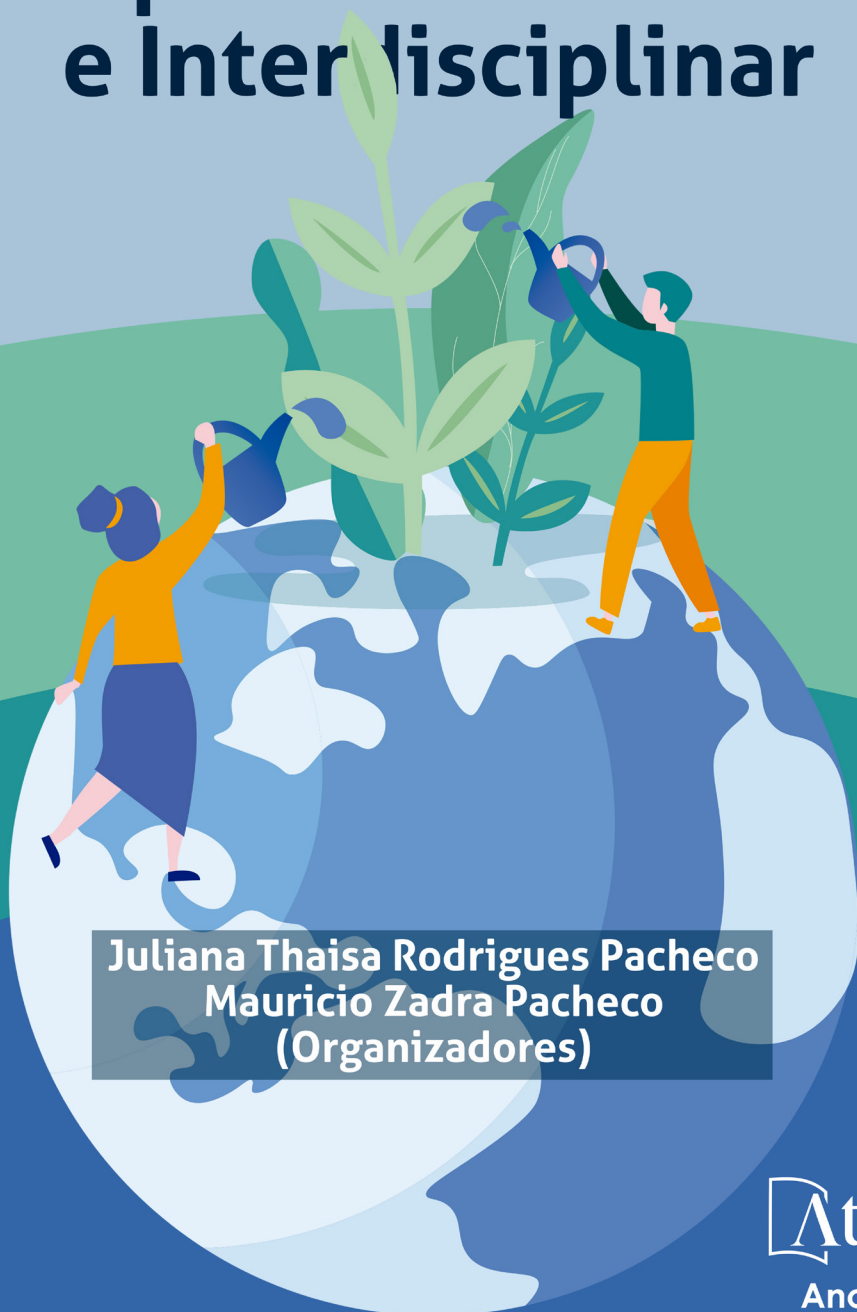


Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar

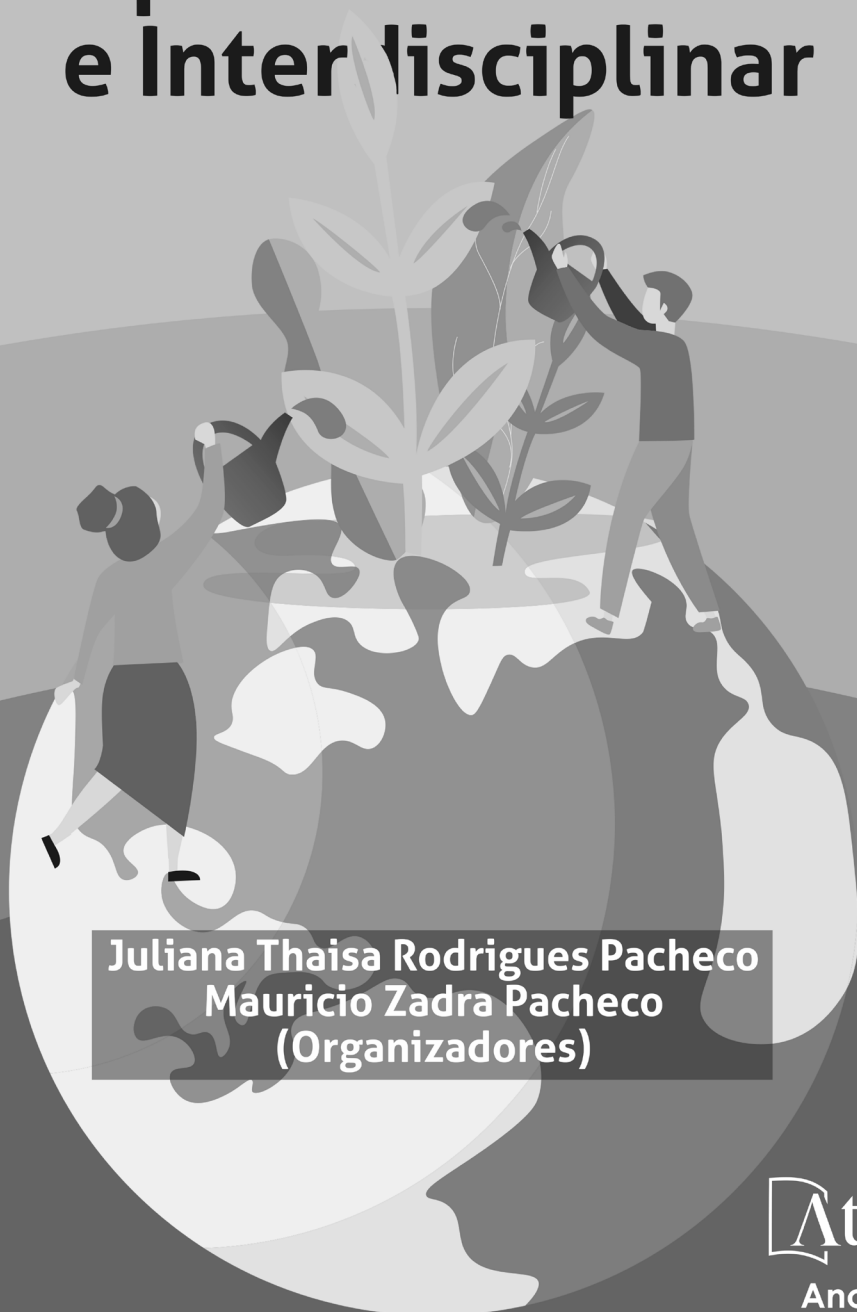


**Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco
Mauricio Zadra Pacheco
(Organizadores)**

Atena
Editora

Ano 2021

Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar



**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 Cremonesi

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

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
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 / 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 978-65-5983-042-8

DOI 10.22533/at.ed.428211005

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

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

ESTUDO DA SAÚDE E DOS RISCOS AMBIENTAIS DAS MARISQUEIRAS DE SÃO FRANCISCO DO CONDE - BA

Lin Kan
Rita Maria Weste Nano
Wagna Piler Carvalho dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.4282110051

CAPÍTULO 2..... 24

QUALIDADE AMBIENTAL X AÇÕES ANTRÓPICAS: ESTUDO DE CASO EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA, JARAGUÁ DO SUL, SC

Mário Cesar Sedrez
Anderson José Antonietti
Miriam Hennig
Patrícia de Assis
Thomas Saalfeld Silva

DOI 10.22533/at.ed.4282110052

CAPÍTULO 3..... 33

MEDIDAS MITIGATÓRIAS PARA A RECUPERAÇÃO DE UM CÓRREGO E MATA CILIAR, EM JARAGUÁ DO SUL, SANTA CATARINA, BRASIL

Anderson José Antonietti
Mário Cesar Sedrez
Miriam Hennig
Thomas Saalfeld Silva
Patrícia de Assis

DOI 10.22533/at.ed.4282110053

CAPÍTULO 4..... 44

CARACTERIZAÇÃO DA BIOMASSA PROVENIENTE DA PALHA DO MILHO *Zea mays* PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE DE PRODUÇÃO DE BRIQUETE

Isaac Anderson Alves de Moura
Joelda Dantas
Nyara Aschoff Cavalcanti Figueirêdo
Rogério Moura Maia
Daguimar Ferreira de Sousa
Ingrid Lélis Ricarte Cavalcanti
Riuzuani Michelle Bezerra Pedrosa Lopes

DOI 10.22533/at.ed.4282110054

CAPÍTULO 5..... 54

CINÉTICA DE DECAIMENTO DE PATÓGENOS ENTÉRICOS EM FARINHA DE CARNE E OSSO SOB CONDIÇÕES SUBTROPICAIS DE TEMPERATURA

Fabiane Toniazzo
Martha Mayumi Higarashi
Nivia Rosana Weber Peter

Daniel Celestino Fornari Bocchese
Helton Araujo Couto Carneiro
Denilson Lorenzatto
Marinara da Silva Machado
Deivid Roque de Moraes
Tainá Seidel Durante
Aline Viancelli
William Michelin

DOI 10.22533/at.ed.4282110055

CAPÍTULO 6..... 63

**IDENTIFICAÇÃO DE GENES DE RESISTÊNCIA À FERRUGEM-DA-FOLHA EM TRIGO
COMO ESTRATÉGIA PARA SEGURANÇA ALIMENTAR E AMBIENTAL**

Sabrina Fátima Dreyer
Fátima Husein Abdalla
Sandra Patussi Brammer
Cássia Canzi Ceccon

DOI 10.22533/at.ed.4282110056

CAPÍTULO 7..... 75

**INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DAS CINZAS DE CARVÃO EM MISTURAS ASFÁLTICAS
DENSAS**

Estéfani Clara
Breno Salgado Barra

DOI 10.22533/at.ed.4282110057

CAPÍTULO 8..... 95

COCOS NUCIFERA L. A REVIEW OF THEIR BIOMASS IN BRAZIL

Lucas dos Santos Azevedo
Simone Ramires
Samuel Vinícios Bonato
Diego Marisco Perez
Beatriz Ferreira Webber

DOI 10.22533/at.ed.4282110058

CAPÍTULO 9..... 114

**ESTUDO DO PROCESSO DE COMPOSTAGEM EM BALDES COM O USO DE
DIFERENTES TIPOS DE INOCULANTES**

Ester Pereira de Souza
Lucélia Souza Barbosa
Janaina Anacleto Nunes
Juliano da Cunha Gomes

DOI 10.22533/at.ed.4282110059

CAPÍTULO 10..... 123

**REMOÇÃO DE PARACETAMOL UTILIZANDO RESÍDUOS DA CASCA DE ARROZ COMO
BIOSSORVENTE**

Renata Farias Oliveira

Lucas Winter

Nádia Teresinha Schröder

DOI 10.22533/at.ed.42821100510

CAPÍTULO 11..... 136

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO REPELENTE NATURAL CONTENDO O ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM (*Rosmarinus officinalis* L.)

Juliane Tormena Bresciani

Ariana Ferrari

Daniele Fernanda Felipe

DOI 10.22533/at.ed.42821100511

CAPÍTULO 12..... 145

ÓLEOS ESSENCIAIS, UMA ALTERNATIVA AO USO DOS INSETICIDAS NA AGRICULTURA: BREVE REVISÃO

Glaucilane dos Santos Cruz

Ismaela Maria Ferreira de Melo

Carolina Arruda Guedes

Valéria Wanderley Teixeira

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

Maria Clara da Nobrega Ferreira

Kamilla de Andrade Dutra

Daniela Maria do Amaral Ferraz Navarro

Camila Santos Teixeira

Jose Vargas de Oliveira

Catiane Oliveira Souza

DOI 10.22533/at.ed.42821100512

CAPÍTULO 13..... 154

EFEITOS SUBLETAIS DOS ÓLEOS ESSENCIAIS E DE SEUS COMPOSTOS NA NUTRIÇÃO E REPRODUÇÃO EM INSETOS

Glaucilane dos Santos Cruz

Valeria Wanderley Teixeira

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

José Vargas de Oliveira

Ismaela Maria Ferreira de Melo

Maria Clara da Nobrega Ferreira

Carolina Arruda Guedes

Kamilla de Andrade Dutra

Daniela Maria do Amaral Ferraz Navarro

Catiane Oliveira Souza

DOI 10.22533/at.ed.42821100513

CAPÍTULO 14..... 164

CONSEQUÊNCIAS DO USO EXCESSIVO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS EM ABELHAS: UMA DAS PROVÁVEIS CAUSAS DO CCD

Catiane Oliveira Souza

Valeria Wanderley Teixeira

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira
Glaucilane dos Santos Cruz
Carolina Arruda Guedes
Júlio César dos Santos Nascimento
Camila Santos Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.42821100514

CAPÍTULO 15..... 172

ESPACIALIZAÇÃO DAS SUBCLASSES DE CAPACIDADE DE USO DAS TERRAS DE UMA MICROBACIA ATRAVÉS DE GEOPROCESSAMENTO, VISANDO A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Sérgio Campos
Fábio Villar da Silva
Marcelo Campos

DOI 10.22533/at.ed.42821100515

CAPÍTULO 16..... 182

FRAGILIDADE AMBIENTAL DO RIBEIRÃO ÁGUA DA LÚCIA – BOTUCATU (SP), VISANDO O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Sérgio Campos
Felipe de Souza Nogueira Tagliarini
Marcelo Campos

DOI 10.22533/at.ed.42821100516

CAPÍTULO 17..... 194

MAPEAMENTO DE VOÇOROCAS NO CINTURÃO VERDE DE ILHA SOLTEIRA (SP)

Adriano Souza
Artur Pantoja Marques
Amandio José Cabral D'Almeida Júnior

DOI 10.22533/at.ed.42821100517

SOBRE OS ORGANIZADORES 207

ÍNDICE REMISSIVO..... 208

CAPÍTULO 11

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO REPELENTE NATURAL CONTENDO O ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM (*Rosmarinus officinalis* L.)

Data de aceite: 03/05/2021

Data de submissão: 10/03/2021

Juliane Tormena Bresciani

Curso de Farmácia, Universidade Cesumar –
UNICESUMAR
Maringá - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/6379072724461329>

Ariana Ferrari

Docente do Programa de pós-graduação em
Tecnologias limpas, Universidade Cesumar –
UNICESUMAR
Maringá – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/1718769915904474>

Daniele Fernanda Felipe

Docente do curso de Farmácia e do Programa
de pós-graduação em Tecnologias limpas,
Universidade Cesumar – UNICESUMAR
Maringá – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/6602186701933916>

RESUMO: O número de doenças que são transmitidas por insetos como mosquitos cresce a cada ano, e com isso, mostra-se a importância dos repelentes como um método de controle. Os repelentes à base de plantas são alternativas que vem se mostrando eficazes, além de proporcionar maior segurança de uso e redução de danos ambientais. Um dos repelentes mais utilizados no mundo todo hoje, é um composto sintético conhecido como DEET, porém este pode causar algumas desvantagens para saúde e para o meio ambiente. Assim,

novas substâncias com ação repelente têm sido estudadas, sendo uma delas o óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver formulações repelentes contendo o óleo essencial de alecrim e avaliar sua estabilidade. Foram desenvolvidas duas formulações, uma na forma de creme e outra na forma de loção, nas quais se adicionou o óleo essencial de alecrim. As formulações desenvolvidas foram submetidas ao controle de qualidade e de estabilidade acelerada durante um período de 60 dias. As formulações apresentaram qualidade e estabilidade adequadas dentro do período de análise. Sendo assim, posteriormente as formulações poderão ser utilizadas em estudos clínicos, para comprovar a eficácia quanto à ação repelente do óleo essencial de alecrim e ser uma alternativa de repelente natural.

PALAVRAS-CHAVE: Repelente natural, Óleo Essencial, Alecrim.

DEVELOPMENT OF NATURAL REPELLENT PRODUCT CONTAINING ROSEMARY ESSENTIAL OIL (*Rosmarinus officinalis* L.)

ABSTRACT: The number of diseases that are transmitted by insects such as mosquitoes grows every year, and with that, it shows the importance of repellents as a method of control. Plant-based repellents are alternatives that have been shown to be effective, in addition to providing greater safety of use and reducing environmental damage. One of the most widely used repellents in the world today, it is a synthetic compound known as DEET, however this can cause some

disadvantages for health and the environment. Thus, new substances with repellent action have been studied, one of them the rosemary essential oil (*Rosmarinus officinalis* L.). Thus, the objective of this work was to develop repellent formulations containing rosemary essential oil and to evaluate stability of the formulations. Two formulations were developed, one in the form of cream and the other in the form of lotion, in which essential oil was added. The formulations developed were subjected to quality control and accelerated stability over a period of 60 days. The formulations presented adequate quality and stability within the analysis period. Therefore, the formulations may later be used in clinical studies to verify the efficacy of repellent action of the products and and be an alternative to a natural repellent.

KEYWORDS: Natural repellent, essential oil, rosemary.

1 | INTRODUÇÃO

Os insetos podem transmitir doenças graves e causar infecções (SOUZA, 2008). Dentre essas doenças, destaca-se as arborioses que são doenças oriundas dos arbovírus, vírus que possuem insetos como seus vetores como os vírus da dengue, zika vírus, a febre amarela e a febre chikungunya. Tais doenças impactam na saúde pública e ano após ano vem ceifando a vida de muitos brasileiros (DA SILVA MACIEL et al., 2020). Modificações do bioma natural por desmatamento, ocupação de terras, construção de cidades, ferrovias, estradas e barragens favorecem a transmissão de doenças veiculadas por insetos vetores (CAMPOS et al., 2018).

Uma forma de evitar o contato do ser humano com mosquitos e diminuir as doenças transmitidas por eles é o uso de repelentes (SILVA, 2014). Segundo Katz (2008), para que um repelente seja considerado bom ele deve apresentar algumas características, como: ter eficácia prolongada, ser resistente à água ou suor, não deve causar irritação à pele, não deve deixar a pele oleosa, ter um odor agradável, ser viável economicamente e ser atóxico.

No entanto, existe uma preocupação crescente com a potencial toxicidade para o meio ambiente causada pelo uso aleatório desses produtos. Um número crescente de evidências sugere que repelentes podem desencadear interações indesejáveis com sistemas biológicos com potencial para gerar efeitos prejudiciais, incluindo os metabólitos intermediários. A biotransformação seguida de bioacumulação (vice e versa) pode ser um fenômeno importante para a resposta tóxica desses produtos químicos, como por exemplo o composto repelente N,N-dietil-meta-toluamida (ROU; GOSWAMI; PAL, 2017).

O composto sintético mais utilizado em repelente de insetos é o N,N-dietil-meta-toluamida conhecido popularmente como DEET. Este vem sendo usado no mundo todo por mais de 40 anos, pois até então apresentou um perfil de segurança considerável. Entretanto, existem relatos sobre a sua toxicidade à pele, sistema nervoso e imune, que ocorre geralmente quando o produto é usado por longos períodos ou de forma incorreta. Além disso, o uso do mesmo pode causar também desconfortos em relação ao odor desagradável do produto e sensação de pele oleosa e pegajosa (PACHECO, 2013;

CHOOCHOTE et al., 2007). Quanto ao impacto ambiental, os repelentes contendo DEET são produtos passíveis de biotransformação e bioacumulação, podendo causar toxicidade para organismos não alvo (ROU; GOSWAMI; PAL, 2017). De acordo com Santos et al., (2019), este repelente é um dos contaminantes orgânicos comumente monitorados na água, uma vez que pode estar presente em águas ambientais.

Desta forma, os produtos repelentes contendo plantas são uma alternativa muito promissora quando comparados aos repelentes sintéticos, pois apresentam baixa toxicidade e menor dano ao meio ambiente (BEDINI et al., 2018). Atualmente, grande parte dos estudos em relação a novas substâncias repelentes envolvem óleos essenciais de plantas, principalmente por estes serem atóxicos, biodegradáveis, ter um preço mais acessível e uma ampla atividade contra diferentes espécies de mosquitos (SILVA, 2014). Segundo Corazza (2010), os óleos essenciais são substâncias complexas, de poder volátil e fragrância variável, provenientes de folhas, flores, talos, caule, haste, casca, raiz ou outros elementos, e produzidos por praticamente todas as plantas.

Estudos realizados por Bueno e Andrade (2010) avaliaram o grau de repelência de óleos essenciais de plantas como repelente para *Aedes albopictus*, e os resultados mostraram que os dois óleos essenciais com ação repelente expressiva foram os óleos de citronela e alecrim-de-cheiro (*Rosmarinus officinalis*). Estudos realizados por Pacheco (2013) demonstraram que o óleo de melaleuca também tem ação repelente contra *Aedes aegypti*.

A planta *Rosmarinus officinalis*, conhecida popularmente como alecrim, é cultivada em países de clima temperado e é utilizada há muitos anos por suas qualidades aromáticas e medicinais (LADEIRAS, 2014). O óleo essencial de alecrim apresenta-se como um líquido incolor ou de cor levemente amarelo-esverdeado, de odor forte e sabor aromático, canforáceo e amargo. É comumente usado como tempero e flavorizante de alimentos, como fragrância e incorporados em produtos cutâneos na indústria cosmética por causa da complexidade de seus compostos, além da ação repelente (ASSIS, 2014; BUENO; ANDRADE, 2010).

Segundo estudos realizados por Silva (2014) os principais compostos ativos de plantas responsáveis por conferir repelência são o eucaliptol (1-8 cineol), β - cariofileno e α -humuleno. De acordo com Corazza (2010), dois dos compostos responsáveis por conferir ação repelente aos óleos essenciais (eucaliptol e β - cariofileno) estão presentes na composição do óleo essencial de alecrim-de-cheiro, o que favorece ainda mais a hipótese de que o mesmo tenha ação repelente significativa. Entretanto, sabe-se que as quantidades desses compostos na planta podem variar um pouco de acordo com o país em que a mesma é cultivada (ANGIONI et al., 2004).

Qualquer produto cosmético, de origem natural ou sintética, industrial ou manipulado, necessita de estudos que avaliem sua estabilidade e qualidade, antes destes serem liberados para uso do consumidor. O teste de estabilidade é necessário para garantir que a

qualidade e estabilidade do produto se estendam durante toda a vida útil, além de garantir que o produto será capaz de realizar a ação para a qual foi desenvolvido (LOURENÇO, 2015).

Devido ao crescente interesse por produtos de origem natural, e sabendo que a propriedade repelente de vários óleos essenciais têm sido testada e comprovada nos últimos anos, o desenvolvimento de um repelente que contenha óleo essencial de alecrim pode ser uma alternativa de um produto sustentável, sendo de origem natural, fácil acesso, baixo custo e com menor dano ambiental. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e observar a estabilidade de formulações repelentes desenvolvidas com o óleo essencial de alecrim.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada a aquisição do óleo essencial de alecrim, e das matérias-primas necessárias para a formulação do produto, que se apresenta na forma de creme e loção. Todos foram adquiridos de fornecedores qualificados para garantir a qualidade do produto. Após, foi manipulado a base do creme e a base da loção.

A base do creme é composta de duas fases, uma oleosa e uma aquosa. A fase oleosa será composta de: álcool cetosteárico 30:70 (5%), monoestearato de glicerina (4%), álcool cetosteárico 20 OE (2%), estearato de octila (4%), óleo mineral (4%) e propilparabeno (0,1%). A aquosa é composta de: propilenoglicol (4%), metilparabeno (0,1%), EDTA dissódico (0,1%) e água destilada em quantidade suficiente para completar o peso de 100 g. A base do creme foi preparada da seguinte maneira: em banho-maria, todos os componentes da fase oleosa foram aquecidos até 70 - 75°C, e todos os componentes da fase aquosa até 75 - 80°C. Quando ambas as fases atingiram a temperatura ideal, verteu-se lentamente a fase aquosa sobre a fase oleosa, sob agitação constante e vigorosa. Foi mantida a agitação, de forma mais lenta, até a mistura adquirir consistência de creme. Por fim, adicionou-se o óleo essencial de alecrim (2%) na base do creme.

A base da loção é composta pelas seguintes matérias-primas: BHT (0,03%), propilenoglicol (10%), tween 20 (3%) e álcool de cereais em quantidade suficiente para completar o volume de 100 mL. Para preparar a base da loção foi necessário primeiro dissolver o BHT no óleo essencial de alecrim (2%), e após adicionar o tween 20. Em seguida, adicionou-se o propilenoglicol, homogeneizou-se, e por último adicionou-se o álcool de cereais para completar o volume.

Depois, realizou-se o controle de qualidade dos produtos desenvolvidos. Os testes que realizados foram os de análise visual, verificação da cor, odor, consistência e pH. Para a determinação do pH do creme, a quantidade de 1 g da amostra foi diluída em 10 mL de água destilada e em seguida realizou-se a medida em pHmetro (Gehaka®), de forma a obter o pH característico da formulação. Para a loção, o procedimento foi o mesmo, porém não precisou diluir o produto já que o mesmo estava na forma líquida.

Em seguida, realizou-se o estudo de estabilidade acelerada dos produtos desenvolvidos, o qual foi feito dividindo cada produto, creme e loção, em três amostras de 30 g cada, que foram acondicionadas em frascos plásticos. Das três amostras de cada produto, uma armazenou-se sob refrigeração (5°C), outra amostra em temperatura ambiente e outra em estufa (40°C), durante 90 dias, sendo avaliadas quanto aos testes citados no controle de qualidade, nos tempos zero, 24 horas e após 7, 15, 30 e 60 dias. Os resultados obtidos nos testes realizados foram tabulados e analisados.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A base do creme repelente desenvolvido foi composto por álcool cetosteárico que tem função de emulsificante ou doador de consistência, e o monoestearato de glicerina que apresenta também a função de emulsificante. O óleo mineral e o estearato de octila apresentam a capacidade de serem hidratante. O propilenoglicol foi utilizado como umectante. Enquanto o metilparabeno e o propilparabeno foram utilizados como conservantes microbiológicos. O EDTA é um agente quelante que forma complexos com metais, impedindo assim que esses metais promovam instabilidade ao produto (FERREIRA, 2010).

A base da loção repelente teve como matéria-prima o BHT que tem uma ação antioxidante e impede a degradação de substâncias. O propilenoglicol foi usado como umectante. O tween 20 apresenta função de tensoativo e o álcool de cereais é o veículo. (GARCIA; GERMANO; OSTI, 2009).

No controle de qualidade das formulações foram avaliadas as características quanto à cor, odor, consistência e pH, no tempo zero, as quais estão descritas na tabela 1.

Formulação	Cor	Odor	Consistência	pH
Creme	Branca	Característico	Elevada	4,97
Loção	Levemente turva	Característico	Líquido	5,29

Tabela 1. Controle de qualidade das formulações no tempo zero.

O odor característico do óleo essencial prevaleceu nas duas formulações, devido ao forte aroma do alecrim. A cor branca e a elevada consistência encontrada no produto em forma de creme são características consideradas normais, pois são comuns dessa forma farmacêutica. A coloração levemente turva inicialmente verificada no produto em forma de loção, pode ser devido ao fato do óleo essencial de alecrim ser um composto lipossolúvel que tende a não se misturar com o álcool de cereais que é um composto hidrossolúvel. O tween foi utilizado para diminuir a tensão superficial entre essas partículas hidrossolúveis e lipossolúveis, e permitir que elas se misturem, sendo que a mistura só foi adequada após

60 dias, tempo no qual a loção se tornou transparente. A quantidade de tween poderia ser aumentada até o valor de 5%, para verificar se a mistura ficaria homogênea desde o início da manipulação (FERREIRA, 2010).

O valores de pH de uma formulação, é um dos fatores mais importantes a ser levado em consideração, visto que, alterações nos valores de pH podem influenciar na ação da formulação, ou na sua aceitação pelo organismo. Como demonstrado na Tabela 1, os valores de pH do creme e da loção estiveram entre 4,5 e 5,5 no tempo zero, sendo considerado um pH levemente ácido e de boa aceitação na pele, uma vez que, os valores ideais de pH para pele estão entre 4 e 7 (FARIA, 2012).

No estudo da estabilidade acelerada, foi possível observar, a partir dos resultados das tabelas 2 e 3 que os produtos na forma de creme e loção não apresentaram alterações nas características de cor, odor e consistência. Em relação aos valores de pH das amostras, estes subiram durante os primeiros 30 dias e depois se estabilizaram, com exceção da amostra do creme que estava na estufa à 40°C que apresentou aumento contínuo do pH, durante os 60 dias. No entanto, todas as amostras mantiveram o pH dentro dos valores aceitáveis para pele, de acordo com Lourenço e Lyra (2015).

Formulação	Cor	Odor	Consistência	pH
Creme 1	Branca	Característico	Elevada	5,88
Creme 2	Branca	Característico	Elevada	6,16
Creme 3	Branca	Característico	Elevada	5,71
Loção 1	Transparente	Característico	Líquido	5,98
Loção 2	Transparente	Característico	Líquido	6,07
Loção 3	Transparente	Característico	Líquido	5,95

Creme 1 (armazenado à 5°C); Creme 2 (armazenado à 40°C); Creme 3 (armazenado à temperatura ambiente); Loção 1 (armazenada à 5°C); Loção 2 (armazenado à 40°C); Loção 3 (armazenada à temperatura ambiente);

TABELA 2. Estudo da estabilidade acelerada das formulações no tempo de 30 dias.

Formulação	Cor	Odor	Consistência	pH
Creme 1	Branca	Característico	Elevada	5,87
Creme 2	Branca	Característico	Elevada	6,26
Creme 3	Branca	Característico	Elevada	5,72
Loção 1	Transparente	Característico	Líquido	5,96
Loção 2	Transparente	Característico	Líquido	6,10
Loção 3	Transparente	Característico	Líquido	5,95

Creme 1 (armazenado à 5°C); Creme 2 (armazenado à 40°C); Creme 3 (armazenado à temperatura ambiente); Loção 1 (armazenada à 5°C); Loção 2 (armazenado à 40°C); Loção 3 (armazenada à temperatura ambiente);

TABELA 3. Estudo da estabilidade acelerada das formulações no tempo de 60 dias.

O pH ideal e a não alteração das características de cor, odor e consistência das formulação, aumenta as possibilidades de uma boa aceitação do produto pelo consumidor e o alcance da ação repelente desejada, uma vez que, mudanças no pH e nas características poderiam indicar que houve reações de oxidação ou contaminação microbiológica no produto, prejudicando assim sua ação (DOURADO, 2015).

O estudo da estabilidade é capaz de demonstrar o comportamento de um produto frente as mais variadas condições que o mesmo pode ser exposto, desde o momento da fabricação até sua validade. Logo, os testes de estabilidade acelerada baseiam-se em submeter às amostras às condições que levam ao envelhecimento acelerado da formulação, para que se possa estimar o perfil de estabilidade do produto e então, garantir a segurança e eficácia do mesmo (AQUINO, 2013).

Diversos fatores podem afetar a estabilidade do produto. Estas alterações, que podem levar a perda de estabilidade, podem ser de origem extrínseca, que são aquelas causadas por fatores externos como luz, temperatura, umidade, microrganismos, etc., ou podem ser de origem intrínseca, a qual esta ligada a natureza da formulação, como por exemplo, interação entre os ingredientes da formulação ou com o material de acondicionamento da formulação (ISAAC, 2008).

4 | CONCLUSÃO

As formulações desenvolvidas na forma de creme e loção contendo óleo essencial de alecrim, apresentaram qualidade e estabilidade adequada. Os produtos não sofreram alterações significativas durante o período de análise e se mantiveram adequados para o uso. Além disso, é um produto com menor impacto ambiental em relação aos repelentes tópicos sintéticos, uma vez que apresenta um óleo essencial como repelente. Posteriormente, segundo os resultados obtidos nesse período de análise, as formulações poderão ser utilizadas em estudos clínicos, para comprovar a eficácia quanto à ação repelente do óleo essencial de alecrim e ser uma alternativa de repelente natural.

REFERÊNCIAS

ASSIS, G. B. **Desenvolvimento e caracterização de microemulsões contendo óleo essencial de alecrim - *Rosmarinus officinalis* Linn. (LAMIACEAE)**. 2014. 51f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Farmácia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Campina Grande – PB, 2014.

AQUINO, J. S. Avaliação da estabilidade acelerada de diferentes formulações contendo vitamina C. **Revista Saúde e Pesquisa**, Maringá, v. 7, n. 1, p. 119-128, jan./abr. 2014.

ANGIONI, A.; BARRA, A.; CERETI, E.; BARILE, D.; COISSON, J.D.; ARLORIO, M.; DESSI, S.; CORONEO, V.; CABRAS, P. Chemical composition, plant genetic differences, antimicrobial and antifungal activity investigation of the essential oil of *Rosmarinus officinalis* L. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, n.11, p. 3530 – 3535, 2004.

BEDINI, S. ET AL. BEDINI, S., FLAMINI, G., ASCRIZZI, R., VENTURI, F., FERRONI, G., BADER, A., CONTI, B. Essential oils sensory quality and their bioactivity against the mosquito *Aedes albopictus*. **Scientific reports**, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2018.

BUENO, V.S.; ANDRADE, C.F.S. Avaliação preliminar de óleos essenciais de plantas como repelente para *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera: Culicidae). **Revista brasileira de plantas medicinais**, v. 12, n. 2, p. 215-219, 2010.

CORAZZA, S. **Aromacologia: uma ciência de muitos cheiros**. 3ª ed. rev. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.

CAMPOS, F. I., CAMPOS, D. M. B., VITAL, A. V., PAIXÃO, T. F. P. Meio ambiente, Desenvolvimento e expansão de doenças transmitidas por vetores. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 7, n. 2, p. 49-63, 2018.

CHOOCHOTE, W.; CHAITHONG, U.; KAMSUK, K.; JITPAKDI, A.; TIPPAWANGKOSOL, B.; TUETUN, B.; CHAMPAKAEW, B. Repellent activity of selected essential oils against *Aedes aegypti*. **Fitoterapia**, v. 78, n. 5, p. 359 – 364, 2007.

DA SILVA MACIEL, C., DOS SANTOS ARAÚJO, A. B., DOS SANTOS, D. F. C., DE MORAES SANTOS, E., DA SILVA, R. F. Controle das Arboviroses com plantas repelentes e Conscientização na Educação Infantil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 85205-85212, 2020.

DOURADO, D.; BARRETO, C.; FERNANDES, R.S.; BLANCO, I.M.R.; OLIVEIRA, D.; PEREIRA, N.; LEITE, M.F. Development and evaluation of emulsifying systems of the material grease from Brazilian flora. **Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research**, v. 3, n. 5, p. 130-140, 2016.

FARIA, A.B.; PERES, D.D.; VLADI, T.M.K.; CONSIGLIERI, O.; VELASCO, M.V.R. ; BABY, A.R. Desenvolvimento e avaliação de produtos cosméticos para a higiene capilar contendo tensoativos “não-sulfatados”. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 521-527, 2012.

FERREIRA, A.D.O. **Guia prático da farmácia magistral**. 4ª Ed. Pharmabooks Editora. São Paulo, 2010.

GARCIA, C. C.; GERMANO, C; OSTI, N.M. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade físico química de formulações de sabonete líquido íntimo acrescidas de óleo de melaleuca. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.3 n. 90. P. 236-240, 2009.

ISAAC, V.L.B.; CEFALI L.C.; CHIARI, B.G.; OLIVEIRA, C.C.L.G.; SALGADO H.R.N.; CORRÊA, M.A. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. ”. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, São Paulo, v. 29, n.1, p. 81-96, 2008.

KATZ, T.M.; MILLER, J.H.; HEBERT, A.A. Insect repellents: historical perspectives and new developments. **Journal of the American Academy Dermatology**. v. 58, n. 5, p. 865-871, 2008.

LADEIRAS, D.F.B. **Estudo dos compostos bioactivos e actividades biológicas do alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.)**. 2014. 59f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Departamento Ciências da Saúde, Lisboa, 2014.

LOURENÇO, E.A.D.; LYRA M.A.M.M. Desenvolvimento e estudo de estabilidade de Xampu Anticaspa a base de Piritionato de Zinco 2%. **Revista Eletrônica**, Recife, v. 1, n. 1, 2015.

PACHECO, C.D.N. **Desenvolvimento e caracterização de sistemas nanoestruturados bioadesivos com óleo de melaleuca (*Melaleuca alternifolia*) e estudos da ação repelente frente a *Aedes aegypti***. 2013. 42f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Farmácia-bioquímica) – Universidade Estadual Paulista “Julio De Mesquita Filho”, Araraquara, 2013.

ROY, Dijendra Nath; GOSWAMI, Ritobrata; PAL, Ayantika. The insect repellents: A silent environmental chemical toxicant to the health. **Environmental toxicology and pharmacology**, v. 50, p. 91-102, 2017.

SANTOS, Erika Campos et al. Santos, E. C., Nunes, E. S., Bulhões, T. S., Souza, K. M. D., Santiago, M. F. Degradação do repelente DEET pelas lacases do *Pleurotus ostreatus*. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**, v. 8, n. 2, p. 160-169, 2019.

SILVA, F.B.R. **Avaliação dos componentes de óleos essenciais 1,8-cineol, β -cariofileno e α -humuleno como possíveis repelentes para *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: Culicidae)**. 2014. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia-bioquímica) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, Araraquara/SP, 2014.

SOUZA, V.M.; JÚNIOR, D.A. **Ativos dermatológicos, volume 5: guia de ativos dermatológicos utilizados na farmácia de manipulação para médicos e farmacêuticos**. Volume 5. São Paulo: Pharmabooks Editora, 2008.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adsorção 83, 123, 124, 125, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135

Agricultura 3, 46, 145, 146, 147, 168, 169, 180

Alecrim 136, 138, 139, 140, 142, 143

Apis mellifera 151, 165, 166, 168, 169, 170, 171

Área de Preservação Permanente 26, 27, 33

B

Biomassa 44, 46, 47, 49, 51, 52, 112, 113, 125, 127, 134

Bioquímica 144, 155

Biválvulas 1

C

Carcaças 54, 55, 56, 60

Casca de Arroz 47, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135

Cinza de Casca de Arroz 123, 126, 134, 135

Cinzas de Carvão Mineral 75

Cocos núcifera L. 95

Compostagem 114, 115, 116, 117, 118, 121, 122, 127

Conservação da Biodiversidade 24, 32, 43

Contaminação Ambiental 1, 4, 147, 156

D

Defensivos Agrícolas 164, 165, 168

Degradação do Solo 194

E

Escherichia coli 11, 55, 56, 60

F

Fragmentação Florestal 24, 34

G

Geoprocessamento 172, 173, 180, 182, 192, 193, 207

I

Impactos Ambientais 24, 25, 26, 27, 29, 32, 33, 42, 45, 77, 124, 183

Inoculantes 114, 116, 117, 118, 119, 121

Insetos 28, 136, 137, 146, 147, 148, 149, 150, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 161, 168, 169, 170

M

Marcadores Moleculares 63, 65, 69, 70, 72

Marisqueiras 1, 2, 3, 4, 5, 7, 12, 18, 20, 22

Material Lignocelulósico 44

Meio Ambiente 9, 3, 20, 33, 34, 43, 44, 45, 46, 76, 77, 114, 115, 121, 136, 137, 138, 143, 147, 194

Microbacia 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192

Misturas Asfálticas Densas 75, 77, 92, 93, 94

O

Óleo Essencial 136, 138, 139, 140, 142, 152, 157, 159

P

Paracetamol 123, 124, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135

Polinizadores 165, 168, 169

Puccinia Triticina 63, 64, 71, 73

R

Reator Biológico 114

Recuperação Ambiental 31, 33, 42

Repelente Natural 136, 142

Resíduos Orgânicos 46, 114, 115, 121

S

Salmonella sp. 55, 57, 60

Sedimentos 1, 4, 5, 7, 9, 17, 18, 20, 21, 22, 29, 206

Sistema de Informação Geográfica 182

Suíno 55

T

Translocações Cromossômicas 63, 66, 67

Triticum aestivum 63, 64, 72, 73, 74

U

Uso do Solo 172, 173, 178, 179, 182, 185, 189, 191, 192, 195

Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

**Atena**
Editora

Ano 2021

Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021