

# MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE:

FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR E CONHECIMENTO CIENTÍFICO



**CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA**  
(ORGANIZADOR)

**Atena**  
Editora  
Ano 2022

# MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE:

FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR E CONHECIMENTO CIENTÍFICO



**CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA**  
(ORGANIZADOR)

**Atena**  
Editora  
Ano 2022

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## Meio ambiente e sustentabilidade: formação interdisciplinar e conhecimento científico 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Soellen de Britto  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514 Meio ambiente e sustentabilidade: formação interdisciplinar e conhecimento científico 2 / Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0724-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.249221011>

1. Sustentabilidade e meio ambiente. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 363.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

O e-book: “Meio ambiente e sustentabilidade: Formação interdisciplinar e conhecimento científico 2” é constituído por treze capítulos de livro, divididos em três áreas distintas: *i)* formação, conscientização e práticas em Educação Ambiental; *ii)* gestão de resíduos sólidos e logística reversa e *iii)* desenvolvimento de ações para um ambiente mais sustentável.

O primeiro tema é constituído por quatro capítulos de livros que propuseram trabalhar tanto a importância da formação/conscientização para uma educação ambiental mais efetiva para todas as pessoas em especial alunos de uma instituição pública federal de ensino e consumidores que utilizam sacolas plásticas, quanto o desenvolvimento de ações e ferramentas a fim de promover uma educação ambiental capaz de chegar a pessoas de diferentes classes sociais por intermédio do ensino formal ou não-formal capaz de estimular a conscientização em relação à interação homem-meio ambiente.

Os capítulos de 5 a 8 apresentam trabalhos que procuraram avaliar: *i)* projetos de gestão de resíduos na Baixada Santista; *ii)* a importância da gestão e implementação de práticas mais sustentáveis para o desenvolvimento da apicultura em comunidades rurais localizadas no estado do Ceará; *iii)* implementação de programa de gestão e gerenciamento de resíduos provenientes da indústria madeireira e; *iv)* a importância da logística reversa de produtos que possuem metais pesados em sua composição.

Por fim, os cinco últimos capítulos apresentam trabalhos que reforçam a importância do desenvolvimento de ações que proporcionem menor impacto ambiental aos diferentes ecossistemas, entre os quais: *i)* a redução do calor em centros urbanos, a partir da implementação de áreas verdes; *ii)* presença de metais em águas residuárias lançadas no mar; *iii)* aplicação de biossorbente na remoção de alumínio em águas para fins potáveis e; *iv)* estudo de detecção de cafeína e degradação de metabolitos presentes no rio Meia Ponte em Goiás.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando de forma a estimular e incentivar cada vez mais pesquisadores do Brasil e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros, capítulos de livros e artigos científicos.


Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua



**CAPÍTULO 1 ..... 1**

PERCEPÇÃO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS PLÁSTICOS  
DESCARTÁVEIS POR ALUNOS DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA FEDERAL  
DE ENSINO


Alexandre da Silva  
Gabriella Gontijo Lopes Ferreira  
Luísa Oliveira De Sousa  
Valéria Cristina Palmeira Zago  
Elizabeth Regina Halfeld da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2492210111>

**CAPÍTULO 2 ..... 8**

AÇÕES E FERRAMENTAS PARA O ENSINO E DEMOCRATIZAÇÃO DA  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL


Lucas de Souza  
Claudia Guimarães Camargo Campos  
Daiana Petry Rufato  
Andressa Ellen Bastos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2492210112>

**CAPÍTULO 3 ..... 21**

A PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR SOBRE A UTILIZAÇÃO DE SACOLAS  
PLÁSTICAS NA CIDADE DE MANAUS-AM

Clara Francy da Costa Backsmann  
Stacy Ana da Silva  
Fabrício Nunes de Freitas  
Ariadne Freitas da Silva  
Larissa Inácio Soares de Oliveira  
Antonio Emerson Fernandes da Silva  
Katarine Farias de Souza  
Janaína da Silva Mariano  
Gabriele Lorrane Santos Silva  
Pedro Henrique Farias Vianna  
Celino Juvêncio Ribeiro Pereira Junior  
Francinéia de Araújo Duarte

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2492210113>

**CAPÍTULO 4 .....32**

PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO-FORMAL PARA O  
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO NO  
MUNICÍPIO DE SÃO LOURENÇO DO SUL – RS

Michele Barros de Deus Chuquel da Silva  
Juliana Araújo Pereira  
Bianca Rocha Martins  
Valter Antonio Becegato


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2492210114>

**CAPÍTULO 5 .....44**

ESTUDO COMPARATIVO DO IMPACTO AMBIENTAL DOS PROJETOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, NO CONTEXTO BAIXADA SANTISTA

Bruno Eduardo Baptista Rodrigues Torres

Luis Gustavo Bet

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2492210115>


**CAPÍTULO 6 .....56**

GESTÃO E SUSTENTABILIDADE DO SEGMENTO APÍCOLA EM COMUNIDADES RURAIS DO CEARÁ

Jose Edivaldo Rodrigues dos Santos

Daniel Paiva Mendes

Sérgio Horta Mattos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2492210116>

**CAPÍTULO 7 .....72**

O SETOR MADEIREIRO E A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS

Cassiano dos Reis Oliveira

Jaqueline Morbach

Ketrin Muterle

Letícia de Vargas Terres


Lucas Augusto Nitz

Valesca Costantin

Suzana Frighetto Ferrarini

Ana Carolina Tramontina

Daniela Mueller de Lara

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2492210117>

**CAPÍTULO 8 .....85**

LOGÍSTICA REVERSA DE PRODUTOS PÓS CONSUMO CONTENDO METAIS PESADOS: UM ESTUDO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Jeferson Luis da Silva Rosa

Karin Buss Dias Bernardo

Marco Antônio Trisch Mendonça

Rafael Fernandes

Rita de Cássia dos Santos Silveira

Thais Fantinel Malta

Suzana Frighetto Ferrarini

Ana Carolina Tramontina

Daniela Mueller de Lara

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2492210118>


**CAPÍTULO 9 .....98**

LATITUDINAL TRENDS IN FOLIAR OILS OF *Hyptis suaveolens*

Tatiane Martins Lobo

Raquel Ferreira dos Santos


Elaine Rose Maia  
Pedro Henrique Ferri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2492210119>

**CAPÍTULO 10..... 107**

CLIMA URBANO E VEGETAÇÃO: O PAPEL DE UMA ÁREA DE MATA NA  
FORMAÇÃO DE UMA ILHA FRIA EM UMA ÁREA URBANA

Gilson Campos Ferreira da Cruz


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24922101110>

**CAPÍTULO 11 ..... 127**

PERFIL METÁLICO EM ÁGUAS RESIDUÁRIAS PROVENIENTE DE SISTEMAS  
DE DRENAGEM COM DESPEJO NO MAR

Andreia Borges de Oliveira

Fernanda Engel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24922101111>


**CAPÍTULO 12..... 148**

AVALIAÇÃO DA REMOÇÃO DE ALUMÍNIO DE ÁGUA UTILIZANDO  
ADSORVENTE PRODUZIDO A PARTIR DE FOLHAS DE *PERSEA AMERICANA*  
*MILL*

Fabiola Tomassoni

Cristiane Lisboa Giroletti

Maria Eliza Nagel-Hassemer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24922101112>

**CAPÍTULO 13..... 157**

DETECTION OF CAFFEINE, ITS HUMAN METABOLITES, DEGRADATION  
PRODUCTS; AND TIBOLONE IN THE MEIA PONTE RIVER, BRAZIL

Kátia Maria de Souza


Paulo de Tarso Ferreira Sales

Mariângela Fontes Santiago

Sérgio Botelho de Oliveira

Fernando Schimidt

Rivanda da Costa Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24922101113>

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 169**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 170**

## CAPÍTULO 2

# AÇÕES E FERRAMENTAS PARA O ENSINO E DEMOCRATIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

---

*Data de submissão: 16/09/2022*

*Data de aceite: 01/11/2022*

### **Lucas de Souza**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
- Udesc  
Centro de Ciências Agroveterinárias /  
Lages - SC  
Técnico Administrativo em Educação,  
Instituto Federal Catarinense - Campus  
Avançado Abelardo Luz  
<http://lattes.cnpq.br/7798825058656002>

### **Claudia Guimarães Camargo Campos**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
- Udesc  
Centro de Ciências Agroveterinárias /  
Lages - SC  
<http://lattes.cnpq.br/5534448411954586>

### **Daiana Petry Rufato**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
- Udesc  
Centro de Ciências Agroveterinárias /  
Lages – SC  
<http://lattes.cnpq.br/4425210317650840>

### **Andressa Ellen Bastos**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
- Udesc  
Centro de Ciências Agroveterinárias /  
Lages - SC  
<http://lattes.cnpq.br/6289141088908868>

**RESUMO:** A Educação Ambiental compreende todos os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Refere-se, também ao conjunto de ações e valores correspondentes à dimensão pedagógica dos processos comunicativos ambientais, marcados pelo dialogismo, pela participação e pelo trabalho coletivo. Surge como uma proposta a diversos segmentos da sociedade para uma mudança de valores e posturas, tendo como grande desafio aliar educação à sustentabilidade. Pois em consequência ao elevado crescimento da população global a humanidade passou a ter de lidar com problemas relacionados ao aumento da geração de resíduos sólidos, da emissão de gases poluentes e potencializadores do efeito estufa, da perda da biodiversidade e da exploração dos recursos naturais. Estes problemas estão associados, em grande parte, à atividade antrópica, devido, principalmente, à falta de consciência sobre como o ambiente pode ser alterado em função de determinadas atitudes

e atividades. Desta forma, o objetivo do presente estudo é, através de um levantamento bibliográfico, destacar a importância da Educação Ambiental quando inserida nas redes de ensino, como um complemento ou como parte integrada do processo de aprendizagem. As novas gerações serão as grandes protagonistas de uma sociedade mais sustentável. Em especial quando desde cedo são motivadas a cuidar da natureza, tornando-se pessoas participativas em ações coletivas de preservação e cidadãos críticos em relação às questões ambientais. Por fim, entende-se que o desenvolvimento de ferramentas para apoio ao ensino e democratização da Educação Ambiental deve ser incentivado, pois, com crianças e jovens cada dia mais conscientes e que anseiam por ações que possibilitem minimizar os problemas ambientais, pode-se vislumbrar um futuro mais sustentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sustentabilidade, Meio ambiente, Conscientização ambiental.

## ACTIONS AND TOOLS FOR THE TEACHING AND DEMOCRATIZATION OF ENVIRONMENTAL EDUCATION

**ABSTRACT:** Environmental Education comprises all the processes through which the individual and the community build social values, knowledge, skills, attitudes and competences aimed at conserving the environment. It also refers to the set of actions and values corresponding to the pedagogical dimension of environmental communicative processes, marked by dialogism, participation and collective work. It appears as a proposal to different segments of society for a change in values and attitudes, having as a great challenge to combine education with sustainability. As a result of the high growth of the global population, humanity has had to deal with problems related to the increase in the generation of solid waste, the emission of polluting gases and potentiators of the greenhouse effect, the loss of biodiversity and the exploitation of natural resources. These problems are largely associated with anthropic activity, mainly due to the lack of awareness of how the environment can be changed as a result of certain attitudes and activities. In this way, the objective of the present study is, through a bibliographic survey, to highlight the importance of Environmental Education when inserted in teaching networks, as a complement or as an integrated part of the learning process. The new generations will be the main protagonists of a more sustainable society. Especially when they are motivated from an early age to care for nature, becoming people who participate in collective preservation actions and citizens who are critical of environmental issues. Finally, it is understood that the development of tools to support the teaching and democratization of Environmental Education should be encouraged, because, with children and young people increasingly aware and who yearn for actions that make it possible to minimize environmental problems, it is possible to glimpse a more sustainable future.

**KEYWORDS:** Sustainability, Environment, Environmental awareness.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental, cujo conceito é oriundo da Lei 9.795/99, compreende todos os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais,

conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999). Refere-se, também ao conjunto de ações e valores correspondentes à dimensão pedagógica dos processos comunicativos ambientais, marcados pelo dialogismo, pela participação e pelo trabalho coletivo. Surge como uma proposta a diversos segmentos da sociedade para uma mudança de valores e posturas, tendo como grande desafio aliar a educação às questões ambientais (HANNINGAN, 2009).

Nesse contexto, entende-se que a escola deve aliar a sua mensagem aos bons exemplos, para que as crianças possam aprender a dar consistência as ideias que defendem e sentir-se motivadas para tal. Assim, por meio de ações direcionadas de Educação Ambiental, voltadas à sensibilização das novas gerações, preparando-as desde cedo a cuidar do planeta onde vivem, mostrando de maneira consciente como podem ser protagonistas de ações coletivas de preservação ambiental, será possível reverter, ou ao menos mitigar o avanço das grandes problemáticas ambientais contemporâneas (UDESC, 2021).

Devido ao acelerado crescimento da população global, principalmente, nas últimas décadas, a humanidade passou a ter de lidar com problemas relacionados ao aumento da geração de resíduos sólidos urbanos, da emissão de gases poluentes e/ou potencializadores do efeito estufa, da perda da biodiversidade e da exploração dos recursos naturais, principalmente os não renováveis. A maior parte destes impactos estão associados à atividade antrópica, devido, principalmente, à falta de consciência sobre como o ambiente pode ser alterado em função de determinadas atividades, muitas vezes simples e/ou rotineiras e que poderiam ser evitadas. Desta forma, o objetivo do presente estudo é, através de um levantamento bibliográfico, destacar a importância da Educação Ambiental quando inserida nas redes de ensino, como um complemento ou como parte integrada do processo de aprendizagem.

## 2 | EDUCAÇÃO AMBIENTAL

### 2.1 Contextualização

A Educação Ambiental (EA), especificamente, passou a ser reconhecida e melhor compreendida internacionalmente a partir da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, em Tbilisi, Geórgia, em 1977. Nesta conferência foram estabelecidos pela primeira vez os princípios, objetivos e estratégias para a disseminação da EA. Já no Brasil, a EA surge como política pública com a lei 6.938/81 da Política Nacional do Meio Ambiente, que determina a inclusão da EA em todos os níveis de ensino (MELO, 2019). Entretanto, não acontece de maneira efetiva, ocorrendo somente a partir da promulgação da lei da Educação Ambiental, nº 9.795/99, de 27 de abril de 1999, que institui uma Política Nacional de Educação Ambiental.

Durante a Rio-92, foi realizado o Fórum Global das Organizações não governamentais, evento no qual foi assinado o Tratado de Educação Ambiental para

Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, documento que constitui marco referencial da EA. Este documento traz uma das melhores definições para a EA, conforme resumido por Melo (2019):

[...] processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito a todas as formas de vida. Tal educação é um direito de todos, individual e coletiva, deve ter como base o pensamento crítico e inovador, em qualquer tempo e lugar. Dentre outros princípios que orientam a conquista de sociedades sustentáveis e responsabilidade global estão: atos políticos fundamentados em valores para a transformação social; estímulo à solidariedade, igualdade e respeito aos direitos humanos; democratização dos meios de comunicação de massa; promover a cooperação e diálogo entre indivíduos e instituições; valorizar e integrar as diferentes formas de conhecimento; ajudar a desenvolver uma consciência ética sobre todas as formas de vida com as quais compartilhamos este planeta, respeitar seus ciclos vitais e impor limites à exploração dessas formas de vida pelos seres humanos.

Atualmente, a partir de uma visão educacional mais crítica, a EA deve ser considerada como uma educação política e deve estar comprometida “com a ampliação da cidadania, da liberdade, da autonomia e da intervenção direta dos cidadãos na busca de soluções e alternativas que permitam a convivência digna e voltada para o bem comum” (REIGOTA, 2012).

Legalmente, a EA no Brasil deve acontecer de maneira integrada e interdisciplinar em todos os níveis de ensino. Contudo, existem alguns raros casos de municípios que ofertam disciplinas específicas em suas grades, normalmente no ensino fundamental, para tratar sobre o assunto. Segundo Melo (2019), também são raras no país casos de secretarias municipais e de estado que forneçam condições adequadas para que se realize um trabalho eficiente de EA nas escolas, pois se necessita de um currículo bem estruturado, integrado e interdisciplinar, além de profissionais com formação adequada, recursos financeiros e condições de trabalho, pois a interdisciplinaridade da EA vai além do enfoque biológico e da área do ensino.

Entretanto é importante ressaltar que existem muitas experiências exitosas, onde além de conseguir envolver os alunos nas atividades didáticas relacionadas aos trabalhos da EA, muitos participantes chegam a replicar as ações desenvolvidas em suas casas e/ou nas comunidades onde vivem.

## 2.2 Educação Ambiental x Sustentabilidade

A Educação Ambiental tem um papel importante, principalmente no aspecto de moldar uma nova sociedade, como uma porta de entrada para novos conhecimentos. É uma ferramenta fundamental para gerar novas discussões sobre diferentes temas, tais como as grandes problemáticas ambientais contemporâneas.

Por exemplo, a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil no ano de 2020 chegou a 82,5 milhões de toneladas, de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2021). Desta quantidade, 60% tiveram a disposição final adequada, enquanto cerca de 30 milhões de toneladas de

resíduos acabaram destinados a lixões ou a outros locais ambientalmente inadequados, contaminando corpos hídricos, através da produção de chorumes, ou promovendo a emissão de gases, como o metano, por exemplo, que contribui com o processo de aquecimento global.

A destinação final dos resíduos sólidos além de ser uma das maiores também é uma das mais antigas problemáticas ambientais e devido a isso existe uma expressiva quantidade de ações de EA e de projetos socioambientais envolvidos com a questão. Trabalhos ensinando a correta separação dos materiais recicláveis, sobre compostagem de resíduos orgânicos, por vezes integrada com hortas, são comuns em escolas, universidades e projetos sociais. Araújo (2022) encontrou catorze trabalhos científicos desenvolvidos em universidades públicas do Estado de São Paulo entre os anos de 2012 e 2022 ao pesquisar por trabalhos que relacionassem diretamente os temas Educação Ambiental e resíduos sólidos.

Estudos indicam que a concentração de alguns gases na atmosfera terrestre, que são amplificadores do efeito estufa natural e provenientes em sua grande maioria de atividades humanas, aumentam gradativa e continuamente, além da normalidade (ALKAFF et al., 2016). Os últimos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) indicam que muito provavelmente teremos um aquecimento global entre 1,5 e 2°C até o ano de 2050 (IPCC, 2021). Um dos impactos deste aquecimento será a aceleração dos processos de extinção e de perda de biodiversidade em curso atualmente, como o branqueamento dos recifes de corais. Inclusive, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente - MMA (2021), estima-se que a taxa de extinção de espécies esteja entre mil e dez mil vezes maior do que estaria se não houvesse a interferência da espécie humana na natureza. Inclusive, o World Wide Fund for Nature - WWF (2020), através do índice Planeta Vivo, “indica uma queda média de 68% nas populações monitoradas de mamíferos, aves, anfíbios, répteis e peixes entre 1970 e 2016”.

Há, ainda, a superexploração dos recursos naturais, desde os não renováveis, caso dos minérios e combustíveis fósseis, como também dos renováveis de difícil reposição ou recuperação, como a água potável ou a fertilidade dos solos. Para sustentar o consumo médio da sociedade contemporânea, segundo os cálculos da Global Footprint Network - GFN (2022) são necessários recursos de 1,75 planetas, ou seja 75% a mais do que a Terra é capaz de renovar. A humanidade sabe que há apenas um planeta, ou seja, é preciso fazer algo com urgência de modo a parar ou ao menos diminuir as causas destes problemas para que as consequências futuras sejam as menos danosas possíveis.

Estudos, como os trazidos a público pelos relatórios sobre as mudanças climáticas do IPCC (2021), comprovam que se a população e os governantes tiverem consciência de suas atitudes, os impactos futuros poderão ser minimizados. Esta noção é chamada de percepção ambiental, ou seja, a relação que um indivíduo estabelece entre o meio ambiente e a sua vontade de protegê-lo e cuidá-lo. Também é a compreensão das inter-relações dele com o ambiente, suas ações e suas escolhas sobre o uso futuro dos recursos e do espaço que o cerca (TUAN, 2012).



Embora seja uma estratégia com efeito no longo prazo, uma alternativa para reduzir as perspectivas de cenários mais drásticos no futuro são com certeza estratégias envolvendo a EA. Principalmente a disseminação de ensinamentos e conhecimentos para a maior quantidade possível de pessoas, com ênfase às crianças e adolescentes, através de meios de comunicação acessíveis e de formas atrativas, simples e lúdicas. A partir desse entendimento a escola sendo um ambiente de ensino e aprendizagem, possui ferramentas que podem promover uma EA que estimule uma mudança na postura da comunidade escolar onde tais problemas não sejam vistos de forma indiferente, mas de maneira consciente, de forma que todos sintam-se integrantes e responsáveis pela preservação do meio ambiente.

## *2.2.1 Ações e Ferramentas de Ensino Aplicadas à Educação Ambiental*

### *2.2.1.1. Educação socioambiental nas escolas de Lages/SC*

A cidade de Lages, em Santa Catarina, apresenta um diferencial na rede municipal de ensino fundamental que é a existência de uma disciplina na grade curricular permanente chamada “Educação para Sustentabilidade”. Esta disciplina trata especificamente sobre a questão ambiental, com temas como separação de resíduos e reciclagem, proteção de fontes de água, produção de composto orgânico, plantio de árvores, entre outros. Estes temas são trabalhados tanto em componentes teóricos como práticos e tanto dentro como fora da sala de aula (SED-LAGES, 2021).

Associada a esta disciplina, fomentou-se um programa de extensão denominado “Oficina Socioambiental: Despertar e Conscientizar” em parceria com o Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), o qual conta com a participação de docentes e acadêmicos do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária. Este projeto teve início no ano de 2014 e suas atividades estão relacionadas a três principais linhas de atuação: mudanças climáticas e preservação ambiental, redução do consumo e do desperdício através dos 5R’s (repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar) e o estudo das fontes de energias renováveis (UDESC, 2021). A principal ferramenta de ensino utilizada é a metodologia lúdica, que possibilita práticas de interação e motivação mútuas e conseqüentemente uma aquisição mais eficaz do conhecimento. De acordo com Darli (2010), a aplicação de atividades lúdicas é uma intervenção que permite um amplo uso das temáticas ambientais, podendo ser executada transversal e interdisciplinarmente sendo uma ação possível e parte integrante do fazer pedagógico cotidiano, independentemente da área, bem como do nível de ensino.

### *2.2.1.2. Compostagem como ferramenta de aprendizagem para promover a educação ambiental no ensino de ciências*

O trabalho produzido por acadêmicos da UTFPR apresenta o desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática sobre EA no ensino de ciências, utilizando a compostagem de resíduos orgânicos como tema gerador de conhecimento e ferramenta

para aprendizagem. Realizou-se no Colégio Estadual Júlia Wanderley em Curitiba-PR, com os alunos do 6º ano do ensino fundamental, na disciplina de Ciências. A sequência didática foi desenvolvida respectivamente através da realização de aulas expositivas, permeadas por discussões de temas relacionados aos resíduos orgânicos, por uma aula prática relativa à execução da técnica da compostagem e, finalizada, por uma visita guiada ao Aterro Sanitário de Curitiba. De acordo com os pesquisadores a construção do conhecimento científico através do método utilizado favorece novas perspectivas aos alunos, favorecendo o desenvolvimento do senso crítico e analítico, além da sensibilização dos mesmos (MARQUES, *et al.*, 2017).

### *2.2.1.3. A criação de uma horta escolar como ferramenta ao ensino de educação ambiental*

O estudo realizado pela Universidade Federal do Amazonas apresentado por Santos e colaboradores (2020) teve como objetivo mostrar que existem espaços não formais dentro das escolas que podem ser utilizados como métodos alternativos de ensino-aprendizagem em diferentes áreas, incluindo as Ciências e a EA. O projeto desenvolveu-se na Escola Estadual Thomé de Medeiros Raposo em Coari-AM, com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, através de uma abordagem socioeducativa, com aplicação de aula expositiva sobre Educação Ambiental, Reutilização e Horta, oficina de confecção de vasos para plantas com materiais reaproveitados/reciclados, plantio de mudas de hortaliças e culminando com a prática da criação da horta escolar utilizando materiais reciclados. Segundo os autores, a realização do trabalho permitiu que os participantes tivessem uma maior aproximação com a temática, facilitando a compreensão e o aprendizado, assim como a adoção de práticas sustentáveis e contribuindo para a formação de cidadãos mais críticos e ativos ambientalmente.

### *2.2.1.4. O uso de plantas carnívoras como ferramenta para o ensino de botânica e para a educação ambiental*

Este estudo de Moraes e colaboradores (2021), proveniente da Universidade Estadual de Goiás, demonstra uma intervenção pedagógica envolvendo a exposição de alguns conceitos ambientais e uma atividade prática utilizando plantas carnívoras. Realizou-se em duas escolas do município de Quirinópolis-GO, com 2 turmas de 7º ano. Inicialmente foi solicitado aos alunos que respondessem a um questionário e desenhassem suas percepções iniciais acerca das plantas carnívoras, após realizou-se uma aula expositiva e prática com a demonstração de espécimes de plantas carnívoras e ao final solicitou-se um novo desenho e novas respostas aos alunos. Como resultado verificou-se que a proposta possibilitou aos discentes conhecer mais sobre as plantas carnívoras, observando a importância ecológica destas e a estreita relação que a diversidade delas tem com o estado de conservação do ambiente em que vivem, oportunizando desta forma reflexões sobre atitudes que possam impactar diretamente o meio ambiente.

### *2.2.1.5. Feira de ciências itinerante e exposições sistematizadas: ferramentas didáticas inclusivas para a educação ambiental*

Este projeto de extensão da Universidade Estadual do Norte Fluminense realizou-se devido a necessidade de ações que promovam uma EA inclusiva, direcionada a todas as pessoas, dinâmica e baseada no processo de ensino-aprendizagem. Desta forma realizaram-se exposições e feiras de divulgação científica, num formato itinerante e interativo, nas quais animais taxidermizados foram utilizados de modo a transmitir conhecimento a diferentes grupos da sociedade, incluindo pessoas com deficiência. Foram realizadas 51 feiras nas regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro atendendo 18.656 alunos entre os anos de 2018 e 2019. Além das feiras, realizou-se um atendimento periódico no Educandário São José Operário, de Campos dos Goytacazes-RJ, onde estudam alunos com deficiência visual. Estas atividades proporcionaram ao público-alvo entendimento sobre as diferenças morfológicas dos animais expostos e sobre a importância da EA para a formação de um cidadão consciente e ambientalmente engajado (GODINHO, *et al.*, 2021).

### **2.3 A tecnologia no apoio ao ensino da EA**

Atualmente, os modelos de ensino, tanto remoto como híbrido, tal como o ensino à distância, foram e estão sendo efetivados como formas modernas e legítimas de ensinar. Mesmo após o fim da pandemia, causada pelo novo coronavírus, eles não foram abandonados ou esquecidos, muito pelo contrário, estarão cada dia mais presentes no cotidiano de educandos e educadores. A utilização de videoaulas, podcasts, infográficos digitais ou apresentações multimídia elaboradas passaram a ser tratadas como ferramentas tecnológicas de apoio ao ensino e em conjunto com sites, blogs, jogos didáticos, sejam eles para computadores ou smartphones, os educadores “modernos” têm em suas mãos diversas oportunidades de viabilizar um aprendizado mais interessante, divertido e democrático aos seus estudantes.

O uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC) na EA possui um grande espectro de disciplinas que envolvem projetos em andamento ou finalizados. As questões sociais e ambientais contemporâneas despertam o interesse de muitos professores e pesquisadores e acabam surgindo como temáticas na criação de projetos e jogos educativos. É pungente o fato de que um novo modelo de educação emerge suportado pelos jogos eletrônicos, computadores, smartphones, realidade aumentada etc., basicamente, devido ao acesso cada vez mais democratizado aos dispositivos digitais (LUIZ, 2018).

Observa-se, assim, que o desenvolvimento de jogos ou aplicativos tem à disposição debates que geram tanto oportunidades de abordagens tecnológicas, como a escassez de água, o aquecimento global, os desmatamentos, as perdas de biodiversidade, a poluição marinha, a reciclagem e o consumo consciente por exemplo, como também de negócios, pois o mercado do desenvolvimento de jogos para dispositivos móveis movimentou bilhões de dólares anualmente (BATISTA; BAZZO, 2015).

Os jogos digitais ou a “gamificação” foi impulsionada pelo surgimento dos tablets e smartphones e foi ganhando adeptos em todas as faixas etárias e classes sociais.

Importante ressaltar que além do entretenimento esse movimento também trouxe consigo uma nova forma de aprendizagem. De acordo com Nesteriuk (2009), vários autores definem a utilização de elementos e mecânicas de jogos em cenários que não sejam de jogos como gamificação, criando assim espaços para aprendizagem movidos pelo prazer, entretenimento e desafio, ou seja, a gamificação tenta trazer para a realidade os elementos que fazem parte de um jogo. Segundo Santaella (2013), os jogos digitais, ou games, levam seus jogadores a aprender intuitivamente, através da antecipação de vivências, rapidez na aplicação de treinamento, trabalho em equipe e envolvimento lúdico. E de acordo com Jenkins et al. (2010), o jogo digital é como um conjunto de obstáculos a serem ultrapassados, que funcionam como agentes motivadores ao jogador colaborando com a aprendizagem.

### *2.3.1 Ações de EA apoiadas por ferramentas tecnológicas*

#### *2.3.1.1. Elaboração e avaliação de infográficos como material didático para educação ambiental: Experiência formativa na extensão universitária*

Esta pesquisa desenvolvida na Universidade Estadual do Ceará teve por objetivo elaborar infográficos adaptados para o tema “Água: química e sustentabilidade”, pois uma pesquisa anterior realizada pela mesma instituição identificou uma carência de materiais didáticos para a abordagem de temas em EA, com ênfase no uso consciente e na preservação da água nas escolas de Limoeiro do Norte-CE. Deste modo, cinco infográficos foram elaborados para serem utilizados com as turmas de 8º e 9º anos. Estes infográficos foram avaliados por professores de ensino médio e por alunos de graduação de uma universidade do município. Os autores concluíram que os infográficos foram bem aceitos, que se colocam como promissoras ferramentas no ensino da EA e que permitirão aos alunos compreender os temas que retratam a partir de uma diferente perspectiva de leitura (DA COSTA, *et al.*, 2022).

#### *2.3.1.2. Ferramentas digitais de ensino e aprendizagem em tempos de pandemia: Um relato de experiência na biologia*

Os autores deste trabalho propuseram a criação de uma videoaula direcionada aos alunos do 3º ano do ensino médio do IFSULDEMINAS, localizado em Inconfidentes-MG. O objetivo seria tornar o aprendizado mais dinâmico e o tema mais interessante e de fácil compreensão sobre o assunto “Impactos Ambientais”. Além disso, a criação da videoaula também contribuiu para o desenvolvimento profissional da pesquisadora do IFSULDEMINAS que realizava a sua residência pedagógica. Ao final, concluiu-se que os resultados foram bastante positivos e que o tema trabalhado e as ferramentas remotas auxiliaram na produção de uma videoaula atrativa e interdisciplinar, despertando a curiosidade dos estudantes (GONÇALVES; BOLLELI; SOUTO, 2022).

### *2.3.1.3. Blog como ferramenta pedagógica na produção colaborativa em educação ambiental*

Esta pesquisa, desenvolvida por pesquisadoras da Universidade Federal de Santa Maria, teve como objetivo construir um ambiente para aprendizagem colaborativa apoiada por computador (blog) como estratégia de ensino-aprendizagem em EA. Foi aplicada em uma escola pública estadual na região do extremo oeste de Santa Catarina e contou com a participação de estudantes, tanto do ensino fundamental (séries finais) quanto do ensino médio. Como forma de problematizar questões como a violência, enquanto dispositivo de constituição dos sujeitos e incentivar o diálogo, utilizou-se o *bullying* como um recorte feito sobre a temática ambiental. Os resultados mostraram que o blog é uma ferramenta pedagógica que concilia o processo de interação mediada por computador à produção de textos colaborativos, e que os participantes utilizam de estratégias que cooperam para ações coletivas e participativas, assim contribuindo para que a educação seja transformadora, crítica e participativa (MARQUES e ABEGG, 2012).

### *2.3.1.4. Alterações climáticas e educação ambiental - ferramenta pedagógica para a prática*

Abordou-se neste trabalho, desenvolvidos por pesquisadores da Universidade Aberta e Universidade Nova de Lisboa, a forma como através da criação e aplicação de um jogo pedagógico se pode conduzir um aluno a pensar, levantar hipóteses e consolidar o seu conhecimento, conscientizando-o de que somos parte do problema e, também, da solução dele. O jogo foi estruturado com base no tema das mudanças climáticas, na necessidade de sensibilização e consolidação de conhecimentos dos estudantes no que respeito às mudanças climáticas, suas causas, consequências e medidas de adaptação e mitigação. O público-alvo seria a faixa etária entre os 12 e 15 anos. O jogo foi testado em três turmas de 8º ano e o resultado foi bastante satisfatório. Assim, conclui-se que a criação desta ferramenta responde positivamente a algumas metas da educação ambiental, tornando mais acessível aos estudantes compreender a complexidade das mudanças climáticas e que os jogos pedagógicos são uma opção estimulante e que podem ser colocados em prática no cotidiano escolar tendo por base o rigor científico do tema (MOÇO; VENTURA; FERREIRA, 2015).

## **3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados das pesquisas mostram o quanto as crianças e os adolescentes são acolhedores ao novo conhecimento e o quão grande é a capacidade destes em aprender e assumir novos desafios. São diversos os testemunhos de ações de Educação Ambiental sendo replicadas em suas residências e comunidades, tornando-os disseminadores de ações em prol de uma sociedade mais sustentável.

As novas gerações serão as grandes protagonistas de uma sociedade mais sustentável. Em especial, quando desde cedo são motivadas a cuidar da natureza,

tornando-se pessoas participativas em ações coletivas de preservação e cidadãos críticos em relação às questões ambientais.

Por fim, entende-se que o desenvolvimento de ferramentas para apoio ao ensino e democratização da Educação Ambiental deve ser incentivado, pois, com crianças e jovens cada dia mais conscientes e que anseiam por ações que possibilitem minimizar os problemas ambientais, pode-se vislumbrar um futuro mais sustentável.

## AGRADECIMENTO

“Este trabalho recebeu apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES - Brasil (PROAP/AUXPE)”.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. São Paulo, 2021.

ALKAFF, S. A.; SIM, S. C.; ERVINA, E. M. N. A review of underground building towards thermal energy efficiency and sustainable development. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 60, p. 692-713, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.085>.

ARAUJO, T. H. P. **Resíduos sólidos e Educação ambiental: Análise de projetos desenvolvidos em Universidades Públicas do Estado de São Paulo**. 2022. 42 f. TCC (Bacharel em Ciências Biológicas) - Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas da Universidade Federal de São Paulo, Diadema, SP, 2022.

BATISTA, A. L. F.; BAZZO, W. A. 2015. Questões contemporâneas e desenvolvimento de aplicativos móveis: onde está a conexão? **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, 2015.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

COSTA, M. C. R.; *et al.* Elaboração e avaliação de infográficos como material didático para Educação Ambiental: Experiência formativa na Extensão Universitária. **Educação Ambiental (Brasil)**, v.3, n.1, p.026-034, 2022.

DARLI, S.A. **Educação ambiental como parceria na educação tradicional: Uma proposta de jogos ambientais – utilizando o lúdico e o Pedagógico para a defesa do meio ambiente**. Enciclopédia Biosfera, vol.6, n.9, 2010. P.1.

GFN - Global Footprint Network. **Dia da Sobrecarga: mundo já esgotou recursos naturais para 2022**. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/rfi/2022/07/28/dia-da-sobrecarga-humanidade-vive-a-credito-de-recurso-os-naturais-a-partir-de-hoje.html/>. Acesso em: 14 set. 2022.

GODINHO, A. B. F. R.; *et al.* Feira de Ciências Itinerante e Exposições Sistematizadas: ferramentas didáticas inclusivas para a educação ambiental. **Caminho Aberto: revista de extensão do IFSC**, [S. l.], n. 15, p. 73–81, 2021. DOI: 10.35700/ca8073-813056.

GONÇALVES, T. B.; BOLLELI, R. C. F.; SOUTO, N. L. FERRAMENTAS DIGITAIS DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM TEMPOS DE PANDEMIA: um relato de experiência na Biologia. **Anais Educação em Foco: IFSULDEMINAS**. v. 2 n. 1, 2022.

IPCC, 2021: **Summary for Policymakers**. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. In Press.

HANNINGAN, J. **Sociologia Ambiental**. Petrópolis: Editora Vozes, 2009.

JENKINS, Henry et al. **Confronting the challenges of participatory culture**. Media education for the 21th century. MacArthur Foundation, 2010.

LUIZ, A. M. **Digoreste - um Jogo para Aprendizagem de Física Ambiental na Educação Básica**. 2018. 82 f. Dissertação (Mestrado em Física Ambiental) - Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2018.

MARQUES, E. G.; ABEGG, I. Blog como ferramenta pedagógica na produção colaborativa em educação ambiental. **Revista Monografias Ambientais**, [S. l.], v. 10, n. 10, p. 2115–2127, 2013. DOI: 10.5902/223613085917.

MARQUES, R., et al. Compostagem como ferramenta de aprendizagem para promover a Educação Ambiental no ensino de ciências. **Fórum Internacional de Resíduos Sólidos**, v. 8, 2017.

MELO, M. C. de. **Uso de um aplicativo móvel como recurso para aprendizagem sobre educação ambiental**. 95 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Anápolis: IFG, 2019.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade Brasileira**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira.html>. Acesso em: 25 jun. 2022.

MOÇO, S.; VENTURA, J. E. S.; FERREIRA, M. Alterações Climáticas e Educação Ambiental – Ferramenta Pedagógica para a prática. Valores da Geografia. **Atas do X Congresso da Geografia Portuguesa**. p. 432-437, 2015.

MORAIS, I. L. de; *et al.* O uso de plantas carnívoras como ferramenta de ensino de botânica e educação ambiental. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, n. 14, p. e338101422153, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i14.22153.

NESTERIUK, Sergio. **Reflexões acerca do vídeo game: algumas de suas aplicações e potencialidades**. In: SANTAELLA, Lucia; FEITOZA, Mirna (orgs.) Mapa do jogo. A diversidade cultural dos games. São Paulo: Cengage Learning, p. 23-36, 2009.

REIGOTA, M. **Educação Ambiental: a emergência de um campo**. Perspectiva, Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 499-520, maio/ago. 2012.

SANTAELLA, L. **Comunicação Ubíqua - Repercussões na cultura e na educação**. 1 ed. São Paulo: Paulus, 2013.

SANTOS, A. L. dos; *et al.* A criação de uma horta escolar como ferramenta ao ensino de Educação Ambiental/The creation of a school garden as a tool for teaching Environmental Education. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 10, p. 78811–78827, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n10-349.

UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina. **Formulário de Cadastro de Programa de Extensão: Oficina Socioambiental - Despertar e Conscientizar**. Coord.: Claudia Guimarães Camargo Campos. Edital nº 01/2021 - UDESC (PAEX - PROCEU), 2021.

TUAN, Y.F. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Londrina: EDUEL, 2012.

WWF, 2020. **Índice Planeta Vivo 2020 - Reversão da curva de perda de biodiversidade**. Almond, R. E. A.; Grooten, M.; Petersen, T. (eds.), WWF: Gland, Suíça.



**A**

- Adsorção 148, 150, 151, 153, 154, 155, 156
- Agronegócio 57, 58, 59, 60, 61, 70, 71
- Água potável 3, 12, 80, 148, 149, 150, 153, 155, 165
- Águas residuárias 127
- Alumínio 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156
- Amazonian region* 98, 104
- Apicultura 57, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 68, 70, 71
- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) 11, 18, 33, 39
- Atividade antrópica 8, 10

**B**

- Baixada Santista 44, 45, 46, 53
- Balanco Total de Emissões de CO2 (BTE) 46
- Biodiversidade 8, 10, 12, 15, 19, 20, 73, 128
- Biota marinha 127, 129

**C**

- Caffeine* 157, 158, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168
- Chemotypes* 98, 100, 101, 102, 103, 104
- Clima urbano 107, 108, 109, 110, 112, 117, 126
- Contaminantes 24, 127, 129, 134, 136, 137, 141, 169
- Corpos hídricos 3, 12, 75, 149

**E**

- Ecosistema 3, 128, 129, 137
- Educação ambiental 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 26, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 53, 169
- Efeitos deletérios 149
- Essential oil* 98
- Estação de tratamento de água 149
- Exposição crônica 136

**F**

- Fontes renováveis 50

*Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)* 73  
 Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) 76, 82, 86, 93

## G

Gases do Efeito Estufa (GEE) 45, 54  
 Gestão ambiental 7, 30, 33, 41, 79, 88

## H

*Hidrocarbonetos Totais (HCT)* 49  
*Hierarchical cluster analysis (HCA)* 98, 100  
*Hormones* 143, 157, 164

## I

Ilha de calor 107, 109, 119, 120, 122, 125, 126  
 Ilha fria 107, 109, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125  
 Impactos ambientais 4, 16, 21, 23, 24, 29, 30, 38, 39, 51, 53, 73, 75, 83, 87, 92

## L

Latitudes 98, 99  
 Lixões 1, 3, 12, 21, 22, 29  
 Logística Reversa (LR) 3, 6, 41, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 95, 96, 97

## M

Madeira 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83  
 Madeireira 82  
 Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) 76, 82, 91, 92, 94, 96, 97  
 Materiais biodegradáveis 3, 7, 21  
 Material Particulado (PM10) 49  
 Meio ambiente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 34, 38, 39, 41, 60, 74, 75, 76, 78, 81, 82, 83, 87, 88, 89, 90, 91, 94, 95, 96, 97, 127, 133, 135, 142, 143, 144, 155, 165  
 Mel 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71  
 Metais pesados 85, 87, 90, 91, 92, 93, 94, 97, 147  
 Mudanças climáticas 12, 13, 17, 45, 54, 107, 108

## O

Óleos residuais de cozinha 37  
 Organismos aquáticos 136, 140, 145

**P**

Plástico 2, 3, 7, 22, 23, 24, 30, 33, 34, 42, 68, 88

Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) 10, 18, 33, 40

Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) 6, 7, 29, 44, 45, 51, 54, 81, 85, 87, 95, 96

Poliuição 1, 4, 7, 15, 21, 22, 24, 25, 39, 88, 95, 96, 129, 134, 144, 145, 146

Pontos de Entrega Voluntária (PEV) 91

Produção apícola 56, 57, 58, 60, 62, 64, 66, 69, 70

Produção mais Limpa (P+L) 74

**R**

Reaproveitamento 75, 81, 86, 87, 95

Reciclagem 2, 3, 4, 6, 7, 13, 15, 22, 24, 28, 34, 38, 51, 52, 53, 74, 77, 78, 79, 80, 87, 88, 89, 92, 95

Recursos naturais 8, 10, 12, 18, 23, 29, 33, 79, 87, 92, 94, 146, 150

Resíduos sólidos urbanos (RSU) 10, 11, 44, 45, 46

Reutilização 4, 14, 51, 76, 77, 78, 87, 89, 92, 95

*River* 41, 126, 145, 157, 158, 159, 163, 164, 165

**S**

Sacolas plásticas 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

Saneamento básico 129, 130, 141, 144

Serraria 73, 75, 76, 78, 81, 82

Setor madeireiro 72, 73, 74, 78, 81, 83

Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF) 74

Socioambientais 12, 34, 38, 39

Sustentabilidade 7, 8, 9, 10, 11, 13, 16, 24, 30, 33, 42, 54, 56, 57, 58, 70, 71, 72, 74, 78, 79, 81, 82, 85, 86, 88, 95

**T**

Tibolone 157, 158, 162, 163, 164, 165, 166, 167

**U**

Unidade de Recuperação Energética (URE) 46

# MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE:

FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR E CONHECIMENTO CIENTÍFICO



🌐 [www.arenaeditora.com.br](http://www.arenaeditora.com.br)  
✉ [contato@arenaeditora.com.br](mailto:contato@arenaeditora.com.br)  
📷 @arenaeditora  
📘 [www.facebook.com/arenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/arenaeditora.com.br)

**Atena**  
Editora  
Ano 2022

# MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE:

FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR E CONHECIMENTO CIENTÍFICO

