

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 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 Silvio 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 BIORSORVENTE

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 9

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

Data de aceite: 03/05/2021

Data de submissão: 05/02/2021

Ester Pereira de Souza

Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC
Garopaba – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/9551560460964073>

Lucélia Souza Barbosa

Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC
Garopaba – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/3993406495807810>

Janaina Anacleto Nunes

Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC
Garopaba – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/2911740672035535>

Juliano da Cunha Gomes

Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC
Garopaba – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/0429306746389265>

RESUMO: Nas últimas três décadas constatou que a geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) aumentou consideravelmente três vezes mais rápido que o crescimento populacional, estima-se que se o ritmo atual de consumo e geração de RSU for mantido, em 2050 a humanidade somará em torno de 9 bilhões de habitantes e 4 bilhões de toneladas de resíduos gerados anualmente. Em 2018 no Brasil foram gerados cerca de 79 milhões de RSU, sendo que 50% desse total produzido são resíduos orgânicos e deste montante, cerca de 40,5%

(43,3 milhões de toneladas) são destinados a locais inadequados como lixões ou aterros controlados, oferecendo riscos à saúde pública e impactos adversos ao meio ambiente. O principal método de reciclagem dos resíduos orgânicos é a compostagem, podendo ser realizada em sistemas abertos e fechados em um período aproximado entre 90 a 120 dias, quando feita da forma tradicional. Este trabalho teve como objetivo analisar a ação de três tipos de inoculantes no processo de compostagem em baldes: iogurte probiótico, leite fermentado e kefir, tendo como base para análise os parâmetros temperatura, umidade e pH. Ao final do processo constatou-se que os melhores resultados foram obtidos pelo iogurte probiótico, seguido do Kefir e por fim o leite fermentado.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos orgânicos, inoculantes, reator biológico, compostagem.

STUDY OF THE COMPOSTING PROCESS IN BUCKETS USING DIFFERENT TYPES OF INOCULANTS

ABSTRACT: In the last three decades it has been verified that the generation of Municipal Solid Waste (MSW) has increased considerably three times faster than population growth, it is estimated that maintenance of the current consumption rate and generation of MSW, by 2050 humanity will total around 9 billion people and 4 billion tons of waste generated annually. In 2018, approximately 79 million MSW were generated in Brazil, 50% of this total produced being organic waste, and of this amount, about 40.5% (43.3 million tons) are destined to inadequate locations such as dumps

or controlled landfills, offering risks to public health and adverse impacts on the environment. The main method of recycling organic waste is composting carried out in open and closed systems, during an approximate period of 90 to 120 days in the traditional way. This study aimed to analyze three types of inoculants in the composting process carried out in buckets: probiotic yogurt, fermented milk and kefir, analyzing the parameters temperature, humidity and pH. At the end of the process it was found that the best results were obtained by probiotic yogurt, followed by Kefir and finally fermented milk.

KEYWORDS: Organic waste, inoculants, biological reactor, composting.

1 | INTRODUÇÃO

A gestão inadequada dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é um problema universal, proveniente do alto consumo em conjunto com o crescimento populacional e o desenvolvimento das cidades. Atualmente a humanidade produz em média 2,1 bilhões de toneladas de resíduos por ano, com geração *per capita* variando de 0,11 a 4,54 kg/hab/dia (KAZA et al., 2018).

No ano de 2018 o Brasil gerou cerca de 79 milhões de toneladas de RSU, com uma geração per capita de 0,96 kg/hab/dia deste montante 59% tiveram uma disposição adequada, mas 40,5 % ou seja 43,3 milhões de toneladas ainda são destinados a locais inadequados como lixões ou aterros controlados (ABRELPE, 2018/2019; SNIS, 2018).

A composição gravimétrica dos RSU no Brasil é de 23% para o vidro, 3% para metal, 9% para papel/papelão, 13% para o plástico, 22% para outros e 50% para os resíduos orgânicos, concluindo-se que, metade de todo resíduo gerado no ambiente urbano é orgânico, sendo que menos de 2% da fração orgânica é destinada para a compostagem. (ABRELPE, 2017; SNIS, 2018).

Os municípios da região Sul do Brasil geraram, em 2018, a quantidade de 22.586 ton/dia de RSU, das quais 95% foram coletadas. Dos resíduos coletados na região, 29,4% foram encaminhados para lixões e aterros controlados (ABRELPE, 2018/2019; IMA, 2020).

O município de Garopaba está situado na região Sul de Santa Catarina com uma população de 23.579 e possui uma área territorial de 114,773 km². Segundo o Governo Municipal de Garopaba, o turismo é a principal fonte de economia. Na baixa temporada a cidade gera cerca de 800 ton/mês, na alta temporada de dezembro a fevereiro ocorre um aumento de pelo menos 1.500 de ton/mês (GAROPABA, 2017; IBGE, 2020).

O destino inadequado dos resíduos orgânicos geram impactos adversos ao meio ambiente e oferecem riscos à saúde pública quando despejado em lugares sem controle ambiental como os lixões ou aterros controlados. Estes resíduos, quando em contato com a água acabam gerando o lixiviado e gases que podem comprometer e causar efeitos de poluição atmosférica e a contaminação das águas subterrâneas. Os métodos mais comuns de tratamento da fração orgânica são o sistema de biodigestores anaeróbios e o sistema aeróbio através da compostagem (GOMES, 2019).

A compostagem é um processo de decomposição da fração orgânica dos resíduos, efetuada por microrganismos aeróbios, o qual ocorre em três etapas: Fase inicial ou termofílica, onde há liberação de calor e rápida elevação da temperatura. Nesta fase a maior parte da matéria orgânica é degradada em cerca de 40 dias por bactérias termofílicas que atuam há uma temperatura de 45°C a 65°C. A próxima fase é a de oxidação ativa ou mesofílica, onde ocorre a degradação das substâncias orgânicas mais resistentes. Nesta fase a temperatura varia entre 20°C a 40°C e reduz gradativamente por cerca de 90 dias até entrar na última fase, a maturação, na qual a temperatura e relação C/N se estabilizam, o pH é neutro e há baixa atividade microbiana. Esta fase tem duração de 30 dias. O tempo e qualidade do composto final depende do comportamento de alguns parâmetros ao longo do processo, como por exemplo o uso de inoculantes (microrganismos) para otimização do processo, a relação carbono / nitrogênio (C/N) ideal que deve ser de 30/1, o teor ótimo de umidade entre 40 e 60% e a temperatura ótima entre 50 °C a 55 °C. Normalmente o processo dura entre 90 a 120 dias, dependendo das condições do tempo (ABNT, 1996; BRASIL, 2017; PROSAB, [s.d.]; SENAR, 2009).

Entre os sistemas de compostagem, destacam-se os o sistema abertos de leiras revolvidas (*windrow*), leiras estáticas aeradas (*static pile*) e os sistemas fechados de reatores biológicos de fluxo vertical, de fluxo horizontal e de bateladas (*In-vessel*). Desses sistemas de leiras revolvidas é o mais simples e exequível, pois os resíduos são dispostos sobre leiras, e a aeração da massa de resíduos pode ser feita através do reviramento manual (PROSAB, [s.d.]).

Portanto, este trabalho teve como objetivo analisar a ação de três tipos de inoculantes no processo de compostagem em baldes, tendo como base para análise os parâmetros de temperatura, umidade e pH, apresentados nos relatórios elaborados pelos alunos do curso de Gestão Ambiental (2018), Biotecnologia e Controle Ambiental do IFSC – Campus Garopaba, com finalidade de identificar qual inoculante apresenta melhor resultado para compostagem de baldes.

2 | METODOLOGIA

A primeira etapa do processo foi a produção do inoculante em laboratório, utilizando o leite pasteurizado como base e como fonte de microrganismos foram utilizados os seguintes produtos: kefir, leite fermentado e iogurte probiótico.

Com a ajuda de um funil transferiu-se 250 ml de leite e 1,5 ml de iogurte probiótico para um erlenmeyer e anotou-se no mesmo o nome do inoculante. Em seguida colocou-se um tampão e enrolou-se o erlenmeyer em plástico filme. Repetiu-se a mesma operação para o kefir e o leite fermentado.

Os erlenmeyers foram colocados dentro de potes de vidros, os quais foram fechados e lacrados com plástico filme, com uma vela acesa em seu interior para criar um ambiente

anaeróbico e posteriormente foram encaminhados para a estufa com temperatura de 37°C onde permaneceu por aproximadamente uma semana.

Para simular a técnica de leiras revolvidas em ambiente controlado montou-se uma composteira com baldes de 15 L onde no balde superior armazena-se resíduos a serem compostados e no balde inferior é realizada a coleta do lixiviado. No balde superior foram realizados furos na parte superior, para permitir a passagem de ar atmosférico e furos no fundo para permitir a passagem do lixiviado para o balde inferior.

A montagem das pilhas ocorreu intercalando entre camadas de resíduos ricos em carbono com resíduos ricos em nitrogênio com a proporção de 2/3 de material seco (rico em carbono) e 1/3 de material úmido (rico em nitrogênio). Os inoculantes foram introduzidos quando as camadas chegaram ao meio da pilha.

No total foram produzidas três composteiras, cada uma com um inoculante diferente. A manutenção foi realizada a cada quinze dias, onde verificava-se a medição da temperatura, umidade e pH e fazia-se o revolvimento da massa quando necessário.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nos monitoramentos foram agrupados e passaram por tratamento estatístico, conforme observado na 1.

Data	Kefir			Leite fermentado			Iogurte probiótico		
	Umidade (%)	Temperatura (°C)	pH	Umidade (%)	Temperatura (°C)	pH	Umidade (%)	Temperatura (°C)	pH
28/08/2019	100	23,6	7,8	100	28,2	8,6	100	29	8
04/09/2019	100	24,6	8,5	100	29,3	7,5	50	25	8
13/09/2019	85	22,8	8,8	95	24,2	7,5	40	26	7,5
19/09/2019	47	24	7,5	85	25,3	7,5	40	24,7	7,5
18/10/2019	55	25,3	7,5	25	40	7,5	50	25	7,5
07/11/2019	40	24,6	7,5	50	24,5	7,5	50	26	7,5
13/11/2019	45	25	7,5	30	26	7,5	40	26	7,5
Média	55	24,6	7,5	85	26	7,5	50	26	7,5
Moda	100	24,6	7,5	100	#N/D	7,5	50	26	7,5
Desvio padrão	26,63867579	0,8654753717	0,5498917642	33,34523597	5,528540667	0,4157609203	21,38089935	1,453567041	0,2439750182

Figura 1 - Síntese dos resultados obtidos durante o monitoramento da compostagem

Fonte: Próprio autor

Como mostra a 2, não houve grandes variações de temperatura entre os inoculantes, Na média permaneceram entre 24,6 a 26°C. Embora o desvio padrão da temperatura na 1 tenha sido menor para o Kefir, o iogurte probiótico conseguiu melhores resultados, pois o valor que mais se repete (moda) foi em uma temperatura mais alta, uma vez que se deseja um processo 100% termofílico, apontando o melhor resultado para o iogurte probiótico. Os

resultados indicam que a compostagem em baldes não atingiu a fase termofílica, mesmo com o uso de diferentes inoculantes, ocorrendo somente a fase mesofílica, provavelmente em função do pequeno volume de resíduos utilizados.

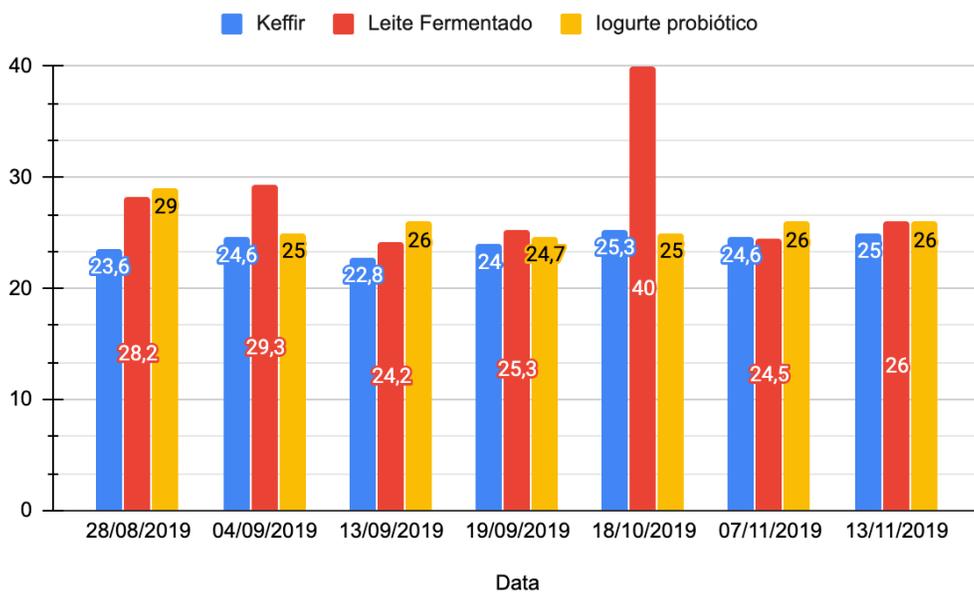


Figura 2 – Variação da temperatura (°C) ao longo do tempo

Fonte: Próprio autor

Em relação ao teor de umidade, todos os inoculantes iniciaram com umidade elevada de 100% e a partir do segundo monitoramento a umidade do iogurte probiótico reduziu para 50% e ficou oscilando durante todo processo em uma faixa de 40% a 50%. Tanto na média quanto na moda, o iogurte probiótico se manteve na faixa de umidade ideal para a compostagem, além de ter obtido o menor desvio padrão entre os três inoculantes. O Kefir, até o terceiro monitoramento estava com umidade excessiva, mas a partir do quarto monitoramento mostrou um comportamento parecido ao do iogurte probiótico, também oscilando na faixa ótima de umidade para compostagem e embora tenha obtido uma média excelente e um desvio padrão aceitável, obteve valores indesejáveis na moda. O leite fermentado foi o que menos permaneceu na umidade ideal, tendo todos os parâmetros estatísticos com valores indesejáveis. Portanto, o melhor resultado obtido de umidade foi com o inoculante iogurte probiótico, seguido do Kefir e por fim o Leite fermentado, como pode-se observar na 1 e 3.

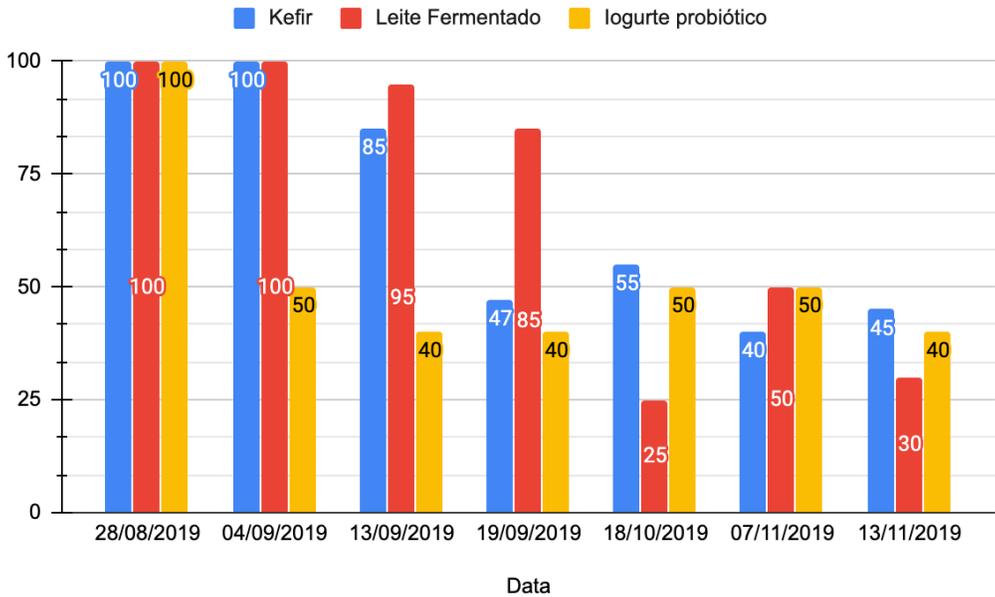


Figura 3 – Variação da umidade (%) ao longo do tempo

Fonte: Próprio autor

O pH sofreu alterações mais expressivas nos 03 primeiros monitoramentos, como mostra a 4. Todos os inoculantes nos três primeiros monitoramentos variaram de 7,8 a 8,6 indicando um pH mais alcalino do que neutro. A partir do quarto monitoramento todos se estabilizaram e assim permaneceram ao longo do processo. Considerando que todos os inoculantes obtiveram média e moda iguais, o iogurte seria o que apresentaria melhor resultado devido ao menor desvio padrão entre os três inoculantes, seguido do leite fermentado que se estabilizou em 7,5 a partir do segundo monitoramento e obteve o segundo menor desvio padrão e por fim o Kefir que teve uma alteração significativa nos primeiros testes, vindo se estabilizar depois do quarto monitoramento, consequentemente obtendo o maior desvio padrão.

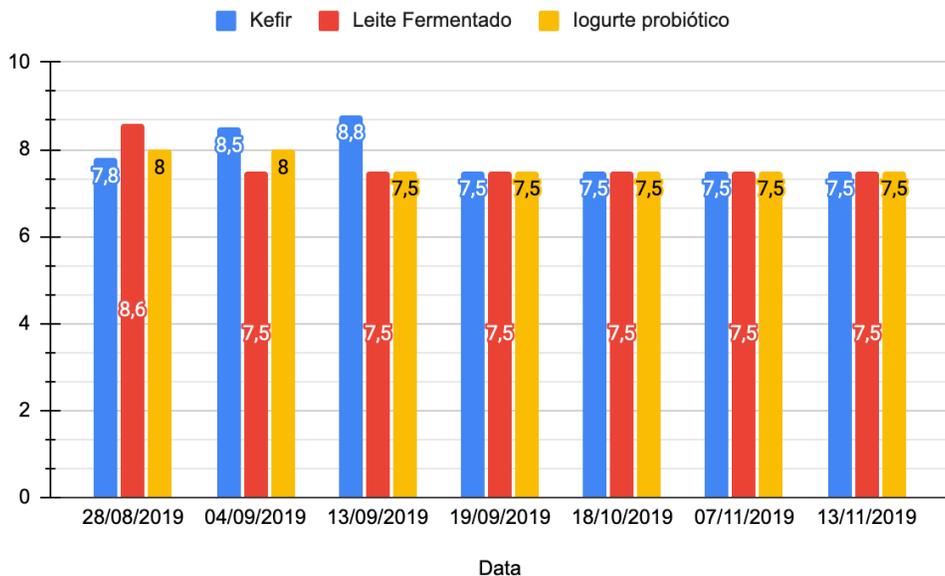


Figura 4 – Variação do pH ao longo do tempo

Fonte: Próprio autor

Ao final do monitoramento, o composto demonstrava estar pronto para a fase de maturação. Ele possuía temperatura ambiente, pH próximo a 7, 45% de umidade, cor escura, com textura parecida com a de turfa e livre de odores, conforme a 5.



Figura 5 - Composto final

Fonte: Próprio autor

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos, constatou-se que o inoculante mais eficiente foi o iogurte probiótico, pois na maior parte do processo atingiu a temperatura mais elevada, manteve-se na faixa de umidade ideal e com um pH neutro.

O Kefir foi segundo inoculante com o melhor resultado, pois embora tenha obtido as menores temperaturas ao longo do processo, elas estavam muito próximas das temperaturas dos outros inoculantes. Seu pH estabilizou próximo ao neutro a partir do quarto monitoramento e a umidade também ficou na faixa ideal a partir do quarto monitoramento.

O resultado menos expressivo foi o do leite fermentado mesmo obtendo temperaturas mais próximas do iogurte probiótico ao longo do processo e seu pH se estabilizando próximo ao neutro a partir do segundo monitoramento, ele só conseguiu manter a umidade ideal durante o quinto monitoramento, sendo que a umidade é um parâmetro essencial para o desenvolvimento dos microrganismos que fazem a degradação da fração orgânica dos resíduos na compostagem.

O fato da temperatura não ter atingido a fase termofílica ao longo do processo mostrou que a temperatura é um parâmetro fundamental para a aceleração do processo, pois é na fase termofílica que a maior parte da fração orgânica é degradada, por isso constatou-se a necessidade da implementação de um mecanismo de controle de umidade e temperatura para próximas pesquisas, como os reatores biológicos automatizados. Esse tipo de equipamento controla umidade e temperatura automaticamente, mantendo um ambiente termofílico constante, teoricamente, otimizando o tempo de compostagem.

AGRADECIMENTOS

Ao IFSC - Campus Garopaba pelo apoio via edital 23/2019 PROPPI/DAE.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 13591: **Compostagem**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). 1996.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Abrelpe, 2018/2019. 68 p. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/> Acesso em: 18 set. 2020.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo, SP: 2017. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/> Acesso em: 18 set. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Compostagem Doméstica, Comunitária e Institucional de Resíduos Orgânicos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2017. 69 p. Disponível em https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Compostagem-ManualOrientacao_MMA_2017-06-20.pdf Acesso em 30 set. 2020.

GAROPABA. **Infraestrutura. Coleta de lixo. Cidade de Garopaba/SC**. 2017. Disponível em: <https://www.garopaba.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/108072>. Acesso em: 07 set. 2020.

GOMES, J.C. **DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE FERRAMENTA DE APOIO À DECISÃO PARA AUXILIAR A REMEDIAÇÃO DE LIXÕES DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**. 2019. 189 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Ambiental, Ufsc, Florianópolis, 2019.

IMA. **IMA PASSA A DIVULGAR BOLETIM MENSAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM SANTA CATARINA**. 2020. Disponível em: <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/noticias/1440-ima-passa-a-divulgar-boletim-mensal-de-residuos-solidos-em-santa-catarina#:~:text=O%20total%20de%20res%C3%ADduos%20obteve,7.317.223%2C03%20toneladas>. Acesso em: 18 set. 2020.

IBGE. **IBGE**. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sc/garopaba.html>. Acesso em: 18 set. 2020.

KAZA, S. et al. A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. **World Bank Group**. NW, Washington, 2018. Disponível em <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317> Acesso em 30 set. 2020.

PROSAB. **MANUAL PRÁTICO PARA A COMPOSTAGEM DE BIODOSSÍLIDOS**. Londrina: [s.n.], [s.d.]. Disponível em: https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/Livro_Compostagem.pdf. Acesso em: 29 set. 2020.

SENAR. **Programa Olericultura Orgânica**. São Paulo, SP: [s.n.], 2009.

SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbano**. 2018. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2018>. Acesso em: 17 set. 2020.

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