tecnológica, mudanças climáticas, tecnologias sustentáveis, arte e design de produtos, consumo e produção responsáveis, reestruturação dos processos produtivos, história e geografia das matérias-primas, entre outros.

A criação de projetos e atividades voltadas à reutilização de materiais e ao mapeamento de resíduos contribui para formar cidadãos mais críticos e conscientes do papel que as indústrias e a infraestrutura desempenham na construção de uma sociedade sustentável. A educação voltada a sustentabilidade deve, portanto, fomentar o pensamento sistêmico, crítico, consciente e criativo, promovendo ações concretas e colaborativas que articulem teoria e prática (UNESCO, 2017).

Dessa forma, a integração entre educação, economia circular e ODS 9 torna-se um caminho eficaz para formar multiplicadores ambientais capazes de incentivar suas comunidades a mudar sua infraestrutura e desenvolvimento para formas mais resilientes e sustentáveis, estimulando transformações reais no modo como produzimos, consumimos e nos relacionamos com o meio ambiente (UNESCO, 2017).

Já ao promover práticas de educação ambiental por meio do ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis, é importante destacar a eficácia da gestão dos resíduos sólidos para o desenvolvimento sustentável. Atitudes simples, como reduzir a geração de lixo e promover sua destinação correta, aumentam a vida útil dos aterros sanitários e evitam danos ambientais (PORTO AÇU, 2025).

Estratégias e metodologias que fomentem o pensamento inovador com base em produção de baixo custo e reutilização de materiais, e que incentivem pesquisas sobre empresas, locais ou globais, que adotam o modelo de economia circular e que demonstrem como a indústria pode inovar com práticas sustentáveis, impulsionam o educando a “compreender os padrões de produção e consumo, as cadeias de valor e a inter-relação entre produção, consumo, oferta e demanda, tóxicos, emissões de CO₂, geração de resíduos, saúde, condições de trabalho, pobreza, etc” (UNESCO, 2017, p. 34). Essas estratégias instigam crianças e jovens a entenderem a importância de serem protagonistas da mudança de estilos de vida, contribuindo para criar uma cultura mais responsável e sustentável (UNESCO, 2020).

Ensinar a separação, o descarte e a destinação correta dos resíduos, incluindo os sólidos urbanos que frequentemente acabam em corpos d'água, é essencial para reduzir os impactos ambientais, melhorar a reciclagem e transformar a cultura do uso e descarte inconsciente. A partir dessa tomada de consciência o "aluno é capaz de diferenciar entre necessidades e desejos e refletir sobre seu próprio comportamento individual de consumidor à luz das necessidades do mundo natural, de outras pessoas, culturas e países, e das gerações futuras" (UNESCO, 2017, p. 34).

No que se refere ao ODS 13 - Ação contra a Mudança Climática, destaca-se que a má gestão de resíduos sólidos urbanos contribui diretamente para o agravamento das mudanças climáticas, principalmente pela emissão de gases de efeito estufa, como o metano (CH₄), proveniente da decomposição da matéria orgânica em lixões e aterros sanitários (LUIZ, 2022).

Integrar os princípios da economia circular nos processos produtivos e à gestão de resíduos representa um caminho eficaz para combater as mudanças climáticas e promover a sustentabilidade ambiental. Segundo a Ellen MacArthur Foundation (2015), a transição para a economia circular pode reduzir até 45% das emissões de gases de efeito estufa associadas à produção de bens e serviços.

Dessa forma, as práticas educativas devem se concentrar em mostrar como atitudes simples podem impactar negativamente ou positivamente o meio ambiente, a sociedade e a saúde. Compreender como ocorrem as emissões é o primeiro passo para que se tornem possíveis ações efetivas de redução desses impactos (LUIZ, 2022).

As práticas de educação ambiental de todos os ODSs supracitados levam diretamente ao ODS 15, que trata da proteção, recuperação e uso sustentável dos ecossistemas terrestres. A deposição inadequada de resíduos sólidos, especialmente em lixões e aterros mal estruturados, contribui para a degradação do solo, contaminação dos corpos d'água e perda de biodiversidade (LUIZ, 2022).

Além disso, resíduos perigosos podem comprometer a fertilidade do solo e o equilíbrio ecológico de áreas naturais. Nesse sentido, estratégias eficazes de coleta, tratamento, logística reversa, reciclagem e destinação final dos resíduos são essenciais para mitigar impactos negativos sobre os ecossistemas terrestres e contribuir para o alcance das metas do ODS 15 (BRASIL, 2022).

A gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos também desempenha um papel fundamental na prevenção do desmatamento e na conservação da biodiversidade. A expansão de áreas urbanas e industriais sem planejamento, o uso constante de matérias-primas virgens e o descarte irregular de resíduos em áreas verdes pressionam habitats naturais e comprometem a saúde dos ecossistemas. A implementação de políticas públicas que priorizem a economia circular, a educação ambiental e a inclusão de catadores de materiais recicláveis pode contribuir significativamente para reduzir a pressão sobre os recursos naturais e restaurar áreas degradadas (SANTOS, MENDES 2025).

Assim, à medida que os ODS mencionados alcançam resultados positivos, o ODS 15 também tende a avançar, pois está diretamente relacionado aos progressos dos demais. O fortalecimento da gestão adequada de resíduos, portanto, não apenas soluciona questões urbanas e sociais, mas também se configura como uma ação estratégica para a preservação da vida terrestre e o cumprimento das metas ambientais globais.

Trata-se, portanto, de um conjunto de medidas que articuladas “refletem à proteção da saúde humana, à segurança e à sustentabilidade dos ecossistemas e do ambiente urbano, ao suporte para o desenvolvimento econômico e à geração de empregos e rendas” (MOTA; SILVA, 2016, p. 04). Uma forma de fazer com que o indivíduo repense seus hábitos em prol de um objetivo comum: preservar o meio ambiente.

Por fim chegamos ao ODS 4, que visa assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos (UNESCO, 2017). Através de todas as práticas de educação ambiental supracitadas, fomenta-se, conseqüentemente, o ODS 4, e o “aluno compreende o papel importante da educação e da aprendizagem ao longo da vida oportunidades para todos (aprendizagem formal, não formal e informal) como principais impulsionadores do desenvolvimento sustentável, para melhorar a vida das pessoas e alcançar os ODS” (UNESCO, 2017).

A educação ambiental é um componente essencial da Agenda 2030 e pode desempenhar um papel transformador, ao promover novas vivências nas comunidades, transformando hábitos e atitudes e tecendo novas concepções de mundo (UNESCO, 2020).

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE TRANSFORMAÇÃO

A educação ambiental deve ser entendida como um processo contínuo, participativo e transformador, voltado ao desenvolvimento de uma consciência crítica sobre as questões socioambientais. A Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA (Lei nº 9.795/1999) define-a como os “processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente” (BRASIL, 1999, p. 01). Essa abordagem reforça a importância de desenvolver uma consciência crítica e sistêmica sobre os desafios ambientais e sociais contemporâneos (UNESCO, 2017).

A educação ambiental deve ser adaptada às diversas realidades locais e regionais, promovendo vivências significativas que envolvam as comunidades em suas particularidades. Cada cultura, país ou região tem particularidades que precisam ser consideradas, o que pode ser normal em um local pode ser considerado totalmente atípico em outro, tornando uma boa prática de educação ambiental obsoleta quando fora de contexto.

Para Loureiro (2012), a educação ambiental crítica busca não apenas transmitir informações sobre o meio ambiente, mas formar sujeitos capazes de compreender os determinantes sociais e econômicos da crise ambiental e de agir de forma transformadora. Assim, ela se torna essencial para fomentar uma cultura voltada à sustentabilidade e à gestão responsável dos resíduos.

A Política dos 5Rs, incorporada pelo Ministério do Meio Ambiente, integra esse processo educativo, com o objetivo de incentivar a mudança de hábitos no cotidiano dos cidadãos e a redução do consumo desnecessário. Os 5Rs — Repensar, Reduzir, Recusar, Reutilizar e Reciclar — representam um avanço da Política dos 3Rs estabelecida na Conferência da Terra (PORTO AÇU, 2025).

A ESCOLA COMO ESPAÇO DE TRANSFORMAÇÃO

A escola, enquanto espaço de formação cidadã e construção do conhecimento, desempenha um papel fundamental na disseminação dos valores sustentáveis propostos pelos ODS. Projetos pedagógicos que envolvam compostagem,

hortas comunitárias, coleta seletiva, ecodesign, consumo consciente e reaproveitamento de materiais ajudam a formar estudantes críticos, criativos e comprometidos com a transformação da realidade (BAUMANN, 2024).

Os sistemas educacionais devem responder a essa necessidade definindo ou redefinindo objetivos e conteúdos de aprendizagem relevantes dentro dessa nova realidade, introduzindo pedagogias que capacitem os educandos, inspirem e os instiguem a incluir princípios de sustentabilidade em seu cotidiano (UNESCO, 2017).

Como afirma Leff (2001), a educação ambiental deve ser compreendida como um processo político-pedagógico capaz de problematizar a racionalidade econômica dominante e propor novos caminhos de convivência entre sociedade e natureza. Essas experiências podem ser integradas ao currículo escolar por meio da interdisciplinaridade, conectando áreas como ciências, geografia, matemática, história, artes, sociologia e cidadania em torno de projetos reais e contextualizados.

O conteúdo deve ser abordado de maneira leve e atrativa, pois a aprendizagem e a internalização de novas práticas ocorrem de forma mais eficaz quando há motivação e interesse. Atividades práticas e demonstrativas de ações circulares e sustentáveis permitem aos alunos compreenderem os impactos de suas escolhas e desenvolverem competências para o século XXI (UNESCO, 2017).

Além de favorecer a aplicação prática dos conteúdos curriculares de forma integrada e contextualizada, essas ações fazem com que o aluno compreenda como as escolhas individuais de estilo de vida influenciam as questões sociais, econômicas e desenvolvimento ambiental (UNESCO, 2017).

SUGESTÃO DE ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

O Brasil é o 4º produtor de resíduo do mundo, ficando atrás apenas para os Estados Unidos, China e Índia. Somatizado a isso, é um dos países que menos recicla: apenas 1,2% dos resíduos são reciclado, ou seja, 145.043 toneladas (COELHO, 2019). Esse dado indica que, embora produzamos uma grande quantidade de resíduos, especialmente plásticos, ainda não estamos dando a eles um destino ambientalmente adequado.

Cada país, de acordo com suas características culturais, estruturais e sociais, possui formas distintas de lidar com o lixo. Para mudar essa realidade, um dos principais fatores é conscientização ambiental. Como uma forma de contribuir com as práticas de educação ambiental, seguem abaixo quatro sugestões de atividades. Cada uma está relacionada ao conjunto de técnicas e abordagens pedagógicas, sobre o tema gerador, a exemplo da como a horta escolar, frequentemente muito utilizada para trabalhar temas como agricultura sustentável, solo e biodiversidade (HAMMES; FERRAZ, 2003).

As atividades sugeridas abaixo buscam promover a conscientização sobre resíduos sólidos, sustentabilidade, os ODS abordados ao longo do capítulo, o descarte correto do lixo e a conscientização ambiental de forma lúdica e motivadora para os participantes.

1. OFICINA DE REAPROVEITAMENTO E RECICLAGEM

Objetivo: Desenvolver a consciência sobre o descarte correto, reciclagem e a reutilização de materiais.

Disciplinas envolvidas: Ciências, Artes, Biologia, História, Matemática e Geografia.

Conteúdo: Resíduos sólidos, reciclagem, os 3Rs (reduzir, reutilizar, reciclar), economia circular, Agenda 2030, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), vida na terra, efeitos climáticos e meio ambiente.

Materiais:

- Garrafas PET
- Rolos de papel,
- Latas, tesouras,
- Galhos;
- Cartolinas;
- Brinquedos velhos;
- Roupas usadas;
- Cola;
- Potes de sorvete;
- Cola quente;
- Arames;
- Canudinhos;
- Palitos de churrasco e de dente;
- Tinta a óleo, guache e para artesanato;
- Fita durex;
- Folhas;
- Pedaçoes de madeira;
- Papel pardo.

Etapas:

1. Exposição de ideias sobre tipos de lixo e o tempo de decomposição de cada material.
2. Criação de brinquedos ou utensílios a partir dos materiais recicláveis.
3. Organização de uma amostra para exposição dos objetos produzidos, aberta a toda a escola.

Esta é uma atividade multidisciplinar que pode integrar diferentes áreas do conhecimento, muitas vezes trabalhadas de forma isolada. A Matemática pode ser utilizada para realizar cálculos que garantam a funcionalidade e a simetria dos objetos; a Geografia contribui com reflexões sobre o tratamento de resíduos em distintas regiões do mundo; e a História permite compreender como o lixo era descartado em diferentes culturas e períodos históricos, enriquecendo a análise crítica dos alunos.

Avaliação: Serão avaliadas a criatividade e o reaproveitamento inteligente dos materiais na construção dos objetos criados.

2. OFICINA DE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA

Objetivo: Ensinar a reduzir resíduos orgânicos por meio da compostagem.

Conteúdo: Matéria orgânica, decomposição, solo, resíduos sólidos, aterros sanitários, economia circular e seus benefícios, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) vida na terra, etc.

Disciplinas envolvidas: Ciências, Artes, Biologia, História, Matemática e Geografia.

Materiais: Baldes, garrafas PET, restos de alimentos, terra.

Etapas: Essa atividade trabalha a integração entre os elementos usando ferramentas pedagógicas e a interação com o meio.

Primeiramente, faz-se uma explicação sobre o que é compostagem e a importância desta para o meio ambiente, o que são os resíduos sólidos e como

eles podem ser prejudiciais. Em seguida, explica-se a montagem de composteiras. Em grupos, cria-se composteiras com a identidade de cada grupo.

Por fim, acompanha-se e analisa-se a decomposição. No final do processo, pode-se usar o adubo para plantio na horta escolar ou caso não tenha uma, este pode ser usado para plantar flores no jardim ou em vasos na escola.

Avaliação: Manutenção da composteira e registros em forma de relatórios.

3. OFICINA SOBRE COMO AS CIVILIZAÇÕES TRATAM O LIXO

Objetivo: Demonstrar que a gestão de resíduos sólidos é cultural, cada país tem uma forma específica de tratar seus resíduos.

Disciplinas envolvidas: História, Geografia, Sociologia, Ciências, Artes e Biologia.

Conteúdo: Resíduos sólidos, reciclagem, história, cultura, sustentabilidade, regiões do planeta, ODS, etc...

Materiais:

- Garrafas PET
- Tesouras,
- Cartolinas;
- Fita durex;
- Cola;
- Folhas ofício;
- Cola quente;
- Papel pardo.
- Tinta a óleo,
- Guache e para artesanato;

Etapas: Esta é uma atividade multidisciplinar que vai fazer os alunos viajarem por diferentes culturas e desenvolverem conhecimentos únicos, muitas vezes pouco trabalhados. O primeiro passo é dividir os alunos em grupos e sortear países com culturas bem diferentes umas das outras para que eles possam no final fazer comparativos das diferenças culturais e das gestões dos resíduos sólidos, exemplo: Índia, Japão, Canada, Brasil e Angola. Após a divisão, serão solicitadas pesquisas, apresentações, maquetes, cartazes ou confecção de objetos que representem o país. Após as apresentações, debates ou rodas de conversas

são muito bem-vindas para enriquecer a aprendizagem.

Avaliação: Criatividade, pesquisa, relatórios, debates, maquetes, cartazes, etc. Tudo depende dos objetivos traçados no início da atividade.

4. OFICINA DE RECICLAGEM DE PAPEL

Objetivo: A reciclagem de papel artesanal é uma técnica fácil e prática de se aprender e se divertir com uma atividade ambiental que fascina crianças, adolescentes e adultos.

Disciplinas envolvidas: Artes, Química, Biologia, História, Matemática.

Conteúdo: Resíduos sólidos, reciclagem, história, cultura, sustentabilidade, ODS.

Materiais:

- Papel usado dos dois lados e água;
- Bacias: rasa e funda;
- Moldura de madeira (tamanho A4) com tela de nylon;
- Moldura de madeira vazada (sem tela);
- Liquidificador ou mixer;
- Pano (ex.: TNT);
- Esponjas;
- Mesa.

Etapas:

1. Pique o papel e deixe de molho durante 24 h. Coloque água e papel no liquidificador, na proporção de três partes de água para uma de papel. A goma está pronta.
2. Despeje a goma numa bacia grande, maior que a moldura.
3. Coloque a moldura vazada sobre a moldura com tela. Mergulhe a moldura verticalmente e deite-a no fundo da bacia.
4. Suspenda-as ainda na posição horizontal, bem devagar, de modo que a goma fique depositada na tela. Espere o excesso de água escorrer para dentro da bacia e retire cuidadosamente a moldura vazada.

5. Tire o excesso de água com uma esponja.
6. Levante a moldura com cuidado, deixando a folha de papel artesanal ainda úmida sobre o TNT.
7. Para o secar o papel utiliza-se estufa ou sol.

Dicas importantes:

A tela de nylon deve ficar bem esticada, presa à moldura por tachinhas ou grampos.

Reutilize a água que ficar na bacia para bater mais papel no liquidificador.

Avaliação: A partir do papel artesanal, é possível confeccionar papéis de carta, marcadores de livros, porta-retratos, porta-lápis, capas de caderno, livros, cartões de visitas, envelopes, convites, papel e embalagens de presentes, entre muitas outras possibilidades.

Esses quatro exemplos são uma pequena parcela do que pode ser explorado e trabalhado no contexto da educação ambiental voltada à gestão de resíduos. Há uma ampla variedade de atividades passíveis de aplicação ou adaptação as quais contribuem para tornar as ações pedagógicas mais eficazes, atrativas e coerentes com os objetivos propostos. Porém vale ressaltar que abordagens lúdicas e motivadoras favorecem a internalização dos conteúdos, uma vez que a aprendizagem tende a ser mais significativa quando acompanhada de interesse genuíno e envolvimento ativo. A ausência desses elementos pode dificultar o processo educativo, reduzindo o alcance e a eficácia das iniciativas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre os principais obstáculos para a consolidação da economia circular e da educação ambiental no Brasil estão a fragmentação das políticas públicas, a falta de recursos e de formação continuada para educadores, além da ausência de articulação entre setores. Soma-se a isso a necessidade de superar a visão limitada de que educação ambiental se restringe a datas comemorativas ou a ações pontuais, como campanhas de limpeza.

Segundo Sorrentino *et al.*, (2005), é preciso entender a educação ambiental como um processo contínuo de construção da cidadania ambiental, promovendo o diálogo entre saberes e o engajamento das comunidades em processos decisórios.

Fortalecer políticas públicas que integrem os princípios dos ODS e da economia circular aos sistemas educacionais, à gestão de resíduos e ao planejamento urbano é essencial para que a sustentabilidade deixe de ser apenas um discurso e se torne, de fato, uma prática cotidiana.

Como bem afirmou Paulo Freire (1996), "a educação não transforma o mundo. A educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo". Ao integrar a sustentabilidade, a circularidade e os ODS à educação, estamos moldando um novo tipo de cidadão: mais crítico, consciente e responsável pelo bem comum.

REFERÊNCIA

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022**. São Paulo; ABRELPE, 2022. Disponível em: <<https://www.abrema.org.br/panorama/>>. Acesso em: 20 jun. 2025.

ALTIERI, Miguel A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012.

BAUMANN, Renato. **Economia Circular: materiais e resíduos**. In: **Indicadores Quantitativos da OCDE e o Brasil: meio ambiente**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/16577/1/Indicadores_quantitativos_V5_Capitulo_4.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente; Ministério da Educação. **Programa Nacional de Educação Ambiental: subsídios para a construção de políticas públicas**. Salvador: UFRB, 2021. Disponível em: <https://ufrb.edu.br/portal/images/noticias2021/VOLUME_2_-_PROGRAMA_NACIONAL_DE_EDUCA%C3%87%C3%83O_AMBIENTAL.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, 1999. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 20 jun. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 29 jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Revisão 2022**. Brasília: MMA, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/controle-ao-desmatamento-queimadas-e-ordenamento-ambiental-territorial>>. Acesso em: 20 jun. 2025.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental: A formação do sujeito ecológico**. 2a ed. São Paulo: Cortez, 2006.

COELHO, Tatiana. **Brasil é o 4º maior produtor de lixo plástico do mundo e recicla apenas 1% UNDO MUNDIAL PARA A NATUREZA (WWF)**, 2019. Disponível em: < https://www.gov.br/fundaj/pt-br/destaques/observa-fundaj-itens/observa-fundaj/revitalizacao-de-bacias/brasil-e-o-4o-maior-produtor-de-lixo-plastico-do-mundo-e-recicla-apenas-1?utm_source=chatgpt.com>. Acesso em: 20 jun. 2025.

COSTA, Haroldo Pereira. **Educação ambiental e sua relação com o saneamento básico e a saúde pública no município de porto nacional - Tocantins**. São Paulo: Universidade Brasil, 2018. Disponível em: <<https://repositorioacademico.universidadebrasil.edu.br/server/api/core/bitstreams/d3cf9718-4cd5-4d2a-af3d-c6c3c3ba36d9/content>>. Acesso em: 29 jun. 2025.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition**. Cowes, Isle of Wight, UK: Ellen MacArthur Foundation, 2015. Disponível em: <<https://ellenmacarthurfoundation.org>>. Acesso em: 09 jun. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

Habitability. **ODS 11: conheça os objetivos da ONU para as cidades**. Habitability, 2023. Disponível em: <https://habitability.com.br/ods-11-conheca-o-objetivo-da-onu-para-as-cidades/?utm_source=google_pago&utm_medium=&utm_content=&gad_source=1&gclid=EAlalQobChMlxd-BismCjAMV4ShECB2csTDOEAAYASAAEgITpvD_BwE>. Acesso em: 22 jun. 2025.

HAMMES, Valéria Sucena; FERRAZ, José Maria Gusman. **Educação ambiental: capacitação de agentes multiplicadores e desenvolvimento de projetos**. Jaguaruna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1076093/1/HammesEducacao.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2025.

KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation and Recycling**. v. 127, p. 221–232, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917302835>. Acesso em: 28 jun. 2025.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes, 2001.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação ambiental crítica: contribuições para a formação de educadoras(es) ambientais. In: LOUREIRO, C. F. B. *et al.* (Orgs.). **Educação ambiental: repensando o espaço da formação**. São Paulo: Cortez, 2012.

LUIZ, Bruno Vieira. **Análise de emissões de gases de efeito estufa dos resíduos sólidos urbanos do município de Florianópolis a partir da proposição de cenários de valorização de resíduos**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina: Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/2715/BrunoVieiraLuiz_Dissertacao.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 26 jun. 2025.

MOTA, Antonio Roney Sousa; SILVA, Neliton Marques da. "Aspectos norteadores da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos." **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Brasil, 2016. Disponível em: <<https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/residuos-solidos.html>>. Acesso em: 25 jun. 2025.

PORTO DO AÇU. **Cartilha do agente multiplicador**. São João da Barra: Porto do Açú Operações, 2025. Disponível em: <<https://vastinfra.com.br/wp-content/uploads/2025/01/Cartilha-agente-multiplicador-1.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2025.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 09 jun. 2025.

SANTOS, Igor Schutz dos; KUHLEN, Ariane. A atuação dos multiplicadores ambientais em saneamento compreendida à luz da educação ambiental emancipatória. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, v. 22, n. 1, p. 125-146, 2022. DOI:10.12957/ep.2022.66483. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cp/a/KJbkFbyJtmCrfTmfHxktgnt/?lang=pt>>. Acesso em: 30 jun. 2025.

SILVA, Joyce Luana Marciano da, COSTA, Daniela Rocha Teixeira Riondet, AZEVEDO, Lígia Viana. Sustentabilidade, Resíduos Sólidos e as Três Ecologias. **Revista Brasileira de energias renováveis**, v.5, n.3, p.418-434, 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/rber/article/view/48136/29019>>. Acesso em: 22 jun. 2025.

UNESCO - UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. **Education for Sustainable Development Goals: Learning objectives**. UNESCO, 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>. Acesso em: 03 jun. 2025.

UNESCO - UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. **Educação para o desenvolvimento sustentável na escola: ODS 6 – Água potável e saneamento**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375080>. Acesso em: 22 jun. 2025.

SANTOS, Gesmar Rosa dos; MENDES, Alesi Teixeira. **Resíduos sólidos, reciclagem e economia circular: desafios às políticas públicas**. Rio de Janeiro: Ipea, abr. 2025. 45. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/17083/1/TD_3112_web.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2025.

SEROTINI, André. **"Consumismo e desenvolvimento sustentável: faces da mesma moeda?"**. **Em Direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado**. São Paulo: OAB SP, 2022. p. 11-30. Disponível em: <<https://jornaldaadvocacia.oabsp.org.br/wp-content/uploads/2022/09/OAB-SP-comissao-meio-ambiente-ebook-direito-todos-3.pdf#page=156>>. Acesso em: 22 jun. 2025.

SORRENTINO, Marcos; TRAJBER, Rachel; MENDONÇA, Patrícia; FERRARO JUNIOR, Luiz Antonio. **Educação ambiental como política pública**. *Educação & Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, ago. 2005. DOI:10.1590/S1517-97022005000200010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a10v31n2.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2025.

APÊNDICE D – Produto 3: Artigo publicado

Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (2025): 12(32): 1127-1135.
ISSN 2359-1412
[https://doi.org/10.21438/rbgas\(2025\)123201](https://doi.org/10.21438/rbgas(2025)123201)

Compostos per- e polifluoroalquilados (PFAS) em águas de abastecimento: tecnologias de remoção e impactos para os objetivos de desenvolvimento sustentável

Francieli Inês Grigolo¹, Cristiane Lisboa Giroletti², Leila Franciele Pereira Mayer³, Jean Carlo Salome do Santos Menezes⁴, Ana Paula Testa Pezzin³ e Patrícia Devantier Neuenfeldt⁵

¹Universidade do Estado de Santa Catarina. Avenida Luiz de Camões, 2090. Conta Dinheiro. Lages-SC, Brasil (CEP 88520-000). E-mail: francieli.grigolo@gmail.com.

²Universidade Federal de Santa Catarina. Rua Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, S/Nº. Trindade. Florianópolis-SC, Brasil (CEP 88040-900).

³Instituto Federal Catarinense. *Campus Araquari*. Rodovia BR 280, km 27, 5200. Colégio Agrícola. Araquari-SC, Brasil (CEP 89245-000).

⁴Instituto Federal do Paraná. Avenida Paula Freitas, 2800. São Braz. União da Vitória-PR, Brasil (CEP 84603-580).

⁵Instituto Federal Catarinense. *Campus São Francisco do Sul*. Rodovia Duque de Caxias, 6628. Iperoba. São Francisco do Sul-SC, Brasil (CEP 89240-000).

Resumo. Os compostos per- e polifluoroalquilados (PFAS) constituem uma classe de contaminantes emergentes caracterizados por elevada persistência, mobilidade e resistência à degradação, representando um desafio crescente para a segurança hídrica e a saúde pública. Sua presença em águas de abastecimento tem sido amplamente documentada em diversos países, sendo agravada pela ineficácia dos processos convencionais de tratamento na remoção desses compostos. Este artigo apresenta uma revisão da literatura científica sobre a ocorrência de PFAS em sistemas de abastecimento, seus efeitos toxicológicos, as tecnologias disponíveis para sua remoção e os desafios regulatórios envolvidos, com destaque para aspectos críticos e lacunas ainda existentes. Técnicas como nanofiltração, osmose reversa, adsorção por carvão ativado e resinas de troca iônica demonstram eficiências variadas, dependendo das características da água e do tipo de PFAS presente. Entretanto, os altos custos operacionais, a geração de rejeitos e a complexidade tecnológica limitam sua ampla adoção, especialmente em países em desenvolvimento. A ausência de regulamentação específica, a baixa capacidade analítica de muitos laboratórios e a falta de transparência nas cadeias produtivas intensificam a exposição populacional e dificultam a gestão integrada desses poluentes. À luz dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), os

Recebido
07/08/2025

Aceito
25/11/2025

Publicado
31/12/2025



Acesso aberto



ISSN 2359-1412/RBGAS-2025-0111/2025/12/32/1/1127

Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent.
<https://revista.ecogestaobrasil.net>

PFAS comprometem diretamente metas dos ODS 3, 6 e 12, relacionadas à saúde, acesso à água potável e consumo responsável. Conclui-se que o enfrentamento da crise dos PFAS exige fortalecimento da governança ambiental, adoção do princípio da precaução e investimento em tecnologias acessíveis e eficazes, além de políticas públicas que integrem ciência, regulação e justiça ambiental.

Palavras-chave: PFAS; Contaminantes emergentes; Tratamento de água; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Abstract. *Per- and polyfluoroalkyl compounds (PFAS) in drinking water: Removal technologies and impacts on the Sustainable Development Goals.* Per- and polyfluoroalkyl compounds (PFAS) constitute a class of emerging contaminants characterized by high persistence, mobility, and resistance to degradation, posing a growing challenge to water security and public health. Their presence in water supplies has been widely documented in several countries, aggravated by the ineffectiveness of conventional treatment processes in removing these compounds. This article reviews the scientific literature on the occurrence of PFAS in water supply systems, their toxicological effects, available technologies for their removal, and the regulatory challenges involved, highlighting critical aspects and remaining gaps. Techniques such as nanofiltration, reverse osmosis, activated carbon adsorption, and ion exchange resins demonstrate varying efficiencies, depending on the water characteristics and the type of PFAS present. However, high operating costs, waste generation, and technological complexity limit their wide spread adoption, especially in developing countries. The lack of specific regulations, the low analytical capacity of many laboratories, and the lack of transparency in production chains intensify population exposure and hinder the integrated management of these pollutants. In light of the Sustainable Development Goals (SDGs), PFAS directly compromises SDGs 3, 6, and 12 targets related to health, access to safe drinking water, and responsible consumption. It is concluded that addressing the PFAS crisis requires strengthening environmental governance, adopting the precautionary principle, and investing in accessible and effective technologies, and public policies that integrate science, regulation, and environmental justice.

Keywords: PFAS; Emerging contaminants; Water treatment; Sustainable Development Goals.

Introdução

Nas últimas décadas, os compostos per- e polifluoroalquilados (PFAS) destacaram-se como uma das classes mais persistentes e desafiadoras de contaminantes emergentes, tornando-se uma preocupação global para a ciência ambiental, a saúde pública e a conservação dos recursos hídricos. Este grupo, composto por milhares de substâncias de origem antropogênica, é caracterizado pela presença de ligações carbono-flúor, que estão

ORCID

0000-0002-0086-4824
Francieli Inês Grigolo

0000-0003-4951-526X
Cristiane Lisboa
Giroletti

0009-0003-8979-3712
Leila Franciele Pereira
Mayer

0000-0002-8808-4725
Jean Carlo Salome dos
Santos Menezes

0000-0001-9343-3929
Ana Paula Testa Pezzin

0000-0002-1789-0033
Patrícia Devantier
Neuenfeldt

entre as mais fortes da química orgânica, o que lhes confere notável estabilidade térmica, resistência à degradação e persistência ambiental (Glüge et al., 2020; Kurwadkar, 2022; Wang et al., 2024).

A ampla utilização dos PFAS em diversos setores industriais, como os segmentos têxtil, eletroeletrônico, aeroespacial e alimentício, tem resultado na disseminação desses compostos em escala planetária, inclusive em regiões remotas e distantes das fontes primárias de emissão (Glüge et al., 2020). Estudos indicam a presença de PFAS em águas superficiais e subterrâneas, precipitação atmosférica, solos, sedimentos, alimentos e até mesmo no sangue de animais e seres humanos (Sunderland et al., 2019; Cousins et al., 2022;). Essa ubiquidade é explicada pela alta mobilidade de determinados PFAS, associada à resistência à degradação e à existência de precursores voláteis que se transformam em compostos terminalmente persistentes, dificultando seu controle e remoção (Glüge et al., 2020; Kurwadkar, 2022).

Pesquisas recentes demonstram que as concentrações de PFAS detectadas em diversas regiões do mundo frequentemente excedem os níveis considerados seguros por agências reguladoras internacionais (Kurwadkar, 2022). Tal condição configura a transgressão do limite planetário para poluentes químicos, indicando que a estabilidade do sistema terrestre pode estar ameaçada pelo acúmulo irreversível dessas substâncias no ambiente (Cousins et al., 2022).

A contaminação de águas destinadas ao consumo humano é especialmente preocupante, uma vez que processos convencionais de tratamento, como filtração por areia ou carvão ativado, cloração, ozonização e aeração, mostram-se ineficazes na remoção dos PFAS (Boiteux et al., 2017). Isso permite que tais compostos altamente persistentes ultrapassem as barreiras tecnológicas e alcancem a água distribuída à população. Em alguns casos, as concentrações de PFAS na água tratada podem ser similares ou até superiores às encontradas na água bruta, indicando não apenas a baixa eficiência dos processos convencionais, mas também a possibilidade de formação ou liberação secundária desses compostos durante o tratamento (Boiteux et al., 2017). Essa situação resulta na exposição contínua e crônica da população a níveis preocupantes de PFAS por meio da água potável, evidenciando um risco significativo à saúde pública e a necessidade urgente de modernização das tecnologias de tratamento e dos marcos regulatórios (Domingo e Nadal, 2019).

Este artigo propõe uma análise crítica das evidências científicas disponíveis sobre a ocorrência, os efeitos toxicológicos, as tecnologias de remoção e os desafios regulatórios relacionados aos PFAS, com especial atenção à sua presença em águas de abastecimento. O estudo foi conduzido à luz dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), buscando fomentar uma reflexão aprofundada sobre como esses contaminantes ameaçam diretamente a universalização do acesso à água segura para consumo humano, à proteção da saúde humana e a promoção de práticas responsáveis de produção e consumo.

Ocorrência e distribuição de PFAS em águas de abastecimento

A presença de PFAS tem sido extensivamente documentada em diversos tipos de corpos d'água ao redor do mundo, incluindo aqueles que compõem sistemas de abastecimento público, nos quais as concentrações variam consideravelmente em função da proximidade com fontes industriais, áreas de descarte de resíduos e zonas urbanas densamente povoadas. Estudos indicam que essa classe de compostos está presente em níveis detectáveis em mais de 98% dos pontos de amostragem de águas superficiais testadas nos Estados Unidos, além de registros significativos na Europa e em outros continentes (Cousins, 2022; Kurwadkar, 2022; Waterkeeper, 2022).

Wang (2024) analisou 48 artigos sobre contaminação por PFAS em águas superficiais na China, confirmando a ampla disseminação desses compostos, inclusive em

regiões remotas, como o Tibete. A mesma pesquisa demonstrou que, apesar das variações regionais, compostos de cadeia longa como o ácido perfluorooctanoico (PFOA) e o ácido perfluorooctanossulfônico (PFOS) continuam sendo os mais frequentemente relatados em águas de abastecimento. Além disso, a poluição por PFAS mostra-se fortemente correlacionada à concentração industrial e ao nível de desenvolvimento econômico das regiões, refletindo, inclusive, a realocação de indústrias de países desenvolvidos para países em desenvolvimento após 2010.

Observa-se, ainda, uma crescente substituição desses compostos por PFAS de cadeia curta e por alternativas fluoradas emergentes, cujas propriedades ambientais e toxicológicas ainda não são plenamente compreendidas. No entanto, tais substâncias também apresentam elevada mobilidade e persistência ambiental, o que impõe novos desafios aos sistemas de tratamento de água, especialmente quanto à eficácia dos processos convencionais de remoção.

A contaminação das águas por PFAS pode ocorrer por múltiplas rotas, incluindo a infiltração de efluentes industriais, a aplicação de lodo de esgoto como fertilizante agrícola, o uso de espumas aquosas contra incêndio (AFFF) em bases militares e aeroportos, além da lixiviação de aterros sanitários (Sunderland et al., 2019). A persistência desses compostos no ambiente, associada à sua elevada solubilidade em água, favorece sua mobilidade em matrizes aquosas, facilitando o transporte a longas distâncias e contribuindo para sua distribuição ambiental em escala global (Pan et al., 2016; Glüge et al., 2020).

Evidências toxicológicas e exposição humana

Evidências científicas crescentes apontam que a exposição humana a diversos PFAS está associada a uma ampla gama de efeitos adversos à saúde, incluindo distúrbios endócrinos, imunossupressão, hepatotoxicidade, disfunções reprodutivas, efeitos sobre o desenvolvimento fetal e aumento do risco de alguns tipos de câncer (Gomis et al., 2018; Sunderland et al., 2019; USEPA, 2023).

Estudos de biomonitoramento têm detectado a presença de PFAS no organismo de populações de diferentes países, inclusive em regiões onde não há fontes industriais aparentes. Isso se deve à persistência e ubiquidade desses compostos, que favorecem sua bioacumulação ao longo da cadeia alimentar (Kurwadkar, 2022). As populações com elevado consumo de peixes de água doce, por exemplo, apresentam níveis significativamente maiores de PFAS no organismo (Glüge et al., 2020).

A ingestão de água potável contaminada é considerada uma das principais vias de exposição humana aos PFAS, especialmente em comunidades próximas a fontes industriais ou áreas de descarte de resíduos contendo esses compostos (Domingo e Nadal, 2019). Outras vias relevantes incluem o consumo de alimentos contaminados, a inalação de poeira doméstica e o contato dérmico com produtos que contenham PFAS. As crianças e as gestantes são particularmente vulneráveis devido à maior taxa de absorção e aos potenciais efeitos em fases críticas do desenvolvimento.

Além disso, pesquisas experimentais com animais indicam que a exposição a diferentes PFAS pode induzir alterações hepáticas e outros efeitos adversos associados à hepatotoxicidade. Algumas alternativas fluoradas, inclusive, apresentam potência tóxica igual ou superior à de seus predecessores, considerando-se a dose interna nos tecidos-alvo (Gomis et al., 2018). Diante das incertezas científicas e do elevado potencial de risco, recomenda-se a adoção do princípio da precaução, mesmo para aqueles PFAS ainda não suficientemente estudados.

Tecnologias de remoção de PFAS na água

A remoção de PFAS em sistemas convencionais de tratamento de água é extremamente limitada, devido à alta estabilidade química desses compostos. Boiteux et al. (2017) investigaram um corpo hídrico receptor de efluente industrial contendo compostos perfluorados na França, que também era utilizado a jusante como fonte de captação para abastecimento público. A estação de tratamento de água local operava com sistema convencional, complementado com ozonização e nanofiltração. Os autores observaram que, embora a água tratada apresentasse concentrações de PFAS abaixo de 60 ng.L^{-1} , os métodos tradicionais mostraram-se ineficazes na remoção dessas substâncias. Além disso, a ozonização resultou no aumento das concentrações de PFAS. Um efeito semelhante ao observado nos processos de filtração com carvão ativado e com mistura de areia e antracito. Tais resultados corroboram os achados de Pan et al. (2016). Por fim, o estudo demonstrou que apenas a etapa de nanofiltração foi efetiva na redução significativa da presença de PFAS na água tratada.

Em consonância com Boiteux et al. (2017), a revisão de Lee et al. (2022) confirma que tecnologias baseadas em membranas, como a nanofiltração e a osmose reversa, apresentam elevada eficiência na remoção de compostos per- e polifluoroalquil (PFAS), podendo alcançar taxas superiores a 90% de remoção.

Dessa forma, técnicas avançadas vêm sendo implementadas ou estudadas com o objetivo de promover a retenção ou a destruição dos PFAS em matrizes aquosas. Entre as tecnologias mais aplicadas, destacam-se a adsorção com carvão ativado granular (CAG) e a osmose reversa. A eficácia dessas abordagens varia conforme a composição da água, o tipo e o comprimento da cadeia dos PFAS presentes (Pan et al., 2016).

Pan et al. (2016) evidenciaram que, entre os diferentes processos avaliados em estações de tratamento de águas residuárias, os sistemas que utilizam CAG e, especialmente, carvão ativado em pó apresentaram remoção significativa dos compostos perfluoroalquilados. Foram observadas eficiências entre 80% e 100% para substâncias como o ácido perfluorooctanoico, o ácido perfluorooctanossulfônico e outros compostos de cadeia longa, com destaque para o carvão ativado em pó, devido à sua maior área superficial e capacidade de adsorção.

Além do CAG, as resinas de troca iônica também são amplamente utilizadas para a remoção de PFAS, apresentando, em muitos casos, desempenho superior ao do CAG. No entanto, sua eficácia pode ser afetada pela presença de ânions concorrentes e carbono orgânico dissolvido na água (Liu et al., 2019).

A osmose reversa é igualmente reconhecida como uma tecnologia eficaz na remoção de PFAS, inclusive os de cadeia curta, sendo recomendada por sua alta eficiência de retenção (Pan et al., 2016). Lee et al. (2022) demonstram que, assim como a osmose reversa, a nanofiltração é capaz de remover significativamente compostos per- e polifluoroalquilados, com eficiência superior a 90%, destacando, contudo, que, apesar da alta eficiência, ainda há desafios relacionados à geração de efluente concentrado e à necessidade de aprimoramento dos sistemas de regeneração.

Além dos métodos de separação, tecnologias destrutivas como oxidação térmica, degradação eletroquímica e processos baseados em plasma vêm sendo investigadas com o objetivo de mineralizar os PFAS, quebrando suas ligações carbono-flúor. A degradação de PFAS por essas tecnologias, embora promissora, frequentemente enfrenta o desafio da degradação incompleta, o que pode resultar na formação de subprodutos intermediários, alguns tão persistentes e recalcitrantes quanto os compostos originais. Por isso, exige-se monitoramento contínuo e a adoção de abordagens complementares para garantir a completa mineralização (Lau et al., 2022).

Regulação e desafios de governança

A regulação dos PFAS apresenta profunda heterogeneidade entre países e regiões, refletindo diferentes níveis de conhecimento técnico, pressões políticas e capacidades institucionais. Nos Estados Unidos, a *Environmental Protection Agency* (USEPA) tem adotado limites progressivamente mais restritivos para certos PFAS prioritários, como o PFOA e o PFOS, chegando a propor valores de referência abaixo de 4 ng.L^{-1} para água potável (USEPA, 2023). A União Europeia, por sua vez, avançou na abordagem por grupo, estabelecendo restrições amplas à produção, uso e comercialização dos PFAS, conforme descrito na proposta de restrição submetida à Agência Europeia de Produtos Químicos (ECHA, 2023).

Entretanto, em muitos países em desenvolvimento, inclusive no Brasil, ainda não há diretrizes regulatórias específicas para PFAS em águas de abastecimento, tampouco exigências obrigatórias de monitoramento sistemático. O relatório da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2018) destaca lacunas significativas na disponibilidade de dados sobre a produção, uso e presença ambiental dos PFAS, bem como a necessidade de fortalecer a cooperação internacional e desenvolvimento de abordagens regulatórias coordenadas para enfrentar os riscos associados a essas substâncias. Essas lacunas comprometem seriamente o princípio da equidade do acesso à água segura, conforme preconizado pelo ODS 6, além de limitar a responsabilização de agentes econômicos e a transparência quanto aos riscos ambientais.

Além da ausência normativa, outro entrave importante é a baixa capacidade analítica de muitos laboratórios, que não dispõem de métodos validados para a detecção de PFAS em níveis da ordem de ng.L^{-1} , que inviabiliza o diagnóstico precoce da contaminação e dificulta a implantação de medidas preventivas. A rastreabilidade das fontes emissoras também é prejudicada pela falta de transparência nas cadeias produtivas e pela presença de precursores ainda pouco estudados.

A governança eficaz da contaminação por PFAS exige um conjunto articulado de ações: fortalecimento institucional, capacitação técnica, harmonização regulatória e mecanismos de financiamento para atualização tecnológica dos sistemas de tratamento. A adoção do princípio da precaução, conforme definido na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), deve orientar a formulação de políticas públicas diante da persistência e toxicidade desses compostos.

PFAS e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

A presença generalizada dos PFAS compromete diretamente o avanço de diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, destacando-se os seguintes:

- ODS 3 - Saúde e bem-estar: A exposição crônica a PFAS está associada a uma série de efeitos adversos à saúde, como já demonstrado por estudos toxicológicos e epidemiológicos (Sunderland et al., 2019; USEPA, 2023). A meta 3.9, que trata da redução de doenças causadas por substâncias químicas perigosas, é diretamente afetada pela contaminação de águas de consumo.
- ODS 6 - Água potável e saneamento: A persistência dos PFAS em águas subterrâneas e superficiais compromete o cumprimento da meta 6.1, que prevê o acesso universal e seguro à água potável. Sistemas convencionais de tratamento não conseguem remover esses contaminantes de forma eficaz, e a ausência de regulação e

financiamento adequado agrava a exclusão socioambiental (OECD, 2018; Glüge et al., 2020).

- ODS 12 - Consumo e produção responsáveis: A contínua produção e disseminação de PFAS, mesmo diante das evidências de seus impactos ambientais e sanitários, reflete uma falha na gestão segura de substâncias químicas. A meta 12.4 exige o manejo ambientalmente correto de produtos químicos ao longo de seu ciclo de vida. No entanto, a substituição de PFAS por compostos seguros e biodegradáveis ainda avança lentamente, dificultando a transição para um modelo de produção mais sustentável (Glüge et al., 2020; Cousins et al., 2022).

Além desses, o ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima) e o ODS 16 (Paz, justiça e instituições eficazes) também são tangenciados, uma vez que a remediação de águas contaminadas por PFAS demanda alto consumo energético e depende de políticas públicas transparentes e baseadas em evidências científicas.

Considerações finais

A contaminação das águas de abastecimento por PFAS representa um desafio complexo, persistente e global, que exige respostas rápidas e coordenadas. A durabilidade no ambiente, sua toxicidade e sua ampla disseminação tornam esses compostos emblemáticos de uma crise química silenciosa, que transcende fronteiras e setores. A negligência regulatória e a assimetria no acesso a tecnologias de remediação aprofundam desigualdades sociais e comprometem os direitos humanos à água e à saúde.

As evidências apresentadas indicam que a abordagem atual, centrada na gestão individualizada de substâncias, é insuficiente. Torna-se imprescindível adotar um modelo regulatório preventivo, baseado em agrupamentos químicos e orientado por critérios de persistência e periculosidade, conforme já propõem organismos como a OECD (2018) e a ECHA (2023).

Recomenda-se:

- Estabelecer limites regulatórios baseados em agrupamentos químicos, incluindo precursores e PFAS de cadeia curta;
- Fortalecer as capacidades analíticas de laboratórios públicos, com padronização metodológica e infraestrutura adequada;
- Financiar tecnologias de remoção escaláveis e de baixo custo, compatíveis com sistemas públicos de abastecimento;
- Ampliar o monitoramento ambiental e a comunicação pública de riscos, com transparência e linguagem acessível;
- Promover pesquisa e inovação para alternativas aos PFAS, com estímulo à substituição por compostos menos tóxicos e biodegradáveis; e
- Articular estratégias de gestão de PFAS com a Agenda 2030, fortalecendo a governança ambiental em escala local, nacional e internacional.

O enfrentamento da crise dos PFAS exige um pacto entre ciência, política e sociedade civil, somente por meio de ações integradas será possível garantir água livre de contaminantes, justiça ambiental e preservar a qualidade dos recursos hídricos para as futuras gerações.

Conflitos de interesses

Os autores declaram que não há interesses concorrentes ou relações pessoais conhecidas que possam ter influenciado as inferências relatadas neste artigo.

Referências

- Boiteux, V.; Dauchy, X.; Bach, C.; Colin, A.; Hemard, J.; Sagres, V.; Rosin, C.; Munoz, J.-F. Concentrations and patterns of perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances in a river and three drinking water treatment plants near and far from a major production source. **Science of the Total Environment**, v. 583, p. 393-400, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.079>
- Cousins, I. T.; Johansson, J. H.; Salter, M. E.; Sha, B.; Scheringer, M. Outside the safe operating space of a new planetary boundary for per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). **Environmental Science & Technology**, v. 56, n. 16, p. 11172-11179, 2022. <https://doi.org/10.1021/acs.est.2c02765>
- Domingo, J. L.; Nadal, M. Human exposure to per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) through drinking water: A review of the recent scientific literature. **Environmental Research**, v. 177, 108648, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108648>
- ECHA - European Chemicals Agency. EuChemS submits response to ECHA consultation on PFAS. 2023. Disponível em: <<https://www.magazine.euchems.eu/euchems-submits-response-to-echa-consultation-on-pfas/>>. Acesso em: 23 jul. 2025.
- Glüge, J.; Scheringer, M.; Cousins, I. T.; Dewitt, J. C.; Goldenman, G.; Herzke, D.; Lohmann, R.; Ng, C. A.; Trier, X.; Wang, Z. An overview of the uses of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). **Environmental Science: Processes & Impacts**, v. 22, n. 12, p. 2345-2373, 2020. <https://doi.org/10.1039/d0em00291g>
- Gomis, M. I.; Vestergren, R.; Borg, D.; Cousins, I. T. Comparing the toxic potency *in vivo* of long-chain perfluoroalkyl acids and fluorinated alternatives. **Environmental International**, v. 113, p. 1-9, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.01.011>
- Kurwadkar, S.; Dane, J.; Kanel, S. R.; Nadagouda, M. N.; Cawdrey, R. W.; Ambade, B.; Struckhoff, G. C.; Wilkin, R. Per- and polyfluoroalkyl substances in water and wastewater: A critical review of their global occurrence and distribution. **Science of the Total Environment**, v. 809, 151003, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151003>
- Liu, C. J.; Werner, D.; Bellona, C. Removal of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) from contaminated groundwater using granular activated carbon: A pilot-scale study with breakthrough modeling. **Environmental Science: Water Research & Technology**, v. 5, n. 11, p. 1844-1853, 2019. <https://doi.org/10.1039/c9ew00349e>
- OECD - Organisation for Economic Co-Operation and Development. **Toward a new comprehensive global database of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs): Summary report on updating the OECD 2007 List of Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFASs)**. Paris: OECD, 2018. (Series on Risk Management; No. 39). Disponível em: <[https://one.oecd.org/document/ENV/JM/MONO\(2018\)7/en/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/JM/MONO(2018)7/en/pdf)>. Acesso em: 23 jul. 2025.
- Pan, C.-G.; Liu, Y.-S.; Ying, G.-G. Perfluoroalkyl substances (PFASs) in wastewater treatment plants and drinking water treatment plants: Removal efficiency and exposure risk. **Water Research**, v. 106, p. 562-570, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.10.045>

Sunderland, E. M.; Hu, X. C.; Dassuncao, C.; Tokranov, A. K.; Wagner, C. C.; Allen, J. G. A review of the pathways of human exposure to poly- and perfluoroalkyl substances (PFASs) and present understanding of health effects. **Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology**, v. 29, n. 2, p. 131-147, 2018. <https://doi.org/10.1038/s41370-018-0094-1>

USEPA - United States Environmental Protection Agency. **PFAS national primary drinking water regulation rule making**. 2023. Disponível em: <<https://www.epa.gov/pfas>>. Acesso em: 23 jul. 2025.

Wang, J.; Shen, C.; Zhang, J.; Lou, G.; Shan, S.; Zhao, Y.; Man, Y. B.; Li, Y. Per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) in Chinese surface water: Temporal trends and geographical distribution. **Science of The Total Environment**, v. 915, 170127, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.170127>

Waterkeeper - Waterkeeper Alliance. **Invisible, unbreakable, unnatural: PFAS contamination of U.S. surface waters**. New York: Waterkeeper Alliance, 2022. (Phase one report). Disponível em: <<https://waterkeeper.org/wp-content/uploads/2022/10/Waterkeeper-Alliance-PFAS-Report-FINAL-10.14.22.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2025.



Informação da Licença: Este é um artigo Open Access distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Attribution, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa

INSTITUTO FEDERAL
CATARINENSE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Tecendo Sustentabilidade: Capacitação e Conscientização para multiplicadores ambientais do Saneamento Básico em Santa Catarina

Pesquisador: LEILA FRANCIELE PEREIRA MAYER

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 87899024.1.0000.8049

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 8.179.400

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, subdividido em duas etapas uma consiste na revisão bibliográfica e a outra consiste na pesquisa de campo. A pesquisa bibliográfica será o primeiro passo do processo. Essa etapa consiste no levantamento da bibliografia já publicada sobre o tema, incluindo livros, artigos, pesquisas revistas e outras fontes.

Em seguida, será realizada a pesquisa de campo por julgamento composta de 2 fases. Primeiramente realizar-se-á um pré-teste com um grupo amostral, que será efetivado através da aplicação de alguns questionários, objetivando-se perceber se as perguntas foram formuladas com sucesso.

A segunda etapa da pesquisa de campo será a aplicação de um questionário composto por 14 questões abertas e fechadas. O objetivo das questões é identificar os principais desafios enfrentados, as dificuldades

Endereço: RUA JOAQUIM GARCIA
Bairro CENTRO **CEP:** 88.340-055
UF: SC **Município** CAMBORIU
Telefone (47)2104-0882 **Fax:** (41)3331-7800 **E-** cepsh@ifc.edu.br

INSTITUTO FEDERAL
CATARINENSE



Continuação do Parecer: 8.179.400

metodológicas e o perfil do público atendido pelos multiplicadores ambientais da área do saneamento básico em Santa Catarina.

Neste momento, serão enviados por meios eletrônicos em torno de 250 questionários, com a intenção de coletar informações sobre a realidade vivenciada pelos multiplicadores, além de obter conhecimentos sobre as dificuldades que esses profissionais possuem no exercício de suas práticas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Desenvolver um curso de formação para multiplicadores ambientais, com diferentes níveis de escolaridade, vinculados a empresas de saneamento básico de Santa Catarina.

Objetivo Secundário:

Realizar uma pesquisa para entender as principais dificuldades e desafios encontrados pelos multiplicadores ambientais vinculados ao saneamento básico de Santa Catarina no dia a dia.

Desenvolver e selecionar diferentes metodologias ativas e abordagens práticas que serão incorporadas no conteúdo do curso.

Produzir um curso de capacitação capaz contribuir significativamente para o desenvolvimento de ações que visem a conscientização hídrica e a preservação do meio ambiente. Criar um e-book para auxiliar as práticas educativas e no repasse de informações.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

No nosso estudo, os possíveis riscos ou desconfortos decorrentes da participação na pesquisa são mínimos ou basicamente inexistentes, pois se você sentir algum desconforto ou alguma insegurança ao responder uma pergunta é possível recusar-se a participar, como também poderá desistir da pesquisa a qualquer momento, sem que lhe acarrete qualquer prejuízo.

É garantido o sigilo e assegurada a privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa, além disso, é importante saber que não há despesas pessoais para os participantes em qualquer fase do estudo, como também não há compensação financeira, pois a mesma é voluntária.

Endereço: RUA JOAQUIM GARCIA
Bairro CENTRO CEP: 88.340-055
UF: SC Município CAMBORIU
Telefone (47)2104-0882 Fax: (41)3331-7800 E- cepsh@ifc.edu.br

INSTITUTO FEDERAL
CATARINENSE



Continuação do Parecer: 8.179.400

Benefícios: Sua participação nesta pesquisa é de suma importância para alcançar o objetivo de entender as principais dificuldades e desafios encontrados pelos multiplicadores ambientais vinculados ao saneamento básico de Santa Catarina no dia a dia e poder criar um curso e um e-book que os ajude na execução de suas práticas enquanto multiplicadores ambientais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto atende aos aspectos teóricos e metodológicos exigidos em uma pesquisa desta natureza e também as resoluções que embasam o sistema CEP/CONEP (Resolução 510/16)

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram apresentados em conformidade com as resoluções que embasam o sistema CEP/CONEP (Resolução 510/16).

Recomendações:

1. Para a prévia visão dos itens a serem observados, quando da elaboração do Parecer pelo Comitê de Ética consultar: Resolução CNS 510/2016 , Norma Operacional 001/2013 e Doc. Normativos CEP/CONEP, disponíveis na Plataforma Brasil (plataformabrasil.saude.gov.br) nas áreas. Resoluções e Normativas e Site do CEP/SH-IFC.
2. Consultar também as Resoluções citadas para a elaboração dos Termos de consentimento. TCLE/TALE. Site do CEP/SH . (<http://cepsh.ifc.edu.br/submissao/>).
3. A coleta de dados só poderá ter início após APROVAÇÃO pelo comitê de ética e emissão do PARECER FINAL.
4. Para dúvidas de como proceder em ambiente virtual de pesquisa, consulte: OFÍCIO CIRCULAR No2/2021/CONEP/SECNS/MS Orientações para procedimentos em pesquisas com qualquer etapa em ambiente virtual.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nesta versão do protocolo de pesquisa submetida à Plataforma Brasil foram realizadas adequações das pendências listadas no parecer anterior.

O protocolo está Aprovado, pois está de acordo com as prerrogativas éticas exigidas na Resolução CNS 510/16 e demais normativas do sistema CEP/CONEP.

Endereço: RUA JOAQUIM GARCIA
Bairro CENTRO CEP: 88.340-055
UF: SC Município CAMBORIU
Telefone (47)2104-0882 Fax: (41)3331-7800 E- cepsh@ifc.edu.br

**INSTITUTO FEDERAL
CATARINENSE**



Continuação do Parecer: 8.179.400

Considerações Finais a critério do CEP:

Em conformidade com a Resol.CNS CEP/CONEP 510/16, os projetos aprovados pelos CEPs, devem ao seu final apresentar junto à Plataforma Brasil, o Relatório Final do mesmo (o documento deverá ser encaminhado até 30 dias após a última data prevista no cronograma de execução da pesquisa)".

2. Recomenda-se, quando houver modificação ao projeto original, que seja encaminhada EMENDA (proposta de modificação ao projeto original), ao Sistema CEP/CONEP pela Plataforma Brasil, com a descrição e a justificativa das alterações.(Manual do Usuário Pesquisador).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situaçã
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2463122.pdf	29/01/2026 16:20:15		Aceito
Solicitação registrada pelo CEP	declaracao_anuencia_empresas.pdf	29/01/2026 16:19:20	LEILA FRANCIELE PEREIRA MAYER	Aceito
Outros	progeto_modificado.doc	20/06/2025 22:47:43	LEILA FRANCIELE PEREIRA MAYER	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA.pdf	20/06/2025 22:46:15	LEILA FRANCIELE PEREIRA MAYER	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	29/11/2024 18:40:57	LEILA FRANCIELE PEREIRA MAYER	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	29/11/2024 18:38:45	LEILA FRANCIELE PEREIRA MAYER	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	29/11/2024 18:38:24	LEILA FRANCIELE PEREIRA MAYER	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: RUA JOAQUIM GARCIA
Bairro CENTRO CEP: 88.340-055
UF: SC Município CAMBORIU
Telefone (47)2104-0882 Fax: (41)3331-7800 E- cepsh@ifc.edu.br

INSTITUTO FEDERAL
CATARINENSE



Continuação do Parecer: 8.179.400

CAMBORIU, 19 de Fevereiro de 2026

Assinado por:
MARIA ANGELICA DE MORAES ASSUMPÇÃO PIMENTA
(Coordenador(a))

Endereço: RUA JOAQUIM GARCIA
Bairro CENTRO **CEP:** 88.340-055
UF: SC **Município** CAMBORIU
Telefone (47)2104-0882 **Fax:** (41)3331-7800 **E-** cepsh@ifc.edu.br

ANEXO B – Resultado final das propostas selecionadas – Edital nº 096/2024

17/09/2025, 21:19

sig.ifc.edu.br/sipac/protocolo/documento/documento_visualizacao.jsf?idDoc=1664804



RESULTADO Nº 5 / 2025 - EDITORA/REI (11.01.18.00.40)

Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO

Blumenau-SC, 17 de setembro de 2025.

RESULTADO FINAL DAS PROPOSTAS SELECIONADAS

EDITAL Nº 96/2024

APOIO À PUBLICAÇÃO DE LIVROS EM FORMATO DIGITAL (E-BOOKS)

O Reitor do Instituto Federal Catarinense, professor Rudinei Kock Exterckoter, no uso de suas atribuições legais e por meio da Pró-Reitoria de Extensão, Pesquisa, Pós-graduação e Inovação (PROEPP) e da Editora IFC, torna público o Resultado Final das Propostas Selecionadas do Edital nº 96/2024, destinado à seleção de propostas a serem contempladas com o apoio à publicação de livros em formato digital (e-books) pela Editora IFC.

PROPOSTAS CLASSIFICADAS

Ordem de Classificação	Título da Proposta	Nota do Mérito Curricular	Nota do Mérito Técnico	Nota Final*
1º	As experiências "metamórficas" vivenciadas para docência em Química	87	84,7	85,4
2º	Pesquisa e Processos Educativos: saberes e práticas de pesquisa na formação de professores	51	98,5	84,3
3º	Pibid e Residência Pedagógica do IFC: (inter)locações e saberes entre múltiplas experiências	78	81,5	80,5
4º	Neurociência aplicada ao ensino de Química: relatos de experiências no Programa Institucional de Formação de Professores no IFC Campus Brusque	70	83,5	79,5
5º	Vivências, práticas e pesquisas: caminhos para a Educação em Ciências	52	89	77,9
6º	Caminhos da iniciação científica	78	76,5	77,0
7º	Tecendo Sustentabilidade	67	79	75,4
8º	Currículo de arte: por uma experiência narrativa com diários	24	94,5	73,4
9º	Pesquisa Narrativa: teoria, investigação e experiência	71	74	73,1
10º	Os livros da obediência: análise dos livros didáticos da Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos no Brasil (CEAA: 1947 a 1963)	23	90	69,9
11º	Bichinhos peçonhentos de Santa Catarina e do Brasil	36	83,5	69,3

https://sig.ifc.edu.br/sipac/protocolo/documento/documento_visualizacao.jsf?idDoc=1664804

1/2

17/09/2025, 21:19

sig.ifc.edu.br/sipac/protocolo/documento/documento_visualizacao.jsf?idDoc=1664804

*Nota Final = [(Nota do Mérito Curricular do proponente x 0,3)] + [(Nota do Mérito Técnico da obra x 0,7)]

PROPOSTAS DESCLASSIFICADAS

Título da Proposta	Motivo da desclassificação
A responsabilidade social e o comprometimento do IFC com a Agenda 2030: ações institucionais certificadas pelo Selo ODS Educação no ano 2025	Reprovação pelo Conselho Editorial (Item 14.3 do edital). Não atendimento ao item 6.2 do edital.
A História do Brasil Como Você Nunca Viu	Reprovação pelo Conselho Editorial (Item 14.3 do edital).
Olhares e perspectivas sobre a pesquisa em educação: ética, política e história da educação brasileira	Reprovação pelo Conselho Editorial (Item 14.3 do edital).
Semeando saberes: guia para projetos de Educação Ambiental	Reprovação pelo Conselho Editorial (Item 14.3 do edital).

A Coordenação da Editora IFC entrará em contato, por e-mail, com os autores(as) proponentes das propostas classificadas para orientações e encaminhamentos quanto ao processo após a seleção das propostas, conforme previsto no item 15 do edital.

(Assinado digitalmente em 17/09/2025 12:37)

CLEDER ALEXANDRE SOMENSI
PRO-REITOR(A) - TITULAR
PROEPP/REI (11.01.18.00.52)
Matricula: 1836822

(Assinado digitalmente em 17/09/2025 16:35)

RUDINEI KOCK EXTERCKOTER
REITOR - TITULAR

Processo Associado: 23348.006870/2024-42

Visualize o documento original em <https://sig.ifc.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **5**, ano: **2025**, tipo: **RESULTADO**, data de emissão: **17/09/2025** e o código de verificação: **3f8ed65614**

ANEXO C – Produto 1: trabalho apresentado

 22º Congresso Nacional de
MEIO AMBIENTE
de Poços de Caldas
7 a 10 DE OUTUBRO | 2025

Temática 2025
SOCIEDADE EM RISCO:
O IMPREVISÍVEL É O NOVO NORMAL
www.meioambientepocos.com.br

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **Práticas de Economia circular como ferramenta de educação ambiental: uma seleção para multiplicadores ambientais**, de autoria de **PATRÍCIA DEVANTIER NEUENFELDT, SANDRO AUGUSTO RHODEN, LEILA FRANCIELE PEREIRA MAYER**, foi submetido e aprovado para apresentação no formato de poster no evento **22º CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POCOS DE CALDAS**, realizado no período de 07/10/2025 à 10/10/2025, na cidade de Poços de Caldas - MG.

Poços de Caldas, 10 de Outubro de 2025.


Prof. Dr. Claudimir Silva Santos
Presidente da Comissão
Técnico Científica


Gisele Correa Ferreira
Diretora da GSC
Eventos Especiais

Realização