

Discussões Efetivas sobre a Sustentabilidade

Clécio Danilo Dias da Silva
Daniele Bezerra dos Santos
(Organizadores)

 **Atena**
Editora

Ano 2021

Discussões Efetivas sobre a Sustentabilidade

Clécio Danilo Dias da Silva
Daniele Bezerra dos Santos
(Organizadores)

Atena
Editora

Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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 Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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 Alfnas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Discussões efetivas sobre a sustentabilidade

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Kimberlly Elisandra Gonçalves Carneiro
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Clécio Danilo Dias da Silva
Daniele Bezerra dos Santos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D611 Discussões efetivas sobre a sustentabilidade /
Organizadores Clécio Danilo Dias da Silva, Daniele
Bezerra dos Santos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-921-9

DOI 10.22533/at.ed.219210331

1. Sustentabilidade. I. Silva, Clécio Danilo Dias da
(Organizador). II. Santos, Daniele Bezerra dos (Organizador).
III. 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

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES


Ano 2021

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.

APRESENTAÇÃO

Apesar da preocupação ambiental ser um acontecimento relativamente recente, os impactos causados pelo homem ao meio ambiente foram constantes na história do *Homo sapiens* no Planeta, apresentando apenas variações em seu grau de intensidade. Ao longo de sua trajetória a nossa espécie se viu como o “dominador” da natureza e seus recursos, acreditando que ela estava disponível somente para suprir as suas necessidades e para servir ao desenvolvimento econômico. Essa linha de raciocínio adotada, fomentou a consolidação de uma sociedade de consumo, a qual apresenta fundamentos opostos ao Desenvolvimento Sustentável. Nesse contexto, o percurso trilhado pelas indústrias e fábricas seguem de forma sistemática os processos de “extração → produção de materiais → vendas → utilização → descarte de resíduos”, sem se preocupar com o meio ambiente e com as futuras gerações, como se os recursos naturais fossem inesgotáveis.

Esse modelo de desenvolvimento estabelecido até o momento, levou a consequências drásticas, como a poluição ambiental, perda da biodiversidade, problemas climáticos e desigualdade social. Contudo, nas últimas décadas, verifica-se uma evolução na forma como o homem visualiza e compreende a relação entre o desenvolvimento econômico e a conservação dos recursos naturais. Essa relação começou a ser observada de maneira mais crítica e a própria concepção do problema ambiental tornou-se mais globalizada e menos localizada, o que fomentou o número de debates na comunidade científica, política e cidadã sobre a Sustentabilidade e o Desenvolvimento Sustentável.

Diante deste cenário, o E-book “Discussões efetivas sobre a Sustentabilidade” em seus 16 capítulos, se constitui em uma excelente iniciativa de agrupar estudos/pesquisas de cunho nacional envolvendo a temática Sustentabilidade, explorando múltiplos assuntos: desastres ambientais em barragens; políticas públicas ambientais; gestão ambiental; cidades inteligentes; logística reversa; Desenvolvimento Sustentável na agricultura familiar, moda ecológica; reabilitação sustentável de patrimônio e o turismo; avaliação de águas superficiais, gerenciamento de resíduos sólidos hospitalares; escolas sustentáveis, Educação Ambiental, dentre outros. Por fim, agradecemos aos diversos pesquisadores por toda tenacidade para atender demandas acadêmicas de estudantes, professores e da sociedade em geral, bem como, gostaríamos de destacar o papel da Atena Editora, na divulgação científica dos estudos produzidos, os quais são de acesso livre e gratuito, contribuindo assim com a difusão do conhecimento.

Desejamos a todos uma excelente leitura.

Clécio Danilo Dias da Silva
Daniele Bezerra dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NO MUNICÍPIO: MUNICIPALIDADE E GESTÃO AMBIENTAL

Andréa Arruda Vaz

Rayane Herzog Liutkus

Tais Martins

DOI 10.22533/at.ed.219210331

CAPÍTULO 2..... 23

CIDADES INTELIGENTES: A EFICIÊNCIA NECESSÁRIA DE SERVIÇOS E INFRAESTRUTURA NO BRASIL

Vitor Hugo Melo Araújo

Jefferson Gazolli Brunhara

DOI 10.22533/at.ed.2192103312

CAPÍTULO 3..... 35

REMOÇÃO DE TURBIDEZ NA CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS PARA ABASTECIMENTO: UMA REVISÃO SOBRE AS TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Elís Gomes de Souza

Ramon Lucas Dalsasso

DOI 10.22533/at.ed.2192103313

CAPÍTULO 4..... 50

MELHORIA DA QUALIDADE DO AR INTERIOR ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE ARGAMASSAS ECOEFICIENTES

Maria Idália Gomes

Paulina Faria

João Gomes

DOI 10.22533/at.ed.2192103314

CAPÍTULO 5..... 66

PROPOSTA PARA O PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CAMPINA DO MONTE ALEGRE, SP

Patricia Alexandre Evangelista

Vinicuis Rainer Boniolo

Fernando Periotto

Fábio Grigoletto

Karina Reimi Futenma

DOI 10.22533/at.ed.2192103315

CAPÍTULO 6..... 87

IMPACTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E DE EXTRAFISCALIDADE NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDO DE CASO DE UM SISTEMA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NA COMUNIDADE REMANESCENTE QUILOMBOLA MANOEL CIRIACO DOS SANTOS

Igor Talarico da Silva Micheletti

Danilo Hungaro Micheletti
Jaqueline Aparecida dos Santos
Bruna Hungaro Micheletti
Natiele Cristina Friedrich
Débora Hungaro Micheletti
Valdecir José Zonin
Arlindo Fabrício Corrêa

DOI 10.22533/at.ed.2192103316

CAPÍTULO 7..... 108

POLÍTICAS PÚBLICAS FRENTE A GRANDES DESASTRES AMBIENTAIS: O CASO DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE REJEITO DA SAMARCO

Marina Rodrigues Siqueira
Leonardo Rubens Maia Maciel

DOI 10.22533/at.ed.2192103317

CAPÍTULO 8..... 122

REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL DO PATRIMÔNIO E TURISMO

Alberto Reaes Pinto

DOI 10.22533/at.ed.2192103318

CAPÍTULO 9..... 135

APROXIMAÇÕES ENTRE O ENSINO DE MODA E A EDUCAÇÃO PARA SUSTENTABILIDADE

Cláudia Garcia Vicentini
Suzana de Avelar Gomes
Francisco Pessoa Cacau Jr

DOI 10.22533/at.ed.2192103319

CAPÍTULO 10..... 146

REFORMAR O PENSAMENTO: A TRANSIÇÃO PARADIGMÁTICA NA UNIVERSIDADE E A NECESSIDADE DA POLÍTICA SOCIAL DO CONHECIMENTO PARA O ECODESENVOLVIMENTO

Márcia Regina Ferreira
Diego Gustavo Silvério

DOI 10.22533/at.ed.21921033110

CAPÍTULO 11..... 161

SUSTENTABILIDADE EM INSTITUIÇÕES UNIVERSITÁRIAS: A INFLUÊNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM UMA UNIDADE HOSPITALAR

Matheus Afonso de Lima Alves
Djalma Dias da Silveira

DOI 10.22533/at.ed.21921033111

CAPÍTULO 12..... 174

UNICAMP SUSTENTÁVEL: AMBIENTE URBANO

Emília Wanda Rutkowski

Evandro Ziggiatti Monteiro
Rodrigo Argenton Freire
DOI 10.22533/at.ed.21921033112

CAPÍTULO 13..... 184

CONSTRUINDO UMA ESCOLA SUSTENTÁVEL: AS CONTRIBUIÇÕES DE PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA UMA ESCOLA PÚBLICA

Kelly Jardênia dos Santos da Silva
Carlos Erick Brito de Sousa
Daniela de Lima Corrêa

DOI 10.22533/at.ed.21921033113

CAPÍTULO 14..... 196

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA: UMA ALTERNATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Maria Celeste Caberlon Maggioni
Israel Caberlon Maggioni

DOI 10.22533/at.ed.21921033114

CAPÍTULO 15..... 206

EDUCAÇÃO COMO SUBSÍDIO PARA A SUSTENTABILIDADE: TESSITURAS DA GESTÃO ESCOLAR SUSTENTÁVEL

Marinez dos Santos
Maíra Cristina de Oliveira Silva
Karen Yumi Akamatsu

DOI 10.22533/at.ed.21921033115

CAPÍTULO 16..... 216

UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A RECUPERAÇÃO DE MATA CILIAR: O EXEMPLO DO CÔRREGO DA TOCA, TERESÓPOLIS, RJ

Rafael Pereira Machado
Marlene Cupertino Fernandes Pacheco
Bianca Del Pin
Claudia Maria da Silva Fortes
Maria da Glória
Celso Rezende Vilas Boas de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.21921033116

SOBRE OS ORGANIZADORES 230

ÍNDICE REMISSIVO..... 231

UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A RECUPERAÇÃO DE MATA CILIAR: O EXEMPLO DO CÓRREGO DA TOCA, TERESÓPOLIS, RJ

Data de aceite: 01/04/2021

Data de submissão: 02/01/2021

Rafael Pereira Machado

Seeduc-RJ- CIA José Francisco Lippi

Marlene Cupertino Fernandes Pacheco

Seeduc-RJ- CIA José Francisco Lippi

Bianca Del Pin

Seeduc-RJ- CIA José Francisco Lippi
<http://lattes.cnpq.br/1334182552058294>

Claudia Maria da Silva Fortes

Seeduc-RJ- CIA José Francisco Lippi
<http://lattes.cnpq.br/9545170840547612>

Maria da Glória

Seeduc-RJ- CIA José Francisco Lippi

Celso Rezende Vilas Boas de Almeida

Seeduc-RJ- CIA José Francisco Lippi

RESUMO: As matas ciliares são formações vegetais de ocorrência ao longo de cursos d'água e desempenham o papel de proteger as margens dos corpos d'água, evitando o assoreamento, propiciando a regularização da vazão dos rios e córregos além de oferecer abrigo e alimentação à fauna local. A preservação e a recuperação dessa vegetação, aliadas às práticas de conservação e ao manejo apropriado do solo, garantem a proteção de um dos principais recursos naturais: a água. As intensas chuvas que atingiram a região Serrana em janeiro de 2011 no estado do Rio de

Janeiro deram origem a maior tragédia natural do país, provocaram graves perdas humanas e deflagraram intensos processos erosivos que agravaram e desencadearam a perda da mata ciliar em vários rios e córregos do município de Teresópolis, inclusive a que havia ao longo do Córrego da Toca que atravessa o Centro Integrado de Agropecuária José Francisco Lippi (CIA). Apesar de sua reconhecida importância e de serem protegidas por lei, com frequência matas ciliares são desmatadas ou degradadas sem a necessária recomposição. Objetiva-se com o presente artigo apresentar os desfechos de um projeto de intervenção em Educação Ambiental para o Córrego da Toca. O projeto educativo-ambiental compreendeu a recuperação de uma área ciliar na margem do Córrego da Toca, curso d'água que corta o Centro Interescolar de Agropecuária José Francisco Lippi situado no município de Teresópolis, RJ. Esse córrego teve seu curso alterado, parte de sua margem destruída e a vegetação ciliar destituída em janeiro de 2011. Os principais resultados obtidos revelam que é possível recuperar uma área de mata ciliar degradada com a participação da comunidade escolar e da população no entorno tendo por base um conjunto de ações socioeducativas vinculadas a práticas de engenharia agrônômica e ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Educação ambiental, socioambiental, sensibilizar

AN INTERVENTION PROPOSAL IN ENVIRONMENTAL EDUCATION FOR THE RECOVERY OF CILIARY FOREST: THE EXAMPLE OF CÓRREGO DA TOCA, TERESÓPOLIS, RJ

ABSTRACT: Riparian forests are vegetation formations occurring along water courses and play the role of protecting the margins of water bodies, preventing siltation, providing regularization of the flow of rivers and streams, in addition to providing shelter and feeding to fauna local. The preservation and recovery of this vegetation, combined with conservation practices and appropriate soil management, guarantee the protection of one of the main natural resources: water. The intense rains that hit the mountainous region in January 2011 in the state of Rio de Janeiro gave rise to the greatest natural tragedy in the country, caused serious human losses and triggered intense erosive processes that aggravated and triggered the loss of riparian forest in several rivers and streams from the municipality of Teresópolis, including the one along the Córrego da Toca that runs through the José Francisco Lippi Integrated Agricultural Center (CIA). Despite their recognized importance and being protected by law, riparian forests are often deforested or degraded without the necessary restoration. The aim of this article is to present the outcomes of an intervention project in Environmental Education for Córrego da Toca. The educational-environmental project included the recovery of a riparian area on the bank of the Córrego da Toca, a water course that cuts through the José Francisco Lippi Inter-School of Agriculture Center located in the municipality of Teresópolis, RJ. This stream had its course changed, part of its bank destroyed and the riparian vegetation stripped in January 2011. The main results obtained reveal that it is possible to recover an area of degraded riparian forest with the participation of the school community and the surrounding population, based on a set of socio-educational actions linked to agronomic and environmental engineering practices.

KEYWORDS: Environmental education, socio-environmental, sensitize.

1 | INTRODUÇÃO

Reiteradamente emergem discussões em torno da crise hídrica no Brasil e, em geral, tais discussões apontam de forma consensual de que é necessário investir em preservação das nascentes, córregos e riachos, promovendo o reflorestamento das matas ciliares. Porém, apesar da reconhecida importância ecológica, as matas ciliares continuam sendo eliminadas ou pouco preservadas cedendo lugar para a especulação imobiliária, para a agricultura e a pecuária e, na maioria dos casos, sendo transformadas apenas em áreas degradadas. Via de regra, as definições referentes a mata ciliar convergem para uma única abordagem, isto é, trata-se da formação florestal localizada às margens de rios, lagos, nascentes e demais cursos de água. Mata ciliar também é conhecida como mata de galeria ou vegetação ripária, constituindo a vegetação que se desenvolve às margens dos rios.

Castro *et al* (2013) destaca que as matas ciliares são formações vegetais de ocorrência ao longo de cursos d'água e em locais sujeitos a inundações temporárias, e podem ser compreendidas como sistemas florestais estabelecidos naturalmente em faixas

às margens dos rios e riachos, no entorno de lagos, represas e nascentes, exercendo função de instrumento redutor do assoreamento e da degradação do meio ambiente e, como meio natural de processamento e transformação da diversidade ambiental. No tocante as funções da mata ciliar, Delitti (1989) indica que, dentre as principais funções das matas ciliares, destacam-se o controle da erosão nas margens dos cursos d'água evitando o assoreamento dos mananciais, a minimização dos efeitos de enchentes, a filtração dos possíveis resíduos de produtos químicos como agrotóxicos e fertilizantes, auxílio na proteção da fauna local e a manutenção da quantidade e da qualidade das águas. Segundo Delitti (1989), os resultados conhecidos de estudos sobre as matas ciliares confirmam a hipótese de que elas atuam como filtros de toda a água que atravessa o conjunto de sistemas componentes da bacia de drenagem, sendo determinantes, também, das características físicas, químicas e biológicas dos corpos d'água. Ao discorrer sobre os fins da mata ciliar, Vieira (2013, p.2) assevera que, tal como os cílios protegem os olhos dos seres vivos contra o suor e a poeira que poderiam machucá-los, as matas ciliares possuem a função de proteger os rios, riachos, córregos e o entorno dos lagos contra as intempéries provocadas pela própria natureza, bem como pela ação humana.

No âmbito da educação ambiental, a implantação, conservação ou recuperação das matas ciliares pode ser inserida no processo de intervenção educacional associado à resolução dos problemas socioambientais (BARROS, CAVALCANTI, GARCIA, 2018). A Conferência Intergovernamental de Tbilisi, ocorrida em 1977 na antiga União Soviética, é considerada um dos principais eventos sobre Educação Ambiental do Planeta. Esta conferência foi organizada a partir de uma parceria entre a UNESCO e o Programa de Meio Ambiente da ONU - PNUMA e, deste encontro, saíram às definições, os objetivos, os princípios e as estratégias para a Educação Ambiental no mundo. Nesta Conferência estabeleceu-se que o processo educativo deveria ser orientado para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente, através de enfoques interdisciplinares e, de participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade. No Brasil, a influência de Tbilisi se fez presente na Lei n. 6.938, de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, suas finalidades e mecanismos de formulação e execução. A lei se refere, em um de seus princípios, à educação ambiental em todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, a fim de capacitá-la para a participação ativa na defesa do meio ambiente. Essa concepção de educação ambiental foi expressa pela Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795, de 27/04/1999 que em seu artigo primeiro define a educação ambiental como processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos e habilidades, atitudes e competências voltadas para conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Sob a ótica legal e normativa, a Lei de Crimes Ambientais 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, (Artigo 39), determina que é proibido destruir ou danificar floresta da área de

preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção. No Estado do Rio de Janeiro as questões afetas ao meio ambiente têm alcançado relevância, sobretudo, no que diz respeito à proteção dos corpos hídricos da ocupação irregular de suas margens. A Lei Estadual nº 1.130/87 estabeleceu as Faixas Marginais de Proteção (FMP) de rios, lagos, lagoas e reservatórios d'água. O Novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651/12, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e que revogou o Código Florestal de 1965, inclui as matas ciliares na categoria de áreas de preservação permanente. Assim toda a vegetação natural (arbórea ou não) presente ao longo das margens dos rios e ao redor de nascentes e de reservatórios deve ser preservada. Portanto, tanto no contexto da educação ambiental como no contexto legal, as matas ciliares exercem um papel fundamental, pois visam à preservação dos recursos hídricos (evitar o assoreamento e manter a qualidade da água), a estabilidade geológica (evitar a erosão e o conseqüente assoreamento), com a função paralela de assegurar a biodiversidade.

O presente artigo corresponde a um projeto de intervenção socioeducativo com aplicação de princípios da agronomia e da engenharia ambiental para recuperação de área destinada à preservação permanente, em um trecho de 57 metros de extensão e 8 metros de largura da margem esquerda de um córrego no município de Teresópolis, RJ, figura 1.

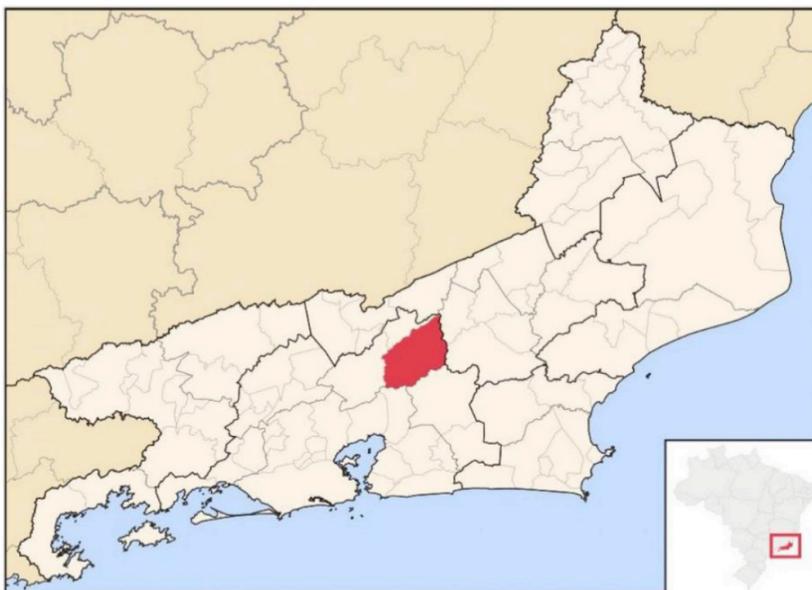


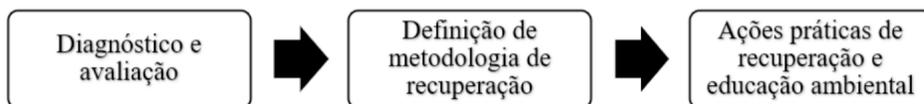
Figura 1: Mapa do Estado do Rio de Janeiro com destaque para o município de Teresópolis

O trabalho iniciou-se em julho de 2011 e as observações ocorreram até dezembro de 2014. O público-alvo do projeto contou com a participação de 140 alunos, distribuídos em duas turmas do 9º ano do ensino fundamental, duas do 1º ano do ensino médio e 10 alunos do curso técnico em agropecuária, bem como seus familiares e integrantes da comunidade no entorno do Centro Interescolar de Agropecuária José Francisco Lippi (escola técnica em agropecuária situada em Venda Nova, 3º distrito de Teresópolis, RJ).

Na região, predominam atividades econômicas ligadas ao cultivo de lavouras de hortaliças, sendo Teresópolis o maior produtor de hortaliças folhosas do estado do Rio de Janeiro, é do solo do município que saem cerca de 90% de tudo o que é produzido. Tal atividade depende diretamente da utilização dos recursos hídricos locais que, conseqüentemente, necessitam da presença das matas ciliares para a sua manutenção. A hidrografia de Teresópolis é bastante complexa, sendo composta por diversos rios e córregos associados a uma topografia bem acidentada. O córrego da Toca é parte integrante da microbacia hidrográfica do rio Bengala que por sua vez insere-se à bacia hidrográfica do rio Preto.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A realização do trabalho compreendeu três etapas conforme apresentadas no esquema a seguir:



Na etapa de diagnóstico e avaliação foram observadas e identificadas as áreas críticas com ausência de mata ciliar, as condições do solo e seu grau de degradação, os trechos com processos erosivos e o desvio do leito do córrego. A partir do diagnóstico e da avaliação foram estabelecidas como prioridades: o redirecionamento do canal do córrego, que foi alterado por ocasião das chuvas de janeiro de 2011, a recomposição do trecho erodido, a ampliação da margem esquerda do córrego com deposição de solo e a delimitação do trecho em 8 metros de largura e 57 metros de comprimento a ser recuperado com mata ciliar. Na etapa seguinte, definição de metodologia de recuperação, optou-se pelo método de plantio direto de mudas. Tal escolha baseou-se no fato de que a técnica que consiste no plantio de mudas é indicada como um método muito eficiente e é muito usado em ambientes parcialmente ou totalmente devastados, o que foi o caso do trecho alvo do trabalho.

De acordo com Almeida (2004) o plantio direto no solo possui alto potencial de eficácia para as florestas tropicais, além de possuir baixo custo, devido não necessitar

de grande aporte de infraestruturas na sua execução. Esse método, tendo em vista seus devidos cuidados, como o plantio de mudas nativas resistentes e a prática em época de chuvas, favorece a rápida cobertura do solo, diminuindo dessa forma o processo de erosão e assoreamento que compromete em muito os cursos de rios e córregos e as nascentes. Ressalta-se que esse método é o mais aconselhável por apresentar maior eficiência na recuperação de áreas degradadas e por apresentar resultados mais rápidos em relação às outras técnicas. Uma das vantagens de se adotar o método de plantio direto de mudas, é que logo após o desenvolvimento das espécies pioneiras o solo desenvolverá camadas de serapilheira e húmus, o que atrairá animais dispersores de sementes, como aves e roedores, que acelerarão o processo de sucessão vegetal e a completa recuperação da área degradada após alguns anos (RODRIGUES *et al.*, 2009).

O plantio das espécies vegetais foi feito por toda a extensão da área delimitada para ser recuperada. A definição do espaçamento, dever ser feita em virtude das condições encontradas em cada local, recomenda-se o espaçamento de 2m x 2m, para que as copas das árvores fechem rapidamente e protejam o solo. Contudo, devido às características locais o espaçamento adotado para o plantio das mudas variou em 1m x 1m; 1,5m x 1,5m e 1,5m x 2m. Na terceira etapa foram vinculadas de forma mais direta as ações de recuperação da mata ciliar com as ações de educação ambiental. O plantio de 105 mudas (50 numa 1ª fase e mais 55 numa 2ª fase) contou com a participação de alunos do 9º ano, 1º ano, 2º ano e do ensino técnico em agropecuária. No pós-plantio (manutenção, replantio e controle) deu-se atenção à melhoria da qualidade do solo da mata ciliar do córrego da Toca, às práticas que visaram promover o desenvolvimento e a proteção das espécies da mata ciliar e conseqüentemente a recuperação de algumas espécies vegetais, cujo desenvolvimento encontrou-se comprometido.

Desse modo, realizaram-se atividades que consistiram na aplicação de adubo orgânico com o objetivo de aumentar a quantidade e qualidade de matéria orgânica e nutriente no solo. Assim, foi aplicado ao longo da mata ciliar, de forma manual, a incorporação de adubo orgânico. Em razão da prolongada estiagem que atingiu a região Serrana do RJ nos meses de julho a agosto de 2014, foram implementadas ações de irrigação com o objetivo de promover uma quantidade adequada de água às plantas, de maneira que, juntamente com as demais operações como a adubação, melhorassem as condições para promover o desenvolvimento e a proteção das espécies da mata ciliar. Concomitantemente foram preparadas e aplicadas diversas atividades didáticas que tiveram por objetivo promover e sensibilizar nos educandos o desenvolvimento de uma consciência crítica acerca das questões socioambientais tomando como base o importante papel que as matas ciliares exercem.

O redirecionamento do canal ocorrido em julho de 2011 deu início as medidas de recuperação da área de estudo. Para a sua realização foi feito um mutirão com a participação de 4 alunos do curso técnico em agropecuária, 3 alunos do 9º ano do ensino fundamental

e 2 alunos do 1º ano, 3 alunos do 2º ano, todos do CIA, além de 7 voluntários e 2 técnicos ambientais da 1ª Brigada Verde de Proteção ao Meio Ambiente (ONG) de Teresópolis-RJ, 1 professor/engenheiro agrônomo do CIA e da empresa Mitigar Soluções Ambientais e 2 pais de alunos do CIA. Tendo em vista que essa medida envolveu o trabalho braçal, os alunos participantes foram autorizados pelos pais. Já os 7 voluntários e os 2 técnicos ambientais da 1ª Brigada Verde de Proteção ao Meio Ambiente (ONG) participaram do trabalho em resultado de um acordo de cooperação com o Centro Interescolar de Agropecuária José Francisco Lippi (CIA). Para redirecionar o córrego a seu leito original foi aberto um canal de 40 metros de comprimento e com 1,5 metro de largura e 1 metro de profundidade. O canal foi edificado paralelamente ao trecho do córrego que sofreu alteração e posteriormente foram interligados os dois pontos do riacho por onde a água voltou a escoar. A figura 2 mostra esta operação.



Figura 2: Redirecionamento do córrego.

Em seguida, conforme exemplificado na figura 3, empreendeu-se a ampliação da margem esquerda do córrego. Esse preenchimento se deu com a deposição de 156 m³ de terra com incremento de argila e matéria orgânica para aumentar a largura da margem e melhorar as condições físico-químicas do solo.

Na sequência, conforme ilustrado na figura 4, foi realizado o plantio de 105 mudas de espécies nativas da mata atlântica. O plantio se deu em linha e foi empregado um espaçamento que variou de 1m x 1m; 1,5m x 1,5m; 1,5m x 2m.



Figura 4: Ampliação da margem esquerda do córrego.



Figura 3: Plantio das mudas.

O objetivo desse espaçamento foi proporcionar uma cobertura mais rápida do solo, inibindo espécies colonizadoras indesejadas. Para a medir a vazão do córrego da Toca optou-se pela medição indireta que consiste em uma forma “manual” de estimar a vazão, seja em rios ou córregos. Nesse sentido, fez-se a medição pelo método do flutuador (PALHARES *et al* 2007). Os flutuadores são objetos flutuantes que adquirem a velocidade das águas que os circundam, o que permite estimar a velocidade da corrente pelo arrasto do flutuador. A velocidade do flutuador se dá pela razão da distância entre dois pontos e o tempo necessário para percorrê-la. Como o flutuador adquire a velocidade do escoamento, a vazão é dada pelo produto entre a área molhada e a sua velocidade. Deve-se repetir esse processo um número considerável de vezes para obter um valor médio de velocidade. Nas ações de educação ambiental trabalhou-se inicialmente, em sala de aula, conceitos como os de vegetação, drenagens, leito do rio, planície de inundação, ciclo hidrológico, diferença entre enchente, inundação e alagamentos. Para isso, foram distribuídos textos específicos sobre cada tema alistado (mata Ciliar, urbanização, infiltração, escoamento superficial, sedimentos transportados, sedimentos depositados, desmoronamento, movimentos de massa, assoreamento, inundação e doenças Relacionadas à água). Na sequência foram propostas tarefas que abrangeram questionários, produção de textos, interpretação de climogramas e preenchimento de tabelas referentes aos dados pluviométricos da estação agroclimatológica situada no Centro Interescolar de Agropecuária José Francisco Lippi (CIA). Como forma de enriquecer a participação dos alunos analisou-se o conteúdo das informações colhidas não apenas sob a ótica ambiental, mas também sob a ótica social, visto que a ocupação de áreas de risco como as áreas às margens de rios ou as áreas de forte declive (processo muito comum no município de Teresópolis) é resultado direto da segregação socioespacial. Ressaltou-se na discussão que a culpa pela retirada da vegetação ciliar recai, muitas vezes, somente sobre a população que ocupa áreas próximas

aos rios, todavia essa população também é vítima, pois sua baixa condição econômica não permite optar por habitar em locais com melhores condições.

Foram incluídas às atividades palestras sobre a necessidade e benefícios de preservação das matas ciliares, a exibição de vídeos, com destaque para o documentário da Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Paraná sobre as matas ciliares, culminando com a visita à área da mata ciliar do córrego da Toca. As visitas à mata ciliar constituíram um importante aspecto das atividades relativas às ações de educação ambiental na medida em que possibilitaram aos alunos a observação direta para conferir e discutir no local, questões ambientais diretamente ligadas a mata ciliar e a importância de assegurar a sustentabilidade local, condição necessária para um sistema sustentável. Como parte das ações educacionais ambientais, realizou-se a construção de um modelo de simulação de perda de solo por meio do processo de erosão para apresentar aos alunos do Centro Interescolar de Agropecuária José Francisco Lippi (CIA).

O modelo foi construído com três compartimentos: um com cobertura vegetal (para ilustrar o papel da mata ciliar), outro com solo coberto apenas com matéria morta e o terceiro com solo descoberto totalmente. O objetivo desse modelo foi utilizá-lo para a realização de aulas práticas e, com isso, ilustrar o papel da mata ciliar, dessa forma, sensibilizar e estimular os alunos para que sejam difusores dessa ação entre a comunidade de um modo geral. As atividades dessa fase foram concluídas com um experimento no modelo elaborado para ilustrar o papel da mata ciliar. No experimento, simulou-se a precipitação (chuvas) por meio de três torneiras que aspergiram água sobre os três compartimentos. A figura 5 detalha o simulador construído e a figura 6 exibe a atividade realizada com o modelo proposto. Com o experimento os alunos puderam perceber as diferenças de velocidade do escoamento e de infiltração da água e a grande quantidade de solo depositado no fundo do recipiente sob o compartimento desprotegido de vegetação após a aspersão e escoamento da água. Desse modo, pôde-se demonstrar como as matas ciliares influenciam na qualidade da água, reduzindo o impacto direto da chuva no solo, minimizando processos erosivos e dificultando o escoamento superficial de partículas e sedimentos que causam poluição e assoreiam os recursos hídricos, assim, elas agem como filtros, reduzindo a entrada de fertilizantes e agrotóxicos para o rio, córregos, arroios etc.



Figura 5: Modelo para simular o papel da mata ciliar



Figura 6: Modelo para simular o papel das matas ciliares utilizado com os alunos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medidas de intervenção sobre o canal do córrego da Toca para reestabelecer o seu curso que foi alterado após as enchentes de janeiro de 2011 mostrou-se positiva. A implantação da barreira de contenção sobre a margem erodida evidenciou-se favorável. Ao longo do período de realização da pesquisa não houve outro evento climático de magnitude semelhante ao de janeiro de 2011 que pudesse testar a estabilidade do trecho da margem que foi recuperada. Porém, ao longo da pesquisa ocorreram esporadicamente alguns eventos de chuvas fortes sobre a região e estas não desencadearam processos erosivos sobre a margem do córrego nem alteraram seu curso. Isso pode revelar que o trabalho de contenção da margem esquerda do córrego da Toca feito na 1ª etapa do trabalho teve um resultado positivo, pois assegurou a sua estabilidade e favoreceu o escoamento da água do córrego pelo seu leito natural.

O preenchimento da margem esquerda do córrego com a deposição de 156 m³ de terra com incremento de argila e matéria orgânica para expandir a margem e melhorar o substrato do solo, contribuiu tanto para aumentar a estabilidade da margem como para melhorar o substrato do solo sobre o qual foi feito o plantio das mudas de plantas. Segundo Ciotta (2003) a argila constitui parcela do solo responsável por sediar fenômenos de troca de íons determinantes da fertilidade dos solos e da boa nutrição vegetal. Ela retém os nutrientes que ficam grudados na superfície de cada grão, não sendo por isso levados pela água da chuva que entra no solo. Depois vai repassando-os aos poucos para as raízes das plantas, na velocidade em que elas precisam. A adoção dessa medida ajudou aumentar a estabilidade da margem e melhorou o substrato do solo sobre o qual foi feito o plantio das mudas de plantas. Ao término do trabalho foi possível concluir que a recuperação da mata ciliar do córrego da Toca foi bem-sucedida. Não foram verificados processos erosivos

que pudessem comprometer a estabilidade da mata, as condições do solo mostraram-se estáveis.

A aplicação de adubo orgânico contribuiu para assegurar o aumento da quantidade e qualidade da matéria orgânica do solo o que melhorou as suas condições e dessa forma, promoveu o desenvolvimento e a proteção das espécies da mata ciliar. Das 105 espécies plantadas desde o início da restauração da mata ciliar do córrego da Toca, em julho de 2011, apenas 3 tiveram seu ciclo de desenvolvimento interrompido, ou seja, 97,14 % das espécies sobreviveram e apresentam boas condições de crescimento. As mudas foram plantadas com tamanhos médios de 0,60 cm, ao término do trabalho todas apresentam alturas superiores a 1 metro, estando a menor delas com 1,10 m, o que equivale a um crescimento de 83,3%, enquanto a mais alta delas, a amoreira com 2,40m de altura, apresentou uma taxa média anual de 48,6% considerando-se três anos e meio desde o plantio da muda. Portanto, os dados apresentados podem revelar que as espécies se adaptaram às condições naturais locais e respeitaram as características da vegetação nativa local e o processo de sucessão natural. A mata apresenta claros sinais de suas funções entre as quais a de formar corredores ecológicos, pois, ao interligarem os fragmentos florestais na região, facilitam o trânsito de diversas espécies de animais, polens e sementes, favorecendo o crescimento das populações de espécies nativas, as trocas gênicas e, conseqüentemente, a reprodução e a sobrevivência dessas espécies. A figura 7 mostra as condições atuais da mata ciliar.



Figura 7: Aspectos atuais da mata ciliar do córrego da Toca, ano de 2019.

No que tange as ações de educação ambiental, as atividades realizadas com as turmas envolvidas no trabalho resultaram numa acentuada mudança de pensamento com relação a importância das matas ciliares. 93,6% dos alunos inseridos no projeto não reconheciam no início do projeto a importância das matas ciliares. Esse dado mostrou-se preocupante uma vez que a grande maioria deles vive na comunidade onde há presença de vários córregos e de rios. Contudo, ao longo da execução do trabalho e com a aplicação das atividades educacionais que foram elaboradas e propostas ao grupo alvo da pesquisa esse quadro negativo se dissipou, conforme se verificou na conclusão do estudo. Os objetivos pretendidos com as ações educacionais e ambientais, dentre os quais, incutir conceitos básicos sobre a importância das Matas Ciliares, despertar nos alunos o interesse pela percepção ambiental além de sensibilizá-los para serem difusores da preservação das matas ciliares, foram em grande parte alcançados. Com a simulação sobre o papel das matas ciliares os alunos compreenderam como elas influenciam na qualidade da água, reduzindo o impacto direto da chuva no solo, favorecem a retenção da água no solo minimizando processos erosivos e dificultando o escoamento superficial de partículas e sedimentos que causam poluição e assoreiam os recursos hídricos, também puderam perceber como as matas ciliares agem como filtros, reduzindo a entrada de fertilizantes e agrotóxicos para os rios e córregos. As atividades de campo constituíram uma importante estratégia para o ensino, uma vez que permitiram explorar uma grande diversidade de conteúdo, motivaram os estudantes, possibilitaram o contato direto com o ambiente e a melhor compreensão dos fenômenos naturais. Para isso, é importante que possam atribuir significado àquilo que aprenderam sobre a questão ambiental. E esse significado é resultado da ligação que o aluno estabelece entre o que aprendeu e a sua realidade cotidiana, da possibilidade de estabelecer ligações entre o que aprendeu e o que conhece, e da possibilidade de utilizar esse conhecimento em outras situações tendo em vista que desconstruir as realidades significa um processo de intervenção associado à resolução dos problemas socioambientais (BARROS, CAVALCANTI, GARCIA, 2018).

Ao fim do trabalho foi apresentada uma atividade em que se pedia aos alunos que reconhecessem as principais características das matas ciliares e os benefícios gerados por elas. O fato de mais de 90% dos alunos terem identificado corretamente as principais características e benefícios das matas ciliares sinalizou uma mudança positiva quanto ao anterior conceito sobre as matas ciliares. Isso pode indicar uma mudança de postura quanto ao futuro, tornando-os multiplicadores de atitudes sustentáveis, do ponto de vista do meio ambiente e possibilitando que participem direta ou indiretamente como indivíduos conscientes na gestão dos seus respectivos lugares como um reflexo da educação como processo de formação humana (LOUREIRO, DE CAMPOS TOZONI-REIS, 2016). Os gráficos 1 e 2 ilustram a mudança de ponto de vista demonstrada pelos alunos envolvidos no trabalho, desde o seu início até a sua conclusão, no que diz respeito a forma de encararem o papel de uma mata ciliar.

Significado da mata ciliar e sua importância - Agosto / 2011

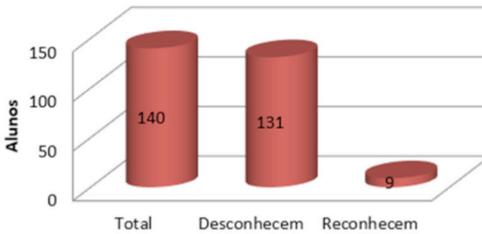


Gráfico 1: Resultado do questionário aplicado aos alunos sobre Mata ciliar

Identificação das principais características e dos benefícios das matas ciliares - Novembro/2014

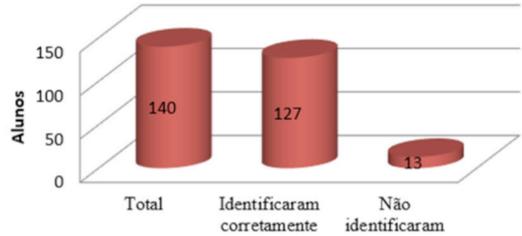


Gráfico 2: Resultado sobre a identificação das características e benefícios das matas ciliares

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho se propôs a recuperar uma área ciliar numa faixa de margem do Córrego da Toca conciliando o emprego de práticas de educação ambiental com procedimentos da engenharia ambiental. Levando-se em conta a escala de abrangência do trabalho, os objetivos foram alcançados. O redirecionamento do canal do córrego e a recomposição da margem erodida foram bem-sucedidos uma vez que o córrego recuperou seu curso normal e a margem apresenta-se estável com a presença de espécies vegetais que foram plantadas sobre ela. As espécies se adaptaram às condições naturais locais e respeitaram as características da vegetação nativa local, fatos dados pelas elevadas taxas de sobrevivência e de crescimento delas. O trecho encontra-se caracterizado por uma paisagem identificada por uma boa cobertura vegetal. As ações de educação ambiental foram eficazes para reflexão e mudança de pensamento dos alunos quanto a importância das matas ciliares. Entretanto, é importante levar em consideração que o sucesso na implantação de projetos de recuperação de matas ciliares, depende em grande parte de intervenções para sensibilizar a comunidade no seu entorno, onde cada cidadão tome consciência de seu papel no processo e da importância de ações integradas pelos diferentes setores da sociedade.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Centro Interescolar de Agropecuária José Francisco Lippi, a 1ª Brigada Verde de Proteção ao Meio Ambiente do grupo Padrão Águias da Aventura Objetiva de Teresópolis, RJ., e a toda comunidade escolar do CIA pelo apoio recebido.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, O.A. **Implantação de matas ciliares por plantio Direto utilizando-se sementes peletizadas**. UFLA. Lavras. 2004.

BARROS, M. R. M.; CAVALCANTI, E. L. D.; GARCIA, L. A. M. 7B010 **Participação de comunidades escolares na recuperação de mata ciliar: uma iniciativa discente**. *Tecné Episteme y Didaxis TED*, p. 1-6, 2018.

BRASIL, 2012. **Código Florestal Brasileiro**. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/navegue/1032082/lei-12651-12>. Acesso em 27 set. 2019.

BRASIL. **Crimes Ambientais Brasileiro. Lei Nº 9605** de 12. 02.1998 –. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em: 14 out. 2014.

BRASIL. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Lei nº 6938, de 31.08.1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938_compilada.htm. Acesso em: 14 out. 2014.

CADERNOS DA MATA CILIAR / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Departamento de Proteção da Biodiversidade. – Nº 1 (2009). São Paulo: SMA, 2009. Disponível em: <http://ambiente.sp.gov.br/mataciliar>. Acesso em: 02 abr. 2015.

CASTRO, M. N.; CASTRO, R.M.; SOUZA, P. C. **A importância da mata ciliar no contexto da conservação do solo**. *Revista Eletrônica de educação da Faculdade Araguaia*, 4:230-241. Sistema Integrado de Publicações eletrônicas da Faculdade Araguaia. Goiânia. 2013. Disponível em: <http://www.fara.edu.br/sipe/index.php/renefara/article/view/172>. Acesso em: 16 mar. 2015.

CIOTTA, M. N. *et al.* **Matéria orgânica e aumento da capacidade de troca de cátions em solo com argila de atividade baixa sob plantio direto**. *Ciência rural*. Santa Maria. Vol. 33, n. 6 (nov./dez. 2003), p. 1161-1164, 2003.

DECLARAÇÃO de Tbilisi. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/decltibilisi.pdf>. Acesso em: 02 out. 2014.

DELITTI, W.B.C. **Ciclagem de nutrientes minerais em matas ciliares**. In: BARBOSA, L.M., coord. *Anais do Simpósio sobre mata ciliar*. Campinas: Fundação Cargill, 1989.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. **Faixa marginal de proteção/ Instituto Estadual do Ambiente**, - **Rio de Janeiro**: INEA, RJ, 2010. Disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwff/mde0/~edisp/inea_014685.pdf. Acesso em: 19 mar. 2015.

LOUREIRO, C. F. B.; DE CAMPOS TOZONI-REIS, M. F. **Teoria social crítica e pedagogia histórico-crítica: contribuições à educação ambiental**. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, p. 68-82, 2016.

PALHARES, J. C. P *et al.* **Medição da vazão em rios pelo método do flutuador**. Embrapa Suínos e Aves-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2007.

RODRIGUES, R. R; LIMA, R. A. F; GANDOLFI, S; NAVE, A. G. **On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest**. *Biological Conservation, Brazilian Atlantic Forest*. 2009.

VIEIRA, R. R. M. A. **A utilidade das matas ciliares como área de preservação permanente**. *Jus Navigandi*, Teresina, ano 18, n. 3725, [12] set. [2013]. Disponível em: <http://jus.com.br/artigos/25273>. Acesso em: 21 mar. 2015.

SOBRE OS ORGANIZADORES

CLÉCIO DANILO DIAS DA SILVA - Doutorando em Sistemática e Evolução pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Especialista em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Especialista em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Especialista em Tecnologias e Educação a Distância pela Faculdade São Luís (FSL). Especialista em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Graduado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Facex (UNIFACEX). É membro do corpo editorial da Atena Editora; Aya Editora, Editora Amplla. Tem vasta experiência em Zoologia de Invertebrados, Ecologia aplicada; Educação em Ciências e Educação Ambiental. Áreas de interesse: Fauna Edáfica; Taxonomia e Ecologia de Collembola; Ensino de Biodiversidade e Educação para Sustentabilidade.

DANIELE BEZERRA DOS SANTOS- Doutora em Psicobiologia pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UFRN). Mestre em Bioecologia Aquática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Graduada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Facex (UNIFACEX). No âmbito profissional e de gestão acadêmica e administrativa, coordenou a Pesquisa e Extensão do UNIFACEX. Coordenou os cursos de Pós-Graduação Especialização em Meio Ambiente e Gestão de Recursos Naturais (UNIFACEX) e da Especialização em Microbiologia e Parasitologia (UNIFACEX). Também coordenou o curso de graduação Licenciatura em Ciências Biológicas do UNIFACEX. Na esfera pública federal, coordenou o curso de Especialização em Ensino de Ciências Naturais e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Atualmente, é professora do Curso de Pós-Graduação Especialização em Ensino de Ciências Naturais e Matemática do IFRN e atual como Coordenadora da Pesquisa e Inovação do Campus Pau dos Ferros (COPEIN-PF/IFRN). Áreas de interesse: Ensino; Meio Ambiente; Comportamento Animal.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agenda 21 52, 65, 185, 195, 201
Águas Superficiais 35, 36, 45
Ambiente Urbano 85, 174, 176, 180
Avaliação do Impacte Ambiental 53

B

Biodiversidade 111, 185, 219, 229, 230

C

Cidades Inteligentes 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 33, 34
Coleta Regular 71, 77, 81
Coleta Seletiva 20, 70, 71, 72, 75, 76, 80, 81, 85
Comunidade Remanescente Quilombola 87, 88, 91, 100, 101, 102
Conferência de Estocolmo 92, 201
Consciência Coletiva 3, 199
Conscientização Ambiental 190, 208
Conservação dos Edifícios 124
Crimes Ambientais 218, 229

D

Degradação Ambiental 98, 175, 196, 198, 204
Descarte 1, 2, 3, 17, 19, 20, 66, 136, 141, 164, 167, 168, 172, 199, 202
Desenvolvimento Sustentável 16, 35, 36, 52, 87, 88, 91, 92, 93, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 138, 144, 159, 175, 182, 191, 192, 195, 196, 199, 201, 202, 204, 206, 207, 208, 210, 212, 214
Destinação de Rejeitos 67
Diretrizes Ambientais 199, 201

E

Ecodesenvolvimento 146, 147, 148, 154, 157, 158, 159
Educação Ambiental 1, 20, 66, 80, 81, 82, 86, 161, 164, 165, 169, 170, 171, 172, 176, 184, 185, 188, 189, 190, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 210, 211, 212, 214, 215, 216, 218, 219, 221, 223, 224, 227, 228, 229, 230
Educação para Sustentabilidade 135, 137, 230
Emissão de Poluentes 28, 55, 91

Energia Eficiente 23

Energia Solar Fotovoltaica 87, 88, 89, 90, 96, 97, 98, 103, 107

Escolas Sustentáveis 186, 195, 206, 207, 209, 214, 215

F

Filtração em Margem 35, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 48

G

Gestão Ambiental 1, 168, 173, 175, 182, 183, 203, 206, 207, 208, 210, 212, 214, 215, 230

Gestão Ambiental Escolar 206, 212

Gestão Escolar Democrática 206

Gestão Escolar Estratégica 206

Gestão Integrada 12, 14, 16, 17, 66, 67, 164

H

Hidroeletricidade 88

Higroscopicidade 50, 62

I

Impactos Socioambientais 111, 185, 210

Interdisciplinaridade 146, 153, 155, 157, 159

L

Logística Reversa 1, 2, 3, 4, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 86, 173, 199

M

Matas Ciliares 216, 217, 218, 219, 220, 221, 224, 225, 227, 228, 229

Matriz Elétrica 88, 89, 94, 95

Meio Ambiente 1, 2, 3, 11, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 32, 52, 57, 71, 82, 85, 86, 87, 91, 92, 93, 94, 98, 101, 105, 106, 111, 112, 113, 116, 117, 121, 135, 140, 142, 146, 153, 159, 161, 162, 163, 164, 169, 171, 172, 177, 185, 189, 190, 191, 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 207, 208, 209, 210, 213, 214, 218, 219, 222, 224, 227, 228, 229, 230

Moda 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145

Municipalidade 1, 2

P

Património Construído 122, 123, 125, 126, 131, 132, 133

Peneiramento 35, 37

Pensamento 91, 135, 137, 138, 140, 142, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 169, 176, 193, 194, 198, 227, 228

Plano Municipal 12, 14, 16, 17, 66, 85

Política Nacional de Educação Ambiental 206, 212, 218

Política Nacional dos Resíduos Sólidos 66, 67

Políticas Públicas Ambientais 108, 112

Q

Qualidade do Ar Interior 50, 52, 54, 55, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 129

R

Resíduos de Serviço de Saúde 74, 161, 162, 165, 171

Rompimento de Barragem de Rejeitos 108, 109

S

Saneamento 14, 15, 16, 23, 28, 35, 36, 42, 43, 85

Serviços Públicos 10, 12, 13, 74, 76

Sustentabilidade 21, 22, 23, 26, 28, 52, 53, 59, 82, 86, 87, 91, 92, 93, 95, 98, 99, 101, 103, 104, 105, 106, 122, 132, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 161, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 180, 185, 195, 196, 201, 203, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 218, 224, 230

T

Tragédia de Mariana 108

Tratamento de Água 35, 36, 41, 43, 47, 48

Turismo 54, 122, 123, 125, 131, 132, 133

U

Unidade Hospitalar 161, 164, 165, 166, 168, 171

Universidade 1, 23, 35, 47, 48, 50, 63, 66, 68, 86, 106, 108, 114, 121, 122, 135, 137, 138, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 172, 174, 175, 176, 184, 195, 196, 206, 215, 230

Discussões Efetivas sobre a Sustentabilidade

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021

Discussões Efetivas sobre a Sustentabilidade

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021