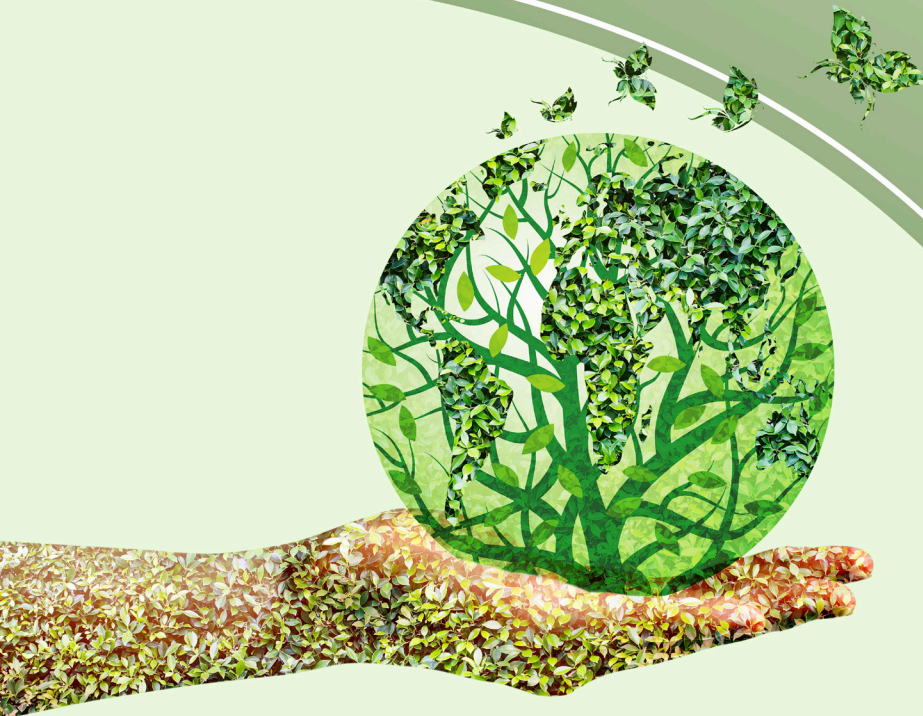


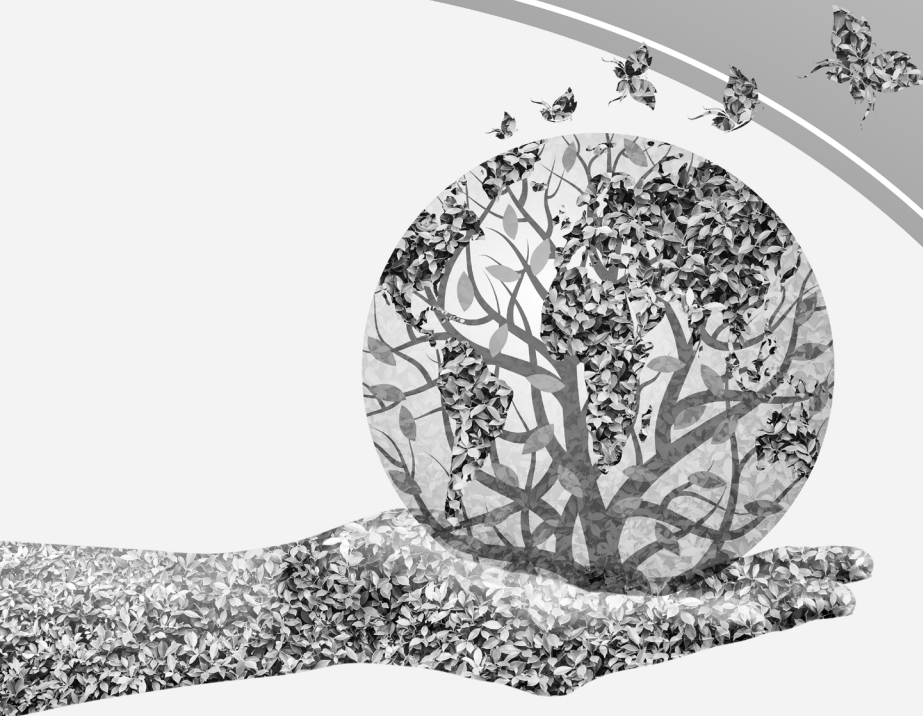
Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 2

Edson da Silva
(Organizador)



Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 2

Edson da Silva
(Organizador)



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

iStock

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.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências 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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de 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 da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
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 Gonçalo 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 Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – 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. Alexandre 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 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 Brito 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 Ramirez – 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 Fenomenologia & 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
Prof. Me. Marcos Roberto Gregolin – Agência de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste do Paraná
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
Prof. Dr. Sullivan Pereira Dantas – Prefeitura Municipal de Fortaleza
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Universidade Estadual do Ceará
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

Ciências biológicas: realidades e virtualidades 2

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Maiara Ferreira
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os autores
Organizador: Edson da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências biológicas: realidades e virtualidades 2 /
Organizador Edson da Silva. – Ponta Grossa - PR:
Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-249-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.491211207>

1. Ciências Biológicas. I. Silva, Edson da (Organizador).
II. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.arenaeditora.com.br
contato@arenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

As Ciências Biológicas integram diversas áreas do conhecimento que estudam os seres vivos e suas relações entre o meio ambiente, além de mecanismos e processos que condicionam a vida. Sua integração envolve ciências da saúde, biotecnologia, meio ambiente, biodiversidade entre outros fatores.

Descobertas e inovação no âmbito das Ciências Biológicas exigem a compreensão de que a vida se organiza no decorrer do tempo, com a ação de processos evolutivos, resultando na diversidade de formas sobre as quais atuam as condições ambientais e o desenvolvimento dos seres vivos. Diante disso, os seres humanos não estão isolados. Eles estabelecem sistemas que constituem complexas relações de interdependência.

Neste contexto a obra “Ciências Biológicas: realidades e virtualidades” foi contemplada com dois novos volumes. O volume 2 está organizado com 17 capítulos e o volume 3 com 15. Os capítulos contaram com a autoria de diversos profissionais, universitários e/ou pesquisadores de diferentes regiões do Brasil, que compartilham seus dados resultantes de pesquisas de natureza básicas e aplicadas, revisões de literatura, ensaios teóricos e vivências no contexto educacional relacionado às Ciências da Vida.

Desejamos que esta coletânea contribua para o enriquecimento da formação universitária e da atuação profissional no âmbito das Ciências da Vida. Agradeço os autores pelas contribuições que tornaram essa edição possível, e juntos, convidamos os leitores para desfrutarem as publicações.

Edson da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

DESENVOLVIMENTO DAS MALFORMAÇÕES DO ESPECTRO DA POLIMICROGIRIA E SEUS CORRELATOS COM A EPILEPSIA

Cecília Santos de Brito
Luiza dos Santos Heringer
Laura Maria Borges Savoldi
Greice Nascimento Pires
Vanessa Kiill Rios
Debora Magalhães Portela
Brenda Marvila Costa e Silva
Nadine Moura Martins
Julia Rios Carvalho
Henrique Rocha Mendonça

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112071>

CAPÍTULO 2..... 19

O USO DE FIBRAS PREBIÓTICAS NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS OBSTRUTIVAS NO JABUTI-PIRANGA (CHELONOIDIS CARBONARIA) – RELATO DE CASO

Manuele Tryuys Penteadó
Julia Maria Ribeiro
Pâmela Beatriz do Rosário Estevam dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112072>

CAPÍTULO 3..... 22

AVALIAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E SOLUÇÕES PARA A SUA DESTINAÇÃO EM ZOOLOGICOS: REVISÃO DE LITERATURA

Brandow Willy Souza
Renan Henrique Cardoso
Pâmela Beatriz do Rosário Estevam dos Santos




 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112073>

CAPÍTULO 4..... 32

AVALIAÇÃO DA FITOTOXICIDADE DE NANOTUBOS DE CARBONO EM *LACTUCA SATIVA*

Juliana Tatiara da Costa Siqueira
Aryane Campos Reis
Rhaisa Bernardes Silva Dias
Humberto de Mello Brandão
Michele Munk Pereira
Saulo Marçal de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112074>

CAPÍTULO 5	39
OCORRÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO DE GALHAS DE INSETOS NO PARQUE DA LAGOA COMPRIDA, AQUIDAUANA-MS	
Alerrandra Ortega Nobre	
Tatiane do Nascimento Lima	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112075	
CAPÍTULO 6	50
CLIMATIZAÇÃO DE RESIDÊNCIAS COM USO DE RECICLÁVEIS	
Fabiula Aletéia de Souza Santana	
Marielen de Souza Arguelho	
José Carlos Santana Júnior	
Bruna Gardenal Fina Cicalise	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112076	
CAPÍTULO 7	59
ASPECTOS BOTANICOS, FITOQUIMICOS E ATIVIDADE BIOLÓGICA PRELIMINAR DE EXTRATOS DE <i>TRADESCANTIA ZEBRINA</i>	
Vagner Cardoso da Silva	
Alessandra da Silva Guedes	
Aníbal de Freitas Santos Junior	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112077	
CAPÍTULO 8	74
AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO E INFLUÊNCIA DO PH NA FERMENTAÇÃO DE GLICEROL RESIDUAL POR <i>KLEBSIELLA OXYTOCA</i>	
Fabio Moura Cavalcante	
Arnaldo Márcio Ramalho Prata	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112078	
CAPÍTULO 9	84
A POLUIÇÃO MICROPLÁSTICA EM SISTEMAS AQUÁTICOS DO BRASIL	
Maurício Zimmer Ferreira Arlindo	
Andressa Rossatto	
Taiana Denardi de Souza	
Christiane Saraiva Ogradowski	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112079	
CAPÍTULO 10	88
RECICLAGEM DE ÓLEO DE COZINHA PARA FABRICAÇÃO DE SABÃO: UMA ABORDAGEM PRÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA	
Bárbara Ferreira de Souza	
Airton Gasparini Júnior	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120710	

CAPÍTULO 11..... 99

DESCOMPLICANDO A BIOQUÍMICA: PROPONDO UMA AULA EXPERIMENTAL PARA A DETERMINAÇÃO DE AÇÚCARES REDUTORES EM ALIMENTOS DO COTIDIANO

Tiago Maretti Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120711>

CAPÍTULO 12..... 111

SISTEMAS FOTOBIOELETROQUÍMICOS COMO UMA ALTERNATIVA PARA PRODUÇÃO DE BIOENERGIAS E BIORREMEDIAÇÃO – UMA ABORDAGEM BASEADA EM TECNOLOGIAS LIMPAS

Vanessa Rosana Ribeiro

Marcondes Mafaciolli Pacheco

Ênio Leandro Machado

Tiele Medianeira Rizzetti

Rosana de Cassia de Souza Schneider

Lisianne Brittes Benitez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120712>

CAPÍTULO 13..... 130

INFLUÊNCIA DA BIOMETRIA E DO DÉFICIT HÍDRICO NA GERMINAÇÃO DE *CENOSTIGMA MACROPHYLLUM* TUL

Maria Jaislanny Lacerda e Medeiros

Mateus Henrique Freire Farias

Ana Caroline Ribeiro Costa

Marcones Ferreira Costa

Francisco Igor Ribeiro dos Santos

Clarissa Gomes Reis Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120713>

CAPÍTULO 14..... 141

CARTAS-MOLÉCULAS: JOGO DE CARTAS PARA AUXILIAR A APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS BÁSICOS DE BIOMOLÉCULAS

Luiz Henrique Pontes dos Santos

Juliana Osório Alves

Paulo Elesson Guimarães de Oliveira

Isabele da Silva Pereira

Raquel Martins de Freitas

Stela Mirla Felipe

Christina Pacheco Santos Martin

Paula Matias Soares

Vânia Marilande Ceccatto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120714>

CAPÍTULO 15..... 158

ESTUDO DOS CONSTITUINTES QUÍMICOS E ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DO ÓLEO ESSENCIAL DOS FRUTOS DA *SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS* (ANACARDEACEAE)

Djalma Menezes de Oliveira

Juliana Lago Leite
Rosane Moura Aguiar
Vilisaimon da Silva de Jesus

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120715>

CAPÍTULO 16..... 173

EXSUDADOS UTILIZADOS COMO REMÉDIOS PELOS CABLOCOS DO RIO UNINI, AM, BRASIL - CLASSIFICAÇÃO BASEADA EM SEUS COMPOSTOS QUÍMICOS

Eliana Rodrigues
Juliana de Faria Lima Santos
Marcelo Funicelli de Oliveira
Fernando Cassas Salles Machado
Priscila Baptistella Yazbek
Thamara Sauini
Joao Henrique Ghilardi Lago

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120716>

CAPÍTULO 17..... 188

BIOMONITORAMENTO FISIOQUÍMICO E FITORREMEDIAÇÃO DE CAFEÍNA UTILIZANDO MACRÓFITAS

Sophia de Aquino Ilário

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120717>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 203

ÍNDICE REMISSIVO..... 204

OCORRÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO DE GALHAS DE INSETOS NO PARQUE DA LAGOA COMPRIDA, AQUIDAUANA-MS

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 14/05/2021

Alerrandra Ortega Nobre

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
Curso de Biologia.

Aquidauana - Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/6000681633854622>

Tatiane do Nascimento Lima

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
Laboratório de Estudos da Biodiversidade

Aquidauana – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/9261370775986062>

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi observar a ocorrência de galhas de insetos em uma área de ecótono Cerrado-Pantanal durante as estações seca e chuvosa. O estudo foi desenvolvido no Parque Natural Municipal da Lagoa Comprida, Aquidauana/MS. As amostragens ocorreram durante os meses de agosto a outubro (seca) e novembro a fevereiro (chuvosa). Foram observadas galhas nas espécies vegetais *Duguetia furfuracea* (Annonaceae), *Eugenia pitanga* (Myrtaceae) e *Tabebuia chrysothrycha* (Bignoniaceae). O arbusto *D. furfuracea* apresentou um maior número de galhas na região adaxial da folha, coloração verde, forma globóide, sem pubescência. Seus lóculos variaram de duas a sete câmaras, e de um a 14 orifícios de saída. Nessa espécie foi encontrado um total de cinquenta e dois insetos distribuídos entre as ordens Hymenoptera,

Diptera e Hemiptera, sendo a mais abundante pertencendo a família Cynipidae. Nas árvores *T. chrysothrycha* ocorreram mais galhas na região abaxial, em formato de cone, coloração verde e presença de pubescências. Seus lóculos foram de uma câmara por inseto e um orifício de saída. Apresentaram trinta e três insetos distribuídos entre as ordens Hymenoptera e Hemiptera, sendo a mais abundante pertencente a família Pteromalidae. O arbusto *E. pitanga* apresentou apenas galhas na região adaxial da folha e coloração vermelha. Seus lóculos apresentaram uma câmara por inseto e um orifício de saída. Nesse arbusto foi observado dezoito insetos em fase larval pertencentes a ordem Diptera. A abundância de insetos galhadores foi maior durante a estação chuvosa. Para cada espécie vegetal ocorreu uma única morfologia de galha, com variações nas espécies de inseto, o que contribui com a possível ocorrência de hiperparasitoides entre os insetos parasitoides encontrados.

PALAVRAS - CHAVE: Hospedeiro. Parasita. Sazonalidade. Vespas.

OCCURRENCE AND CHARACTERIZATION OF INSECT GALLS IN PARQUE DA LAGOA COMPRIDA, AQUIDAUANA/MS

ABSTRACT: The aim of this study was to observe the occurrence of galling insects in ecotone area Cerrado-Pantanal area during the dry and rainy seasons. The study was developed in the Lagoa Comprida Municipal Natural Park, Aquidauana / MS. Sampling occurs from August to October (dry) and November to February (rainy). Galls were

observed in the plant species *Duguetia furfuracea* (Annonaceae), *Eugenia pitanga* (Myrtaceae) and *Tabebuia chrysothrycha* (Bignoniaceae). *D. furfuracea* shrub shows a larger number of galls in the adaxial region of the leaf, green color, globoid shape, without pubescence. Their locules ranged from two to seven chambers and one to 14 exit holes. In this species was found 52 insects distributed among the orders Hymenoptera, Diptera and Hemiptera, the most abundant belonging to the family Cynipidae. *T. chrysothrycha* occurs in more than one abaxial, cone-shaped region, in green and in the presence of pubescences. His glasses were from a camera inside and through an exit hole. It presented 33 insects distributed among the orders of Hymenoptera and Hemiptera, being the most abundant belonging to the family Pteromalidae. *E. pitanga* shrub presented only galls in the adaxial region of the leaf and red in color. His glasses concealed a camera inside and through an exit hole. In this case, 10 larval insects belonging to the order Diptera were observed. Through this study, you can see that the number of galls was higher during the rainy season. For each plant species, there was a single gall morphology, with variations in insect species, which contributes to the possible occurrence of hyperparasitoids among galling insects found.

KEYWORDS: Host. Parasite. Seasonality. Wasps.

1 | INTRODUÇÃO

Galhas são transformações atípicas dos tecidos vegetais, hipertrofia e/ou hiperplasia (GONÇALVES – ALVIM; FERNANDES, 2001; OLIVEIRA *et al.*, 2006). Podem ser induzidas por vários organismos, tais como vírus, bactéria, fungos, nematóides, ácaros e principalmente por insetos, as quais são conhecidas como galhas entomógenas (FERNANDES; PRICE, 1988). E, embora essas galhas possam ocorrer em diversas partes da planta, elas são mais comuns nas folhas e ramos (MAIA; FERNANDES, 2004). As galhas estão distribuídas na maior parte do globo, sendo estimada a existência de cerca de 133.000 mil espécies de insetos galhadores no mundo (FERNANDES; PRICE, 1992; ESPÍRITO-SANTO; FERNANDES, 2007). Estudos têm demonstrado que os insetos galhadores apresentam maior riqueza em latitudes intermediárias, em habitats quentes e com vegetação esclerófila como é observado em áreas do Cerrado no Brasil (PRICE *et al.*, 1986; SILVA *et al.*, 1996).

O bioma Cerrado é caracterizado por apresentar duas estações definidas, uma seca (maio-outubro) e outra chuvosa (novembro-abril). Alterações no clima e na paisagem podem interferir na abundância e na sazonalidade dos insetos diretamente, por alterar as características de temperatura e umidade (ARAÚJO; SANTOS, 2009). E, indiretamente, devido ao fato das alterações entre os períodos seco e chuvoso exercerem forte influência na fisiologia e fenologia das plantas, determinando os períodos de crescimento vegetativo, florescimento e frutificação. Fatores esses que aumentam os recursos alimentares para diversas espécies de insetos (KASENENE; ROININEN, 1999; OLIVEIRA; FRIZZAS, 2008).

O município de Aquidauana/MS, foco deste estudo, está localizado em uma área de transição entre os biomas Cerrado e Pantanal (área de ecótono). Embora seja citada a

relação entre as galhas e as áreas de Cerrado, a maior parte dos trabalhos está concentrada em áreas de Cerrado da região sudeste do Brasil (MAIA, 2013; COELHO *et al.*, 2009). De maneira que, não há informações sobre a ocorrência de galhas em áreas de ecótono entre os biomas Cerrado-Pantanal (JULIÃO *et al.*, 2002).

Avaliar a ocorrência e a caracterização das galhas colabora para o entendimento das interações entre as plantas (hospedeiras) e as galhas (parasitos), o que figura como uma ferramenta extremamente útil para compreender os papéis ecológicos desempenhados por cada espécie. O entendimento dessas relações permite compreender aspectos relacionados a estabilidade e a vulnerabilidade das comunidades, por meio do entendimento do papel que cada espécie desempenha na interação.

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi verificar a ocorrência e caracterização de galhas entomógenas nas estações seca e chuvosa em uma área de ecótono, entre os biomas Cerrado-Pantanal, Aquidauana, Mato Grosso do Sul. Sendo os objetivos específicos: 1) observar as características das plantas hospedeiras; 2) o morfotipo de galha; 3) a riqueza de insetos galhadores; e 4) a abundância de galhas nas estações seca e chuvosa.

2 | MATERIAL E MÉTODO

O estudo foi realizado no Parque Natural Municipal da Lagoa Comprida (PNMLC) (20°27'44"S, 55°46'26"O), localizado no município de Aquidauana na região Centro-Oeste do Brasil, na porção oeste do Mato Grosso do Sul. A área está na transição entre o Planalto de Maracajú-Campo Grande e a Planície Pantaneira, área de ecótono entre os biomas Cerrado e Pantanal. O clima da região, segundo a classificação descrita por Köppen-Geiger é do tipo Aw (Tropical de Savana) com precipitação média anual de 1200 mm e temperaturas médias de 26,2 °C, com inverno seco e verão chuvoso (SILVA; ABDON, 1998).

O PNMLC possui uma área de aproximadamente 74 hectares inserida no perímetro urbano do município, sendo 26,86 hectares compreendem o espelho d'água, 12,51 hectares área de lazer e 34,83 hectares de vegetação remanescente e secundária (SILVA; JOIA, 2001). A vegetação do Parque é formada por gramíneas e espécies arbóreas das ordens Arecales, Dilleniales, Fabales e Malpighiales (REZENDE *et al.*, 2017).

As coletas de galhas foram realizadas entre os meses de agosto a outubro (estação seca) de 2018 e de novembro a fevereiro (estação chuvosa) de 2019. As galhas encontradas foram ensacadas com sacos de organza, coletadas e posteriormente observadas em laboratório até a emergência dos parasitóides. As galhas foram etiquetadas, medidas e quantificadas. Os hospedeiros foram recolhidos e em seguida preservados em eppendorfs com etanol a 70%.

As galhas foram classificadas de acordo com sua coloração; forma; tipo de inseto

galhador; família/espécie do hospedeiro; número de câmaras (lóculos); posição da galha na face foliar; quantidade de orifícios de saída; a presença ou ausência de pubescências; e o comprimento e largura de cada uma das galhas (COSTA *et al.*, 2014). A identificação do inseto galhador ocorreu com o auxílio de lupa e chave de identificação (RAFAEL *et al.*, 2012). Para a medição das galhas foi utilizado paquímetro digital (resolução 0,1 mm).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as amostragens foram registradas três espécies de plantas parasitadas por galhas de insetos, são elas: *Duguetia furfuracea* (família Annonaceae), *Tabebuia chrysotricha* (família Bignoniaceae) e *Eugenia pitanga* (família Myrtaceae). Entre as espécies de insetos galhadores foram observadas as ordens Coleoptera, Hymenoptera e Diptera. Distribuídos em nove famílias (Torymidae, Braconidae, Cynipidae, Mymaridae, Scelionidae, Cynipidae, Pteromalidae, Scelionidae, Braconidae, Eurytomidae, Mymaridae, Cecidomyiidae, Cecadellidae, Pteromalidae, Eurytomidae e Cecadellidae) e 18 morfoespécies.

O arbusto *Duguetia furfuracea* (Annonaceae), popularmente conhecido como Pindauva do campo, foi o que apresentou a maior abundância de galhas e riqueza de insetos. A morfologia da galha era de coloração verde e em formato globóide, com um total de 241 galhas recolhidas e medidas, apresentando uma média (\pm desvio padrão) de $4,7 \pm 2,39$ mm de largura e uma média de $4,9 \pm 1,93$ mm de comprimento. Localizavam-se em grande parte na região adaxial (parte superior) da folha e não apresentavam pubescências (Figura 1). Seus lóculos variaram de duas até sete câmaras e de um a 14 orifícios de saída.

No arbusto *D. furfuracea* foi quantificado um total de cinquenta e dois insetos. Os insetos que predominaram foram da tribo Cynipini pertencente à família Cynipidae da ordem Hymenoptera. A maioria dos Cynipini são indutores de galhas e parasitam Fagaceae e Nothofagaceae (BRONNER, 1992). As fêmeas cinípidas indutoras colocam seus ovos dentro do tecido vegetal jovem indiferenciado fazendo com que estas sejam mais complexas que qualquer outra induzida por artrópodes (CORNELL, 1983). Elas podem ser formadas em todos os órgãos da planta como nas flores, folhas, brotos, caules, galhos e raízes (BRONNER, 1992).

Valter e colaboradores (2008) também observaram galhas no arbusto *D. furfuracea* com características semelhantes as que foram encontradas neste trabalho. A abundância de galhas neste arbusto pode estar relacionada com os amiloplastos (organelas especializadas no armazenamento e síntese de amido) presentes no tecido nutritivo que podem representar uma fonte importante de alimento para o desenvolvimento do galhador e da galha (ABRAHAMSON; MCCREA, 1986).

A segunda espécie de planta com presença de galhas foi a *Tabebuia chrysotricha* (Bignoniaceae), popularmente conhecida como Ipê Amarelo. Foram observadas em *T. chrysotricha* um total de 92 galhas coletadas. Houve uma maior incidência de galhas na

superfície abaxial (parte inferior) da folha e apresentaram um formato cônico de coloração verde com uma média de $5,0 \pm 1,37$ mm de largura e $2,1 \pm 0,5$ mm de comprimento. Apresentaram pubescências que cobriam toda a região foliar (Figura 1) e seus lóculos foram de uma câmara por inseto e um orifício de saída por galha.

Na espécie *T. chrysotricha* obteve-se um total de trinta e um insetos do tipo galhador, com predomínio da ordem Hymenoptera, família Pteromalidae e subfamília Colotrechninae. Segundo Hanson e Heydon (2006) a maioria dos Pteromalidae são parasitóides e muitos poucos são predadores e fitófagos, com sua maioria sendo provavelmente solitários ectoparasitóides e idiobiontes de ovos e pupas de insetos holometábolos, isto é, que possuem sua metamorfose completa (especialmente Coleoptera e Díptera). Esse modo de vida, do parasitoide, acarretará em hospedeiros mortos ou paralisados antes da sua emergência (BRODEUR; BOIVIN, 2004). Acreditasse que os indivíduos encontrados nesta espécie de planta sejam do tipo fitófago por terem apresentado uma morfologia de galha e apenas uma espécie de inseto galhador. Sua preferência por este hospedeiro pode ser creditada pela presença de secreção de carbonato de cálcio que muitas espécies de *Tabebuia* secretam em suas folhas (DUARTE *et al.*, 2014).

Já o arbusto *Eugenia pitanga* (Myrtaceae) conhecido popularmente como pitangueira-do-cerrado, apresentou galhas na região adaxial (parte superior) e coloração vermelha (Figura 1). Seus lóculos foram de uma câmara por inseto e um orifício de saída. Não foi possível realizar a medição das galhas devido à mudança de sua estrutura logo após a coleta, onde emurcheçeram diminuindo seu tamanho e forma. Ao total foram encontrados dezoito insetos, ainda em estado larval, pertencentes à ordem Diptera. Estes parasitoides quando adultos não são dotados de mandíbulas típicas, o que tornaria muito difícil seu escape de ambientes com estruturas muito rígidas (COSTA; PERIOTO, 2009) o que pode explicar a morfologia pouco resistente das galhas encontradas. Esta ordem de insetos atua naturalmente no controle populacional de outras espécies, podendo ser utilizadas como agentes de controle biológico de pragas (COURI, 2012).

A família Myrtaceae é comumente associada a uma rica fauna de galhadores e a uma grande diversidade estrutural, química e de distribuição de inúmeros morfotipos de galhas, além de serem uma das cinco famílias de plantas mais galhadas (MAIA, 2019). Esta família possui glândulas oleíferas, produtoras de óleos essenciais que fazem parte do arsenal químico de defesa dessas plantas contra herbívoros e microorganismo (SIANI; BRANQUINHO, 1997; APEL *et al.*, 2006), o que pode conferir um sistema de defesa para os indutores de determinadas galhas que utilizaram deste recurso para beneficiar sua sobrevivência contra outros organismos vivos.

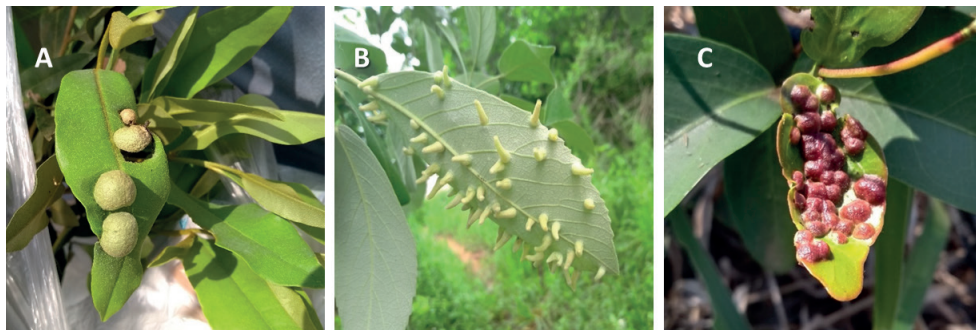


Figura 1. Galhas parasitando o arbusto de *Duguetia furfuracea* (A), árvore de *Tabebuia chrysotricha* (B) e o arbusto de *Eugenia pitanga* (C), Parque Natural Municipal da Lagoa Comprida, Aquidauana (MS).
Foto: Allerrandra Ortega Nobre.

Embora as características de cada um dos hospedeiros parasitados apresentem apenas uma morfologia de galha, ocorreram variações no tipo de inseto, o que levanta a hipótese de que a variedade de insetos encontrados pode ser em sua maioria de hiperparasitoides, já que fora encontrado uma grande riqueza de insetos entre os espécimes vegetais. O que não condiz com a extrema especialidade existente entre o hospedeiro e o indutor, onde este pode induzir uma diversidade de morfotipos de galhas para uma mesma espécie de planta.

A maioria das espécies identificadas foi encontrada no arbusto de *D. furfuracea* como a família Braconidae que são estrategistas idiobiontes e coinobiontes, parasitas estes que permitem que o hospedeiro cresça e continue a se alimentar mesmo após o parasitismo (BRODEUR; BOIVIN, 2004). A maioria das espécies desta família prefere locais quentes e secos para se desenvolverem e procuram principalmente insetos holometábolos em fase de ovo – larva ou larvas para parasitar. A subfamília Opinae, da qual se identificou 11 vespas, é um endoparasitóide de Diptera que ovopositam em larvas e emergem em último instar ou pupário (CAMPOS; SHARKEY, 2006).

A subfamília Eurytominae (Eurytomidae) que ocorreu no arbusto *D. furfuracea* e na árvore *T. chrysotricha* pode ser entomófaga, fitófagas ou entomofitófagas, onde a maioria das espécies entomofogas parasita estado larval de pupas de coleoptera, diptera e hymenoptera, quando estão encobertas pelo tecido vegetal da planta, isto é, na forma de galha (GATES, 2006).

Outra vespa identificada pertence à família Mymaridae do gênero *Gonatocerus* do qual são todos parasitoides idiobiontes de ovos de insetos. Podem ter de uma a várias gerações por ano, o qual depende da disponibilidade estacional dos ovos do hospedeiro. São bastante oportunistas em relação ao hospedeiro, ao ponto de ter especificidade sobre um só (HUBER, 2006), o que pode justificar o fato desta espécie ter sido encontrada somente no arbusto de *D.furfuracea*. Contrapondo esta espécie temos a subfamília Megastigminae (Torymidae) que é cosmopolita e fitófagas de sementes (HANSON, 2006).

A família Scelionidae apresenta alta especificidade com vespas endoparasitóides idiobiontes solitárias de ovos de insetos e aranhas, os quais procuram encontrar tanto ovos agrupados quanto solitários, tentando evitar fortemente o hiperparasitoidismo e o superparasitismo (MASNER; ARIAS-PENNA, 2006). A ordem Diptera da família Cecidomyiidae particularmente é o grupo mais importante de indutores de galhas, pois ao induzir a formação destas estruturas desenvolvem uma alta especificidade entre o inseto e a planta hospedeira. Além de serem em sua maioria insetos monófagos, isto é, utilizam de uma única espécie de planta hospedeira (MAIA; AZEVEDO, 2009).

Um estudo realizado no bioma Pantanal (município de Corumbá-MS) encontrou espécies de plantas das famílias Fabaceae, Myrtaceae e Sapindaceae sendo infestadas por galhas entomógenas. Neste trabalho também foi observado multiparasitismo. Ou seja, embora os Dípteros (Cecidomyiidae) sejam as galhas mais abundantes. A fauna associada compreendeu parasitóides e inquilinos (ASCENDINO; MAIA, 2017). O que demonstra que a relação entre o inseto galhador e a planta hospedeira é extremamente complexa e envolve uma série de outros organismos. Dessa maneira, outros estudos fazem-se relevantes para compreender essa complexa rede de interação.

Quanto à sazonalidade da ocorrência das galhas, a estrutura das galhas nas folhas foi maior na estação seca (256), do que na estação chuvosa (210). Entretanto, a emergência dos insetos adultos voadores de vida livre, a partir dessas galhas foi maior na estação chuvosa (67) do que na estação seca (36).

A maior emergência dos insetos galhadores adultos de vida livre no período chuvoso pode estar relacionada à maior disponibilidade de plantas verdes (FRANCO, 2005). Para muitos insetos é observada uma maior abundância dos adultos de vida livre na estação chuvosa, pois nessa estação ocorre uma maior oferta de recursos vegetais, uma vez que logo no início do período das chuvas a maioria das plantas aumenta a produção de novas folhas e ramos (FRANCO, 2002). Além disso, na estação chuvosa há um aumento da umidade relativa do ar, que diminui os riscos de dessecação e desidratação, e torna o ambiente mais favorável ao desenvolvimento e sobrevivência dos insetos de vida livre (WOLDA, 1988).

E ainda, de maneira geral em ambiente com estação seca e chuvosa, é no período mais úmido que as plantas investem no aumento da produção de nutrientes, como lipídios e carboidratos. Esse investimento do vegetal ocorre a fim de acelerar seu desenvolvimento e crescimento vegetativo até a próxima estação de seca, para conseguir suportar o estresse hídrico provocado pelo solo. Sendo assim, essa característica torna os vegetais nesse período, uma ótima fonte de alimento e de local para oviposição dos insetos adultos emergidos (SCARIOT *et al.*, 2005; ARAÚJO *et al.*, 2007; FARIA; FERNADES, 2008).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo colabora para o conhecimento da riqueza de insetos galhadores e suas plantas hospedeiras, em uma área ainda não estudada, do ecótono Cerrado-Pantanal da região de Aquidauana. O estudo ao buscar informações quanto à riqueza desses insetos indutores de galhas, trouxe informações de uma complexa rede de interações que envolvem insetos parasitas, parasitóide, hiperparasitóides e vegetais. O que justifica a necessidade de novos inventários nas áreas estudadas a fim de elucidar as relações ecológicas entre os insetos galhadores e seus hospedeiros.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSON, W. G.; MCCREA, K. D. **The impacts of galls and gallmakers on plants.** Proceeding of the Entomological Society of Washington, v.88, n. 2, p. 364-367, 1986.
- APEL, M. A.; SOBRAL, M.; HENRIQUES, A. T. **Composição química do óleo volátil de *Myrcianthes* nativas da região sul do Brasil.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v.16, n. 3. p. 402-407, 2006.
- ARAÚJO, W. S.; GOMES-KLEIN, V. L.; SANTOS, B. B. **Galhas entomógenas associadas à vegetação do Parque Estadual da Serra dos Pireneus.** Revista Brasileira de Biociências, v. 5. supl. 1, p. 45-47, 2007.
- ARAÚJO, W. S.; SANTOS, B. B. **Effects of seasonality and the size of host plants on abundance of Cecidomyiidae (Diptera) galls on *Piper arboreum* (Piperaceae).** Revista Brasileira de Entomologia, v. 53, n. 2, p. 300-303, 2009.
- ASCENDINO, S.; MAIA, V. **Insects galls of Pantanal areas in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil: characterization and occurrence.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 90, n. 2, p.1543-1564, 2017.
- BRODEUR, J.; BOIVIN, G. **Functional Ecology of Immature Parasitoids.** Annual Review of Entomology, v. 49, p. 27-49, 2004.
- BRONNER, R., 1992. **Família Cynipidae.** In: FERNANDEZ, F. & SHARKEY, M. J. Introdução aos Hymenopteros da Região Neotropical. Sociedade Colombiana de Entomologia, Bogotá: Universidad Nacional de Columbia, cap. 98, p. 839-894, 2006.
- CAMPOS, D. F.; SHARKEY, M. J. **Família Braconidae.** In: FERNANDEZ, F. & SHARKEY, M. J. Introdução aos Hymenopteros da Região Neotropical. Sociedade Colombiana de Entomologia, Bogotá (D.C.): Universidad Nacional de Columbia, cap. 29, p.331-894, 2006.
- CORNELL, H. V., 1983. **Família Cynipidae.** In: FERNANDEZ, F. & SHARKEY, M. J. Introdução aos Hymenopteros da Região Neotropical. Sociedade Colombiana de Entomologia, Bogotá: Universidad Nacional de Columbia, cap. 98, p. 839-894, 2006.

- COELHO, M. S. *et al.*. **Gall inducing arthropods from a seasonally dry tropical forest in Serra do Cipó, Brazil**. Revista Brasileira de Entomologia, Belo Horizonte, MG, Brasil, v. 53, n. 3, p. 404-414, 2009.
- COSTA, V. A.; PERIOTO, N. W. **Tecnologia Sustentável Insetos Parasitoides**. 1. Ed. São Paulo (SP): Instituto Biológico, 2009.
- COURI, M. S. **Diptera**. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 1. Ed. Ribeirão Preto (SP), Brasil: Editora Holos, p. 701, 2012.
- COSTA, E. C.; CARVALHO- FERNANDES, S. P.; SANTOS- SILVA, J. **Galhas entomógenas associadas à Leguminosae do entorno do riacho Jatobá, Caetitê, Bahia, Brasil**. Revista Brasileira de Biociências, v. 12, n. 2, p. 115-120, 2014.
- DUARTE, J. L. *et al.* **Análise fitoquímica das folhas de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson (Ipê Amarelo)**. Macapá, v. 4, n. 1, p. 33-43, 2014.
- ESPÍRITO-SANTO, M. M.; FERNANDES, G. W. **How many species of gall-inducing insects are there on earth, and where are they?**. Annals of the Entomological Society of America, v. 100, n. 2, p. 95-99, 2007.
- FERNANDES, G. W.; PRICE, P. W. **Biogeographical gradients in galling species richness: tests of hypotheses**. Oecologia, v. 76, n. 2, p. 161-167, 1988.
- FERNANDES, G. W.; PRICE, P. W. **The adaptive significance of insect gall distribution: survivorship of species in xeric and Mesic habitats**. Oecologia, v. 90, p.14-20, 1992.
- FRANCO, A. C. **Ecophysiology of woody plants**. In: OLIVEIRA, P.S. & MARQUIS, R. J. **The cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna**. 1. Ed. Irvington (NY): Columbia University Press, p. 178-197, 2002.
- FRANCO, A. C. **Biodiversidade de forma e função: implicações ecofisiológicas das estratégias de utilização de água e luz em plantas lenhosas do Cerrado**. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. 1. Ed. Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente, p. 189, 2005.
- FARIA, M. L.; FERNANDES, G. W. **Vigour of a dioecious shrub and attack by a galling herbivore**. Ecological Entomology, v. 26, n. 1, p. 37-45, 2008.
- GONÇALVES – ALVIM, S. J.; FERNANDES, G. W. **Comunidades de insetos galhadores (Insecta) em diferentes fisionomias do cerrado em Minas Gerais, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, v.18, supl.1, p. 289-305, 2001.
- GATES, M. **Família Eurytomidae**. In: FERNANDEZ, F. & SHARKEY, M. J. **Introdução aos Hymenopteros da Região Neotropical**. Sociedade Colombiana de Entomologia, Bogotá (D.C.): Universidad Nacional de Columbia, cap. 67, p.667-894, 2006.

- HANSON, E. P. **Família Torymidae**. In: FERNANDEZ, F. & SHARKEY, M. J. Introdução aos Hymenopteros da Região Neotropical. Sociedade Colombiana de Entomologia, Bogotá (D.C.): Universidad Nacional de Columbia, cap.70, p. 684-894, 2006.
- HANSON, E. P.; HEYDON, L. S. **Família Pteromalidae**. In: FERNANDEZ, F. & SHARKEY, M. J. Introdução aos Hymenopteros da Região Neotropical. Sociedade Colombiana de Entomologia, Bogotá (D.C.): Universidad Nacional de Columbia, cap.68, p. 673-894, 2006.
- HUBER, J. T. **Família Mymaridae**. In: FERNANDEZ, F. & SHARKEY, M. J. Introdução aos Hymenopteros da Região Neotropical. Sociedade Colombiana de Entomologia, Bogotá (D.C.): Universidad Nacional de Columbia, cap. 83, p.765-894, 2006.
- JULIÃO, G. R.; AMARAL, M. E.; FERNANDES, G. W. **Galhas de insetos e suas Plantas hospedeiras no Pantanal Sul – Mato – Grossense**. *Naturalia*, v. 27, p. 47-74, 2002.
- KASENENE, J. M.; ROININEN, H. **Seasonality of insect herbivory on the leaves of *Neoboutonia macrocalyx* in the Kibale National Park, Uganda**. *African Journal of Ecology*, v. 37, p.61-68, 1999.
- MAIA, V. C.; FERNANDES, G. W. **Insect galls from Serra de São José (Tiradentes, MG, Brazil)**. *Brazilian Journal of Biology*, v. 64, n. 3, p. 423-445, 2004.
- MASNER, L.; ARIAS-PENNA, T. M. **Família Scelionidae**. In: FERNANDEZ, F. & SHARKEY, M. J. Introdução aos Hymenopteros da Região Neotropical. Sociedade Colombiana de Entomologia, Bogotá (D.C.): Universidad Nacional de Columbia, cap.86, p. 775-894, 2006.
- MAIA, V. C.; AZEVEDO, M. A. P. **Micro-Hymenoptera associated with Cecidomyiidae (Diptera) galls at Restingas of the Rio de Janeiro State**. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 2, 151-164, 2009.
- MAIA, V. C. **Insect galls of São Tomé das Letras (MG, Brazil)**. *Biota Neotropica*, v.13, n.4, p.164-189, 2013.
- MAIA, V. C. **Insect galls on Myrtaceae: richness and distribution in brazilian restingas**. *Biota Neotropica*, vol.19, n.1, e20180526, 2019.
- OLIVEIRA, D. C.; CHRISTIANO, J. C. S.; SOARES, G. L. G.; ISAIAS, R. M. S. **Reações de defesas químicas e estruturais de *Lonchocarpus muehlbergianus* Hassl. (Fabaceae) à ação do galhador *Euphalerus ostreoides* Crawford. (Hemiptera: Psyllidae)**. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 29, n.4, p.657-667, 2006.
- OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M. R. **Insetos de cerrado: distribuição estacional e abundância**. 1. Ed. Planaltina (GO): Embrapa Cerrados, p. 26, 2008.
- PRICE, P. W.; WARING, G.; FERNANDES G. W. **Hypotheses on the adaptative nature of galls**. *Proceeding of the Entomological Society of Washington*, v. 88, n. 2, p.361-363, 1986.
- RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 1. Ed. Ribeirão Preto (SP), Brasil: Editora Holos, p. 191, 2012.

REZENDE, M. P. G.; CARDOSO, I. L.; OLIVEIRA, N. M.; FIGUEIREDO, G. C. **Impacto de resíduos sólidos urbanos no comportamento do pH e matéria orgânica do solo de uma bacia hidrográfica localizada em Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil.** Revista Neotropical, v.14, n.2, p. 91-100, 2017.

SIANI, A.C.; BRANQUINHO, L. F. **Extração e análise química de óleos essenciais de espécies de Myrtaceae.** In: V REUNIÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, Rio de Janeiro, 1997.

SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação.** 1. Ed. Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente, 2005.

SILVA, M. F. F.; SECCO, R. S.; LOBO, M. G. A. **Aspectos ecológicos da vegetação rupestre da Serra do Carajás.** Acta Amazônica, v. 26, n. 1/2, p. 17-44, 1996.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. **Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões.** Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, v.33, Número Especial, p.1703-1711, 1998.

SILVA, J. F.; JOIA, R. P. **Territorialização e Impacto Ambiental: Um estudo da Zona Ribeirinha de Aquidauana-MS.** Revista Pantaneira, v. 3, n. 1, p. 17-30, 2001.

VALTER, J. L. *et al.* **Varição química no óleo essencial das folhas de seis indivíduos de *Duguetia furfuracea* (Annonaceae).** Revista Brasileira de Farmacognosia, v.18, n.3, p.373-378, 2008.

WOLDA, H. **Insect Seasonality: why?** Annual Review of Ecology and Systematics, v.19, p.1-18, 1988.

SOBRE O ORGANIZADOR

EDSON DA SILVA - Possui graduação em Fisioterapia pela Fundação Educacional de Caratinga (2001). Obteve seu título de Mestre (2007) e o de Doutor em Biologia Celular e Estrutural pela Universidade Federal de Viçosa (2013). É especialista em Educação em Diabetes pela Universidade Paulista (2017), em Tecnologias Digitais e Inovação na Educação pelo Instituto Prominas (2020) e Pós-Graduando em Games e Gamificação na Educação (2020). Realizou cursos de aperfeiçoamento em Educação em Diabetes pela ADJ Diabetes Brasil, *International Diabetes Federation* e Sociedade Brasileira de Diabetes (2018). É docente da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), desde 2006, lotado no Departamento de Ciências Básicas (DCB) da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde (FCBS). Ministra disciplinas de Anatomia Humana para diferentes cursos de graduação. No Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Ambiente atua na linha de pesquisa Educação, Saúde e Cultura. É vice-coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição, no qual atua nas áreas de Nutrição e Saúde Coletiva. É líder do Grupo de Estudo do Diabetes credenciado pelo CNPq no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil. Desde 2006 desenvolve ações interdisciplinares de formação em saúde mediada pela extensão universitária, entre elas várias coordenações de projetos locais, além de projetos desenvolvidos em Operações do Projeto Rondon com atuações nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. É membro da Sociedade Brasileira de Diabetes, membro de corpos editoriais e parecerista *ad hoc* de revistas científicas nacionais e internacionais da área de ciências biológicas, de saúde e de educação. Tem experiência na área da Saúde, atuando principalmente nos seguintes temas: Anatomia Humana; Diabetes *Mellitus*; Processos Tecnológicos Digitais e Inovação na Educação em Saúde; Educação, Saúde e Cultura. É Editor da Revista Brasileira de Extensão Universitária (RBEU) e Diretor Científico da Coleção Tecnologia e Inovação na Educação em Saúde, Editora Appris.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Água de Matali 60

Aquidauana 11, 39, 40, 41, 44, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 57

B

Bioatividade 59, 71

Bioquímica 12, 83, 98, 99, 100, 106, 107, 109, 110, 123, 141, 142, 143, 154, 156, 157

C

Caixas Longa Vida 50, 51, 53, 54, 57

Caneleiro 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137

Carboidratos 45, 99, 100, 107, 108, 110, 122, 141, 143, 144, 146, 154, 175

Ciências Biológicas 2, 9, 15, 50, 53, 99, 170, 203

Compostagem 22, 24, 25, 26, 27, 29, 30

D

Desenvolvimento Sustentável 23, 91, 113

Distocia 19, 20, 21

E

Educação Ambiental 24, 88, 90, 91, 97, 98

Ensino 11, 88, 90, 91, 97, 99, 100, 108, 109, 110, 141, 142, 143, 144, 154, 155, 156, 157

Epilepsia 10, 1, 2, 3, 5, 6, 9, 12, 13, 14, 15

Espécie Nativa 130

Esquizencefalia 2, 3, 4, 6, 7

Etnobotânica 61, 174

F

Fitorremediação 13, 118, 188, 189, 190, 197, 199

Floresta Amazônica 132, 174

G

Germinabilidade 130, 132

Glicerol Residual 11, 74

H

Hospedeiro 11, 39, 42, 43, 44

J

Jogo de cartas 12, 141, 142

K

Klebsiella oxytoca 11, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 160

M

Malformações 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12

Monoterpenos 158, 160, 163, 166, 167, 168, 170

N

Nanotecnologia 32, 33, 34

O

Óleo de cozinha 11, 88, 89, 90, 92, 95, 96, 98

Óleo Essencial 12, 49, 158, 160, 162, 166, 167, 168, 170, 171, 182

P

Parasita 39, 44

Plantas Aquáticas 188

Plantas Medicinais 61, 71, 72, 159, 171, 174

Polição 11, 23, 25, 26, 84, 85, 88, 97, 120, 201

Processos fermentativos 74, 77

Q

Qualidade de água 188

R

Reciclagem 11, 24, 25, 26, 50, 51, 58, 88, 89, 97, 98

Répteis 19, 20, 21

Resíduos Sólidos 10, 22, 24, 25, 26, 29, 49, 89, 92, 95, 190

Reutilização 25, 50, 51, 57, 88, 97, 98, 113

S

Schinus terebinthifolius 12, 158, 159, 161, 170, 171, 172

Sistemas Bioeletroquímicos 111, 114

T

Tartaruga 19, 20

Tecnologias Limpas 12, 111, 112, 113

Triagem Fitoquímica 59, 62, 64



V

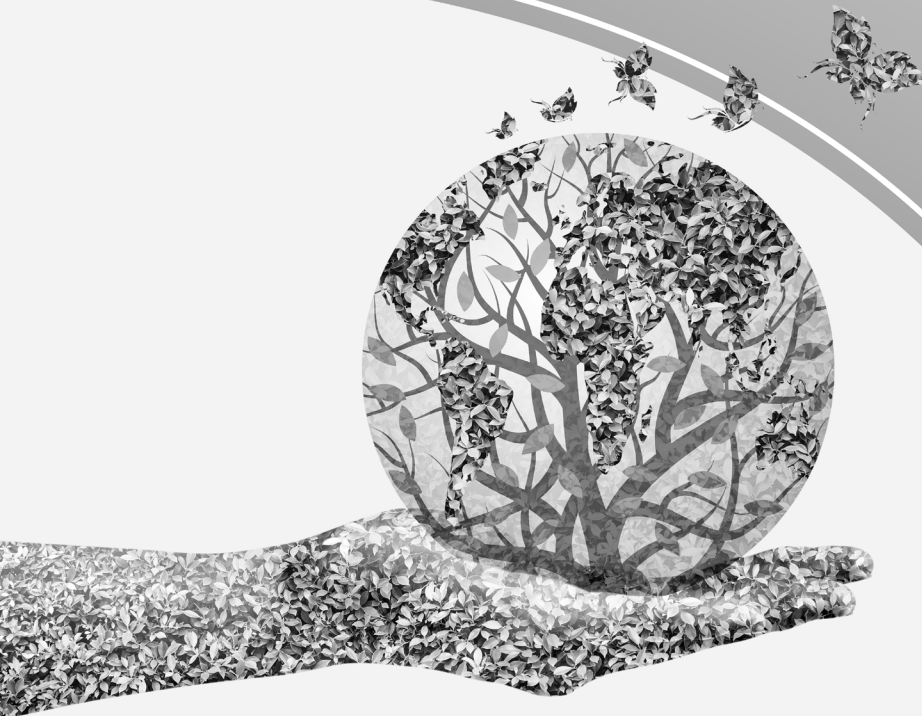
Vespas 39, 44, 45

Z

Zoológico 22, 24, 29, 30

Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 2

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



Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 2

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

