

# Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar 2

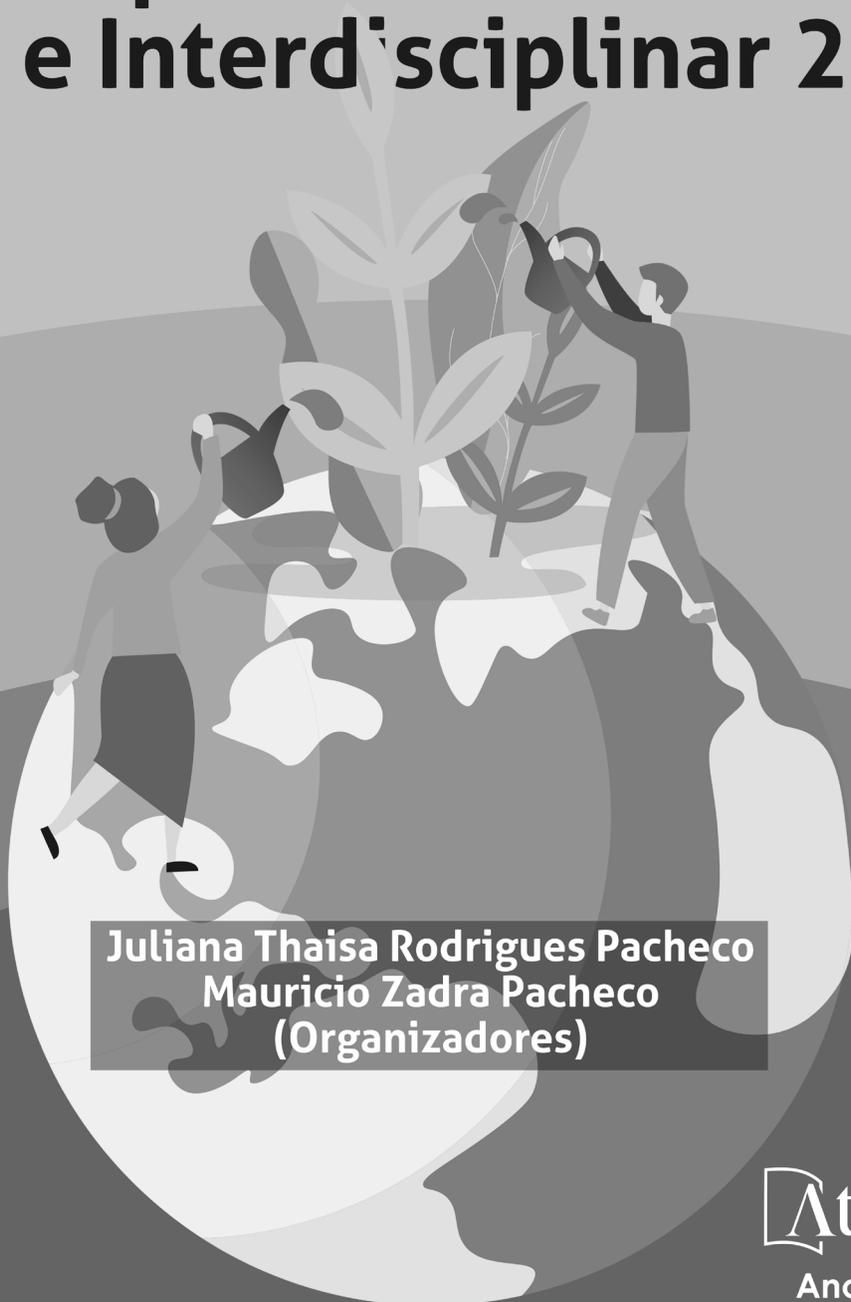


**Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco  
Mauricio Zadra Pacheco  
(Organizadores)**

**Atena**  
Editora

Ano 2021

# Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar 2



**Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco  
Mauricio Zadra Pacheco  
(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 Cremona

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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª 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  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale 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  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
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. 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  
Profª Drª 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  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
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  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª 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

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª 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  
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª 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  
Profª Drª 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  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl 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  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª 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  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª 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  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miraniide Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª 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  
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª 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  
Profª 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. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá  
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  
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri  
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/UFGA  
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 Fenomenología & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Livia 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  
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª 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  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Profª 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  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvío Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

## Meio ambiente: enfoque socioambiental e interdisciplinar 2

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Giovanna Sandrini de Azevedo  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco  
Mauricio Zadra Pacheco

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

M514 Meio ambiente: enfoque socioambiental e interdisciplinar 2 / Organizadores Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco, Mauricio Zadra Pacheco. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-043-5

DOI 10.22533/at.ed.435211005

1. Meio ambiente. I. Pacheco, Juliana Thaisa Rodrigues (Organizadora). I. Pacheco, Mauricio Zadra (Organizador). III. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## 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.

## APRESENTAÇÃO

A coleção “Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar” volumes 1 e 2 traz o necessário e urgente debate sobre a questão ambiental, apresentam importantes reflexões sobre desenvolvimento sustentável, e a temática do Meio Ambiente e sua faceta multidisciplinar.

O volume 1 aborda com riqueza as questões ambientais e científicas que impactam na preservação do meio, a influência dos produtos nativos na sociedade e sua utilização em ações que promovam a cíclica renovação deste mesmo meio.

Os 17 artigos perpassam por temas que se harmonizam e geram conhecimento fundamental à sociedade tanto a nível de promoção do progresso como a própria ação do ser humano como agente transformador desse meio.

Tendo como alvo pesquisadores e discentes, mas também como uma agradável referência para o leitor que busca conhecimento sobre este importante tema, a obra perpassa por áreas como desenvolvimento econômico, cadeia produtiva, utilização de óleos essenciais, geotecnologias e a promoção de políticas públicas.

Desta maneira, a obra “Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar - Volume 1”, traz à tona as experiências e estudos desenvolvidos pelos autores, sejam professores, acadêmicos ou pesquisadores, de maneira fluente e precisa.

A obra “Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar - Volume 2” é uma prazerosa leitura, seja com objetivo específico para consulta bibliográfica em um dos temas abordados, seja com objetivo de busca de conhecimento em diversas áreas, construindo conhecimento multidisciplinar através dos diversos enfoques apresentados pelos artigos deste volume.

Em 18 artigos apresentados nesse volume 2, apresenta-se a temática da Educação Ambiental como ponto focal, bem como temas que remetem à revisão da legislação ambiental, à caracterização do ambiente regional, identificação de bactérias presentes no meio ambiente brasileiro para a produção de vinho até a construção de ilhas flutuantes utilizando material reciclável.

Um leque de áreas, ações e projetos que contribuem sobremaneira para com o estudo sério e complexo que o tema exige, abordando a contribuição dos mais diversos eixos científicos na construção do saber.

A Atena Editora, como meio de promoção do conhecimento científico, tem em sua plataforma o comprometimento com a divulgação dos trabalhos seriamente desenvolvidos por professores e pesquisadores.

O compromisso com a veracidade científica, a difusão do conhecimento e a consolidação de projetos promotores da interdisciplinaridade no estudo do Meio Ambiente, com enfoque também no social são a marca desse e-book, evidenciando a Atena Editora

como plataforma consolidada para exposição e divulgação de ciência no Brasil.

A todos, uma ótima leitura!

Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco

Mauricio Zadra Pacheco

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **EDUCAÇÃO AMBIENTAL E NOVOS OLHARES NAS PERSPECTIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Rianne Freciano de Souza Francisco  
Soila Maria Francisco Belo Ramos  
Conceição Aparecida Francisco Belo Dias  
Euza Alves de Souza Tesch  
Hellen Abreu Nascimento Mangefeste  
Keila Cristina Belo da Silva Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.4352110051**

### **CAPÍTULO 2..... 14**

#### **A BIOLOGIA, A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A PERCEPÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO**

Andreia Fernandes Gonçalves  
Adriana Santos da Silveira  
Jaqueline Prestes de Cristo  
Luan Silva Tavares  
Laís de Oliveira Soares dos Santos  
Antônio Pereira Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.4352110052**

### **CAPÍTULO 3..... 27**

#### **A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA): PERCEPÇÕES DOS ALUNOS E AS INFLUÊNCIAS EM SUAS ATITUDES COMO CIDADÃOS**

Maria da Conceição Almeida de Albuquerque  
Roberto Carlos da Silva Soares

**DOI 10.22533/at.ed.4352110053**

### **CAPÍTULO 4..... 34**

#### **EDUCAÇÃO E ÉTICA AMBIENTAL: A BUSCA PELO ALCANCE DO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO**

Fúlvia Leticia Perego

**DOI 10.22533/at.ed.4352110054**

### **CAPÍTULO 5..... 47**

#### **EDUCAÇÃO POLÍTICA E SUSTENTABILIDADE: MEDIANDO A VIDA DO PLANETA EM NÍVEL BÁSICO**

Vilma Antônia Santos Martins Almeida  
Iracly de Sousa Santos

**DOI 10.22533/at.ed.4352110055**

### **CAPÍTULO 6..... 59**

#### **MONTAGEM DE EXPERIMENTOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS: CONFEÇÃO DE**

## CÂMARA DE COMBUSTÃO

Lindeberg Rocha Freitas  
Joaci Galindo  
José Celiano Cordeiro da Silva  
Janduir Clécio Miranda de Carvalho  
Hidemburgo Gonçalves Rocha  
Francisco Braga da Paz Júnior  
Vilmar Leandro de Santana  
Lindeberg Vital de Freitas  
Cássia Fernanda Silva de Santana  
Eliana Santos Lyra da Paz  
Leonardo Vital de Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.4352110056**

## **CAPÍTULO 7..... 66**

### **O GEAS COMO AGENTE PROMOTOR DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: AÇÃO NO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DA UFRA**

Lucas Lázaro Cirineu Santos  
Marina Chagas dos Passos  
Josye Bianca Santos  
Nayarley Sabá Castelo Branco  
Ana Sílvia Sardinha Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.4352110057**

## **CAPÍTULO 8..... 71**

### **REPAGINAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ABORDAGEM PARA O MELHORAMENTO DA QUALIDADE DE VIDA DOS MORADORES DE UMA COMUNIDADE**

Yasmim Lorena Nunes Barbosa  
Jocielma Batista Souza  
Daniela Cristina Feitosa Angelo  
Fernando Pereira da Silva  
Juliele do Espírito Santo Santos  
Cássio da Silva Dias

**DOI 10.22533/at.ed.4352110058**

## **CAPÍTULO 9..... 84**

### **LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA E SUA APLICAÇÃO NA GARANTIA E PROMOÇÃO DE UM AMBIENTE SAUDÁVEL**

Dênis Silvano Domingues  
Paulo Afonso Hartmann  
Cristhian Magnus de Marco

**DOI 10.22533/at.ed.4352110059**

## **CAPÍTULO 10..... 105**

### **CONSTRUÇÃO DE ILHAS FLUTUANTES COM PLANTAS UTILIZANDO MATERIAL RECICLÁVEL**

Vinícius Krebs  
Renata Farias Oliveira

Nádia Teresinha Schröder  
DOI 10.22533/at.ed.43521100510

**CAPÍTULO 11..... 119**

**SELEÇÃO DE BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS AUTÓCTONES DA SERRA GAÚCHA**

Shana Paula Segala Miotto  
Letícia Caroline Fensterseifer  
Evandro Ficagna  
Eunice Valduga  
Rogério Luís Cansian

DOI 10.22533/at.ed.43521100511

**CAPÍTULO 12..... 131**

**MENSURAÇÃO DE METAIS PESADOS EM OVOS DE AVES COMERCIAIS**

Paola dos Santos Barbosa  
Jayme Augusto Peres  
Rafael Vitti Soares

DOI 10.22533/at.ed.43521100512

**CAPÍTULO 13..... 136**

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TEMPOS DE RETORNO EM VAZÕES NA BARRAGEM DE PEDRAS ALTAS-BA**

Luanna Valéria Sousa Fonseca  
Luan Marcos da Silva Vieira  
Jônatas Fernandes Araújo Sodré

DOI 10.22533/at.ed.43521100513

**CAPÍTULO 14..... 150**

**ICTIOFAUNA DOS RIOS ARINOS E RIO DOS PEIXES, DRENAGEM RIO JURUENA, TAPAJÓS**

Solange Aparecida Arrolho da Silva  
Anne Sthephane Arrolho Silva Correa  
Liliane Stedile de Matos

DOI 10.22533/at.ed.43521100514

**CAPÍTULO 15..... 164**

**CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS NA PERCEPÇÃO DE ATORES SOCIAIS DA ILHA DO CAPIM, EM ABAETETUBA/PA**

Letícia Malcher Cardoso  
Dayana Portela de Assis Oliveira  
Antonio Cleison de Souza Costa  
Mario Sergio da Silva Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.43521100515

**CAPÍTULO 16..... 172**

**CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E PERFIL DO CONSUMO DE AÇAÍ EM IGARAPÉ-MIRI, 2018**

Ayla Layane Trindade Ramos

Yasmin Maia Pereira  
Kevin Augusto Nunes de Araújo  
Suane Corrêa Barbosa  
Heriberto Wagner Amanajás Pena  
**DOI 10.22533/at.ed.43521100516**

**CAPÍTULO 17..... 186**

**ENVELHECIMENTO SAUDÁVEL, MEIO-AMBIENTE E POLÍTICAS PÚBLICAS NAS CIDADES DE SANTOS E LYON**

Patricia de Oliveira Lopes  
Tathianni Cristini da Silva  
Simone Rezende as Silva  
Gustavo Duarte Mendes  
Angelina Zanesco

**DOI 10.22533/at.ed.43521100517**

**CAPÍTULO 18..... 190**

**TERRITÓRIO E EXPRESSÕES CULTURAIS DO CERRADO. DINÂMICAS TERRITORIAIS NO CERRADO**

Luciene Rocha Guisoni Galdino Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.43521100518**

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 195**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 196**

## SELEÇÃO DE BACTÉRIAS ÁCIDO LÁCTICAS AUTÓCTONES DA SERRA GAÚCHA

*Data de aceite: 03/05/2021*

*Data de submissão: 05/02/2021*

### **Shana Paula Segala Miotto**

IFRS: Instituto Federal de Educação Ciência e  
Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Bento Gonçalves / RS  
<http://lattes.cnpq.br/4691324024448582>

### **Letícia Caroline Fensterseifer**

IFRS: Instituto Federal de Educação Ciência e  
Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Bento Gonçalves / RS  
<http://lattes.cnpq.br/3090261604627268>

### **Evandro Ficagna**

IFRS: Instituto Federal de Educação Ciência e  
Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Bento Gonçalves / RS  
<http://lattes.cnpq.br/3988763329719649>

### **Eunice Valduga**

URI: Universidade Regional Integrada do Alto  
Uruguai e das Missões  
Erechim / RS  
<http://lattes.cnpq.br/6077078808261552>

### **Rogério Luís Cansian**

URI - Universidade Regional Integrada do Alto  
Uruguai e das Missões  
Erechim / RS  
<http://lattes.cnpq.br/9406649599736742>

**RESUMO:** Para a produção de vinhos tintos, além da fermentação alcoólica também é realizada a fermentação malolática, uma descarboxilação que permite reduzir a acidez sem comprometer a qualidade sensorial. No Brasil, as vinícolas de grande porte realizam a mesma com o uso de bactérias selecionadas, isoladas principalmente na Itália e França. Diante disto, decidiu-se investigar quais bactérias autóctones do Brasil participam deste processo e quais delas possam estar melhor adaptadas a ele. Foi realizado o isolamento das mesmas a partir de vinhos tintos e após isto testou-se seu potencial fermentativo. Dos 13 isolados obtidos de 6 amostras de vinhos, 11 apresentaram características de potencial enológico. Os métodos aplicados neste estudo permitiram isolar e testar o potencial fermentativo de bactérias ácido lácticas autóctones.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fermentação malolática, adaptação ecológica, bactérias lácticas, vinhos tintos.

### SELECTION OF BACTERIA LACTIC ACID NATIVE FROM SERRA GAÚCHA

**ABSTRACT:** To produce red wines, in addition to alcoholic fermentation, malolactic fermentation is also carried out, a decarboxylation that allows reducing acidity without compromising sensory quality. In Brazil, large wineries do the same with the use of selected bacteria, isolated mainly in Italy and France. In view of this, it was decided to investigate which indigenous bacteria from Brazil participate in this process and which of them may be better adapted to it. They were isolated from red wines and after that their fermentative potential

was tested. Of the 13 isolates obtained from 6 wine samples, 11 showed characteristics of oenological potential. The methods applied in this study allowed to isolate and test the fermentative potential of native lactic acid bacteria.

**KEYWORDS:** Malolactic fermentation, ecological adaptation, lactic acid bacteria, red wines.

## 1 | INTRODUÇÃO

A produção de uvas no Brasil, tanto viníferas como as americanas, encontra-se principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste com destaque para os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Pernambuco (MELLO, 2017). Em 2017, a área plantada no país ocupou 78.028 hectares, sendo que 62,58 % da lavoura vitícola nacional esteve localizada no RS (KIST et al., 2018; IBRAVIN, 2018).

Apesar desse grande volume de uvas, a produção de vinhos finos é relativamente recente no Brasil, em comparação com países europeus e com outros produtores do Novo Mundo (PROTAS et al, 2002). Entretanto, o interesse por essa atividade tem se intensificado nos últimos anos, onde se verifica modernização das tecnologias empregadas e expansão das áreas dedicadas à vitivinicultura (BINATI, 2015). Dentro deste contexto, a região que mais se destaca no país é a Serra Gaúcha, pois apresenta sazonalidade adequada a produção de uvas viníferas.

Após a produção do mosto, são adicionadas leveduras comerciais específicas para cada variedade de uvas utilizada, dando início a fermentação alcoólica (FA). Ao final desta, geralmente os vinhos tintos são conduzidos a Fermentação Malolática (FML) realizada por Bactérias ácido lácticas (BAL), principalmente dos gêneros *Oenococcus* e *Lactobacillus*, que atuam basicamente na conversão de ácido L-málico em ácido DL-lático, culminando na redução na acidez total do vinho, aumento do pH, estabilização microbiológica e produção de compostos relacionados ao aroma e sabor do produto final (Binati, 2015). Além disso, as BALs são responsáveis por alterações sensoriais no vinho durante o processo de FML (Bartwosky, 2009), como exemplo podemos citar o aroma de maçã e nozes devido ao composto acetaldeído produzido pelas bactérias *Lactobacillus*, o aroma doce e viscoso, proporcionado pela *Oenococcus oeni* (Manitol). As vinícolas de pequeno porte da região costumam deixar que o processo de FML inicie naturalmente após a FA. Todavia, esta fermentação espontânea não permite que se faça um controle rigoroso do processo, além de não garantir a qualidade no produto, uma vez que o processo pode tornar-se dem excessivamente demorado, permitindo o crescimento de outras bactérias não desejáveis, como as do gênero *Pediococcus* e *Acetobacter*, responsáveis por defeitos nos vinhos. Já as bactérias utilizadas nas grandes vinícolas da região são importadas liofilizadas da Itália e da França, tendo sido isoladas nestes ambientes. Além de possuírem custo elevado, perdem sua eficácia após a abertura do pacote, inviabilizando o uso em datas distantes, além de demonstrarem difícil adaptação nas condições dos vinhos brasileiros.

Diante disto, fica clara a necessidade de se conhecer a microbiota autóctone das uvas brasileiras, especificamente as BALs que, por se encontrarem naturalmente na região estudada, certamente estão mais adaptadas as suas variações climáticas, hídricas, entre outras, podendo apresentar maior potencial enológico para aplicações biotecnológicas.

Assim, o objetivo deste trabalho foi isolar BALs de amostras de vinhos e estudar seu potencial para utilização como culturas iniciadoras a fim de promover a fermentação malolática em vinhos finos tintos.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidas amostras de vinhos tintos das vinícolas da região da Serra Gaúcha que utilizassem apenas a FML espontânea (tabela 1).

Amostra	Variedade vinho	Localização	Código
1	C. Sauvignon	Vale dos Vinhedos – Bento Gonçalves RS	CSvale15
2	C. Sauvignon	Dist. Tuiuty – Bento Gonçalves RS	CStuiuty15
3	Merlot	Dist. Tuiuty – Bento Gonçalves RS	METuiuty15
4	Merlot	Vale dos Vinhedos – Bento Gonçalves RS	MEvale15
5	Pinot Noir	Vale dos Vinhedos – Bento Gonçalves RS	PNvale16
6	Pinot Noir	Pinto Bandeira - RS	PNpb16

Tabela 1 – Amostras de vinhos, locais de coleta e códigos.

Os vinhos coletados foram das variedades Merlot e Cabernet Sauvignon (safra 2015) e Pinot Noir (safra 2016). Os volumes (500 mL) foram coletados após a fermentação alcoólica ter ocorrido, em tanques onde não houve inoculação de BAL comerciais conforme orientações de Krieger (2005).

Após a coleta, as amostras foram levadas ao Laboratório de Microbiologia do IFRS Bento Gonçalves onde foram codificadas e posteriormente submetidas aos ensaios.

Primeiramente foram realizadas as análises físico-químicas de acordo com protocolo da International Organization of Vine and Wine (2018), para os parâmetros: pH, grau alcoólico, acidez total e acidez volátil.

A diminuição da acidez foi acompanhada pela medição do potencial hidrogeniônico (pH), com auxílio de medidor de pH acoplado a eletrodo para amostras líquidas, calibrado com tampões 4,0 e 7,0 a 20°C.

O grau alcoólico foi determinado pelo método densimétrico, que é baseado na separação do álcool pela destilação da amostra e sua posterior quantificação, de acordo com a densidade relativa do destilado a 20°C.

A acidez total foi determinada de acordo com por método titulométrico, que consistiu na reação de neutralização dos ácidos com solução padronizada de hidróxido de sódio (NaOH - 0,1 mol.L<sup>-1</sup>) até o ponto de viragem, para a solução indicadora (azul de bromotimol a 1 %), conforme a Equação 1.

$$ATT = \frac{n \times N \times 1000 \times 0,075}{V} \quad (1)$$

Onde:

ATT = Acidez total titulável em g.L<sup>-1</sup> de ácido tartárico.

n = Hidróxido de sódio gasto na titulação em mL.

N = Normalidade da solução de hidróxido de sódio.

V = Volume da amostra em mL.

A determinação da acidez volátil foi realizada pelo método de titulação do destilado, obtido por arraste de vapor. Procedeu-se titulação com hidróxido de sódio (NaOH 0,1 mol L<sup>-1</sup>) tendo como indicador solução de fenolftaleína alcóolica 1 %, aplicando-se a Equação 2.

$$AV = (60/a) \times v \times N \quad (2)$$

Onde:

AV = Acidez volátil em g.L<sup>-1</sup> de ácido acético.

a = alíquota da amostra em mL.

v = Volume do titulante gasto em mL.

N = Normalidade da solução de hidróxido de sódio.

Foram utilizados medidor de pH (Digimed), destilador alcóolico eletrônico super dee (Gibertini), balança hidrostática (Gibertini) e Quick (Gibertini).

Após a caracterização das amostras, procedeu-se o isolamento dos microrganismos. Inicialmente, transferiu-se 100 mL das amostras para erlenmeyers estéreis, que foram incubados a 18°C durante 48 horas no intuito de adensar a microbiota existente. Na sequência, foi realizada semeadura de 10 microlitros de amostra na superfície do ágar Man Rogosa Sharpe, que foram espalhadas com o auxílio de Alça de Drigalski, na sequência aguardou-se o crescimento e seleção das colônias típicas de BAL.

As colônias com características desejáveis foram transferidas com alça de platina (5 microlitros) para ágar MRS e, após crescimento durante 48 horas, uma alçada foi repicada para tubos contendo 10 mL de Vinho Sintético (VS), o qual foi composto de: 4g/L extrato levedura; 2g/L glicerol; 6g/L D-L ácido málico; 10% etanol absoluto v/v, ajustando-se o pH inicial para 3,5. Segundo Solieri (2009), esta composição simula as condições de FML espontânea e é tida como a melhor maneira de selecionar BALs com potencial para realizar a descarboxilação de ácido L-málico. A análise foi feita em triplicata. As amostras foram acondicionadas para cultivo em agitador orbital com 20 rpm e temperatura de 18°C durante

48 horas, quando verificou-se a turvação do meio. Este ensaio foi avaliado a cada 5 dias em relação ao pH, quando em FML forçada em vinho sintético, até o 20º dia de incubação.

O crescimento de biomassa foi avaliado com leitura em espectrofotômetro UV-VIS a 660 nanômetros após sete dias de fermentação. As colônias dos tubos positivos foram transferidas por estriamento para ágar MRS *Lactobacillus* com modificações, no intuito de selecionar o meio mais adequado ao crescimento das BALs: ágar MRS; ágar MRS com suco de tomate (MRS+TJ); ágar MRS com suco de uva (MRS+GJ); e ágar MRS com suco de maçã (MRS+AJ).

Para confirmação, as seguintes características morfológicas das colônias foram analisadas: tamanho, cor, forma, bordas, elevação, superfície, consistência, transparência e brilho. Normalmente, espera-se que sob as mesmas condições de temperatura, pH e composição do meio de cultivo, as bactérias formem colônias de aspecto constante e que possam fornecer informações adicionais para sua identificação (BINATI, 2015).

Também foi realizada a coloração diferencial de Gram, utilizando-se para isso culturas novas crescidas em placas com meio MRS. O protocolo para a coloração foi seguido de acordo com o descrito por Solieri (2009) e Tortora (2006).

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente utilizando-se a ANOVA seguida do teste de Tukey com 95% de confiança, com auxílio dos softwares Excel e Assistat 7.7.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises físico-químicas realizadas nas amostras iniciais demonstraram que os vinhos em início de fermentação malolática estavam dentro das condições iniciais esperadas, comprovando também que a fermentação alcoólica já havia sido finalizada, reduzindo grandemente as chances de se isolar, além das bactérias de interesse, outros micro-organismos, como as leveduras do tipo *Saccharomyces*.

Amostra de vinho	Varietade da uva	pH	Álcool (%)	Acidez Total (g.L <sup>-1</sup> )	Acidez Volátil (g.L <sup>-1</sup> )
1	C. Sauvignon	3,20	10,6	5,8	0,62
2	C. Sauvignon	3,28	10,8	6,2	0,54
3	Merlot	3,32	12,0	7,1	0,73
4	Merlot	3,40	11,8	7,3	0,44
5	Pinot Noir	3,20	11,2	6,4	0,62
6	Pinot Noir	3,21	10,9	6,5	0,54

Tabela 2 – Resultados das Análises Físico-Químicas das amostras de Vinho.

\*Resultados das médias simples.

Das seis amostras iniciais dos vinhos, foi possível o isolamento de 13 colônias, sendo que 11 delas apresentaram características morfológicas compatíveis com as esperadas para BAL, conforme ilustrado na figura 1: cor branca, forma circular puntiforme, bordas e superfícies lisas, consistência cremosa e aparência brilhante, resultados similares aos encontrados por Binati (2015) e Solieri (2009). As amostras foram codificadas seguindo a seguinte ordem Iniciais da uva, iniciais do local, número do isolado, ano de safra, conforme tabela 3.



Figura 1 - Colônias com morfologia típica para bactérias ácido lácticas, isoladas de vinho tinto, microscopia óptica em aumento de 1000x.

Fonte: autor (2015).

Nº Amostra	Variedade de vinho	Localização da Vinícola	Código Amostra	Código Isolado	Nº isolado
1	C. Sauvignon	Vale dos Vinhedos	CSvale15	CSvale1-15	1
				CSvale2-15	2
2	C. Sauvignon	Dist. Tuiuty	CStuiuty15	CStuiuty1-15	3
				CStuiuty2-15	4
				CStuiuty3-15	5
3	Merlot	Dist. Tuiuty	METuiuty15	METuiuty1-15	6
				METuiuty1-15	7
4	Merlot	Vale dos Vinhedos	MEvale15	MEvale1-15	8
				MEvale2-15	9
5	Pinot Noir	Vale dos Vinhedos	PNvale16	PNvale1-16	10
				PNvale2-16	11
6	Pinot Noir	Pinto Bandeira	PNpb16	PNpb1-16	12
				PNpb2-16	13

Tabela 3 – Codificação das colônias de microrganismos isoladas

Entretanto, a amostra de *C. sauvignon* (Figura 2B) proveniente do distrito de Tuiuty apresentou também um grupo de leveduras, destacado pela seta em vermelho. Isto pode ser explicado pelo fato de que a amostra foi coletada em final de FA, ou seja, existe a possibilidade de que algumas leveduras remanescentes ainda estivessem vivas. Já na amostra de Merlot (Vale dos Vinhedos), foi possível identificar dois grupos de colônia com cores distintas, sendo um de cor branca e outro de cor levemente amarelada (Figura 2D).

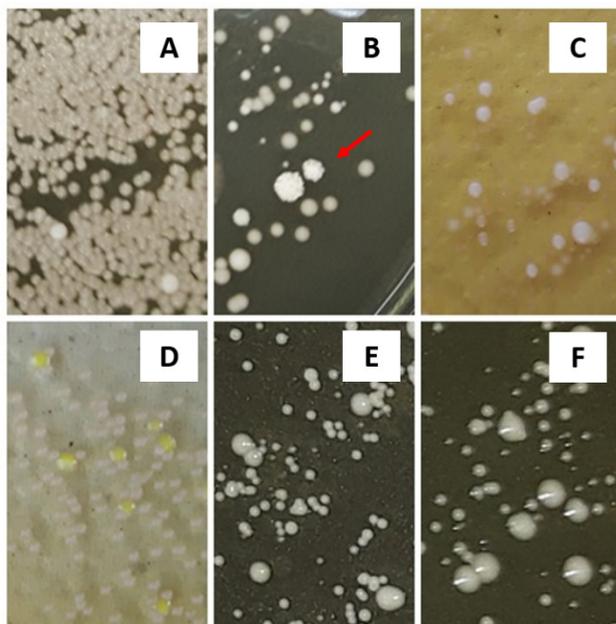


Figura 2 - Colônias encontradas nas amostras.

A - C. Sauvignon (Vale);

B - C. Sauvignon (Tuiuty);

C - Merlot (Vale);

D- Merlot (Tuiuty);

E - P. Noir (Vale);

F - P. Noir (P. Bandeira).

Fonte: autor (2016).

Quando realizada a microscopia óptica e o teste para coloração de Gram, todos os isolados se comportaram como bactérias Gram positivas (Figura 3), apresentando formato de pequenos cocos arranjados em cadeia, o que, segundo Benati (2015), é esperado para BAL do gênero *Oenococcus*.

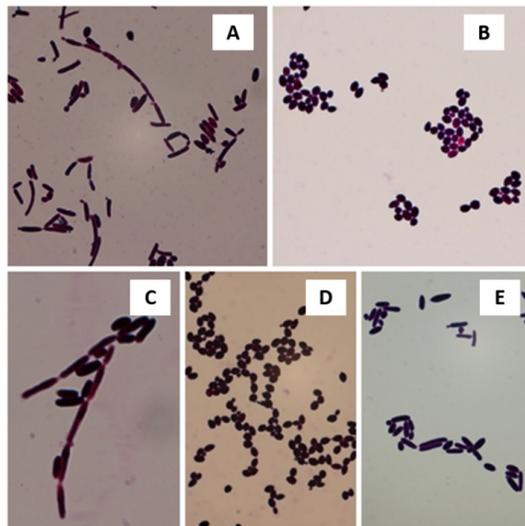


Figura 3 - Isolados corados com Técnica de Gram e fotografados em Microscópio óptico com aumento de 1000x. Observa-se a presença de colônias Gram (+) e em configuração de cocos (B e D) e bacilos (A, C e E).

Fonte: autor (2016).

Na Figura 4 são apresentados os valores de absorvância em 660nanômetros representando o crescimento dos isolados.

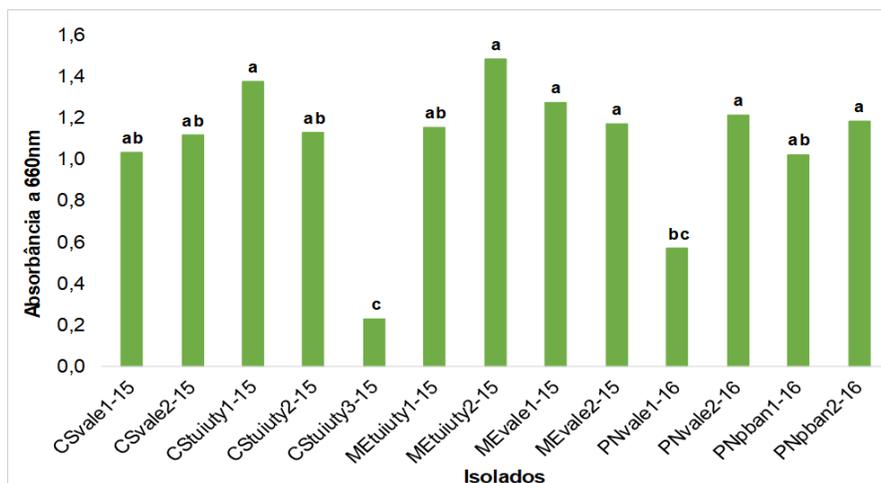


Figura 4 – Crescimento dos isolados dos vinhos da serra gaúcha após sete dias de incubação. Os resultados são as médias simples de três repetições.

\*Letras iguais referem-se a amostras que não diferem entre si a nível de 1% de significância pelo teste de Tukey.

É possível perceber que todos os isolados conseguiram desenvolver biomassa, sendo que os que apresentaram os valores foram CStuiuty3 (levedura – figura 1B) e PNvale1 (colônia amarela – figura 1D), e o melhor desempenho foi observado no MEtuiuty2. Os demais isolados comportaram-se de maneira similar.

Os valores de pH obtidos durante o período de FML induzida em vinho sintético demonstraram que ocorreu um aumento considerável de pH para todos os isolados inoculados (Figura 5), porém nenhum deles foi capaz de ultrapassar o valor de 4,5 até o vigésimo dia.

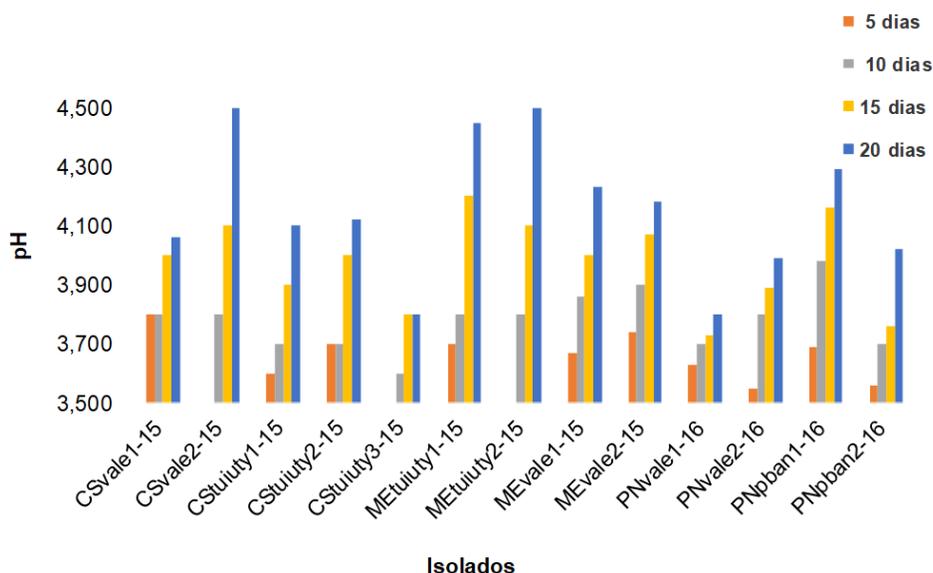


Figura 5 – Perfis da variação de pH durante acompanhamento em 20 dias de Fermentação Malolática em Vinho Sintético. O valor inicial para dia zero foi de pH 3,5.

Neste gráfico é possível perceber a formação de três grupos de BALs. O primeiro engloba os isolados CSvale2-15, MEtuiuty1-15, MEtuiuty2-15, como os que obtiveram pH mais próximo de 4,5. No segundo os isolados, que obtiveram valores intermediários ( $\pm 4,1$ ): CSvale1-15, CStuiuty1-15, CStuiuty2-15, MEvale1-15, MEvale2-15, PNvale2-16, PNpban2-16. E o grupo com composto pelos isolados CStuiuty3 e MEvale1, apesar de não serem colônias características de BALs conseguiram metabolizar o vinho sintético, porém de maneira menos eficiente proporcionando o menor aumento de pH ( $\pm 3,7$ ). Isto pode ser atribuído ao fato de que a FML pode levar de 15 a 180 dias para ocorrer, conforme cita Inês (2007) em sua tese de doutorado. Além disso, a mudança de pH induzido pela conversão de ácido L-málico em DL-lático durante a FML é sutil, podendo ser quantificada somente

por análises mais sofisticadas, com uso de analisadores enzimáticos e reflectométricos (RENOUF et al., 2007).

Na literatura é possível encontrar diversos meios de cultura para cultivo de BALs, sejam elas isoladas de leite, vinhos ou verduras e frutas (AUD, 2014; BUCKENHUSKES, 2001; FUGELSANG e EDWARDS, 2007).

Wibowo et al. (1985), utilizaram formulações adaptadas de ágar MRS adicionadas de suco de uva, suco de tomate, cisteína, ácido málico e vários açúcares no intuito de obter uma grande quantidade de isolados, porém isto não ocorreu.

Num estudo comparativo de meios de cultura utilizados no isolamento de BAL a partir de amostras de vinho, Pan et al. (1982), concluíram que nenhum dos meios, quando utilizado isoladamente, garantia a recuperação (isolamento) de todas as espécies presentes numa amostra, recomendando a utilização simultânea dos meios sólidos MRS, TJ e Irmann, para obter dados ecológicos mais fidedignos. Além disso, pode-se adicionar antibiótico ao meio, como por exemplo a vancomicina, no intuito de evitar a competição de outras bactérias pelo substrato (BOU e POWELL, 2005).

Para este ensaio, os testes com o meio de cultura ágar MRS acrescido dos aditivos, suco de maçã, suco de uva e suco de tomate, não apresentaram diferença significativa em relação ao crescimento isolado (Figura 6).

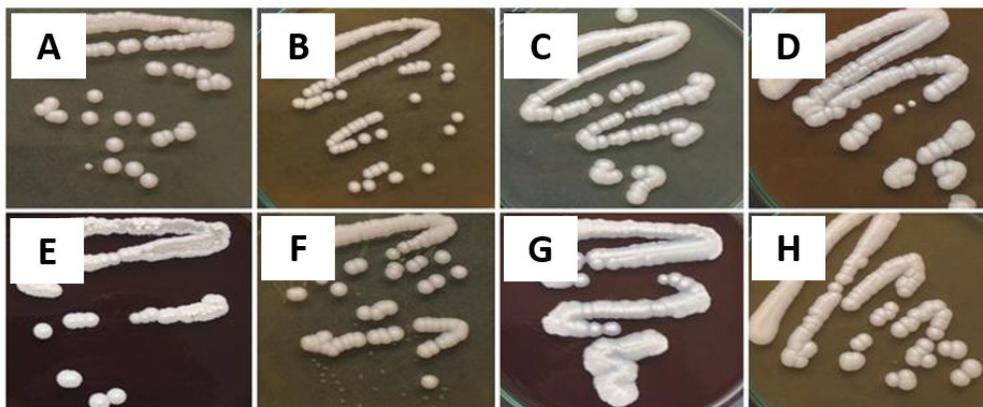


Figura 6 – Perfis de crescimento dos isolados em ágar MRS enriquecido.

Isolado METuity2 – A) ágar MRS, B) ágar MRS+AJ C) ágar MRS+GJ D) ágar MRS+TJ.

Isolado PNpban2 – E) ágar MRS, F) ágar MRS+AJ G) ágar MRS+GJ H) ágar MRS+TJ.

Isso demonstra que ambos podem ser considerados como fonte de nutrientes adequadas, principalmente de carbono, para as BALs isoladas neste estudo, uma vez que, as mesmas conseguiram sobreviver e aumentar a biomassa também no vinho sintético.

## 4 | CONCLUSÃO

As técnicas empregadas permitiram o isolamento de BAL de vinhos da serra gaúcha em FML espontânea. O crescimento e o aumento no pH das amostras inoculadas vinho sintético demonstra que as BALs selecionadas estão foram capazes de utilizar o ácido málico como principal fonte de carbono, uma vez que não havia outra no meio de cultura, porém não é possível apenas com esta análise determinar a exatidão do processo. Devem ser realizados ensaios complementares para quantificar a taxa de conversão, bem como análises genéticas para confirmação dos gêneros e espécies das bactérias isoladas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, CAPES e CNPQ pelo apoio financeiro para a realização deste estudo.

## REFERÊNCIAS

AUAD, L. I. **Seleção de bactérias lácticas do kefir como produtoras de substâncias inibitórias de *Listeria monocytogenes***. 2014. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

BARTOWSKY, E. **Bacterial spoilage of wine and approaches to minimize it**. Letters in Applied Microbiology, Oxford, v. 48: p. 149-156, 2009.

BINATI, R. L. **Avaliação Da Fermentação Maloláctica Em Vinhos De Altitude Com Bactérias Ácido-Lácticas Autóctones Selecionadas**. 2015. 111 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia e Biociências) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

BOU, M.; POWELL, C. (2005) – **Strain Selection Techniques**. In: Malolactic Fermentation in Wine.). Lallemand Inc., Canadá, 49-56.

BUCKENHUSKES, H.J. (2001) – **Fermented vegetables**. In: Doyle, M.P.; Beuchat, R & Montville, J. (Eds.) Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers. 2nd ed. ASM Press. Washington.

FUGELSANG, K. C.; EDWARDS, C. G. **Wine Microbiology**. Wine Microbiology, [s.l.], p.29-44, 2007. Springer US. <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-33349-6>.

IBGE. Disponível: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp>>. Acesso: 5 mai. 2016.

IBRAVIN, 2018. Instituto Brasileiro do Vinho. **Cadastro Vinícola**. <https://www.ibravin.org.br/Noticia/qualidade-marca-a-safra-de-uva-2018-no-rio-grande-do-sul/367>, acesso em 7 de fevereiro de 2019.

INÊS, A. F. H. **Abordagem polifásica na caracterização e seleção de bactérias do ácido láctico de vinhos da Região Demarcada do Douro**. 2007. 198 p. Tese (Doutorado em Microbiologia) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 2007.

KIST, B. B., et al. **Anuário Brasileiro de Fruticultura**, 2018. <http://www.editoragazeta.com.br/flip/anuario-fruticultura-2018/files/assets/common/downloads/publication.pdf>. Acesso em 7 de fevereiro de 2019.

KRIEGER, S. (2005) – **The History of Malolactic Bacteria in wine**. In: *Malolactic Fermentation in wine* (Morenzoni, R.). Lallemand Inc., Canadá, 15-24.

MELLO, L.M.R. (2017). **Panorama da Produção de Uvas e Vinhos no Brasil. Campo e Negócios**, pag. 54-56. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159111/1/MelloCampoNegocio-V22-N142-P54-56-2017.pdf>. Acesso 26 de junho de 2018.

OIV – Internacional Organization of Vine and Wine. (2016) - **Compendium of International Methods of Analysis of Wines and Musts**. Edition 2018. Disponível em: <http://www.oiv.int/en/technical-standards-and-documents/methods-analysis/compendium-international-methodsanalysis-wines-and-musts-2-vol>. Acesso em 20 de maio de 2018.

PAN, C.S.; LEE, T. H.; FLEET, G. H. A comparison of five media for the isolation of lactic acid bacteria from wines. **Australian Grapegrower and Winemaker**, v. 220, p. 42-46, 1982.

PROTAS, J. F.; CAMARGO, U. A.; MELLO, L. M. R. **A Vitivinicultura Brasileira: Realidade E Perspectivas**. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, Andradas. 2002.

RENOUF, V.; CLAISSE, O.; LONVAUD-FUNEL, A. Inventory and monitoring of wine microbial consortia. **Applied Microbiology Biotechnology**, v. 75, n. 1, p. 149-164, 2007.

SOLIERI, L.; GENOVA, F.; DE PAOLA, M.; GIUDICI, P. Characterization and technological properties of *Oenococcus oeni* strains from wine spontaneous malolactic fermentations: a framework for selection of new starter cultures. **Journal of applied microbiology**, v. 108, p. 285–298, 2009.

TORTORA, G.J., et al. (2006) – **Microbiologia**. 8ª edição, 1ª re impressão, Artmed, Porto Alegre - RS.

WIBOWO, D.; ESCHENBRUCH, R.; DAVIS, C.; FLEET, G., LEE, T. Occurrence and growth of lactic acid bacteria in wine: a Review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 36, n. 4, p. 302-313, 1985.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adaptação Ecológica 119

Amazônia 24, 66, 68, 69, 150, 152, 154, 164, 168, 191, 192, 193

### B

Bactérias Lácticas 119, 129

Barragens 3, 136, 137, 138, 139, 148, 160

### C

Câmara de Combustão 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65

Cerrado 190, 191, 192, 193, 194

Cheias 136, 137, 138, 139, 148, 149

Combustível 60, 61, 62, 63, 64

Comunidades Tradicionais 164, 165, 167, 169, 170, 171

Conflitos Socioambientais 164, 165, 166, 169, 170, 171

Conscientização 1, 2, 3, 5, 11, 27, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 45, 53, 68, 71, 75, 77, 82, 107, 190

### D

Desenvolvimento Sustentável 1, 2, 5, 6, 8, 11, 12, 19, 44, 47, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 72, 100, 110, 185

Direitos Fundamentais 39, 40, 42, 46, 84, 94, 97, 99, 100, 102, 103, 104

### E

Ecologia 9, 15, 16, 17, 19, 24, 25, 26, 37, 42, 58, 91, 103, 161, 194

Educação Ambiental 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 43, 45, 47, 48, 49, 50, 54, 55, 58, 66, 68, 69, 70, 71, 73, 75, 89

EJA 11, 27, 28, 30

Escola 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 30, 37, 49, 65, 75, 77, 78, 82, 102

Ética Ambiental 3, 34, 36, 37, 39, 45, 46

Expressões Culturais 190

Extensão Universitária 66

### F

Fermentação Malolática 119, 120, 121, 123, 127

## H

Hidrelétrica 150

## I

Ilhas Flutuantes com Plantas 105, 108, 110, 111, 115

## L

Legislação Ambiental 34, 40, 44, 45, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 98, 100, 101

## M

Material Reciclável 105

Meio Ambiente 2, 5, 6, 12, 13, 15, 21, 22, 24, 34, 48, 53, 55, 59, 65, 66, 73, 84, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 95, 98, 102, 148, 186

Meio Ambiente Equilibrado 34

Metais Pesados 107, 131, 132, 134

Métodos Estatísticos 136, 139, 141, 144, 145, 146

Modelagem do Açaí 173

## O

Ovos 131, 132, 133, 134

## P

Perfil de Consumo 172, 173, 174, 176, 178, 184

Política 3, 6, 13, 38, 41, 47, 48, 49, 51, 52, 58, 73, 88, 89, 90, 92, 95, 98, 101, 171, 180, 184, 186, 195

Políticas Públicas 28, 49, 51, 57, 100, 186, 187, 188, 190, 192, 195

Práticas Educativas 1, 11, 31, 32, 38

Protótipo Didático 60

## Q

Qualidade de Vida 3, 4, 5, 6, 7, 16, 36, 37, 38, 39, 42, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 71, 73, 74, 77, 82, 85, 94, 106, 171, 187

Qualidade Hídrica 105, 107

## R

Repaginação Ambiental 71

Risco Hidrológico 136

## S

Sensibilidade Ambiental 15, 44

Sustentabilidade 3, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 28, 38, 46, 47, 49, 50, 51, 54, 57, 58, 72, 92, 98, 102, 110, 169, 170, 171, 191, 193

## T

Território 43, 75, 87, 165, 167, 168, 169, 170, 190, 192, 195

Toxicologia 131, 135

## V

Vinhos Tintos 119, 120, 121

# Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar 2



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

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

 **Atena**  
Editora

Ano 2021

# Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar 2



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

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

 **Atena**  
Editora

Ano 2021