

DANIELE SAHEB PEDROSO
MIRIAN CÉLIA CASTELLAIN GUEBERT

FRONTEIRAS QUE CONECTAM

EDUCAR PARA TRANSFORMAR



CUIDANDO DO NOSSO PLANETA
EIXO EDUCAÇÃO AMBIENTAL

FTD
educação



PUCPR
GRUPO MARISTA

ICT

INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

PUCPRESS

DANIELE SAHEB PEDROSO
MIRIAN CÉLIA CASTELLAIN GUEBERT

FRONTEIRAS QUE CONECTAM

EDUCAR PARA TRANSFORMAR

CUIDANDO DO NOSSO PLANETA
EIXO EDUCAÇÃO AMBIENTAL

2025

FTD
educação

 **PUCPR**
GRUPO MARISTA

icT INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

 **PUCPRESS**

Esta coleção, na totalidade ou em parte, não pode ser reproduzida por qualquer meio sem autorização expressa por escrito da Editora.

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

Reitor

Ir. Rogério Renato Mateucci

Vice-Reitor

Vidal Martins

Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Paula Cristina Trevilatto

PUCPRESS

Gerência da Editora

Michele Marcos de Oliveira

Edição

Juliana Almeida Colpani Ferezin

Preparação de texto e revisão

Juliana Almeida Colpani Ferezin

Capa e projeto gráfico

Rafael Matta Carnasciali

Diagramação

Rafael Matta Carnasciali

Imagens de Miolo

AdobeStock_615461752, AdobeStock_495415137,
AdobeStock_623507668, AdobeStock_623518675,
AdobeStock_602629231, AdobeStock_825591672,
AdobeStock_838130721, AdobeStock_826145875,
AdobeStock_828937034, AdobeStock_193254518,
AdobeStock_598393561, AdobeStock_55844686,
AdobeStock_293112169, AdobeStock_521654488,
AdobeStock_190469634, AdobeStock_308374543,
AdobeStock_383310009

PUCPRESS /

Editora Universitária Champagnat
Rua Imaculada Conceição, 1155
Prédio da Administração - 6º andar
Campus Curitiba - CEP 80215-901
Curitiba/PR
Tel. +55 (41) 3271-1701
pucpress@pucpr.br

FTD

Diretoria-Geral

Ricardo Tavares

Diretor Comercial e Educacional

Aramis Antonio da Luz

Diretora Adjunta Educacional

Cintia Cristina Bagatin Lapa

Gerência Educacional

Isabelle Daniel de Araújo Porteles

Gerência Marketing

Clayton Luiz Ferreira de Oliveira

FTD Educação

Rua Rui Barbosa, 156 - Bela Vista
São Paulo/SP
CEP 01326-010 - www.ftd.com.br

COLABORADORES

Coordenação do projeto

Isabelle Daniel de Araújo Porteles (FTD)
Michele Marcos de Oliveira (PUCPRESS)

Organizadoras

Cleybe Hirole Vieira (ICT/PUCPR)
Juliana Almeida Colpani Ferezin
(PUCPRESS)

Coordenação audiovisual

Carla Maria Machado de Carvalho (FTD)

Articulação

Daniele Saheb Pedroso (PPGE/PUCPR)
Mirian Celia Castellain Guebert (PPGDH/PUCPR)

Equipe do projeto

Rafaela Nasser Veiga (ICT/PUCPR)
Julianna Alves Rabelo (ICT/PUCPR)

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central
Luci Eduarda Wielganczuk – CRB 9/1118

P372e
2025
Pedroso, Daniele Saheb
Educar para transformar: eixo educação ambiental /
Daniele Saheb Pedroso, Mirian Célia Castellain Guebert. – Curitiba :
PUCPRESS,
FTD, 2025.
52 p. ; 21 cm – (Coleção fronteiras que conectam: educar para transformar)

Bibliografia: p. 51-52
ISBN: 978-65-5385-130-6 (e-book)
ISBN: 978-65-5385-128-3 (PDF)
ISBN: 978-65-5385-129-0 (audiolivro)

ISBN: 978-65-5385-122-1 (coleção)

1. Educação ambiental. 2. Impacto ambiental. 3. Mudanças climáticas.
4. Sustentabilidade. I. Guebert, Mirian Célia Castellain. II. Título.

SUMÁRIO

DE EDUCADOR PARA EDUCADOR	4
PALAVRA INSTITUCIONAL	6
DA AUTORIA	7
CONHEÇA O SEU VOLUME	8
CUIDANDO DO NOSSO PLANETA	13
UNIDADE 1 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL	14
PERCURSO FORMATIVO	21
UNIDADE 2 – RESÍDUOS E RECICLAGEM	22
UNIDADE 3 – O PAPEL DA CIÊNCIA NA SOLUÇÃO DO PROBLEMA	30
UNIDADE 4 – PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS	42
REFERÊNCIAS CONSULTADAS	54
CHEGOU A HORA DE NOS DAR SEU FEEDBACK!	57

SEÇÕES ESPECIAIS

CLUBE DE CIÊNCIAS	29
LABORATÓRIO DE PESQUISA	38
DISCUSSÃO EM FOCO	40
MÃOS À OBRA	52

DE EDUCADOR PARA EDUCADOR



Você já refletiu sobre o papel transformador que sua prática pedagógica pode ter na construção de um futuro mais sustentável? O livro *Fronteiras que Conectam: Educar para Transformar - Volume Cuidando do Nosso Planeta* não é apenas um convite à reflexão, mas um chamado direto às nossas responsabilidades.

Akiko Santos e Américo Sommerman (2009) trazem uma perspectiva profunda e inspiradora sobre a natureza do ser humano como um sistema vivo, integrado ao meio ecológico e em interação constante com ele. Ela destaca não apenas a capacidade de autorregulação e adaptação, mas também a responsabilidade intrínseca que temos em relação ao ambiente que nos sustenta.

“O ser humano é uma organização viva e contextualizada; um sistema aberto que possui uma estrutura própria de autorregulação e dispõe de um modo particular de construção, sempre inserido no meio ecológico, com o qual interage e assume compromissos e responsabilidades” (Santos; Sommerman, 2009, p. 35).

Saturnino de la Torre, M. Cândida Moraes e outros nos desafiam ao afirmar que “o cuidado com o meio ambiente não é cuidado de uns poucos, mas interesse de todos. Os políticos têm uma responsabilidade maior, já que devem promover leis condizentes com a proteção da natureza. Para não falar das empresas, que precisam eliminar os vestígios de contaminação; das indústrias e empresas de engenharias, que devem evitar ações abrasivas; dos pesquisadores, intelectuais e professores, já que a educação é a ação que se realiza no presente com os olhos para o futuro.” (Torre, S. de la; Moraes, M. C. et al., 2008, p. 30). Isso significa que o compromisso com

a Educação Ambiental não pode ser terceirizado ou tratado como um tema menor no currículo escolar.

Você tem usado sua posição como educador para desafiar seus alunos a recompensarem suas ações? Tem inserido a complexidade da crise climática nas discussões diárias? Este livro nos provoca a sair do lugar-comum, a abandonar o discurso de que a mudança é lenta ou impossível, e a assumir um papel de protagonista na formação de uma geração mais consciente e crítica.

Dentro dessa visão, somos provocados, como educadores, a considerar que o planeta não é apenas o cenário onde ocorre a aprendizagem, mas um sujeito ativo que exige nossa atenção, cuidado e ação. O ensino sobre o meio ambiente não deve ser limitado ao estudo de práticas isoladas de preservação ou reciclagem, mas deve incluir um convite contínuo para que os alunos compreendam as interdependências entre o ser humano e a natureza. Quando pensamos de forma transdisciplinar, convém ajudar os alunos a perceberem que o que afeta o planeta também nos afeta, e que nossas ações individuais e coletivas têm impacto no todo.

Este livro é mais do que um convite, é um desafio. Por isso lançamos a pergunta: você está pronto para sair do lugar comum, abandonar velhos paradigmas e se tornar o educador que o mundo precisa? A decisão está em suas mãos. A transformação começa por você.

E aí, você está pronto para o próximo passo?

Vamos transformar nossa prática.

Professora Isabelle Porteles
Gerente de Desenvolvimento
Educativo da FTD Educação

Ao final da leitura deste volume, contamos com você na página 57 para uma conversa franca. Queremos ouvir você!



PALAVRA INSTITUCIONAL

Iniciar-se na Ciência, adentrar-se nesse universo tão amplo, tão rico, provar dessa fonte e imaginar-se cientista. Este é o percurso de um jovem que é convidado por um pesquisador para fazer parte da Iniciação Científica. Pelo lado do orientador, é conseguir identificar as potencialidades de um estudante para a pesquisa, é como lapidar um diamante.

E como isso se dá? Por meio de um programa de Iniciação Científica com duração de 12 meses e que ao longo desse tempo o orientador, como um Mestre, guia o estudante, seu discípulo, nos primeiros passos de como se faz Ciência, quer seja em atividades de laboratórios, de busca de literatura científica, de leitura crítica, escrita de documentos, coleta de dados, discussão de dados, participação em grupos de pesquisa, dentre outras atividades. O jovem pesquisador experimenta, ensaia, descobre e, para além das descobertas externas, faz um percurso de descobertas internas, de suas habilidades e fraquezas e, principalmente, aguça a vontade de buscar soluções para os problemas ao seu redor.

A Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) considera a iniciação científica uma estratégia de excelência para a formação integral dos jovens, desenvolvendo habilidades de suma relevância para todos os profissionais e, principalmente, para a formação do cidadão crítico e voltado para atuar na sociedade em busca de um mundo melhor. Ao aproximar o jovem ao universo da Ciência, a iniciação científica desperta no estudante a leitura do mundo a partir de referenciais teóricos, a visão crítica de problemas e mobiliza-os para se envolver em ações em busca de soluções.

Este projeto surgiu a partir da parceria da FTD Educação com a Editora PUCPRESS e a Iniciação Científica da PUCPR. Os eixos temáticos desta Coleção foram pensados levando em consideração o contexto e os desafios emergentes globais enfrentados atualmente.

Agradeço a todos os envolvidos, são muitas pessoas dedicadas a este projeto para criar sinergias e viabilizar uma ponte para este trabalho promissor e necessário.

Desejo que esta Coleção inspire pessoas para além-mar, semeie mudanças e traga novas possibilidades.

Professora Cleybe Hiole Vieira

Gerente PIBIC/PUCPR e organizadora da Coleção

DA AUTORIA



Daniele Saheb Pedroso

Professora da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Possui graduação em Pedagogia, especialização em Educação, Meio Ambiente e Desenvolvimento, mestrado e doutorado em Educação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Possui experiência em pesquisa e docência em Instituições de Ensino Superior com ênfase em Educação Ambiental, Complexidade e Transdisciplinaridade. Atuou na Educação Básica como professora e gestora de Educação infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Autora de livros, artigos, capítulos de livros e resumos no campo da Educação Ambiental, Complexidade, Transdisciplinaridade e no diálogo com a formação e prática docente.

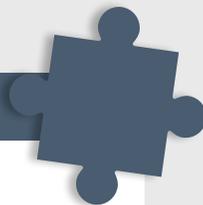
Mirian Célia Castellain Guebert

Professora do Programa de Pós-graduação em Direitos Humanos e Políticas Públicas e de Pedagogia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), especialização em Educação Especial com ênfase em Condutas Típicas pela Universidade Tuiuti do Paraná (UTP), especialização em Educação Especial com ênfase em Política Públicas pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), doutorado em Educação, História, Política, Sociedade pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), pós-doutorado pela Universidade Federal de Goiás (UFG).

Possui experiência com inclusão escolar, formação de professores, políticas públicas, direitos humanos, educação em direitos humanos e pesquisa interdisciplinar. Autora de livros, artigos, capítulos de livros e resumos no campo dos Direitos Humanos e Educação Inclusiva e no diálogo com a formação e prática docente.



CONHEÇA O SEU VOLUME



Bem-vindo ao nosso mundo da Educação!

Esta coleção apresentará uma estrutura em comum e aqui vamos te apresentar a organização dos capítulos para facilitar sua navegação e otimizar seu aprendizado.

Este volume está dividido em 4 unidades, cada uma cuidadosamente elaborada para abordar os diferentes aspectos da educação ambiental, seguindo um fluxo lógico e progressivo, garantindo que você construa seu conhecimento de forma clara e eficiente.

**UNIDADE 1
EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

1.1 Problemas ambientais globais e mudanças climáticas

A crise climática tem feito parte de notícias frequentes na mídia e meios de comunicação por conta dos eventos com características comuns ocorrendo em partes diferentes e distantes do mundo, como incêndios e enchentes, e ainda, recordes de temperatura que são constatados a cada ano.

Os problemas socioambientais e a crise climática encontram-se profundamente relacionados à ação humana no planeta. Em sua obra *Terra-Petróleo* (2003), Morin alerta quanto aos problemas socioeconômicos e ambientais que associam todas as nações e civilizações e sobre a incapacidade do ser humano em controlar e dominar a natureza.

O crescimento gradativo da industrialização nas últimas décadas, acompanhado da importante emissão de gases como dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄), contribuem para o agravamento do aquecimento global e do aumento da temperatura da Terra. O aquecimento global é potencializado principalmente pela utilização de combustíveis fósseis na produção de energia, veículos, indústrias, acompanhada do desmatamento de regiões tropicais como por exemplo, a Amazônia (Brasil). Do desmatamento decorre inclusive a destruição da biodiversidade em função da extinção de espécies da fauna e da flora que não conseguem sobreviver em meio ao excesso de calor, incêndios ou inundações, afetando o equilíbrio dos ecossistemas e, portanto, também a qualidade de vida da humanidade. Outro impacto importante se constitui pelas emissões industriais e agrícolas que contaminam a água, por meio inclusive do uso de transportes como navios, ocasionando problemas ao ecossistema aquático e terrestre. Outro aspecto a ser considerado é a produção de alimentos, que envolve, por exemplo, o desmatamento de terras e pastos, a grande quantidade de água dispensada a essa atividade e o uso de barcos com energia fóssil.

O estilo de "viver bem", disseminado na atualidade, alimenta o ciclo de exploração intensiva e a crise climática amplia suas proporções constantemente. Ao estilo de vida, soma-se a rigidez e o fechamento entre os continentes e culturas que, segundo Morin, apesar da mundialização ser unificadora, é também conflituosa em sua essência. Para Luff (2001, p. 11), a "degradação ambiental, o risco de colapso ecológico e o aumento da desigualdade e da pobreza são sinais eloquentes da crise do mundo globalizado". Nessa perspectiva, não se pode abordar o tema da crise climática dissociada de questões sociais e econômicas, que precisam ser pautadas em ideias e ações voltadas à sustentabilidade ambiental. Além disso, é necessária a valorização da identidade e cultura local articulando a contribuição do conhecimento científico aos saberes do povo a partir da reflexão crítica acerca dos problemas socioambientais que fazem parte da sua realidade e do seu entorno, situando as informações a partir das relações mútuas e influências recíprocas com o que acontece no planeta.

Cabe, portanto, a aprendizagem de um novo comportamento em relação à vida no planeta, que deve se pautar no compromisso do *Novo Currículo*, diz respeito à crise ambiental sobre o acordo com o planeta na Terra, há e se que, ao contrário da ação humana sobre

UNIDADES PRINCIPAIS

Série de elementos fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem do tema principal do Volume.

CLUBE DE CIÊNCIAS

Apresentação de um ou mais cientista(s) de grande relevância ao tema do Volume e suas descobertas científicas.



LABORATÓRIO DE PESQUISA

Projeto de Sustentabilidade na Escola

Objetivos da atividade:

- Sensibilizar os estudantes sobre a importância da sustentabilidade ambiental;
- Identificar problemas ambientais na ambiente escolar ou na comunidade;
- Propor e implementar soluções práticas para melhorar o impacto ambiental na escola ou na comunidade.

1. Introdução ao Tema

Objetivo: Apresentar os conceitos de sustentabilidade, impacto ambiental e práticas voltadas à sustentabilidade ambiental.

Atividade:

- 1) Apresentação em sala de aula de vídeo documental: "Um mês de cada dia". Acesso em: <https://www.youtube.com/watch?v=5R6000000>

Anote suas percepções sobre o vídeo. Ele poderia ajudar você a construir sua aula:

- 2) Conversar com os estudantes sobre o vídeo. Sugestões de perguntas:
 - O que mais chamou sua atenção no documentário?
 - Como é possível fazer a mudança de hábitos e reduzir o consumo de água?

Anote outras perguntas que tenham vindo à sua mente após assistir ao vídeo. Que outros pontos chamaram sua atenção e que podem ser tratados a sua aula de aula?

- 3) Divida os estudantes em grupos, organizando para que cada grupo pesquise e apresente um exemplo de iniciativa sustentável em empresas, escolas, comunidades, entre outros.



Anote os
Códigos QR e
faça o download
do seu material de
Pesquisa



2. Mapeamento dos problemas ambientais da escola ou da comunidade

Objetivo: Identificar os principais problemas ambientais na escola ou na comunidade.

Atividade:

- Organizar os estudantes em grupos. Cada grupo ficará responsável por observar, levantar e registrar questões como desperdício de água e lixo, falta de reciclagem, geração desnecessária de resíduos sólidos, entre outros que podem ser apontados pelo professor de acordo com a realidade.

Para não esquecer! Anote as questões que surgirem em sua mente sobre os problemas ambientais presentes na escola ou na comunidade que você frequentar. Assine, digite o nome, fixe nos murais e compartilhe com quem quiser não terem sido mencionados pelos alunos.

- Os grupos irão documentar suas observações por meio de relatório preliminar e serão avaliados pelo professor. Se for possível, registrar por meio de fotos os problemas identificados, pois em sala de aula se terão maior facilidade para expor e problematizar discussões pela turma.

3. Proposta de soluções

Objetivo: Desenvolver sugestões práticas para o problema socioambiental identificado.

Atividade:

- Cada grupo irá escolher um problema ambiental identificado na semana anterior e criar um plano de ação para solucioná-lo ou minimizá-lo.
- O grupo deverá criar e desenvolver um problema, as propostas de soluções, os meios e os recursos necessários, o cronograma de execução necessária, os responsáveis.
- Os grupos devem implementar suas soluções dentro da escola.
- As atividades podem incluir: campanha de conscientização, instalação de lixeiras para recicláveis, oficinas de reciclagem, criação de composteira, instalação de torneiras com temporizador, plantio de árvores, entre outros.
- Cada grupo apresenta para toda a turma suas atividades, desafios enfrentados e os resultados obtidos. Finalmente, com a presença do tutor e de uma comissão avaliadora da atividade desenvolvida, visando a avaliação **quanto às ações desenvolvidas sobre o tema e as ações práticas no futuro.**

LABORATÓRIO DE PESQUISA

Propostas de experimentos simples, atividades exploratórias ou investigativas para o professor aplicar em sala de aula a fim de desenvolver a curiosidade científica de seus estudantes.

DISCUSSÃO EM FOCO

Aplicar as seguintes questões em sala de aula, elas foram projetadas para incentivar uma maior interação com o conteúdo e a análise sobre os conceitos e temas tratados neste volume. Lembre-se que é possível realizar adaptações e incrementos que achar necessário.

- 1) Como as pequenas ações de sustentabilidade no cotidiano podem influenciar positivamente o comportamento de grandes comunidades ou até mesmo de países inteiros?

Resposta: É prematuro a discussão de como práticas sustentáveis individuais, como reduzir o uso de plástico ou economizar energia, podem ter efeitos multiplicadores quando adotadas por grandes grupos. Isso pode levar a uma mudança cultural e, eventualmente, a políticas públicas em nível municipal, nacional ou até global, como o adoto de acordos climáticos e o desenvolvimento de tecnologias limpas.

Dica para o professor: Encoraje os alunos a refletirem sobre exemplos históricos de grandes mudanças sociais e ambientais que começaram com ações pequenas (ex: movimento por reciclagem ou a criação do meio de consumo consciente).

- 2) Por que é importante considerar a equidade social ao falar sobre soluções ambientais, e como podemos garantir que as ações para o meio ambiente não excluam ou prejudiquem as populações mais vulneráveis?

Resposta: As soluções ambientais podem, inadvertidamente, prejudicar grupos vulneráveis, por exem-

plo, se as políticas ambientais resultarem em aumento de preços ou exclusão de trabalhadores em setores como agricultura ou indústria. A resposta pode envolver a ideia de que políticas públicas e ações comunitárias devem ser inclusivas, levando em consideração as necessidades das comunidades mais pobres e marginalizadas.

Dica para o professor: Encoraje a criação de soluções coletivas e equitativas que atendam tanto às necessidades ambientais quanto às sociais.

- 3) Se você pudesse sugerir uma inovação tecnológica que ajudasse a resolver um grande problema ambiental no mundo, qual seria e como ela funcionaria?

Resposta: Inovações tecnológicas que envolvam energias renováveis, tecnologias de reciclagem, soluções para captura de carbono, métodos de purificação de água, entre outros. Eles podem descrever como essas tecnologias funcionariam de maneira prática e escalável para enfrentar problemas globais, como o aquecimento global ou a escassez de água.

Dica para o professor: Estimule os alunos a pesquisar tecnologias emergentes como inteligência artificial aplicada à sustentabilidade, biotecnologia para a limpeza ambiental, ou soluções de energia solar e eólica mais eficientes. Proponha um desafio de "inovação sustentável", onde os alunos devem trabalhar em grupos para desenvolver um protótipo ou proposta de solução tecnológica.



Discussão em foco 41

DISCUSSÃO EM FOCO

Questionamentos derivados da atividade proposta no Laboratório de Pesquisa de modo que o educador debata com seus estudantes o experimento realizado.



MÃOS À OBRA



Com o objetivo de apoiar a sua prática em sala de aula e oferecer intervenções eficazes e enriquecedoras, em cada volume desta Coleção trazemos uma metodologia ativa para que você possa explorar seus conteúdos em sala de aula e incrementar sua prática pedagógica!

Utilizamos como apoio o livro de Sonia M. Vanella Cavalari: *Metodologias Ativas: Projetos Interdisciplinares*, que faz parte de uma coletânea cuja curadoria é da FTD Educação para que o fluxo de conhecimento se mantenha sempre ativo!

Metodologias Ativas: Projetos Interdisciplinares

A proposição da metodologia ativa de **projetos interdisciplinares** visa confrontar questões e problemas do mundo do aluno, do contexto em que ele está inserido, com base em uma abordagem cooperativa. O que está em jogo ao aplicar esta metodologia é uma pergunta-chave, a que os alunos querem responder - a iniciativa deve partir deles -, sendo que o professor vai se tornar um mediador que contribui com caminhos de pesquisa, orientação e facilitação do projeto.

Como funciona:

1. **Definição do problema:** Trata-se da etapa inicial para definir o problema que será discutido pelos alunos.
2. **Determinação do panorama da investigação:** Converse com os alunos sobre o que eles sabem e proponha uma descrição espontânea do ponto de partida da pesquisa.
3. **Trabalho de campo:** É o momento do confronto entre o que se pesquisou e a prática.

4. **Investigação disciplinar:** Esta etapa do projeto visa trabalhar com os conceitos das disciplinas, aprofundando-se em conceitos. O livro didático pode complementar adequadamente as discussões, além de oferecer atividades de sistematização dos conceitos.
5. **Organização dos conhecimentos obtidos:** Um esquema pode ser importante para organizar o conhecimento dos alunos sobre os conceitos estudados. Crie-os em relação ao formato em que será apresentado e de que forma será exposto.
6. **Análise dos resultados:** Organize uma sessão de relatório sobre os resultados alcançados no projeto.

Dicas para o seu uso em sala de aula:

Conecte com o interesse dos alunos: Escolha temas que despertem o interesse dos alunos e se relacionem com sua realidade.

Articule conteúdos relevantes: Desenvolva atividades que integrem conteúdos de várias disciplinas, evitando a justaposição.

Contextualize o projeto: Relacione o projeto com conteúdos reais e cotidianos para tornar o aprendizado mais significativo.

Promova a autonomia: Incentive a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento e na definição do projeto.

Tomar como opção a metodologia de projetos é assumir que a autonomia do aluno é um objetivo importante, assim como decidir mobilizar o aluno a trabalhar estimulando competências e habilidades que lhe deem condições de resolver um problema, estender um conceito científico e aplicá-lo em uma situação de seu cotidiano.
Tenha com seu grupo de alunos!

MÃOS À OBRA

Assinado pela FTD Educação, traz um espaço de diálogo aos educadores, sugere desconstrução, provocação e reflexão das práticas pedagógicas e sua atuação em sala de aula/dentro da escola.

SUGESTÕES DE LEITURA

Dicas de leitura com sugestões de obras que envolvem o tema trabalhado no Volume.

Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasil, 2012.

1999, p. 128). É necessário que a Educação Ambiental esteja presente no currículo das escolas desde a Educação Infantil, permeando as diferentes áreas do conhecimento.

Art. 2º - A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.

Desta forma, a Educação Ambiental deve fazer parte da prática docente dos professores da Educação Básica de forma interdisciplinar, independentemente do nível de ensino ou disciplina que atuem. Para Tardif (2010), a prática docente é constituída pelos saberes disciplinares, curriculares, pedagógicos e da experiência. Os **saberes disciplinares** dizem respeito "aos



gás carbônico, e ao mesmo tempo o desenvolvimento de novas tecnologias para a utilização de energia com outras fontes consideradas **energia limpa**.

Você sabe o que é...

Pensamento cartesiano?

O pensamento cartesiano, também conhecido como racionalismo cartesiano, é uma abordagem filosófica desenvolvida pelo filósofo francês René Descartes (1596-1650). Esse pensamento é caracterizado por uma ênfase no uso da razão como o principal meio para alcançar o conhecimento e a verdade.

Os sete saberes necessários à educação do futuro?

Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro é uma obra escrita pelo filósofo e sociólogo Edgar Morin, publicada originalmente em 1999. Nesse livro, Morin propõe uma reflexão sobre os desafios da educação no século XXI, destacando sete saberes fundamentais que ele acredita serem essenciais para a formação de cidadãos capazes de enfrentar as complexidades do mundo contemporâneo.

Energia limpa?

Energia limpa é a energia que é gerada e utilizada de forma a causar um impacto mínimo ou nulo sobre o meio ambiente, especialmente no que diz respeito à emissão de poluentes e gases de efeito estufa. Esse tipo de energia é obtido a partir de fontes que são renováveis ou que não esgotam os recursos naturais disponíveis, contribuindo para a sustentabilidade ambiental.



UNIDADE 3 – O Papel da Ciência na Solução do Problema

VOCÊ SABE O QUE É...?

Notas informativas para ampliar o conhecimento sobre o tema trabalhado no Volume.



QR CODES

Direciona o usuário para uma página web de interesse com materiais complementares.

Com o objetivo de apoiar a sua prática e oferecer intervenções eficazes e enriquecedoras, neste volume desta Coleção traremos uma metodologia que você possa explorar seus conteúdos e incrementar sua prática pedagógica!

Utilizamos como apoio o livro de Castellari, **Metodologias ativas: Projetos Interdisciplinares**, que faz parte de uma coletânea cuja curadoria tem como objetivo proporcionar um fluxo de conhecimento pré-ativo!

Metodologias Ativas: Projetos Interdisciplinares

A proposição da metodologia ativa de projetos interdisciplinares visa confrontar questões e promover a aprendizagem do aluno, do contexto em que ele está inserido.



CUIDANDO DO NOSSO PLANETA

O cuidado com o planeta é uma responsabilidade compartilhada dos seres humanos diante do reconhecimento da interdependência entre a saúde das espécies de seres vivos e do planeta como um todo. O cuidado responsável inclui o amor, a solidariedade, o respeito por todas as formas de vida da Terra acompanhada de uma reflexão crítica sobre a prática social individual e coletiva. Sendo assim, é necessário que se pense e implemente os elementos para o desenvolvimento de uma educação voltada aos saberes ambientais, como contribuição para a construção de sujeitos conscientes da importância de suas escolhas e ações na relação com a qualidade de vida, presente e futura, dos seres vivos e do planeta Terra.





UNIDADE 1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

1.1 Problemas ambientais globais e mudanças climáticas

A crise climática tem feito parte de notícias frequentes na mídia e meios de comunicação por conta dos eventos com características comuns ocorrendo em partes diferentes e distantes do mundo, como incêndios e enchentes, e ainda, recordes de temperatura que são constatados a cada ano.

Os problemas socioambientais e a crise climática encontram-se profundamente relacionados à ação humana no planeta. Em sua obra Terra-Pátria (2001), Morin alerta quanto aos problemas econômicos e ambientais que assolariam todas as nações e civilizações e sobre a incapacidade do ser humano em controlar e dominar a natureza.

O crescimento gradativo da industrialização nas últimas décadas, acompanhado da importante emissão de gases como dióxido de carbono (CO_2) e metano (CH_4), contribuem para o agravamento do aquecimento global e do aumento da temperatura da Terra. O aquecimento global é potencializado principalmente pela utilização de combustíveis fósseis na produção de energia, veículos, indústrias, acompanhada do desmatamento de regiões tropicais como por exemplo, a Amazônia (Brasil). Do desmatamento decorre inclusive a destruição da biodiversidade em função da extinção de espécies da fauna e da flora que não conseguem sobreviver em meio ao excesso de calor, incêndios ou inundações, afetando o equilíbrio dos ecossistemas e, portanto, também a qualidade de vida da humanidade. Outro impacto importante se constitui pelas emissões industriais e



agrícolas que contaminam a água, por meio inclusive do uso de transportes como navios, ocasionando problemas ao ecossistema aquático e terrestre. Outro aspecto a ser considerado é a produção de alimentos, que envolve, por exemplo, o desmatamento de terras e pastos, a grande quantidade de água dispensada a essa atividade e o uso de barcos com energia fóssil.

O estilo de “viver bem”, disseminado na atualidade, alimenta o ciclo de exploração interminável e a crise climática amplia suas proporções constantemente. Ao estilo de vida, soma-se a rápida e fácil conexão entre os continentes e culturas que, segundo Morin, apesar da mundialização ser unificadora, é também conflituosa em sua essência. Para Leff (2001, p. 9), a “degradação ambiental, o risco de colapso ecológico e o avanço da desigualdade e da pobreza são sinais eloquentes da crise do mundo globalizado”. Nessa perspectiva, não se pode abordar o tema da crise climática dissociada de questões sociais e econômicas, que precisam ser pautadas em ideias e ações voltadas à sustentabilidade ambiental. Além disso, é necessária a valorização da identidade e cultura local articulando a contribuição do conhecimento científico aos saberes do povo a partir da reflexão crítica acerca dos problemas socioambientais que fazem parte da sua realidade e do seu entorno, situando as informações a partir das relações mútuas e influências recíprocas com o que acontece no planeta.

Cabe, portanto, a aprendizagem de um novo comportamento em relação à vida no planeta, que deve se pautar na compreensão do **Novo Regime Climático** que, segundo Latour (2017), diz respeito à repercussão dos impactos negativos da crise ambiental sobre a vida no planeta.

De acordo com Miranda (2023), sobre o aumento das temperaturas na Terra, há os que considerem um fenômeno natural e os que, ao contrário, entendem como o resultado do impacto da ação humana sobre o planeta. O importante é compreender



que, frente ao cenário atual, há a necessidade de uma adequação de planejamento em todos os âmbitos da sociedade, por isso são necessárias políticas públicas voltadas à organização da vida humana nesta nova condição. O autor Sandro Ari Andrade Miranda explica a definição de mudanças climáticas:

O impacto das mudanças climáticas nas políticas de saúde.
Sandro Ari Andrade
Miranda, 2023.

De acordo com Manuel Arias Maldonado, este é um conceito multifacetado, que conjuga uma série de fatores que provocam uma profunda transformação na relação entre os seres humanos e a natureza. Esta afirmação tem procedência, na medida em que apesar de serem tratados muitas vezes como sinônimos, a expressão 'mudanças climáticas' funciona muito mais como um guarda-chuva que abriga uma série de processos atmosféricos, biológicos e sociais que interferem no desenvolvimento da vida, como o efeito estufa, o aquecimento da temperatura na biosfera, a acidificação dos mares e a perda de biodiversidade.

Nesse sentido, é importante mencionar os Relatórios do IPCC, uma sigla para Intergovernmental Panel on Climate Change (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas), que consistem em documentos elaborados por cientistas especialistas do clima de diferentes países, que estuda, analisa e publica regularmente relatórios referentes ao aquecimento global. Esse é um importante documento a ser divulgado para que possa também cumprir o papel de, além de divulgar os dados, contribuir para a sensibilização e a conscientização das pessoas em relação ao impacto da ação humana sobre o meio ambiente e a urgência de pactos coletivos, visando amenizar os próximos resultados.

Diante do contexto apresentado, a educação tem uma missão essencial que é contribuir para que as novas gerações ampliem e reforcem a sua conexão com a natureza e seu compromisso em relação às ações individuais e coletivas

em prol da vida. Portanto, temas, discussões e reflexões relacionados às mudanças climáticas devem compor o currículo escolar e a formação de professores da Educação Básica.

Você sabe o que é...

Novo Regime Climático?

O Novo Regime Climático é uma realidade irreversível que afeta questões psicossociais, a reprodução das cidades, os modos de produção e consumo, entre outros. O objetivo do regime de mudanças climáticas é promover a ação conjunta dos Estados para enfrentar o aquecimento global, através de medidas de mitigação e adaptação as suas consequências.



1.2 A importância da Educação Ambiental

Diante do contexto marcado pela crise climática, a Educação Ambiental apresenta um importante papel, ou seja, “a educação ambiental adquire um sentido estratégico na condução do processo de transição para uma sociedade sustentável” (Leff, 1999, p. 128). O diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento é uma necessidade para que haja a compreensão acerca da condição humana no planeta Terra e, portanto, a concretização de um pacto coletivo de responsabilidade sobre o presente e o futuro (Morin; Kern, 2001).

Essa constatação é um dos aspectos relevantes que a Educação Ambiental defende, visando ampliar a reflexão e, em consequência, a conscientização das pessoas diante da problematização das ações humanas e do estilo de viver, diante do enfrentamento da crise ambiental.

É fundamental a reconstrução de uma nova relação do ser humano com o meio ambiente, que supere a separação existente entre o homem e a natureza, a partir do entendimento que o



destino de ambos é comum, são interdependentes. A partir dessa compreensão, a Educação Ambiental deve ser fundamentada em concepções e valores éticos, de solidariedade e respeito.

Nessa perspectiva, a Educação Ambiental busca problematizar a prática social a partir da visão que tenha como base a relação de causa e efeito recíprocas entre a vida do ser humano e a natureza, oportunizando a construção de sujeitos que olhem para si mesmos, para o outro, para sua realidade e para o mundo de forma crítica e propositiva.

A Educação Ambiental busca a implementação de discussões interdisciplinares, possibilitando o diálogo a partir de elementos para uma compreensão mais abrangente das questões socioambientais.

Terra-Pátria. Edgar Morin e Anne-Brigitte Kern, 2001.

A hiperespecialização impede que se veja o global (que ela fragmenta em parcelas), assim como o essencial (que ela dissolve). Ora, os problemas essenciais nunca são parciais e os problemas globais são cada vez mais essenciais. Além disso, nenhum problema particular pode ser formulado e pensado corretamente fora de seu contexto, e seu próprio contexto deve ser inserido mais e mais no contexto planetário global. Vimos, particularmente no decorrer dos dez últimos anos, que todos os grandes problemas se tornaram planetários: para pensar localmente é preciso também pensar globalmente.

Essa reflexão evoca o desafio da Educação Ambiental no contexto educacional, que se apresenta, na maioria das vezes, de forma fragmentada na estrutura curricular que não traduz os princípios da complexidade. É importante que a Educação Ambiental seja organizada e planejada na escola, a partir da reflexão que vise as dimensões sociais, políticas, econômicas, culturais e naturais, visto que se trata de uma questão que faz parte, influencia e é influenciada por todos os setores, todos os

profissionais, todos os países e todos os seres vivos. Sendo assim, o processo educativo deve contemplar diferentes abordagens de Educação Ambiental, permitindo desde experiências que propiciem o vínculo afetivo do estudante com a natureza, por meio do contato com os recursos naturais, até atividades que problematizem a relação de sua forma de viver, consumir e se relacionar com o lixo que produz, por exemplo.

Entende-se que a tomada de consciência em relação às questões socioambientais se constitui com um caminho essencial para uma possível mudança de comportamento das gerações atuais e futuras em relação à vida na Terra, aprendendo a pensar, ser e conviver de forma harmoniosa com o planeta.

Tem-se, portanto, como característica da Educação Ambiental, a interdisciplinaridade, prevista desde os seus primeiros documentos internacionais, que ressaltam o diálogo entre as áreas do conhecimento fundamental.

A característica interdisciplinar da Educação Ambiental diz respeito primeiramente ao fato de que os temas ambientais perpassam todas as disciplinas e não se constituem como específicos ou exclusivos de uma ou de outra. Os temas ambientais são essencialmente interdisciplinares e precisam ser explicados e refletidos com o auxílio de duas ou mais áreas do conhecimento.

Sendo assim, ainda que o currículo seja organizado por disciplinas estanques e aparentemente sem relação pré-estabelecida, é necessário que os professores tenham momentos juntos para diálogo e troca de ideias, para que de forma compartilhada e coletiva possam encontrar e planejar propostas e projetos para serem desenvolvidos conjuntamente.

Os projetos de Educação Ambiental devem ter como ponto de partida situações que façam parte da realidade da escola ou da comunidade. É importante, porém, que os estudantes identifiquem a situação e a percebam como um

problema ambiental. Em seguida, os estudantes devem ser incentivados a registrar o problema e a forma que o percebem investigando suas causas e efeitos. É enriquecedor o diálogo com especialistas sobre o tema para aprofundamento e exploração por parte dos estudantes, que podem organizar propostas de ações para minimizar o impacto do problema em sua realidade.

Desta forma, a Educação Ambiental contribui para que a escola passe a olhar para as questões socioambientais e a coloque como algo importante no pensar e no fazer da prática pedagógica. Assim, a escola deixa de ser apenas um lugar que transmite conteúdo sem conexão com a realidade dos estudantes, dos professores e da comunidade, e passa a exercer um papel fundamental como um espaço de protagonismo, construção e reforma de pensamento.



PERCURSO FORMATIVO

A importância da inserção da Educação Ambiental no currículo escolar é um consenso em diferentes países; é necessário, porém, que alguns aspectos estejam presentes nesta reflexão. Dentre eles, destacamos o conhecimento acerca dos temas ambientais por parte do professor. Entre os temas relevantes, encontra-se o conhecimento acerca dos resíduos e sua gestão que envolve a reutilização, a reciclagem e, principalmente, a redução a partir da ideia do consumo consciente.

Nesse processo, têm-se a Ciência como grande aliada, visto que por meio da pesquisa realizada por cientistas, temos acesso às condições atuais e previsões quanto ao meio ambiente. Um exemplo é a questão do aquecimento global, sobre a qual importantes relatórios dimensionam os caminhos da política ambiental, economia e outras esferas da sociedade. A partir da veiculação das pesquisas, as pessoas podem ter acesso a dados que expliquem as condições socioambientais da sua realidade e a do planeta, que são interdependentes.

O professor instrumentalizado em relação ao conhecimento científico e à reflexão crítica sobre sua realidade terá condições de realizar a transposição didática desses temas para seus estudantes. Desta forma, a consciência ambiental passa a fazer parte da escola e, portanto, da vida dos estudantes e da comunidade, possibilitando que soluções sustentáveis se tornem mais próximas e reais para todos.





UNIDADE 2 RESÍDUOS E RECICLAGEM

2.1 Gestão de resíduos

O estilo de vida humano se caracteriza pelo consumo de bens materiais visando benefícios para o desenvolvimento das mais variadas tarefas no cotidiano. O consumo, porém, precisa ser pautado em uma consciência que considere a capacidade do planeta em relação à sobrevivência e manutenção dos recursos naturais e da destinação do lixo produzido pelo descarte daquilo que passa a não ser mais utilizado.

É, portanto, necessária a compreensão quanto às consequências socioambientais do consumo em excesso e da destinação não adequada dos resíduos gerados. Para Krenak (2020, p. 5): “Hoje estamos todos diante da iminência de a Terra não suportar a nossa demanda”.

Sendo assim, na Eco-92, conferência realizada no Rio de Janeiro, Brasil, surge a proposta dos **3 Rs da sustentabilidade: Reduzir, Reciclar e Reutilizar**. A eles foram acrescentados, por Béa Johnson, mais **2 Rs: Repensar e Recusar**. Os 5 Rs, portanto, se constituem como propostas para um comportamento comprometido com a diminuição da geração de resíduos no planeta.

De qualquer forma, a produção de resíduos necessita de práticas de manejo e descarte adequados, que precisam ser aprendidos pela população, portanto, a gestão de resíduos deve compor os temas desenvolvidos em Educação Ambiental.

O desconhecimento em relação ao impacto negativo do descarte inadequado e ao mesmo tempo das possibilidades de reutilização dos resíduos tem como consequência o fato de que



toneladas de resíduos sejam enterradas, queimadas ou até descartadas nas ruas e campos. No Brasil, inclusive, grande quantidade desses resíduos é encaminhada a aterros sanitários e lixões.

Em todos os setores da sociedade, benefícios podem ser encontrados a partir da gestão de resíduos. No que diz respeito à atividade agroindustrial, florestal e urbana, existem estratégias importantes que podem ser implementadas para reduzir a geração de resíduos, transformando **passivos ambientais** em fontes de energia limpa. Na agroindústria, a compostagem de resíduos orgânicos e a reutilização podem minimizar o desperdício. No setor florestal, resíduos de podas de árvores podem ser convertidos em biomassa (energia gerada a partir da decomposição de resíduos de origem animal e vegetal) para a produção de biogás ou energia elétrica.

Resíduos sólidos, que se constituem por materiais que não têm mais utilidade, podem se constituir como um problema e grande poluidor do ambiente ou então ser transformados em outros utensílios. Para tanto, necessita-se da coleta seletiva.

A coleta seletiva de lixo é um processo que separa e recolhe todo o lixo seco descartado pelas empresas, comércios e residências. Nessa seleção, o lixo que pode ser reciclado é separado dos resíduos orgânicos. Esse lixo orgânico geralmente é descartado e levado para os aterros sanitários ou viram compostagem. Na coleta seletiva de lixo, os resíduos podem ser divididos em quatro tipos: plástico, papel, vidro e metal. Há indústrias que transformam e reutilizam esses materiais para a fabricação de matéria-prima e até mesmo de outros produtos.

Coleta seletiva de lixo: saiba como acontece! Brasil Coleta, 2020.

A coleta seletiva e a reciclagem são fundamentais e devem iniciar pelo descarte e separação em casa, começando pela separação entre resíduos orgânicos e sólidos e depois a



coleta e destinação para os locais adequados. O lixo doméstico também pode ser transformado: os restos de comida podem virar adubo; o resto de óleo usado pode virar sabão para lavar roupas; embalagens podem virar potes ou brinquedos; ou seja, usando a criatividade é possível reaproveitar!

Outra destinação é a reciclagem. No Brasil, por exemplo, há cooperativas de reciclagem que desempenham um papel importante no que diz respeito ao impacto ambiental de resíduos nas cidades, além disso, geram emprego e renda.

Além da reutilização e da coleta seletiva destinada à reciclagem, há propostas inovadoras como a geração de energia a partir de resíduos, como o biogás, que oferece uma solução inovadora capaz de contribuir na redução da utilização de combustíveis fósseis que tem como consequência a diminuição das emissões de gases de efeito estufa. O biogás é produzido pela decomposição da matéria orgânica como, por exemplo, restos de alimentos, restos de colheitas e esterco, que podem ser utilizados para gerar eletricidade. No setor industrial, responsável pela produção de álcool, açúcar e outros derivados da cana de açúcar, gera um subproduto conhecido como vinhaça, que possui um grande potencial para a geração de biogás.

Práticas como as descritas anteriormente podem contribuir para a sustentabilidade ambiental, e por esse motivo necessitam fazer parte do currículo escolar como também das discussões e orientações nos mais diferentes espaços da vida em sociedade.

A gestão de resíduos é fundamental em todas as esferas, desde a individual até a coletiva, desde a redução, a reutilização e a separação adequada do lixo doméstico até as políticas públicas voltadas a essa problemática, incentivando uma mentalidade proativa e consciente para o enfrentamento desse desafio que faz parte da vida humana no planeta.

2.2 Resíduos sólidos: os plásticos e os desafios ambientais relacionados

Os seres humanos produzem e convivem com o lixo desde sempre,

contrariando determinado senso comum, questões relacionadas com lixo não são específicas à modernidade. Tampouco, sinal de mazelas exclusivas da sociedade contemporânea. Na realidade, as temáticas associadas com resíduos e seu gerenciamento perdem-se na noite dos tempos.

Lixo: cenários e desafios. Abordagens básicas para entender os resíduos sólidos.
Maurício Waldman,
2010.

O lixo é indissociável da ação humana na Terra e, portanto, precisa de um olhar atento e de planejamento orientado por políticas públicas, visto que envolvem, além da sustentabilidade ambiental, a saúde da população, quando descartado em lugares impróprios e de forma inadequada. A Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil apresenta a definição de resíduos sólidos:

Em designação do lixo, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) conforme a lei nº 12.305 de 2010 também apresenta a sua definição para os resíduos sólidos, é: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos [...].
Brasil, 2010.

As discussões acerca da sustentabilidade potencializaram a preocupação e as pesquisas sobre o impacto do plástico no ambiente a partir da ideia da substituição por outros



materiais ou ainda a reutilização e reciclagem. Os plásticos, polímeros sintéticos adquiridos por meio de reações químicas, não são biodegradáveis e o seu tempo de decomposição é muito longo, atingindo de 100 a 400 anos. Além disso, a sua reciclagem também é mais complexa, exigindo processos mais elaborados e onerosos. No caso do Brasil, por exemplo, a situação merece um olhar cuidadoso.

Lixo plástico: os impactos na natureza e por que é preciso reduzir o consumo.
BRK Ambiental, 2021.

A Organização das Nações Unidas (ONU) aponta que a humanidade produz mais de 2 bilhões de toneladas de lixo por ano. Mais de 78 milhões de toneladas de resíduos sólidos têm origem só no Brasil. Desse total, cerca de 14% são de plástico, o que torna o país o quarto maior produtor de lixo plástico no mundo, perdendo apenas para Estados Unidos, China e Índia. Ainda de acordo com dados da ONU, em todo o planeta, são gerados, a cada ano, cerca de 300 milhões de toneladas de lixo plástico. Desse total, aproximadamente 8 milhões de toneladas vão parar nos oceanos, ameaçando a vida marinha e destruindo os ecossistemas naturais.

Algo que chama a atenção é a grande utilização de garrafas plásticas, canudos, embalagens de produtos, que tem como consequência a poluição por esse material nas águas e solo, visto que:

Lixo plástico: uma ameaça à vida marinha. Wander de Jesus Barbosa Duarte, 2022.

Além da sua degradação ser desconhecida, seu processo de meia vida muitas vezes envolve sua fragmentação em microplástico, fragmentos esses passíveis de serem ingeridos de forma indireta pelo ser humano ao consumir peixes de áreas contaminadas.

Os plásticos afetam os animais marinhos, como por exemplo o que ocorre com tartarugas e peixes que, ao confundirem os resíduos plásticos com alimentos, acabam ingerindo esses detritos e morrendo. Além disso, os plásticos liberam

substâncias químicas consideradas nocivas à medida que vão se degradando, contaminando a água e o solo. Portanto, o plástico, um material bastante utilizado pela sua durabilidade e facilidade, também acaba se tornando um grande problema quando não são descartados de maneira adequada. Uma das questões preocupantes é o **microplástico**, visto que, com o passar do tempo, os plásticos maiores vão se fragmentando em partículas menores e que, atualmente, segundo pesquisas, podem ser encontrados na água e nos alimentos que são consumidos pelos seres humanos.

A preocupação com a poluição das águas já sensibilizou pessoas ao redor do mundo que organizam ações importantes como mutirões de limpeza de praias e campanhas visando o consumo consciente. Embora essas atividades sejam essenciais, o problema do plástico no mar é mais complexo e exige um planejamento e estudo desde a substituição do plástico por outros materiais menos nocivos e a gestão desse resíduo.

Embora a reutilização e a reciclagem sejam ações muito importantes para lidar com os resíduos sólidos produzidos, é necessário que as pessoas desenvolvam uma consciência ambiental voltada principalmente à redução da produção, evitando inclusive o desperdício, o que desencadeará diferentes hábitos de vida e consumo. Atitudes simples podem contribuir para a mitigação desses efeitos nocivos como: lavar e reutilizar embalagens; não utilizar talheres, copos e plásticos descartáveis, evitar a utilização de canudos plásticos, trocar as sacolas de plásticos por sacolas reutilizáveis. Em relação ao plástico produzido, antes da reciclagem, há muitos brinquedos e objetos úteis que podem ser construídos com eles, basta usar a criatividade!

O importante é saber que um comportamento ecológico trará benefícios para o presente e principalmente para o futuro da humanidade e do planeta.



Você sabe o que é...

Passivo ambiental?

Passivo ambiental é um termo utilizado para descrever as obrigações ou responsabilidades que uma empresa, organização ou pessoa física tem em relação a danos causados ao meio ambiente. Esses danos podem resultar de atividades como poluição, desmatamento, contaminação de solos e águas, ou qualquer outro impacto negativo sobre o meio ambiente.

Microplástico?

Microplásticos são partículas de plástico com menos de 5 milímetros de diâmetro. Microplásticos são uma preocupação ambiental significativa porque podem ser ingeridos por organismos aquáticos e animais terrestres, entrando na cadeia alimentar e afetando a saúde de diversos ecossistemas.





CLUBE DE CIÊNCIAS

Syukuro Manabe e Klaus Hasselmann

Estabeleceram as bases para entender a complexa interação entre o clima da Terra e os seres humanos

Syukuro Manabe e Klaus Hasselmann foram laureados com o Prêmio Nobel de Física em 2021 por suas contribuições significativas ao entendimento do clima e da mudança climática. Seus trabalhos foram fundamentais para a modelagem do clima terrestre e a previsão das mudanças climáticas induzidas pela ação humana.

Esses feitos contribuíram de maneira decisiva para a compreensão científica do sistema climático da Terra e para o reconhecimento dos impactos da atividade humana sobre o clima global, o que, por sua vez, embasou políticas públicas e ações globais para mitigar a mudança climática.



UNIDADE 3 O PAPEL DA CIÊNCIA NA SOLUÇÃO DO PROBLEMA

3.1 O papel da pesquisa científica na busca por soluções sustentáveis

Diante dos desafios causados pela crise socioambiental, tem-se como prioridade a busca por soluções sustentáveis. Nesse sentido, a pesquisa científica desempenha um papel importante desde a pesquisa em educação em torno dos caminhos necessários para a construção de um pensamento voltado às atuais necessidades da relação entre ser humano e meio ambiente, para a construção de um pensamento ecológico até o desenvolvimento e produção de novas tecnologias e políticas que promovam a sustentabilidade ambiental.

O conhecimento científico é resultante de um processo histórico, construído a partir de uma estreita relação com as demandas da sociedade. A crise socioambiental atual impõe questionamentos que extrapolam os saberes existentes, exigindo a busca por novas possibilidades de resolução dos problemas.

Entre as novas formas de pensar a questão socioambiental, podemos citar a visão sistêmica de Capra (2002) e a complexidade de Morin (2000).

Capra estabelece uma crítica à concepção tradicional de Ciência que, segundo o autor, embasa-se em uma perspectiva fragmentada e reducionista que não apresenta condições de contribuir com os desafios da atualidade, como por exemplo, a crise ambiental. É necessário portanto, a substituição de uma visão mecanicista predominante na ciência



para uma visão sistêmica, que contemple a teia de relações e interdependência de todas as partes de um sistema.

Para Capra, a visão sistêmica pressupõe a relação entre o todo e suas partes, bem como as relações e interações que ocorrem entre eles. Destaca ainda que qualquer modificação em alguma das partes acarretará alteração no todo, no sistema em questão. Pensando na contribuição da visão sistêmica de Capra para a Educação Ambiental, podemos enfatizar a relação entre as partes, os seres humanos, e cada parte da natureza no todo que é Planeta Terra, a partir da relação de interdependência entre as partes e o todo. Ressaltamos por exemplo, a importância de uma educação que estabeleça e demonstre a relação entre o meio natural e o social. Enquanto um pensamento pautado na separação entre ser humano e natureza for predominante, não haverá possibilidade de se viver de forma a buscar a mitigação da crise ambiental.

Morin e Kern (2001) propõem a complexidade como caminho para a reforma do pensamento, a partir da ideia de que o **pensamento cartesiano** predominante na ciência tem como premissa a separação, a fragmentação e a simplificação, não sendo capaz de uma visão aprofundada. Morin (2000) apresenta como proposta para a reforma do pensamento, **Os sete saberes necessários à educação do futuro**, que se constituem como um caminho transdisciplinar para a construção do conhecimento essencial para a vida. São eles:

As cegueiras do conhecimento: o erro e a ilusão;
Os princípios do conhecimento pertinente;
Ensinar a condição humana;
Ensinar a identidade terrena;
Enfrentar as incertezas;
Ensinar a compreensão e
A ética do gênero humano.



Segundo Morin, os sete saberes são buracos existentes na educação tradicional, que não considera os aspectos humanos e as relações entre os seres humanos consigo mesmos, com o outro e com o meio ambiente como parte importante do processo educativo. Para Morin (2000), os sete saberes devem permear a educação, as escolas, as aulas, de forma transdisciplinar, ou seja, por pertencerem a todas as áreas do conhecimento, estão “entre, além e através das disciplinas” (Nicolescu, 1999).

A contribuição de Morin para a Educação Ambiental consiste principalmente na visão complexa que enfatiza a relação de causa e efeito entre as ações dos seres humanos e a crise ambiental e a necessidade da consciência planetária, que para o autor envolve a construção de um pensamento que reconheça a sua responsabilidade quanto ao destino do planeta e das próximas gerações. Para isso, porém, a educação precisa superar a concepção predominante da finalidade de transmissão de informação sem conexão com a realidade e com a vida para o papel de articuladora da reforma do pensamento.

Enrique Leff, um importante pesquisador do campo da Educação Ambiental, considera que:

Epistemologia Ambiental.
Enrique Leff, 2001.

[...] uma revolução do pensamento, uma mudança de mentalidade, uma transformação do conhecimento e das práticas educativas, para construir um novo saber e uma nova racionalidade que orientem a construção de um mundo de sustentabilidade, de equidade, de democracia. É um reconhecimento do mundo que habitamos.

Os estudos desenvolvidos por Capra (2002), Morin (2000), Morin e Kern (2001) e Leff (2001) apresentam uma contribuição importante para a superação da abordagem de Educação Ambiental reduzida às atividades de preservação

não imbuídas de reflexão e criticidade em relação às esferas responsáveis pela produção e consumo de bens materiais e sua utilização sem consciência.

Pessoas, portanto, imbuídas de um pensamento ecológico poderão contribuir para a busca de soluções sustentáveis, as quais consistem em ações voltadas à integração entre as dimensões econômica, social e ambiental. A Ciência desenvolve um papel essencial, tornando evidente os problemas ambientais e sua amplitude e também as soluções necessárias. Por meio das pesquisas científicas, por exemplo, tem-se dados sobre o aquecimento global, o malefício da emissão de gás carbônico, e ao mesmo tempo o desenvolvimento de novas tecnologias para a utilização de energia com outras fontes consideradas **energia limpa**.



Você sabe o que é...

Pensamento cartesiano?

O pensamento cartesiano, também conhecido como racionalismo cartesiano, é uma abordagem filosófica desenvolvida pelo filósofo francês René Descartes (1596-1650). Esse pensamento é caracterizado por uma ênfase no uso da razão como o principal meio para alcançar o conhecimento e a verdade.

Os sete saberes necessários à educação do futuro?

Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro é uma obra escrita pelo filósofo e sociólogo Edgar Morin, publicada originalmente em 1999. Nesse livro, Morin propõe uma reflexão sobre os desafios da educação no século XXI, destacando sete saberes fundamentais que ele acredita serem essenciais para a formação de cidadãos capazes de enfrentar as complexidades do mundo contemporâneo.

Energia limpa?

Energia limpa é a energia que é gerada e utilizada de forma a causar um impacto mínimo ou nulo sobre o meio ambiente, especialmente no que diz respeito à emissão de poluentes e gases de efeito estufa. Esse tipo de energia é obtido a partir de fontes que são renováveis ou que não esgotam os recursos naturais disponíveis, contribuindo para a sustentabilidade ambiental.



3.2 Projetos de pesquisa e descobertas recentes relacionadas ao plástico

Ao considerar que a Ciência se desenvolve na busca da melhoria da qualidade de vida do ser humano e que seu papel essencial se torna evidente frente à magnitude dos problemas ambientais, é necessário promover uma mudança cultural de modo a viabilizar soluções referentes à produção, consumo e descarte de resíduos plásticos no planeta.

Por meio dos mais variados projetos de pesquisas científicas, em tempos e espaços distintos, cientistas trabalham em seus estudos com diferentes abordagens, desde o uso da saliva de larvas como substrato de decomposição do plástico, até a produção de plástico vivo, por exemplo, expressando tentativas de encontrar soluções para um dos mais complexos problemas do meio ambiente que são os excessivos usos e descartes de resíduos sólidos, em especial o plástico.

Ao realizar um rápido e superficial levantamento, em ambiente digital, sobre as pesquisas que estão sendo realizadas sobre a temática plástico, quais descobertas recentes existem relacionadas ao tema, o número de estudos concluídos e em desenvolvimento é impressionante. Estes estudos vêm acontecendo nos mais variados países, universidades, centros de pesquisa, com variedade de recursos financeiros, físicos e humanos, que nos coloca em estado de atenção para um problema que socialmente é invisível.

Porém, esta invisibilidade é política, por não ser interesse do Estado gerar políticas públicas para que possam fiscalizar o meio ambiente, que é uma de suas responsabilidades; e econômica por envolver grandes indústrias, no ciclo de produção-consumo, considerando fatores como matéria-prima, bens de capitais tangíveis, tecnologia, mão de obra

qualificada e especializada, entre outros elementos que se faz necessário perceber a escassez da maioria dos recursos que a natureza dispõe ao homem.

Então devemos ter consciência e buscar novas alternativas para uso, produção do conhecimento nesse campo, sendo exemplo as duas estudantes do 7º Ano do Ensino Fundamental que publicaram um artigo denominado *Os Efeitos do Microplásticos* publicado na Revista Científica FESA - Facility Express Soluções Acadêmicas em 2023, cujo objeto de estudo é a quantidade de resíduos plásticos descartados de forma incorreta, e como resultado do estudo encabeçaram uma campanha na escola de Ensino Médio, com o intuito de conscientizar sobre o uso e descarte do plástico, que impacta o ambiente de forma excessiva devido o consumo de sacolinhas, canudinhos, embalagens, repensar as atitudes do cotidiano, transformando-as em ações sustentáveis. Isso é essencial para a manutenção da qualidade de vida de todos os ecossistemas, inclusive das pessoas.

Outro estudo de impacto que possibilita ampliação da nossa reflexão sobre a redução, reutilização, reciclagem do plástico e tecnologias ambientais é a publicação do estudo denominado *Os 3Rs aplicados ao plástico: uma revisão sobre a Redução, Reutilização e Reciclagem do plástico em tecnologias ambientais que visa minimizar o impacto ambiental do plástico, promovendo sua utilização sustentável e evitando seu acúmulo nos ecossistemas.*

A **redução** do plástico refere-se à diminuição da quantidade de plástico utilizado, reduzindo a extração de recursos naturais e a quantidade de resíduos gerados. A **reutilização** envolve o uso repetido de produtos plásticos, por meio de diferentes métodos, como o uso de garrafas de água recarregáveis em vez de garrafas descartáveis, a utilização de sacolas de compras reutilizáveis e a adoção de recipientes plásticos duráveis.



A **reciclagem** do plástico, por sua vez, é um processo pelo qual os resíduos plásticos são coletados, separados, processados e transformados em novos produtos. Portanto, é importante separar corretamente os resíduos plásticos para facilitar o processo de reciclagem.

Esses 3Rs desempenham um papel crucial na promoção da sustentabilidade ambiental. Ao revisar a literatura sobre os “3Rs” dos plásticos e suas principais aplicações nas tecnologias ambientais, ajudar a mitigar o impacto ambiental.

Podemos questionar por que o planeta utiliza o plástico como recurso essencial de consumo, e a resposta é simples: é um material resiliente, não reativo e não biodegradável, logo é resistente, e se tornou um problema ambiental global.

Estas reflexões estão descritas na pesquisa denominada *Biorremediação de Microplásticos: uma revisão sistemática sobre o potencial de biodegradação por biofilmes microbianos*, publicado em 2022.

Destacar a importância da inovação por meio de projetos, pesquisas e práticas de intervenção é fundamental para enfrentar e superar desafios ambientais. Inspirados pelas informações produzidas por pesquisadores, cientistas e estudantes de todos os continentes, observamos o impacto positivo que tais estudos e pesquisas têm no desenvolvimento humano e na qualidade de vida do planeta. Esses recursos são instrumentos essenciais para reverter a cultura do consumo excessivo.

Para produzir novos conhecimentos e ressignificar a cultura, se faz necessário discussões entre os campos do saber, subsidiadas por políticas públicas como legislações, marcos regulatórios, programas, planos, resoluções, entre outras, de modo a conduzir a inovação social fundamental para compreender, intervir e ressignificar os processos de pesquisas e ciclos de vida dos produtos, bem como o desenvolvimento de novos plásticos renováveis e biodegradáveis.

Nesse sentido, a perspectiva nas iniciativas científicas das pesquisas atualizadas que estão em andamento nos mais diferentes centros de referências, universidades, laboratórios, escolas de todos os níveis, são elementares para que a vida do planeta se mantenha mais limpa, saudável, sustentável e de qualidade.

A seguir indicamos alguns estudos interessantes, que podem auxiliar a estimular a criatividade e novas iniciativas. Ao clicar sobre o número você encontrará o site para realizar sua leitura.



1. Pesquisa estima 11 milhões de toneladas de plástico no fundo do oceano
2. Oito em cada dez pessoas apoiam proibição global de plásticos descartáveis
3. Pesquisadores transformam cascas de banana em bioplásticos
4. Fabricantes de plástico mentiram sobre reais chances de reciclagem
5. Qual o significado dos números nas embalagens plásticas?
6. Escola na Nigéria aceita garrafas plásticas como pagamento

Quantas possibilidades, não é? Que tal elaborar um projeto de iniciação científica para também se tornar mais uma referência para que a vida do planeta se mantenha mais limpa, saudável e sustentável?





Projeto de Sustentabilidade na Escola

Objetivos da atividade:

- Sensibilizar os estudantes sobre a importância da sustentabilidade ambiental;
- Identificar problemas ambientais no ambiente escolar ou na comunidade;
- Propor e implementar soluções práticas para melhorar o impacto ambiental na escola ou na comunidade.

1. Introdução ao Tema

Objetivo: Apresentar os conceitos de sustentabilidade, impacto ambiental e práticas voltadas à sustentabilidade ambiental.

Atividade:

- a) Apresentação em sala de aula do documentário “O lixo nosso de cada dia”. Acesso em: <https://www.youtube.com/watch?v=KWIEntzOXJU> 

Anote suas percepções sobre o vídeo. Elas poderão ajudar você a conduzir sua aula:

- b) Conversar com os estudantes sobre o vídeo. Sugestão de perguntas:
 - O que mais chamou sua atenção no documentário?
 - Como o descarte inadequado de resíduos sólidos prejudica o solo e águas?

Anote outras perguntas que tenham vindo a sua mente após assistir ao vídeo. Que outros pontos chamaram sua atenção e que podem ser levados a sua sala de aula?

- c) Dividir os estudantes em grupos, organizando para que cada grupo pesquise e apresente um exemplo de iniciativa sustentável (em empresas, escolas, comunidades, entre outros).



Word



PDF



Acesse os QR Codes acima e faça o download do seu Roteiro de Projeto!



2. Mapeamento dos problemas ambientais da escola ou da comunidade

Objetivo: Identificar os principais problemas ambientais na escola ou na comunidade.

Atividade:

- Organizar os estudantes em grupos. Cada grupo ficará incumbido de observar, levantar e registrar questões como desperdício de água, utilização de energia, geração de resíduos, destinação de resíduos sólidos, entre outros que podem ser acrescentados pelo professor de acordo com a sua realidade.

Para não esquecer! Anote as questões que surgirem em sua mente sobre os problemas ambientais presentes na escola ou na comunidade em que você frequenta. Assim, durante a aula, ficará mais fácil lembrar e abordar temas que talvez não tenham sido mencionados pelos alunos.

- Os grupos irão documentar suas observações por meio de relatórios previamente orientados pelo professor. Se for possível, registrar por meio de fotos os problemas identificados, pois em sala de aula as fotos dão mais visibilidade à tarefa e poderiam ser discutidas pela turma.

3. Proposta de soluções

Objetivo: Desenvolver soluções criativas para o problema socioambiental identificado.

Atividade:

- Cada grupo irá **escolher um problema ambiental** identificado na semana anterior e criar um plano de ação para solucioná-lo ou minimizá-lo.
- O plano deve incluir a **descrição do problema**, as **propostas descritas**, as **ações a serem realizadas**, o **cronograma**, os **recursos necessários** e as **possíveis parcerias**.
- Os grupos devem **implementar suas soluções** dentro da escola.
- As atividades podem incluir campanhas de conscientização, instalação de lixeiras para reciclagem, oficinas de reciclagem, confecção de brinquedos e outros utensílios de material reciclável, plantio de árvores, entre outros.
- Cada grupo **apresenta para toda a turma** suas atividades, os **desafios enfrentados** e os **resultados obtidos**.
- Finalmente, com a presença de toda a turma, é realizada uma avaliação da atividade desenvolvida, incluindo a análise do **impacto das ações** e **discussões sobre como manter e expandir essas práticas** no futuro.

DISCUSSÃO EM FOCO



Aplice as seguintes questões em sala de aula, elas foram projetadas para incentivar uma maior interação com o conteúdo e a análise sobre os conceitos e temas tratados neste volume. Lembre-se que é possível realizar adaptações e incrementos que achar necessário.

1 - Como as pequenas ações de sustentabilidade no cotidiano podem influenciar positivamente o comportamento de grandes comunidades ou até mesmo de países inteiros?

Resposta: É premente a discussão de como práticas sustentáveis individuais, como reduzir o uso de plástico ou economizar energia, podem ter efeitos multiplicadores quando adotadas por grandes grupos. Isso pode levar a uma mudança cultural e, eventualmente, a políticas públicas em nível municipal, nacional ou até global, como a adesão a acordos climáticos e o desenvolvimento de tecnologias limpas.

Dica para o professor: Encoraje os alunos a refletirem sobre exemplos históricos de grandes mudanças sociais e ambientais que começaram com ações pequenas (ex.: movimento por reciclagem ou a criação de redes de consumo consciente).

2 - Por que é importante considerar a equidade social ao falar sobre soluções ambientais, e como podemos garantir que as ações para o meio ambiente não excluam ou prejudiquem as populações mais vulneráveis?

Resposta: As soluções ambientais podem, inadvertidamente, prejudicar grupos vulneráveis, por exem-

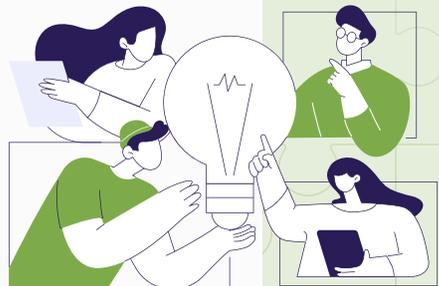
plo, se as políticas ambientais resultarem em aumento de preços ou exclusão de trabalhadores em setores como agricultura ou indústria. A resposta pode envolver a ideia de que políticas públicas e ações comunitárias devem ser inclusivas, levando em consideração as necessidades das comunidades mais pobres e marginalizadas.

Dica para o professor: Encoraje a criação de soluções coletivas e equitativas que atendam tanto às necessidades ambientais quanto às sociais.

3- Se você pudesse sugerir uma inovação tecnológica que ajudasse a resolver um grande problema ambiental no mundo, qual seria e como ela funcionaria?

Resposta: Inovações tecnológicas que envolvem energias renováveis, tecnologias de reciclagem, soluções para captura de carbono, métodos de purificação de água, entre outras. Eles podem descrever como essas tecnologias funcionariam de maneira prática e escalável para enfrentar problemas globais, como o aquecimento global ou a escassez de água.

Dica para o professor: Estimule os alunos a pesquisar tecnologias emergentes como inteligência artificial aplicada à sustentabilidade, biotecnologia para a limpeza ambiental, ou soluções de energia solar e eólica mais eficientes. Proponha um desafio de “inovação sustentável”, onde os alunos devem trabalhar em grupos para desenvolver um protótipo ou proposta de solução tecnológica.





UNIDADE 4 PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS

4.1 Estudos de casos: projetos de reciclagem e reaproveitamento bem-sucedidos

Com o compromisso de implementar a Educação Ambiental na prática, apresentamos alguns estudos de casos de sucesso sobre as temáticas **reciclagem** e **reaproveitamento** que são entendidos como bem-sucedidos, devido à contribuição e relevância social. Com o intuito de demonstrar práticas sustentáveis viáveis e eficazes, a seguir descrevem-se uma experiência e dez projetos de impacto social para nos inspirar a desenvolver ações sustentáveis, educativas e significativas.

A experiência

Reciclagem de garrafas PET como suporte na Educação Ambiental no contexto escolar

Esta experiência se justifica devido ao acúmulo de lixo gerado em larga escala pela sociedade consumista, que se encontra a população mundial e que está gerando diversos problemas ambientais.

O objetivo do projeto é analisar e evidenciar a importância da reciclagem do plástico ministrada nas escolas com oficinas de reciclagem que incentivam os alunos na preservação do meio ambiente.

Diante da situação ambiental, é evidente que a conscientização ambiental no contexto escolar é uma forma de

solucionar os problemas a longo prazo. Para isso, é necessário que o professor promova aulas criativas, como oficinas de reciclagem, despertando nos alunos a vontade de inventar e reaproveitar os resíduos descartados no meio ambiente. Os educadores têm a responsabilidade de conscientização dos estudantes ao mesmo tempo em que forma cidadãos sensíveis e responsáveis em relação à preservação do meio ambiente por meio da ressignificação dos materiais descartados.

Pode-se desenvolver, então, uma Oficina de Garrafa PET para buscar respostas aos questionamentos sobre a destinação dos resíduos sólidos descartados pela população. Dentre várias alternativas, optou-se pela reciclagem de garrafas PET, que transforma o lixo em matéria-prima.

Segundo Valle (1995, p. 71), “reciclar o lixo significa refazer o ciclo, permite trazer de volta, à origem, sob a forma de matéria-prima aqueles materiais que não se degradam facilmente, e que podem ser reprocessados, mantendo as suas características básicas”. Assim, o que não teria utilidade se transforma durante o processo de reciclagem.

Os encontros podem ser divididos em três momentos:

1. Ao grupo de alunos é direcionada uma exposição dialogada sobre o meio ambiente e a necessidade de preservá-lo, enfatizando o uso de reciclagem de garrafas PET como matéria-prima. A reflexão deve ter a finalidade de fundamentar o “por quê” da necessidade em fazer a reciclagem, deve perpassar informações sobre o tempo da decomposição do plástico no meio ambiente, o volume que gera o acúmulo de lixo, o cuidado com o meio ambiente, etc.
2. Os alunos são levados à quadra da escola ou a alguma área externa e divididos em pequenos grupos. Sob a orientação dos professores, se organizaram para separar e cortar as garrafas PET. Neste momento,



aborda-se a diferença dos 3Rs e a seguir os alunos utilizam os recursos disponíveis (tesoura e as garrafas descartáveis limpas) para a confecção de carrinhos com as garrafas. Os pneus podem ser as tampas. Todos têm a oportunidade de desenvolver a criatividade e a destreza manual.

3. Após a construção dos carrinhos, a turma organiza uma exposição com todos os carrinhos de garrafa PET, esta foi feita no pátio para todos na escola.

Pode-se afirmar que, no final da oficina, os alunos estão motivados para criar outros brinquedos e objetos, com diferentes materiais reciclados, ao mesmo tempo em que percebem a necessidade de reutilizar plásticos para cuidar do meio ambiente.

A Educação Ambiental aliada os 3Rs é uma ação educativa que deve acontecer de forma permanente para conscientizar sobre a preservação do ambiente e das pessoas.

A prática vincula o educando com a comunidade, traz para a reflexão e ressignifica o comportamento transformando a realidade.

Os 10 projetos

O Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030 (GT Agenda 2030) e o Instituto Democracia e Sustentabilidade (IDS), em parceria com a Agência São Paulo de Desenvolvimento (ADE Sampa), lançaram um edital chamando propostas de todo o país, com o intuito de promover melhorias que aplicam na prática um ou mais Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para uma possível recuperação verde da economia. Foram recebidas mais de 100 propostas, e selecionados 10 projetos brasileiros considerados as soluções mais inovadoras de 2020 e que contribuem para a produção de importante impacto socioambiental positivo no país.

As soluções escolhidas foram apresentadas no II Seminário Soluções Inovadoras, e representam as cinco regiões do país.

Dos 10 projetos selecionados, dois têm como resultado do trabalho respostas às consequências da pandemia da covid-19. “As 10 iniciativas selecionadas são o exemplo vivo de que todos e todas podem ganhar se as medidas de recuperação pós-pandemia estiverem alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A preservação do meio ambiente, o desenvolvimento humano, social e a geração de emprego e de renda, quando fomentados de forma conjunta, integrada, geram frutos não só para hoje, mas para as próximas gerações”, afirma Carolina Mattar, coordenadora executiva do IDS e uma das cofacilitadoras do GT Agenda 2030.

Entre os critérios de seleção, foram levados em consideração a solidez da ideia, o nível de inovação, a capacidade de articulação com multifatores, a viabilidade operacional, a capacidade de avaliação e monitoramento e a sustentabilidade financeira, bem como o quanto contribuem para o alcance de um ou mais ODS, definidos pelos países-membros da ONU.

Os projetos que apresentaram respostas para as consequências da pandemia da Covid-19 e que promovem a igualdade de gênero tiveram maior peso.

Os projetos selecionados são uma mostra de tecnologias sociais que vêm sendo desenvolvidas em todo Brasil e que se apresentam como soluções para crises em diversas áreas, trazendo respostas por meio de ações mais sustentáveis.

As categorias do edital foram: melhoria da saúde e educação básica; gestão do território e economia circular, para tornar cidades mais seguras, resilientes e sustentáveis; combate às mudanças climáticas e à perda da biodiversidade, para a proteção de todos os ecossistemas; disponibilidade de recursos básicos: água, saneamento, energia; e segurança alimentar, melhoria da nutrição e promoção da agricultura sustentável.



Os 10 projetos selecionados:

Água, Semente da Vida é o nome de uma solução que visa o tratamento e o reuso de águas cinzas em quintais agroecológicos de famílias agricultoras na região do semiárido do Rio Grande do Norte. Tem a participação de 21 famílias agricultoras e adota a filosofia do reutilizar para produzir.

Caminhos de Resiliência é uma iniciativa que envolve pescadores e pescadoras artesanais no enfrentamento das mudanças climáticas no Território dos Inhamuns/Crateús – Ceará. Esforça-se em garantir o acesso às políticas estabelecidas e que não são acessadas devido à desinformação dos pescadores. Também visa intensificar os processos de negociação política a fim de garantir a continuidade da atividade da pesca artesanal no Ceará. É liderada pela Cáritas do Brasil.

ECO Recicla, iniciativa que nasceu em São Bernardo do Campo/SP, liderado pela Organização Social Ecolmeia e trabalha pela valorização do catador de materiais recicláveis, utilizando o triciclo elétrico de coleta seletiva desenvolvido pela Ecolmeia com a participação dos catadores. Otimiza o trabalho porta a porta e elimina a tração humana na atividade diária para os catadores da Associação de Catadores de Material Reciclável Nova Glicério de São Paulo/SP.

Empodera para uma Educação Sustentável é uma inovação que vem de Curitiba/PR e trabalha a conscientização de crianças e o encorajamento para criar agentes de transformação das realidades locais por meio da cultura do empreendedorismo.

Formigas de Embaúba, da Zona Sul de São Paulo, promove Educação Ambiental a partir do plantio de bosques de mata atlântica em escolas públicas da grande São Paulo, feito pelos alunos. O objetivo é formar crianças e jovens críticos, conscientes socioambientalmente e capazes de agir para gerar impacto positivo no meio ambiente.

Guardiões das Nascentes, do Instituto Oca do Sol, sediado em Brasília, ajuda a mapear e monitorar as nascentes do Paranoá, via aplicativos de *smartphones*, impedindo a destruição delas, contribuindo para a elaboração de um plano regional de gestão sustentável dos recursos hídricos, que minimize as crises hídricas, principalmente nos períodos de estiagem aguda no Distrito Federal.

Protege BR tem como sede São Paulo, mas abrange todo o país. A plataforma conecta as necessidades dos polos de saúde pública e seus profissionais com os fabricantes de produtos e tecnologias locais, para que dessa troca surjam soluções que resolvam problemas nas unidades. Recentemente, trabalhou para aumentar o número de profissionais de saúde usando equipamentos de proteção individual durante a pandemia da covid-19 nas áreas distantes dos grandes centros no Brasil, para reduzir o grande número de trabalhadores afastados por contágio.

Reabilitação Socioeconômica, iniciativa que se estende por Porto Velho e as principais cidades de Rondônia. Trabalha na reabilitação socioeconômica de pessoas afetadas pela hanseníase que foram afastadas do trabalho e sofreram estigma em função da doença.

Reciclar: Menos Lixo, Mais Segurança Alimentar é uma ideia de Glaucilândia/MG baseada na troca de resíduos recicláveis nas comunidades rurais por mudas frutíferas, hortaliças e até pintinhos. Além disso, estimula a mínima participação dos agricultores no sistema de coleta de lixo na zona rural.

ReciclaTec, do Comitê para Democratização da Informática de Santa Catarina – CPDI trabalha a reciclagem, recondicionamento e nas formas de dar um destino adequado aos resíduos eletrônicos que são descartados.

Para saber mais, consulte:



- www.youtube.com/idsbrasilquequeremos
- www.plasticotransforma.com.br/ebooks
- www.rotadareciclagem.com.br/
- www.tetrapak.com/pt-br/sustainability/approach/our-sustainability-approach/projetos-no-brasil
- recicla.pt/ideias-sustentaveis/quatro-projetos-que-estao-a-mudar-a-reciclagem/
- recicla.pt/

4.2 Educação Ambiental na prática

Nesse contexto de crise planetária, “a educação ambiental adquire um sentido estratégico na condução do processo de transição para uma sociedade sustentável” (Leff, 1999, p. 128). É necessário que a Educação Ambiental esteja presente no currículo das escolas desde a Educação Infantil, permeando as diferentes áreas do conhecimento.

Resolução nº2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasil, 2012.

Art. 2º - A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.

Desta forma, a Educação Ambiental deve fazer parte da prática docente dos professores da Educação Básica de forma interdisciplinar, independentemente do nível de ensino ou disciplina que atuem. Para Tardif (2010), a prática docente é constituída pelos saberes disciplinares, curriculares, pedagógicos e da experiência. Os **saberes disciplinares** dizem respeito “aos



diversos campos do conhecimento, aos saberes de que dispõem a nossa sociedade, tais como se encontram hoje integrados nas universidades, sob a forma de disciplinas, no interior de faculdades e de cursos distintos” (Tardif, 2010, p. 38). Os **saberes curriculares** correspondem à estruturação e apresentação de uma determinada disciplina, contemplam de uma forma geral os objetivos, conteúdos e métodos de ensino, que os professores precisam saber para poder trabalhar com a área específica. Os **saberes pedagógicos** contemplam as reflexões e concepções do campo da pedagogia importantes para orientar a prática educativa. Para Tardif (2010), a experiência da atuação do professor com seus estudantes nas salas de aula constitui-se com um relevante saber, construído a partir da vivência cotidiana e permeando as escolhas e decisões do docente. O saber da experiência:

Filtra e seleciona os outros saberes e por isso mesmo permite aos professores retomar seus saberes, julgá-los e avaliá-los, e então objetivar um saber formado de todos os saberes retraduzidos e submetidos ao processo de validação constituído pela prática cotidiana.

Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente.
Maurice Tardif,
Claude Lessard e
Louise Lahaye, 1991.

Com base nos estudos de Tardif, Lessard e Lahaye, entende-se que a prática docente em Educação Ambiental deve contemplar o conhecimento conceitual a respeito dos temas socioambientais; a adequação em relação às características dos estudantes conforme faixa etária; nível de ensino e seleção de metodologia; recursos e materiais adequados. Destaca-se que esses saberes passam pela interpretação do professor, disso decorre a importância da formação de professores em Educação Ambiental, para compreensão, aprofundamento e a possibilidade de ressignificação de concepções.

A Educação Ambiental apresenta uma característica interdisciplinar, portanto pode ser desenvolvida por profes-



sores das diferentes áreas de conhecimento a partir de projetos interdisciplinares.

Que tal criar um projeto interdisciplinar na escola em que você atua?

Reúna-se com os demais professores de diferentes disciplinas interessados em colaborar.

Pense em atividades que integrem o tema ambiental nas diferentes disciplinas. Por exemplo:

- Ciências: Estudo dos impactos ambientais e soluções sustentáveis.
- Matemática: Análise de dados sobre consumo de recursos e elaboração de gráficos.
- Língua Portuguesa: Redação de textos, campanhas de conscientização e debates.
- Arte: Criação de murais, cartazes e peças de teatro sobre o meio ambiente.

Após a escolha de um tema de Educação Ambiental, o próximo passo é o encontro e o diálogo entre os professores que trabalharão com os estudantes. Este momento é essencial para que cada docente conte como entende o tema e quais as possibilidades de relação a serem realizadas a partir de sua disciplina.

Os projetos devem ser desenvolvidos com base em pesquisa e investigação. As atividades deverão contemplar propostas de análise e percepção do entorno, a caracterização dos problemas encontrados, a elaboração de ações para atuação nesse contexto diante dos problemas elencados, aplicação, análise e divulgação dos resultados. Este processo é fundamentado em conhecimento científico.

As atividades de Educação Ambiental podem ter características de abordagem predominantemente conservacio-



nista, pragmática e/ou crítica (Layrargues e Lima, 2014), cada uma com sua importância de acordo com a intencionalidade do docente. As atividades preservacionistas buscam o despertar da construção do vínculo afetivo com a natureza por meio do contato, “lógica do ‘conhecer para amar, amar para preservar’, orientada pela conscientização ecológica e tendo por base a ciência ecológica” (Layrargues e Lima, 2014, p. 27). A prática docente em Educação Ambiental, pragmática, corresponde à aprendizagem de comportamentos voltados à sustentabilidade ambiental. A perspectiva da Educação Ambiental crítica se caracteriza por uma visão voltada às questões sociais e políticas relacionadas à crise ambiental, “conceitos-chave como Cidadania, Democracia, Participação, Emancipação, Conflito, Justiça Ambiental e Transformação Social são introduzidos no debate” (Layrargues e Lima, 2014, p. 33).

A prática docente em Educação Ambiental, portanto, deve contemplar as diferentes perspectivas, proporcionando uma relação afetiva, sensível e ao mesmo tempo política, reflexiva e criativa diante dos desafios socioambientais de cada realidade pensada em sua conexão com o mundo.



Com o objetivo de apoiar a sua prática em sala de aula e oferecer intervenções eficazes e enriquecedoras, em cada volume desta Coleção traremos uma metodologia ativa para que você possa explorar seus conteúdos em sala de aula e incrementar sua prática pedagógica!

Utilizamos como apoio o livro de [Sonia M. Vanzella](#) e [Castellar](#), **Metodologias ativas: Projetos Interdisciplinares**, que faz parte de uma coletânea cuja curadoria é da FTD Educação para que o fluxo de conhecimento se mantenha sempre ativo!

Metodologias Ativas: Projetos Interdisciplinares

A proposição da metodologia ativa de **projetos interdisciplinares** visa confrontar questões e problemas do mundo do aluno, do contexto em que ele está inserido, com base em uma abordagem cooperativa. O que está em jogo ao aplicar esta metodologia é uma pergunta-chave, a que os alunos querem responder – a iniciativa deve partir deles –, sendo que o professor vai se tornar um mediador que contribui com caminhos de pesquisa, orientação e facilitação do projeto.

Como funciona:

1. **Definição do problema:** Trata-se da etapa inicial para definir o problema que será discutido pelos alunos.
2. **Determinação do panorama da investigação:** Converse com os alunos sobre o que eles sabem e proponha uma descrição espontânea do ponto de partida da pesquisa.
3. **Trabalho de campo:** É o momento do confronto entre o que se pesquisou e a prática.



- 4. Investigação disciplinar:** Esta etapa do projeto visa trabalhar com os conteúdos das disciplinas, aprofundando-se em conceitos. O livro didático pode complementar adequadamente as discussões, além de oferecer atividades de sistematização dos conceitos.
- 5. Organização dos conhecimentos obtidos:** Um esquema pode ser importante para organizar o conhecimento dos alunos sobre os conceitos estudados. Oriente em relação ao formato em que será apresentado e de que forma será exposto.
- 6. Análise dos resultados:** Organize uma sessão de reflexão sobre os resultados alcançados no projeto.

Dicas para o seu uso em sala de aula:

Conecte com o interesse dos alunos: Escolha temas que despertem o interesse dos alunos e se relacionem com sua realidade.

Articule conteúdos relevantes: Desenvolva atividades que integrem conceitos de várias disciplinas, evitando a justaposição.

Contextualize o projeto: Relacione o projeto com contextos reais e cotidianos para tornar o aprendizado mais significativo.

Promova a autonomia: Incentive a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento e na definição do projeto.

Tomar como opção a metodologia de projetos é assumir que a autonomia do aluno é um objetivo importante, assim como decidir mobilizar o aluno a raciocinar, estimulando competências e habilidades que lhe deem condição de resolver um problema, entender um conceito científico e aplicá-lo em uma situação de seu cotidiano.

Teste com seu grupo de alunos!

Referências consultadas

BECK, Ulrich. *Sociedade de Risco: rumo a uma outra modernidade*. Tradução: Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2010.

BRASIL. Resolução nº2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial da União. Brasília: DOU, 2012.

BRASIL. *Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [2010]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 09 ago. 2024.

CAPRA, Fritjof. *As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável*. Trad. Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2002.

CASTELLAR, S. M. V. *Metodologias Ativas: projetos interdisciplinares*. 1. ed. São Paulo: FTD, 2016.

COLETA seletiva de lixo: saiba como acontece! *Brasil Coleta*, 2020. Disponível em: <https://www.brasilcoleta.com.br/coleita-seletiva-de-lixo-saiba-como-acontece/#>. Acesso em: 23 jul. 2024.

CORREIA, Rodrigo de Moraes Gonçalves. *Biorremediação de microplásticos: uma revisão sistemática sobre o potencial de biodegradação por biofilmes microbianos*. Orientador: Ricardo de Freitas Branco. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química Tecnológica) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Fluminense. Volta Redonda, 51 p., 2022.

DUARTE, Wander de Jesus Barbosa. Lixo plástico: uma ameaça à vida marinha. *Revista Ibero-Americana de Humanidades*. Ciências e Educação. São Paulo, v. 8, n. 8. ago. 2022.

KRENAK, Ailton. *A vida não é útil*. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

LATOUR, Bruno. *A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos das ciências*. São Paulo: Ed. da Unesp, 2017.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade*. v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.

LEFF, Enrique. *Epistemologia Ambiental*. São Paulo: Cortez, 2001.

LEFF, Enrique. Educação ambiental e desenvolvimento sustentável. In: REIGOTA, Marcos (org.). *Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão*. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

LIMA, Raquel de Brida; PERFATTI, Yasmim Cidade. Os efeitos dos microplásticos. *Revista Científica FESA*, v. 3, n. 15, p. 17-28, 2024.

LIXO plástico: os impactos na natureza e por que é preciso reduzir o consumo. *BRK Ambiental*, 2021. Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/lixo-plastico/>. Acesso em: 27 jul. 2024.

MIRANDA, Sandro Ari Andrade. O impacto das mudanças climáticas nas políticas de saúde. *Revista Abordagens*. UFPB, v. 4, 2023.

MORIN, Edgar. *Os setes saberes necessários à educação do futuro*. Tradução de Catarina Eleonora F. Silva e Jeanne Sawaya. São Paulo: Cortez, 2000.

MORIN, Edgar; KERN, Anne-Brigitte. *Terra-Pátria*. Tradução de Armando Pereira da Silva. 2. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

NICOLESCU, Basarab. *O Manifesto da Transdisciplinaridade*. São Paulo: Triom, 1999.

RANGEL, Adrize Medran; STARK, Fernanda Wickboldt; PEREIRA, Patrícia de Borba; RANGEL, Eduarda Medran. Os 3Rs aplicados ao plástico: uma revisão sobre a Redução, Reutilização e Reciclagem do plástico em tecnologias ambientais. *Rev. C&Trópico*, v. 47, n. 2, p. 139-158, 2023.

SANTOS, A.; SOMMERMAN, A. *Complexidade e transdisciplinaridade: em busca da totalidade perdida*. Conceitos e práticas na Educação. Porto Alegre: Sulina, 2009.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude; LAHAYE, Louise. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. *Teoria e Educação*, Porto Alegre, n. 4, 1991.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. 10 ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2010.

TORRE, S. de la; MORAES, M. C. et al. Decálogo sobre Transdisciplinaridade e Ecoformação. In: TORRE, S. de la (dir); PUJOL, M. A.; MORAES, M. C. (coord). *Transdisciplinaridade e ecoformação: um novo olhar sobre a educação*. São Paulo: TRIOM, 2008.

WALDMAN, Maurício. *Lixo: cenários e desafios*. Abordagens básicas para entender os resíduos sólidos, Parte 1: O Lixo em Quatro Definições Básicas – São Paulo: Cortez, 2010. p. 11-44.

CHEGOU A HORA DE NOS DAR SEU FEEDBACK!

Queremos saber como foi sua experiência de leitura e o que você aprendeu. Sua opinião é valiosa para aprimorarmos nossos materiais e atender ainda melhor às suas necessidades.



Acesse o QR Code
e compartilhe suas
reflexões conosco!



ACESSE O PORTAL CONTEÚDO ABERTO



Conteúdo relevante e formativo para educadores. Descubra as tendências e assuntos relevantes no mundo da educação. Confira, através das categorias, os recursos que podem te ajudar no dia a dia escolar.



Tudo disponível de forma aberta e gratuita, com atualizações o ano todo.

Leia o QR CODE ou acesse:
conteudoaberto.ftd.com.br



