

# 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 Cremona

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>ª</sup> Dr<sup>ª</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>ª</sup> Dr<sup>ª</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>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</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>ª</sup> Dr<sup>ª</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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b>	
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: <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.249221011">https://doi.org/10.22533/at.ed.249221011</a>  1. Sustentabilidade e meio ambiente. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II. Título. CDD 363.7
<b>Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166</b>	

**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**

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

*Data de submissão: 04/10/2022*

*Data de aceite: 01/11/2022*

### **Michele Barros de Deus Chuquel da Silva**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
(UDESC)  
Lages - SC  
<http://lattes.cnpq.br/8556198056915055>

### **Juliana Araújo Pereira**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
(UDESC)  
Lages - SC  
<http://lattes.cnpq.br/4174394760442227>

### **Bianca Rocha Martins**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
(UDESC)  
Lages - SC  
<http://lattes.cnpq.br/0680980765446971>

### **Valter Antonio Becegato**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
(UDESC)  
Lages - SC  
<http://lattes.cnpq.br/3196823526572670>

conflitos, através de ações que incentivem o recolhimento de resíduos sólidos recicláveis de forma voluntária em ambientes estratégicos. A Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente – SEPLAMA é um órgão público que busca gerenciar aspectos ambientais no município de São Lourenço do Sul/RS. A SEPLAMA, assim como outros órgãos e instituições, pode ser um caminho de incentivo a práticas de educação ambiental. Diante disso, esse trabalho analisou uma ação de sensibilização e conscientização da população de São Lourenço do Sul/RS e dos turistas, em relação aos cuidados com o meio ambiente, através do incentivo da separação dos resíduos sólidos recicláveis, doação desse material e plantio de plantas, no período de janeiro a março de 2022. A ação ocorreu mediante a troca de alguns resíduos sólidos e líquidos, como óleos residuais, esponjas usadas e resíduos recicláveis, por uma muda de planta. Como resultado houve a doação de 248 plantas, recolhidas 611 sacolas com resíduos recicláveis, 5 litros de óleo e 14 esponjas para descarte. Todos os resíduos foram encaminhados para a destinação correta. Essas ações podem

**RESUMO:** Problemas relacionados ao descarte inadequado de resíduos sólidos é um fator que afeta diversas regiões praianas. A educação ambiental não formal pode ser propulsora na remediação desses

contribuir para a gestão adequada de resíduos sólidos no município e servir de exemplo para outras localidades.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Ambiental; Órgão Público; Gestão Ambiental; Conscientização.

## NON-FORMAL ENVIRONMENTAL EDUCATION PRACTICES FOR SOLID WASTE MANAGEMENT: CASE STUDY IN THE MUNICIPALITY OF SÃO LOURENÇO DO SUL – RS

**ABSTRACT:** Problems related to the inadequate disposal of solid waste is a factor that affects several each regions. Non-formal Environmental Education can be a driving force in the remediation of these conflicts, through actions that encourage the voluntary collection of recyclable solid waste in strategic environments. The Department of Planning and Environment - SEPLAMA, is a public agency that to manages environmental aspects in the municipality of São Lourenço do Sul/RS. SEPLAMA, as well as other bodies and institutions, can be a way of encouraging environmental education practices. With that, this work analyzed an action of sensitization and awareness of the population of São Lourenço do Sul/RS and tourists, in relation to care for the environment. By encouraging the separation of recyclable solid waste, donation of this material and planting of plants, from January to March 2022. The action took place through the exchange of some solid or liquid waste, such as residual oils, used sponges or recyclable waste, for a plant seedling. As a result, 248 plants were donated, 611 bags with recyclable waste, 5 liters of oil and 14 sponges were collected for disposal. All waste was sent to the correct destination. These actions can contribute to the proper management of solid waste in the municipality and serve as an example for other locations.

**KEYWORDS:** Environmental Education; Public Agency; Environmental Management; Awareness.

## 1 | INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2021), o Brasil gerou 76,1 milhões de toneladas de resíduos sólidos coletadas em 2020, o que implica em uma cobertura de coleta de 92,2%. Especificamente sobre o lixo plástico a *World Wide Fund for Nature – WWF* (2019) publicou que de acordo com os dados do Banco Mundial, o Brasil é o 4<sup>a</sup> maior produtor no mundo, com 11,3 milhões de toneladas de plástico, a frente desta posição os países Estados Unidos, China e Índia. Os problemas relacionados ao descarte inadequado de resíduos, e em especial os plásticos, têm preocupado pesquisadores por trazer riscos a saúde humana e ambiental (RAGUSA *et al.*, 2021; YANG *et al.*, 2022).

A Educação Ambiental (EA) é fundamental para que as pessoas se tornem mais conscientes sobre a finitude dos recursos naturais e a importância da sustentabilidade para haver boas condições ambientais para as futuras gerações (VARELA-CANDAMIO; NOVO-CORTI; GARCÍA-ÁLVAREZ, 2018). No Brasil, foi instituída a Política Nacional de Educação

Ambiental (PNEA) pela Lei nº 9.795/99 que dispõe sobre o direito à educação ambiental para todos (BRASIL, 1999). Quintas (2004) afirma que há necessidade de compreender as problemáticas ambientais existentes para participar de ações que buscam melhorias na qualidade do meio ambiente. Do mesmo modo, Almasi *et al.* (2019), abordam que a consciência ecológica está inteiramente ligada à preservação do meio ambiente, e que essa deve ser fomentada por meio de ações socioambientais nos municípios.

Um órgão municipal como a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente de São Lourenço do Sul - SEPLAMA, pode ser propulsora em atividades que incentivem a EA não formal, pois a mesma tem o dever de buscar o desenvolvimento sustentável. De acordo com a Lei complementar nº 140 de 8 de dezembro de 2011 da Constituição Federal, é um objetivo do órgão proteger, defender e conservar o meio ambiente (BRASIL, 2011).

No verão do hemisfério sul, período que compreende os meses de dezembro a março, os ambientes litorâneos são altamente impactados pela disposição inadequada de resíduos sólidos, somado ao aumento do fluxo populacional e falta de consciência ambiental da população (ROCHA, 2019; TRUCHET *et al.*, 2021; ZALEWSKA; MACIAK; GRAJEWSKA, 2021). São Lourenço do Sul, localizado no estado do Rio Grande do Sul - RS, é um município turístico que recebe muitas pessoas em período de veraneio.

Frente a isso, a SEPLAMA realizou um projeto de educação ambiental durante o período de veraneio para diminuir a quantidade de resíduos descartados na praia das Nereidas, localizada neste município. Assim, o objetivo do presente trabalho foi descrever e analisar a ação de sensibilização e conscientização da população de São Lourenço do Sul/RS e dos turistas quanto aos cuidados com o meio ambiente, incentivo à separação dos resíduos sólidos, à reciclagem e ao plantio de mudas.

## 2 | METODOLOGIA

A região de estudo compreende a praia das Nereidas, situada na área urbana do município de São Lourenço do Sul/RS, Brasil, localizada no extremo sul do Estado. O planejamento da atividade ocorreu entre os meses de novembro e dezembro de 2021 e contou com parcerias entre a Universidade Federal do Rio Grande - FURG, SEPLAMA, Horto Municipal de São Lourenço do Sul e a Associação Ecológica dos Recicladores de São Lourenço do Sul - ASSER.

A ação de educação ambiental ocorreu de janeiro a março de 2022 em um quiosque da prefeitura do município. A população recebia informações via redes sociais, conversas presenciais e *banners* sobre a atividade que era composta pela troca de resíduos recicláveis como o papel, plástico, papelão, vidro e latas, por plantas nativas. As mudas foram doadas pelo Horto Municipal de São Lourenço do Sul, e a logística para a manutenção, cuidados e reposições das plantas no quiosque foram realizadas pela SEPLAMA. A relação das espécies que foram doadas pode ser vista na Tabela 1.

Família	Nome científico	Nome popular
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê roxo
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Jacaranda acutifolia</i> Humb. & Bonpl.	Jacarandá
<b>Fabaceae</b>	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá
<b>Myrtaceae</b>	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Gabiroba
<b>Myrtaceae Juss.</b>	<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	Guabiju
<b>Myrtaceae</b>	<i>Eugenia pitanga</i> (O.Berg) Nied.	Pitanga
<b>Myrtaceae</b>	<i>Eugenia involucrata</i> D.C	Cereja do rio grande
<b>Myrtaceae</b>	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá amarelo
<b>Myrtaceae</b>	<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	Jabuticaba

Tabela 1 - Identificação das mudas do projeto de educação ambiental na orla da praia.

Fonte: Autoria própria.

Além dos resíduos recicláveis, houve o recolhimento de óleo residual de cozinha e esponjas de louça para descarte. As trocas ocorriam por meio da segregação no recebimento, a qual o óleo era armazenado em um tonel, as esponjas em um balde e as sacolas com os recicláveis dentro do quiosque. Após o período de aproximadamente 24 horas, as sacolas com os recicláveis foram encaminhadas para a ASSER (Figura 1). Os óleos residuais e esponjas eram doados para uma empresa privada. Desse modo, foi estabelecido que seriam necessárias três sacolas cheias de resíduos recicláveis e higienizados para obtenção de uma muda de árvore nativa ou flor. Um litro de óleo usado ou uma esponja seria equivalente para a troca por uma muda.



Figura 1. Etapas do processamento dos resíduos recebidos no quiosque.

Fonte: Autoria própria.

A relação de arrecadação dos resíduos recicláveis e mudas doadas foram organizadas em uma planilha do programa *Microsoft Excel* e posteriormente analisadas.

### 3 | RESULTADOS

No mês de janeiro de 2022 ocorreu o início das trocas de resíduos pelas plantas (Figura 2a). Durante esse período, foram distribuídas cerca de 68 plantas entre espécies de árvores nativas e flores, representando 27,4% (Figura 3). Em fevereiro, o fornecimento chegou a 142 unidades, configurando em 57,3%. Logo, no último mês as entregas não ultrapassaram 38 plantas, equivalente a 15,3%. O total de plantas trocadas por resíduos recicláveis foi de 248 unidades.



Figura 2 - a) Tonel de armazenamento do óleo de cozinha e plantas para doação; b) Resíduos armazenados no interior do quiosque; e c) Resíduos sendo encaminhados para a ASSER.

Fonte: Autoria própria.

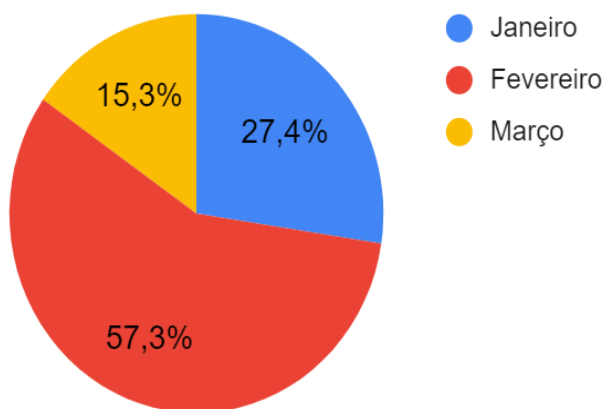


Figura 3 - Percentual das plantas doadas durante o período de verão no quiosque.

Fonte: Autoria própria.

Com relação a arrecadação de resíduos sólidos recicláveis, no primeiro mês houve o recebimento de 185 sacolas de diferentes proporções, conforme apresenta a Figura 2b.



Esse resultado representa cerca de 30,3% do recebido durante as ações. No mês seguinte, foram contabilizadas 333 sacolas, retratando 54,5%. Durante o último mês da atividade, foi registrada a coleta de 93 sacolas, configurando em 15,2% (Figura 4). No total foram arrecadadas 611 sacolas de resíduos sólidos recicláveis, que foram encaminhadas para a ASSER (Figura 2c).

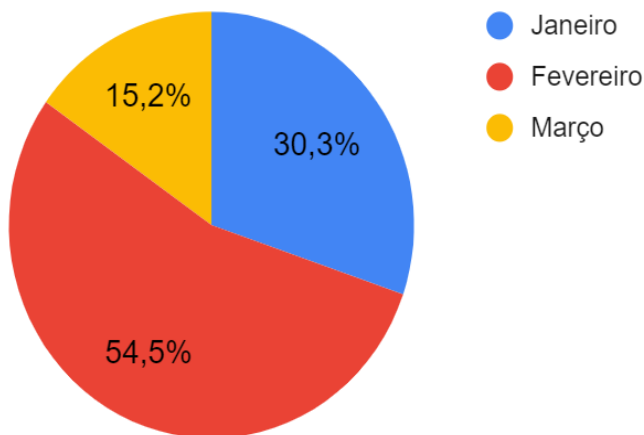


Figura 4 - Percentual de sacolas de resíduos sólidos arrecadados durante o período de realização da ação.

Fonte: Autoria própria.

O recebimento dos resíduos provenientes de óleos residuais de cozinha também ocorreu durante os três meses da atividade. Com isso, no primeiro mês, foram recebidos três litros de óleo, no mês seguinte dois litros e no último mês não teve a arrecadação deste produto. No total, foram recebidos apenas cinco litros de óleo. Quanto ao recebimento das esponjas usadas, no primeiro mês, contabilizou-se três unidades, no segundo onze unidades e no último mês não ocorreu o recebimento dela. Por fim, totalizou-se o recebimento de apenas 14 unidades de esponjas usadas.

## 4 | DISCUSSÃO

A estratégia adotada que envolveu parcerias entre órgão público e instituições foi promissora tanto para a obtenção dos insumos, como para as abordagens e logística de encaminhamento dos materiais até a destinação final. Em relação a isso, Almasi *et al.* (2019) e Ardoin, Bowers e Gaillard (2020) mencionam sobre a relevância de desenvolver programas de educação ambiental que selecionem problemáticas ambientais locais, fomentem parcerias entre instituições, incorporem projetos de ações que sejam criativos e que demonstrem os resultados dessas iniciativas.

A distribuição de 248 plantas incentiva o plantio urbano, reflorestamento e representa

o quanto a sociedade está disposta a cuidar do meio ambiente através da separação dos resíduos recicláveis dos rejeitos e esforços de praticar e compreender a importância do plantio de mudas nativas para o sistema ecológico (GWEDLA; SHACKLETON; OLIVITT, 2022). Um estudo realizado por Martin *et al.* (2021) afirma que iniciativas ligadas ao plantio de árvores aumentaram 288% nos últimos 30 anos.

Outros estudos mostram que a estratégia de plantio de plantas na cidade tem trazido melhorias para as pessoas no geral, como por exemplo, diminui a probabilidade de enchentes, purifica o ar, ameniza altas temperaturas, fornece economia de energia, entre outros benefícios (BAGGIO-COMPAGNUCCI *et al.*, 2022; MOODY *et al.*, 2021; RIEDMAN *et al.*, 2022; ZHANG *et al.*, 2022). No mais, é fundamental fomentar a introdução de espécies nativas no município, pois espécies exóticas e invasoras podem causar diversos impactos ambientais como alteração de ambientes, supressão da vegetação nativa, dentre outros (GEBREEGZIABHER *et al.*, 2020; MARTIN *et al.*, 2021).

O município estudado conta com um plano de gestão integrada de resíduos sólidos. Essa atividade de educação ambiental na orla da praia pode ser um dos programas contínuos de ações para o gerenciamento de resíduos sólidos, não só na praia, mas em praças públicas e escolas (PEREIRA; FERNANDINO, 2019). O incentivo a essas ações pode inclusive corroborar para a criação de novas cooperativas e associações de recicladores na cidade (ALMASI *et al.*, 2019). Fomentar a criação de cooperativas e associações de recicladores proporciona diversos ganhos socioambientais para os municípios, pela ampliação de oportunidades de emprego, economia e qualidade ambiental (EZEUDU *et al.*, 2021; GALL *et al.*, 2020; GUTBERLET, 2021).

Em relação aos processos ligados a reciclagem de resíduos, em especial os óleos residuais, ainda são um desafio para gestores públicos e privados devido a fatores como dificuldade de coletar adequadamente, variabilidades de composição, educação ambiental, apoio governamental, dentre outros (AWOGBEMI *et al.*, 2021; CALDEIRA *et al.*, 2016; LANDI *et al.*, 2022). Para Gonçalves *et al.* (2018) é necessário o contato direto com os consumidores, pois facilita a conscientização e estimula a entrega voluntária. Porém, a sociedade pode contribuir melhor quando existem ganhos financeiros envolvidos e ações consolidadas para além da entrega (ANTUNES; DE CAMPOS, 2018; BESEN, 2020). Esse pode ser um dos motivos pela entrega apenas de cinco litros de óleos residuais durante as ações de educação ambiental realizadas neste estudo. Isto ocorre também para as esponjas de louça recebidas. Como muitos turistas ficam alojados em pousadas ou hotéis (BOTO-GARCÍA *et al.*, 2021), esse fator também pode contribuir para a baixa coleta desse material.

Contudo, é necessário apresentar alguns obstáculos encontrados durante esse estudo, como por exemplo, o momento pandêmico de Covid-19, no qual houve uma elevada exposição dos participantes a possibilidade de contágio do vírus, mesmo mantendo todos os procedimentos e medidas de saúde possíveis para a segurança pessoal e do público, como o uso de máscaras e álcool gel. Do mesmo modo, houve a necessidade de uma estrutura maior e acessórios apropriados para o recebimento e organização dos materiais

recebidos.

Ademais, existem inúmeras praias em diversas regiões que enfrentam problemas de poluição relacionada ao descarte inapropriado de resíduos sólidos (RANGEL-BUITRAGO *et al.*, 2018; ŠILC *et al.*, 2018). Neste estudo, considera-se que dentre os resíduos que seriam destinados de forma inadequada na orla da lagoa, com o desenvolvimento de ações como essa que estimulam a doação de resíduos sólidos recicláveis pela troca por mudas, podem contribuir para o dimensionamento correto dos resíduos sólidos que seriam destinados de forma inadequada e a redução de impactos ambientais locais.

## 5 | CONCLUSÃO

A execução do projeto de educação ambiental junto à população ocorreu com êxito, pois houveram trocas de experiências com o público em geral que permitiram momentos reflexivos sobre temáticas ambientais, além do recebimento de resíduos recicláveis e a troca por mudas ou flores.

Os resultados do presente trabalho demonstraram que é possível coletar grande quantidade de resíduos sólidos recicláveis, a depender do envolvimento de ações de educação ambiental junto aos órgãos públicos. Além disso, há do mesmo modo ganhos socioambientais com o descarte correto dos resíduos sólidos e geração de empregos e renda para a população local. Este trabalho pode ser utilizado como exemplo para outras regiões turísticas que podem investir em ações de educação ambiental em praias, e aumentar o descarte correto de resíduos sólidos recicláveis.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente (SEPLAMA) que forneceram os dados. Este trabalho recebeu apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES -Brasil (PROAP/AUXPE).

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021**. 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 18 ago. 2022.

ALMASI, A. *et al.* **Assessing the knowledge, attitude and practice of the kermanshahi women towards reducing, recycling and reusing of municipal solid waste**. Resources, Conservation and Recycling, v. 141, p. 329-338, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.10.017>. Disponível:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344918303823?via%3Dihub>. Acesso em: 20 set. 2022.

ANTUNES, M. C.; DE CAMPOS, T. M. P. **Cadeia reversa do óleo de cozinha residual: o papel do Ponto de Entrega Voluntária (PEV)**. Dignidade Re-Vista, v. 3, n. 5, p. 96-111, 2018. ISSN 2525-698X. Disponível em: <http://periodicos.puc-rio.br/index.php/dignidaderevista/article/view/673>. Acesso em: 20 set. 2022.

ARDOIN, N. M.; BOWERS, A. W.; GAILLARD, E. **Environmental education outcomes for conservation: A systematic review**. Biological Conservation, v. 241, p. 108224, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320719307116>. Acesso em: 18 ago. 2022.

AWOGBEMI, O. *et al.* **Advances in biotechnological applications of waste cooking oil**. Case Studies in Chemical and Environmental Engineering, v. 4, p. 100158, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2021.100158>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666016421000803?via%3Dihub>. Acesso em: 19 ago. 2022.

BAGGIO-COMPAGNUCCI, A. *et al.* **Barking up the wrong tree? Can forest expansion help meet climate goals?**. Environmental Science & Policy, v. 136, p. 237-249, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.05.011>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S146290112200171X>. Acesso em: 19 ago. 2022.

BOTO-GARCÍA, D. *et al.* **Tourists' preferences for hotel booking**. International Journal of Hospitality Management, v. 92, p. 102726, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102726>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278431920302784>. Acesso em: 20 ago. 2022.

BESEN, A. G. **A destinação do óleo de cozinha usado e o papel da educação ambiental**. Dissertação (Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável. p. 77. 2020.

BRASIL. **Lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011**. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal. Brasília, DF: Presidência da República, [2011]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp140.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm). Acesso em: 25 mar. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1999]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 18 abr. 2022.

CALDEIRA, C. *et al.* **Incorporating uncertainty in the life cycle assessment of biodiesel from waste cooking oil addressing different collection systems**. Resources, Conservation and Recycling, v. 112, p. 83-92, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.05.005>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092134491630115X>. Acesso em: 10 ago. 2022.

EZEUDU, O. B. *et al.* **Enablers and barriers to implementation of circular economy in solid waste valorization: The case of urban markets in Anambra, Southeast Nigeria**. Environmental and Sustainability Indicators, v. 12, p. 100150, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indic.2021.100150>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S26665972721000519?via%3Dihub>. Acesso em: 21 jun. 2022.

GALL, M. *et al.* **Building a circular plastics economy with informal waste pickers: Recyclate quality, business model, and societal impacts.** *Resources, Conservation and Recycling*, v. 156, p. 104685, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104685>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344920300070>. Acesso em: 21 jun. 2022.

GEBREEGZIABHER, Z. *et al.* **Household tree planting in Tigray, Northern Ethiopia: Tree species, purposes, and tenure security.** *Land Use Policy*, v. 96, p. 104635, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104635>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837719309007>. Acesso em: 19 ago. 2022.

GONÇALVES, M. F. S. *et al.* **Avaliação da estrutura da logística reversa do óleo residual de cozinha (ORC) em São Paulo.** *Revista Gestão Industrial*, v. 14, n. 4, 2018. DOI: 10.3895/gi.v14n4.7799. Disponível em: <https://periodicos.utfr.br/revistagi/article/view/7799>. Acesso em: 20 ago. 2022.

GUTBERLET, J. **Grassroots waste picker organizations addressing the UN sustainable development goals.** *World Development*, v. 138, p. 105195, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105195>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305750X20303223>. Acesso em: 21 jun. 2022.

GWEDLA, N.; SHACKLETON, C. M.; OLVITT, L. **Trees stocks in domestic gardens and willingness to participate in tree planting initiatives in low-cost housing areas of the Eastern Cape, South Africa.** *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 68, p. 127484, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127484>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1618866722000279>. Acesso em: 19 ago. 2022.

LANDI, F. F. de A. *et al.* **Environmental assessment of four waste cooking oil valorization pathways.** *Waste Management*, v. 138, p. 219-233, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.11.037>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X21006255?via%3Dihub>. Acesso em: 19 ago. 2022.

MARTIN, M. P. *et al.* **People plant trees for utility more often than for biodiversity or carbon.** *Biological Conservation*, v. 261, p. 109224, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109224>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320721002767>. Acesso em: 19 ago. 2022.

MOODY, R. *et al.* **Modeling the spatial distribution of the current and future ecosystem services of urban tree planting in Chicopee and Fall River, Massachusetts.** *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 66, p. 127403, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127403>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1618866721004301>. Acesso em: 19 ago. 2022.

PEREIRA, T. D. S.; FERNANDINO, G. **Evaluation of solid waste management sustainability of a coastal municipality from northeastern Brazil.** *Ocean & Coastal Management*, v. 179, p. 104839, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104839>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569119300675?via%3Dihub>. Acesso em: 20 ago. 2022.

QUINTAS, J. S. **Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória.** In: LAYRARGUES, P. P. (coord.). *Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, v. 156, p. 113-140, 2004.

RAGUSA, A. *et al.* **Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta.** Environment International, v. 146, p. 106274, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106274>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020322297>. Acesso em: 20 ago. 2022.

RANGEL-BUITRAGO, N. *et al.* **Abundance and distribution of beach litter along the Atlantico Department, Caribbean coast of Colombia.** Marine Pollution Bulletin, v. 136, p. 435-447, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.09.040>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X18306799>. Acesso em: 20 ago. 2022.

RIEDMAN, E. *et al.* **Why don't people plant trees? Uncovering barriers to participation in urban tree planting initiatives.** Urban Forestry & Urban Greening, p. 127597, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127597>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1618866722001406>. Acesso em: 19 ago. 2022.

ROCHA, M. **Além de pegadas na areia: estudo sobre marcas e sustentabilidade na praia de Ponta Negra.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Comunicação Social) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/34463>. Acesso em: 15 ago. 2022.

ŠILC, U. *et al.* **Beach litter along various sand dune habitats in the southern Adriatic (E Mediterranean).** Marine Pollution Bulletin, v. 128, p. 353-360, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.01.045>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X18300560>. Acesso em: 20 ago. 2022.

TRUCHET, D. M. *et al.* **Microplastics in bivalves, water and sediments from a touristic sandy beach of Argentina.** Marine Pollution Bulletin, v. 173, p. 113023, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.113023>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X21010572>. Acesso em: 20 ago. 2022.

VARELA-CANDAMIO, L.; NOVO-CORTI, I.; GARCÍA-ÁLVAREZ, M. T. **The importance of environmental education in the determinants of green behavior: A meta-analysis approach.** Journal of Cleaner Production, v. 170, p. 1565-1578, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.214>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617322175>. Acesso em: 18 ago. 2022.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. **Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico.** 2019. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>. Acesso em: 18 ago. 2022.

YANG, Xi *et al.* **Environmental health impacts of microplastics exposure on structural organization levels in the human body.** Science of The Total Environment, p. 154025, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154025> Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722011172>. Acesso em: 29 set. 2022.

ZALEWSKA, T.; MACIAK, J.; GRAJEWSKA, A. **Spatial and seasonal variability of beach litter along the southern coast of the Baltic Sea in 2015–2019 -Recommendations for the environmental status assessment and measures.** Science of The Total Environment, v. 774, p. 145716, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145716>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004896972100783X>. Acesso em: 20 ago. 2022.

ZHANG, T. *et al.* **Effects of tree seasonal characteristics on thermal-visual perception and thermal comfort.** *Building and Environment*, v. 212, p. 108793, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.108793>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360132322000415>. Acesso em: 19 ago. 2022.

**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  
Balanço Total de Emissões de CO<sub>2</sub> (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  
Madeira 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

