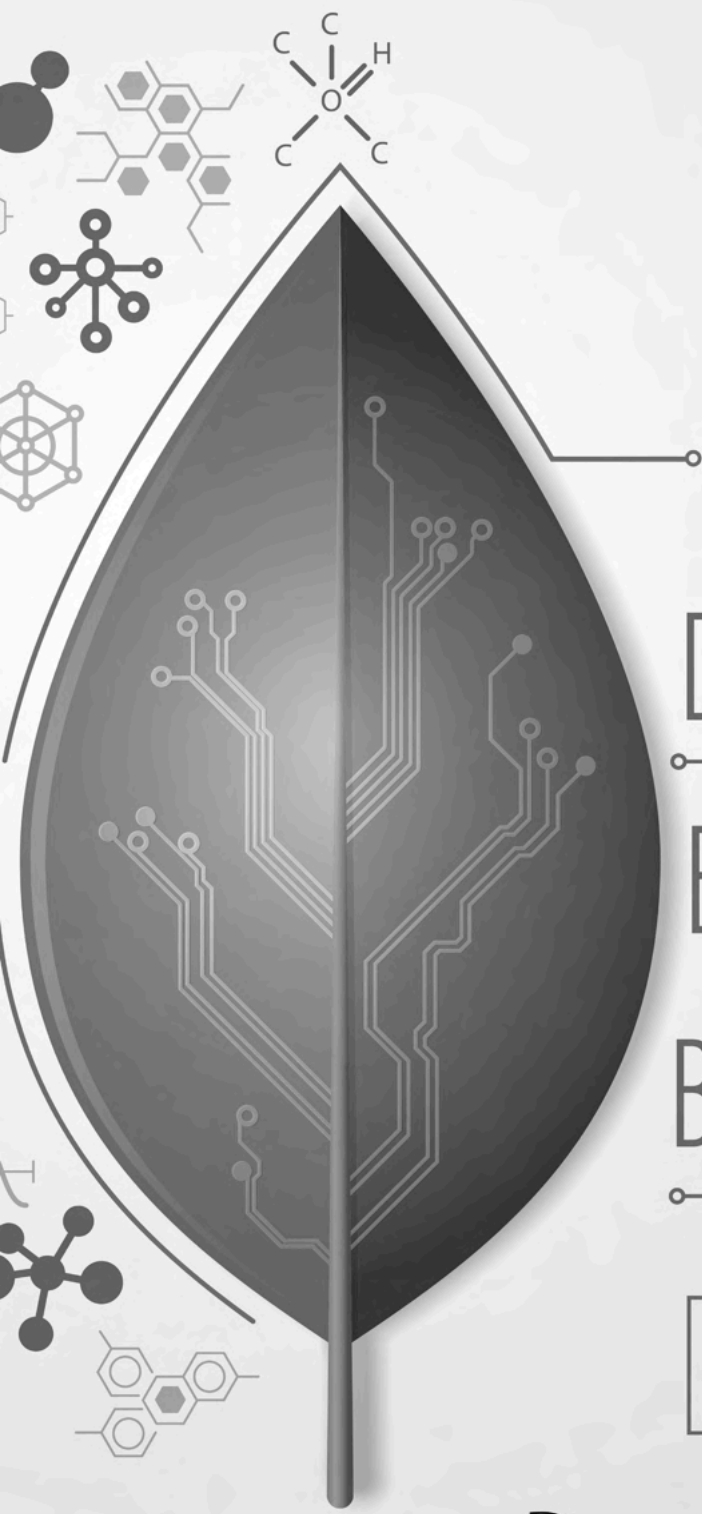




AGENDA
GLOBAL
DE PESQUISA
EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS 2

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)



AGENDA
GLOBAL
DE PESQUISA
EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS 2

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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 Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

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



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Agenda global de pesquisa em ciências biológicas 2

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Daniela Reis Joaquim de Freitas

Da dos Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A265 Agenda global de pesquisa em ciências biológicas 2 /
Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta
Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0177-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.773221804>

1. Ciências biológicas. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim
de (Organizadora). II. Título.

CDD 570

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



Atena
Editora
Ano 2022

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 é um maravilhoso campo de estudo, no qual estudamos todos os seres vivos, suas relações entre si e com o meio ambiente. Também podemos neste campo trabalhar áreas do conhecimento, que podem ser aplicadas na indústria, na educação, na pesquisa, bioconservação do ambiente, saúde etc. E nesta obra, “Agenda global de pesquisa em Ciências Biológicas 2”, nossa intenção é mostrar ao longo de 18 capítulos de forma ampla o que vem sendo produzidos neste campo, com trabalhos originais ou de revisão que englobam saúde, bioconservação, meio ambiente, pesquisa experimental, Microbiologia, Parasitologia, aplicações na indústria farmacêutica e Educação.

Esta obra mostra a importância da multidisciplinaridade e da interdisciplinaridade dentro das Ciências Biológicas, pois todas as pesquisas aqui apresentadas possuem diferentes olhares profissionais e mostram diferentes aplicabilidades na vida cotidiana do leitor. É com certeza uma literatura importante para estudantes e profissionais de diferentes áreas, que desejam enriquecer seus conhecimentos e utilizá-los de forma prática na sua vida acadêmica e profissional.

A Atena Editora, como sempre, prezando pela qualidade, apresenta um corpo editorial formado por mestres e doutores formados nas melhores universidades do Brasil, para revisar suas obras. E esta revisão por pares garante que um trabalho de excelente qualidade chegue até você, caro leitor. Esperamos que você aproveite bem sua leitura!


Daniela Reis Joaquim de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

PUÉRPERAS NA ADOLESCÊNCIA DE 2007 Á 2011 ATENDIDAS NO PROJETO MATERBABY BAURU

Fernando Silva da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218041>

CAPÍTULO 2..... 20


REPERCUSSÕES DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR DESDE A LACTAÇÃO SOBRE A PAREDE DO INTESTINO DELGADO DE RATOS ADULTOS

Luan Vitor Alves de Lima

Maria Montserrat Diaz Pedrosa

Maria Raquel Marçal Natali

João Paulo Ferreira Schoffen

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218042>

CAPÍTULO 3..... 29

HIPERLIPIDEMIA: CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO - BREVE REVISÃO

Ana Cláudia Carvalho de Sousa

Ismaela Maria Ferreira de Melo

Valéria Wanderley Teixeira

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

Érique Ricardo Alves


Jaiurte Gomes Martins da Silva

Bruno José do Nascimento

Yasmin Barbosa dos Santos

Anthony Marcos Gomes dos Santos

Carolina Arruda Guedes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218043>

CAPÍTULO 4..... 41

INFLUÊNCIA DA GLÂNDULA PINEAL NA HISTOFISIOLOGIA OVARIANA E UTERINA

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

Valéria Wanderley Teixeira

Joaquim Evêncio Neto

Ismaela Maria Ferreira de Melo

José Maria Soares Júnior

Manuel de Jesus Simões


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218044>

CAPÍTULO 5..... 52

EFEITO DA INFUSÃO DE *Heteropterys tomentosa* SOBRE O ENVELHECIMENTO DO RIM, BAÇO E FÍGADO EM RATOS WISTAR IDOSOS

Lucas Andrioli Mazzuco

Fabricia de Souza Predes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218045>

CAPÍTULO 6..... 63

FREQUÊNCIA DE HAPLÓTIPOS EM GENES DE CITOCINAS E SUA ASSOCIAÇÃO COM A ESPONDILITE ANQUILOSANTE


Ariane Laguila Altoé
Joana Maira Valentini Zacarias
Ana Maria Sell

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218046>

CAPÍTULO 7..... 72

ESCABIOSE HUMANA: UM PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA ATUAL

Vanessa Barros Almeida
Antonio Rosa de Sousa Neto
Marly Marques Rêgo Neta
Mayara Macêdo Melo
Angelica Jesus Rodrigues Campos
Ivina Meneses dos Santos e Silva
Alexandre Maslinkiewicz
Kelly Myriam Jiménez de Aliaga
Daniela Reis Joaquim de Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218047>

CAPÍTULO 8..... 82

PROPOSTA DA SÍNTESE DE UMA CUMARINA SENSÍVEL A ESPÉCIES OXIDATIVAS PARA DETECÇÃO DE SANGUE


Bianca Lima de Moraes
Alberto de Andrade Reis Mota
Gyzelle Pereira Vilhena do Nascimento
Simone Cruz Longatti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218048>

CAPÍTULO 9..... 96

IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES CANÔNICAS E NÃO-CANÔNICAS DE snRNAs ASSOCIADOS A CÂNCERES: UMA BREVE DESCRIÇÃO DA LITERATURA

Eldevan da Silva Barbosa
Larissa Rodrigues de Sousa
Ana Gabrielly de Melo Matos
Tháís da Conceição da Silva
Alania Frank Mendonça
Ana Carla Silva Jansen
Eleilde Almeida Araújo
Wesliany Everton Duarte
Francisca de Brito Souza Araújo
Wemerson Matheus Matos Silva
Amanda Marques de Sousa
Jaqueline Diniz Pinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218049>

CAPÍTULO 10..... 108


DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES COSMECÊUTICAS SUSTENTÁVEIS
USANDO ATIVOS DE ORIGEM MICROBIANA E VEGETAL

Julia Klarosk Helenas

Cristiani Baldo

Audrey Alesandra Stingham Garcia Lonni

Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180410>

CAPÍTULO 11..... 118

USO DE MODELOS ANIMAIS EM ESTUDOS COM CELULOSE BACTERIANA: UMA
REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA


Jaiurte Gomes Martins da Silva

Glícia Maria de Oliveira

Ismaela Maria Ferreira de Melo

Valéria Wanderley Teixeira

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180411>

CAPÍTULO 12..... 123

APLICAÇÃO DE SOFOROLIPÍDIOS DE *Candida bombicola* EM FILMES
ANTIMICROBIANOS

Briani Gisele Bigotto


Giovanna Amaral Filipe

Victória Akemi Itakura Silveira

Eduarda Mendes Costa

Audrey Alesandra Stingham Garcia Lonni

Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180412>

CAPÍTULO 13..... 139

VÍRUS INFLUENZA A: ORIGEM E SEUS SUBTIPOS

Dalya Batista de Castro

Natássia Albuquerque Ribeiro


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180413>





CAPÍTULO 14..... 145

ESPÉCIES DE PLANTAS HOSPEDEIRAS E GALHAS DE INSETOS DO PANTANAL SUL-
MATO-GROSSENSE

Valéria Cid Maia

Bruno Gomes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180414>

CAPÍTULO 15.....	164
INTEGRAÇÃO E AGENTES: UM OLHAR SOBRE OS PAPÉIS CENTRAIS NO CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS	
Luana Camila Capitani	
José Carlos Corrêa da Silva Junior	
Ervandil Corrêa Costa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180415	
CAPÍTULO 16.....	173
PERCEÇÃO DOS PETIANOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFGD SOBRE O ENSINO REMOTO DURANTE A PANDEMIA	
Lígia Garcia Germano	
Marina Schibichewski	
Nathalya Alice de Lima	
Rener da Silva Nobre	
Wender Vera dos Santos	
Rita de Cassia Gonçalves Marques	
Zefa Valdivina Pereira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180416	
CAPÍTULO 17.....	179
TRABALHO COM NECESSIDADES ESPECIAIS E O PROJETO VISITANDO A BIOLOGIA DA UEPG: CAMINHOS PERCORRIDOS E PERSPECTIVAS	
Joyce Fernanda Kielt	
Letícia Prestes	
Marco Antonio da Cruz Kuki	
José Fabiano Costa Justus	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180417	
CAPÍTULO 18.....	185
ALUNOS DE ENSINO MÉDIO E O PROJETO “VISITANDO A BIOLOGIA DA UEPG”: CAMINHOS TRILHADOS E NOVOS HORIZONTES	
Emanuele Cristina Zub	
Joyce Fernanda Kielt	
Luana de Fátima Carneiro Halat	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180418	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	189
ÍNDICE REMISSIVO.....	190

INTEGRAÇÃO E AGENTES: UM OLHAR SOBRE OS PAPÉIS CÊNTRIS NO CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 09/02/2022

Luana Camila Capitani

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, Brasil
<https://orcid.org/0000-0001-8751-5717>

José Carlos Corrêa da Silva Junior

Doutor em Engenharia Florestal – Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-9417-0558>

Ervandil Corrêa Costa

Departamento de Defesa Fitossanitária, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, Brasil
<https://orcid.org/0000-0001-7348-8826>

RESUMO: Apesar de abranger uma parte significativa da literatura recente sobre controle de pragas, ainda há muito a ser discutido sobre os papéis centrais e o foco de novas estratégias de controle biológico, principalmente quando falamos em escapar da dependência de alternativas clássicas, como a produção e liberação em massa de agentes de controle no ambiente, e olhamos para estratégias de controle mais integradas ecologicamente. Neste sentido, abordamos nesta revisão dois aspectos centrais do controle biológico, os agentes de controle e a integração ecológica no manejo de pragas. Consideramos ambos os aspectos como de

fundamental importância, principalmente porque temos ainda um longo caminho de pesquisas até que seja possível um consenso, com rigor científico, sobre os novos rumos do controle biológico de pragas e, porque o próprio controle se ancora no conhecimento da ecologia dos agentes como base teórica para determinar as possíveis estratégias de manejo integrado. Apontamos aqui que o caminho mais provável de novas pesquisas, e as maiores probabilidades de sucesso na adoção de estratégias futuras, parecem ser os baseados na ampliação do conceito de controle biológico, para estratégias capazes de abranger a dinâmica e a ecologia de ecossistemas e populações, e também o monitoramento de estratégias de manipulação e controle ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Manejo integrado de pragas, predadores, parasitas, patógenos, manipulação ambiental.

INTEGRATION AND AGENTS: A LOOK AT THE CENTRAL ROLES IN BIOLOGICAL PEST CONTROL

ABSTRACT: Despite covering a significant part of the recent literature on pest control, there is still much to be discussed about the central roles and focus of new biological control strategies, especially when we talk about escaping dependence on classic alternatives, such as the mass production and release of control agents into the environment, and we look at more ecologically integrated control strategies. In this sense, we approach in this work two central aspects of biological control, the control agents and ecological integration in pest management.

We consider both aspects as of fundamental importance, mainly because we still have a long way until a possible consensus, with scientific rigor, and because the control itself is anchored in the knowledge of the agents' ecology as a theoretical basis for determining possible integrated management strategies. We point here that the most likely path for further research, and the greatest probabilities of success in the adoption of future strategies, seem to be those based on the expansion of the concept of biological control, for strategies capable of including the dynamics and ecology of ecosystems and populations, and also the monitoring of environmental manipulation and control strategies.

KEYWORDS: Integrated pest management, predators, parasites, pathogens, environmental manipulation.

1 | INTRODUÇÃO

A liberação e a eficácia de agentes no ambiente é a estratégia mais estudada no controle biológico de espécies pragas (SARWAR, 2016). No entanto, para manter os insetos-praga e agentes de controle em níveis populacionais sustentáveis, é necessário que mecanismos ecológicos e funções básicas sejam garantidos nos *habitats*, como o abastecimento de recursos e a manutenção da competição natural. Integrar funções de suporte e regulação oferecidas por vários componentes da biodiversidade ajuda a reduzir o uso de agroquímicos e melhorar a produtividade das culturas (RUSCH et al., 2016). Quando esses mecanismos não são interrompidos, ou quando são restabelecidos, resultados satisfatórios podem ser obtidos na manutenção das espécies de pragas sob níveis de controle (SARWAR, 2016) em equilíbrio com as populações de inimigos naturais.

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) difundiu-se nesse contexto, como uma estratégia de controle com foco na conservação dos recursos e serviços ambientais, buscando a manutenção de um ambiente mais equilibrado, em consórcio com áreas agrícolas produtivas e com o controle eficaz de pestes e pragas (MASON, 2021). A adoção do MIP requer um profundo conhecimento da ecologia das espécies e ecossistemas, pois parte do contexto da integração entre componentes e fatores ecológicos, na busca por um equilíbrio dinâmico nos ecossistemas. Assim, na tentativa de garantir a manutenção ou retorno dos mecanismos naturais, estratégias de manipulação de *habitats* têm sido adotadas com base em teorias de interação ecológica, que consideram a biologia, a fisiologia e a ecologia não só das pragas, mas dos inimigos naturais, como suas necessidades alimentares, seus hábitos de reprodução e seus mecanismos de coexistência (KLINKEN; RAGHU, 2006; RUSCH et al., 2016; MACFADYEN et al., 2019).

Apesar de abranger uma parte significativa da literatura recente sobre controle de pragas, ainda há muito a ser discutido sobre os papéis centrais e o foco de novas estratégias de controle biológico, principalmente quando falamos em escapar da dependência de alternativas clássicas, como a produção e liberação em massa de agentes de controle no ambiente, e olhamos para estratégias de controle mais integradas ecologicamente. Buscando, principalmente, responder se são (ou devem ser) os agentes

de controle biológico ou a integração ecológica entre agentes (naturais ou introduzidos) e ecossistemas (de cultivo e nativos) o ponto central do controle biológico. Nesta revisão, abordamos ambos os aspectos como de fundamental importância, principalmente porque temos ainda um longo caminho de pesquisas até que seja possível um consenso, com rigor científico, sobre os novos rumos do controle biológico de pragas e, porque a dualidade na discussão não favorece a consolidação e implantação prática dos resultados obtidos na academia; enquanto o campo urge por resultados eficazes e os ecossistemas dão sinais claros da necessidade de mudança nos sistemas produtivos e exploratórios atuais.

2 | DESENVOLVIMENTO

2.1 Os agentes de controle biológico

Dentro da perspectiva do controle biológico, podemos destacar três grandes grupos de agentes que atuam no controle de pragas, sendo eles: predadores, parasitoides e patógenos. A principal diferença comportamental entre esses agentes, é que predadores e parasitoides matam diretamente o alvo, enquanto patógenos levam as pragas à morte de forma secundária (MASON, 2021). Os predadores utilizam as pragas como forma direta de obtenção de alimento, enquanto parasitoides depositam os ovos nas pragas, matando-as ou durante o evento de eclosão, ou através da alimentação das larvas (MASON, 2021). Já os patógenos, transmitem doenças que induzem as pragas à morte (MASON, 2021).

Predadores são majoritariamente generalistas, e quando selecionados como agentes de controle biológico, devem ter como foco ambientes com uma ampla variedade de pragas potenciais (INGEGNO et al., 2019; MASON, 2021), com especial atenção ao manejo e monitoramento, para evitar que causem desequilíbrio em populações de espécies não-alvo. As principais famílias/ordens de insetos predadores utilizados no controle biológico são Hemiptera: Anthocoridae, Miridae, Coleoptera: Coccinellidae, Carabidae, Staphylinidae, Histeridae, Diptera, Hymenoptera e Neuroptera. Além de outros artrópodes das ordens Araneae, e Acari (MASON, 2021).

Parasitoides são geralmente mais especializados, visto que necessitam do corpo do hospedeiro para se desenvolver. O controle biológico através do uso de parasitoides precisa considerar a ampliação do ciclo de controle em relação ao uso de predadores, pois os parasitoides, na maioria dos casos, não ocasionam a morte instantânea da praga (VINSON; IWANTSCH, 1980), devendo o período de desenvolvimento no hospedeiro ser considerada no controle biológico e no manejo das culturas agrícolas. As principais ordens de parasitoides utilizadas no controle biológico são Diptera e Hymenoptera: Chalcidoidea, Ichneumonoidea e Platygastroidea (MASON, 2021). Além de algumas espécies das ordens Coleoptera, Lepidoptera e Neuroptera (MASON, 2021).

Entre os patógenos (entomopatógenos), principalmente em estratégias de controle conservacionista ou aumentativo, veem sendo utilizadas espécies das famílias

Steinernematidae e Heterorhabditidae, que através de um complexo associativo com bactérias, levam à morte das pragas por septicemia (MASON, 2021).

Apesar das características gerais observáveis para os grupos de agentes de controle biológico (predadores, parasitóides e patógenos), a ecologia comportamental dos insetos é complexa e dinâmica temporalmente. Muitos insetos desempenham papéis distintos no ecossistema em suas diferentes fases de vida, e dificilmente uma espécie presta unicamente um serviço no *habitat*. Alguns agentes de controle, por exemplo, são polinizadores efetivos de diversas espécies nativas e agrícolas na fase adulta, mas podem ser importantes pragas das culturas na fase larval (DUNN et al., 2020). Além disso, algumas espécies utilizadas como agentes de controle podem ser suscetíveis ao ataque de parasitóides e patógenos (DUNN et al., 2020), ou mesmo impactar negativamente a ação de outros agentes (SNYDER; IVES, 2001), podendo inviabilizar sua utilização consorciada com outras espécies. Essas dinâmicas comportamentais precisam ser consideradas em sistemas de manejo de pragas e de manipulação ambiental de ecossistemas agrícolas. E são peças fundamentais no quebra-cabeça dos sistemas de Manejo Integrado de Pragas.

2.2 Integração no controle de pragas

Uma ampla visibilidade tem sido dada na literatura para a eficácia e os riscos de agentes específicos de controle biológico, com estudos voltados para a análise de espécies e grupos (predadores, parasitóides e patógenos) em diferentes culturas e *habitats* (BARRATT et al., 2018). Em detrimento de estudos mais profundos sobre a ecologia dos ecossistemas produtivos, a dinâmica entre espécies nativas e agentes de controle, e a sustentabilidade de áreas agrícolas e ecossistemas nativos. Apesar de ser este o caminho indicado pela contextualização do MIP.

Sobre a dualidade nos papéis centrais do controle biológico de pragas, Barrat et al. (2018) elucidam que não é necessário criar um ponto de inflexão, uma mudança de trajetória no rumo das pesquisas, mas que podemos ampliar o escopo limitado, com foco no teste e liberação de agentes, para uma ecologia aplicada e integradora. Isto é especialmente importante quando pensamos em equilíbrio natural, avaliação de riscos e análise de dinâmica ecológica em ecossistemas cultivados, e pensamos em integração harmônica das áreas de cultivo com os ecossistemas nativos. Nessa perspectiva, o manejo integrado de pragas tem o controle biológico como uma ferramenta (BARRATT et al., 2018), um componente de um sistema ecológico integrado, onde a produção e a conservação ganham igual importância e cuidado.

Costa et al. (2022) e Sarwar (2016) destacam que o manejo de pragas deve ser ecologicamente integrado, tanto com as espécies quanto com os inimigos naturais, bem como com a paisagem e com a ecologia comportamental e de interação dos agentes envolvidos (plantas e animais). Este conceito de integração no controle de pragas relaciona-se com a adoção de estratégias de manejo das culturas e controle de danos (físicos,

biológicos, socioeconômicos, etc.), que tenham como foco a ecologia ou bioecologia dos ecossistemas, plantas e insetos. E foi amplificado após a difusão de sistemas de MIP.

Nas últimas décadas, o manejo integrado deixou de ser um “novo” conceito, para ser o tema central e, possivelmente, a maior demanda no controle de pragas. Especialmente, quando relacionado ao controle biológico e ao manejo ecológico ou à manipulação ambiental de áreas de produção comercial. Em resposta ao aumento da pressão por garantir áreas produtivas mais equilibradas do ponto de vista ecológico, através da conservação de áreas naturais e da integração entre agroecossistemas e *habitats* naturais. Nesse contexto, tem se tornado ainda mais essencial considerar que a interação entre os diferentes elementos na paisagem seja sempre sinérgica. Partindo do princípio de que as áreas de cultivo não estão isoladas do meio ambiente, e interagem com os demais elementos existentes.

A necessidade de integração nos leva, no entanto, a voltar a atenção para os possíveis impactos da interação entre espécies-alvo, não-alvo e agentes de controle biológico; pois ações realizadas em uma rede interativa para beneficiar o agente mutualista, dificilmente terão impacto apenas sobre o alvo. A começar pela possibilidade de esgotamento de recursos devido ao aumento da densidade das espécies, à ocorrência de superparasitismo induzido pela densidade, ao aumento do risco de mortalidade por dependência de *habitat*, a uma maior chance de endogamia, entre outros (ver HEIMPEL, 2019). Indicando que, possivelmente, haja um limite entre a interferência benéfica do manejo ecológico nos *habitats* e as ações que acentuam o desequilíbrio local. Sendo este limite dependente da biologia, comportamento e fisiologia das plantas e insetos, e do grau de equilíbrio e conservação dos próprios *habitats*, como apontam as hipóteses levantadas por Heimpel (2019).

Nesse contexto, Gardarin et al. (2018) complementam que, para poder atuar em equilíbrio com outros serviços ecossistêmicos,

o controle biológico estável de comunidades de herbívoros requer diversidade funcional, e redundância de inimigos naturais e agentes de controle biológico, incluindo especialistas (como muitos parasitóides e patógenos) e generalistas (como a maioria dos predadores), com interações antagônicas mínimas (tradução nossa).

Essa diversidade funcional pode ser alcançada, ou minimamente fomentada, através da adoção de estratégias bem planejadas de manejo ecológico nos cultivos agrícolas e *habitats* nativos circundantes.

Sarwar (2016) aponta a melhoria das condições gerais dos *habitats* produtivos como alternativa para torná-los mais favoráveis à manutenção de indivíduos que já existam naturalmente no ambiente. Essa busca pela melhoria das condições do *habitat* envolve tanto uma redução drástica no uso de pesticidas e agroquímicos, quanto o fornecimento de recursos de subsistência para os agentes de controle biológico na safra e entressafra. Como nem sempre será possível evitar a sobreposição da oferta de recursos da cultura de

interesse com a praga ocorrendo em sua fase de dano, é necessário que existam recursos alternativos que sejam tão ou mais atrativos no *habitat* para a praga do que a cultura comercial.

Plantas nativas em ecossistemas naturais geralmente desenvolvem mecanismos de resistência indireta ao ataque de herbívoros, incluindo fornecimento de pólen suplementar para a manutenção de predadores naturais a longo prazo (VAN WYK et al., 2019). Essas estratégias de resistência podem ser utilizadas para favorecer o manejo ecológico em áreas produtivas, por meio do consórcio de espécies de plantas cultivadas e nativas. Experimentos de laboratório mostraram que em redes de interação envolvendo um produtor primário (planta), um consumidor (herbívoro), um parasita/parasitoide e um hiperparasita, o fornecimento de recursos florais aumentou as taxas de parasitismo e hiperparasitismo (ARAJ et al., 2009), resultando no aumento da densidade do agente de controle e na redução da densidade praga.

Contudo, o fornecimento de pólen e néctar, seja como recurso principal ou oferta complementar, pode afetar a dinâmica populacional dos insetos, amplificando seus efeitos por gerações (WÄCKERS; ROMEIS; RIJN, 2007). Essa ampliação pode ter impactos positivos nas estratégias de manejo ecológico, reduzindo a necessidade e frequência de intervenções, e deve ser considerada no controle biológico. Mas também pode ter impactos negativos, principalmente, quando afetar a dinâmica de espécies não-alvo, causando novos desequilíbrios ambientais.

Relacionado a isto, a ampla adoção do controle biológico esbarrou em questões teóricas, muito antes que em aplicações e ajustes práticos, principalmente em função da amplificação do receio quanto aos riscos potenciais sobre espécies não-alvo. Esse tema em específico se tornou o foco das discussões e pesquisas nas últimas décadas, resultando em um “esfriamento” da adoção da técnica na maioria dos países quando, na verdade, deveria impulsionar o avanço de estratégias de controle biológico cada vez mais eficientes e seguras (BARRATT et al., 2018). Algumas metodologias de indicadores de risco biológico foram criadas para avaliar os potenciais impactos sobre inimigos naturais, serviços ecossistêmicos e diversidade de espécies, muitas bem estruturadas e fundamentadas teoricamente (CÉDOLA et al., 2021). Mas ao invés de se investirem esforços no monitoramento e na busca por indicadores confiáveis do sucesso das estratégias de controle biológico, o que se viu foram teorizações sobre os possíveis impactos, que, na prática, pouco foram analisadas em ambientes reais. Ainda que estudos tenham apontado resultados sólidos do impacto negativo da introdução inconsequente de agentes de controle biológico sobre espécies nativas, como em Gerlach et al. (2021), e seja indiscutível a necessidade de prevenir impactos negativos sobre as espécies nativas, geralmente já fragilizadas em áreas agrícolas.

Neste contexto, Schaffner et al. (2020) nos alertam sobre a importância de ações de monitoramento após a implantação de sistemas de manejo/controle de pragas, para

evitar a criação de problemas ambientais e econômicos ainda maiores do que aquelas que buscamos inicialmente resolver. Principalmente por o ecossistema ser mutável e dinâmico, e estar sujeito a respostas estocásticas devido a mudanças em sua trajetória (CAPRA; LUISI, 2014). E, porque as interações ocorrem em níveis tróficos mais complexos do que conseguimos medir ou considerar em nossas pesquisas.

Os dados de linha de base também apontam que as respostas dos agentes de controle introduzidos e dos inimigos naturais, podem ser, e provavelmente sejam, idiossincráticas (SHARP; PARKS; EHRLICH, 1974), altamente codependentes das espécies e condições ambientais no momento ecológico. O que torna difícil assumir que as recomendações de controle de pragas fora do contexto do *habitat*, e de que o uso de “bulas prontas” para o controle de pragas, tenham impactos realmente positivos em uma ampla escala temporal e espacial.

Além disso, a adoção do controle biológico e do MIP em sistemas de cultivo agrícola, tanto familiares, quanto em escala global, tem ainda como desafio os interesses políticos, econômicos e sociais (BARRATT et al., 2018). Mudar as práticas de produção, mesmo que em pequena escala, requer uma disponibilidade de movimento e a aceitação de um risco econômico que nem sempre os produtores e o mercado estão dispostos a aceitar.

A chave para virar este cenário está na mão de cientistas e governos. Dos cientistas, na busca por técnicas, estratégias, ferramentas e indicadores aplicáveis em diferentes contextos ecológicos e econômicos. E dos governos, do ponto de vista legislativo e regulamentador, e na seguridade e incentivo à produção e comercialização de produtos oriundos de sistemas de manejo integrado. Só neste contexto, é que as amplas pesquisas sobre o papel dos agentes de controle biológico de pragas e as recentes vertentes sobre ecologia integral no manejo integrado de pragas, como o controle biológico de conservação, encontrarão terreno fértil para produzir frutos duradouros, trazendo melhorias para os sistemas produtivos, e reduzindo o impacto sobre os ecossistemas nativos.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas têm demonstrado a importância do manejo ecológico integrado para o controle eficiente de pragas e a concomitante conservação dos recursos naturais, apesar da significativa importância até então atribuída apenas a estudos focados na criação, liberação e eficácia de agentes de controle biológico.

Mas o caminho futuro das pesquisas parece considerar ambos os aspectos como de fundamental importância para a construção de uma base sólida, teórica e prática, no manejo de pragas. Principalmente porque o MIP tem no controle biológico uma ferramenta (BARRATT et al., 2018), um componente de um sistema ecológico integrado, onde a produção e a conservação ganham igual importância e cuidado. E, porque as estratégias de controle biológico se embasam no conhecimento da ecologia dos agentes como base

teórica para determinar as possíveis estratégias de manejo integrado.

Desta forma, o caminho mais provável de novas pesquisas, e as maiores probabilidades de sucesso na adoção de técnicas futuras, parecem ser os ancorados na ampliação do conceito de controle biológico para estratégias capazes de abranger a dinâmica e a ecologia de espécies, populações e ecossistemas, e o monitoramento de estratégias de manipulação e controle ambiental, fomentados tanto por novas e mais robustas pesquisas, quanto por incentivos governamentais.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, por garantir bolsa de estudo à primeira autora.

REFERÊNCIAS

ARAJ, S. E.; WRATTEN, S.; LISTER, A.; BUCKLEY, H. Adding floral nectar resources to improve biological control: Potential pitfalls of the fourth trophic level. **Basic and Applied Ecology**, v. 10, n. 6, p. 554-562, 2009.

BARRATT, B. I. P.; MORAN, V. C.; BIGLER, F.; VAN LENTEREN, J. C. The status of biological control and recommendations for improving uptake for the future. **BioControl**, v. 63, p. 155-167, 2018.

CAPRA, F.; LUISI, P. L. **A Visão Sistêmica da Vida**: uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas. 1. ed. São Paulo: Cultrix, 2014.

CÉDOLA, C.; LUNA, M. G.; ACHINELLY, M. F.; SÁNCHEZ, N. E. Contributions to improve current environmental risk assessment procedures of generalist arthropod biological control agents (GABCAs) in Argentina. **BioControl**, v. 66, p. 153-166, 2021.

COSTA, E. C.; D'AVILA, M.; CANTARELLI, E. B.; BOSCARDIN, J. **Entomologia Florestal**. 4. ed. rev. ampl. Santa Maria: UFSM, 2022. 296 p.

DUNN, L.; IEQUERICA M.; REID, C. R.; LATTY, T. Dual ecosystem services of syrphid flies (Diptera: Syrphidae): pollinators and biological control agents. **Pest Management Science**, v. 76, n. 6, p. 1973-1979, 2020.

GARDARIN, A.; PLANTEGENEST, M.; BISCHOFF, A.; VALANTIN-MORISON, M. Understanding plant–arthropod interactions in multitrophic communities to improve conservation biological control: useful traits and metrics. **Journal of Pest Science**, v. 91, p. 943-955, 2018.

GERLACH, J.; BARKER, G. M.; BICK, C. S.; BOUCHET, P.; BRODIE, G.; CHRISTENSEN, C. C.; COLLINS, T.; COOTE, T.; COWIE, R. H.; FIEDLER, G. C.; GRIFFITHS, O. L.; FLORENS, F. B. V.; HAYES, K. A.; KIM, J.; MEYER, J. Y.; MEYER III, W. M.; RICHLING, I.; SLAPCINSKY, J. D.; WINSOR, L.; YEUNG, N. W. Negative impacts of invasive predators used as biological control agents against the pest snail *Lissachatina fulica*: the snail *Euglandina 'rosea'* and the flatworm *Platydemus manokwari*. **Biological Invasions**, v. 23, p. 997-1031, 2021.

HEIMPEL, G. E. Linking parasitoid nectar feeding and dispersal in conservation biological control. **Biological Control**, v. 132, p. 36-41, 2019.

INGEGNO, B. L.; MESSELINK, G. J.; BODINO, N.; ILIADOU, A.; DRISS, L.; WOELKE, J. B.; LEMAN, A.; TAVELLA, L. Functional response of the mirid predators *Dicyphus bolivari* and *Dicyphus errans* and their efficacy as biological control agents of *Tuta absoluta* on tomato. **Journal of Pest Science**, v. 92, n. 4, p. 1457-1466, 2019.

KLINKEN, R. D. V.; RAGHU, S. A scientific approach to agent selection. **Australian Journal of Entomology**, v. 45, p. 253-258, 2006.

MACFADYEN, S.; MORADI-VAJARGAH, M.; UMINA, P.; HOFFMANN, A.; NASH, M.; HOLLOWAY, J.; SEVERTSON, D.; HILL, M.; HELDEN, M. V.; BARTON, M. Identifying critical research gaps that limit control options for invertebrate pests in Australian grain production systems. **Austral Entomology**, v. 58, p. 9-26, 2019.

MASON, P. G. (Ed.). **Biological Control: Global Impacts, Challenges and Future Directions of Pest Management**. Australia: CSIRO Publishing, 2021. 644p.

RUSCH, A.; BOMMARCO, R.; EKBOM, B. Chapter Ten - Conservation Biological Control in Agricultural Landscapes. In: SAUVION, N.; THIÉRY, D.; CALATAYUD, P. A. (Ed.). **Insect-Plant Interactions in a Crop Protection Perspective**. Advances in Botanical Research, v. 81, p. 333-360, 2016.

SARWAR, M. Biological Control to Maintain Natural Densities of Insects and Mites by Field Releases of Lady Beetles (Coleoptera: Coccinellidae). **International Journal of Entomology and Nematology**, v. 2, n. 1, p. 021-026, 2016.

SCHAFFNER, U.; HILL, M.; DUDLEY, T.; D'ANTONIO, C. Post-release monitoring in classical biological control of weeds: assessing impact and testing pre-release hypotheses. **Current Opinion in Insect Science**, v. 38, p. 99-106, 2020.

SHARP, M. A.; PARKS, D. R.; EHRLICH, P. R. Plant resources and butterfly habitat selection. **Ecology**, v. 55, n. 4, p. 870-875, 1974.

SNYDER, W. E.; IVES, A. R. Generalist predators disrupt biological control by a specialist parasitoid. **Ecology**, v. 82, n. 3, p. 705-716, 2001.

VINSON, S. B.; IWANTSCH, G. F. Host suitability for insect parasitoids. **Annual Review of Entomology**, v. 25, p. 397-419, 1980.

WÄCKERS, F. L.; ROMEIS, J.; RIJN, P. V. Nectar and Pollen Feeding by Insect Herbivores and Implications for Multitrophic Interactions. **Annual Review of Entomology**, v. 52, p. 301-323, 2007.

VAN WYK, J. I.; KRIMMEL, B. A.; CROVA, L.; PEARSE, I. S. Plants trap pollen to feed predatory arthropods as an indirect resistance against herbivory. **Ecology**, v. 100, n. 11: e02867, 2019.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alfabetização científica 185
Análises biométricas e morfometrias 52
Anatomia humana 181, 182, 183, 185, 187
Antígeno HLA-B27 63
Antioxidante 44, 53, 54, 61, 108, 112, 113, 114
Aprendizado 173, 176, 177, 182, 183

B

Biomarcadores 97, 102, 103, 104
Biopolímero 118, 119, 120
Biossurfactantes 108, 109, 110, 111, 124, 126

C

Cana-de-açúcar 118, 120, 122
Candida bombicola 115, 123, 132, 133, 134, 135, 136
Celulose bacteriana 118, 119, 120, 121, 122, 137
Coração 3, 5, 30, 31
Cosméticos 86, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 116, 117, 137

D

Deficiência auditiva 179, 182
Deficiência visual 179

E

Educação inclusiva 179
Ensino remoto 173, 174, 175, 176, 177, 178
Epigenética 97, 98, 105
Escabiose 72, 73, 74, 78, 79, 80
Espécies oxidativas 82, 84, 93
Espondilite anquilosante 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71
Exopolissacarídeos 108, 109, 110, 111

F

Fator de necrose tumoral alfa 63
Filmes antimicrobianos 123, 129

G

Glândula pineal 41, 42, 43, 45, 49

Gravidez na adolescência 1, 2, 8, 9

Gripe 139, 140, 141, 142, 143

H

Heteropterys tomentosa 52, 54, 60, 61, 62

Histofisiologia ovariana 41, 48

I

Influenza A 139, 143

Insetos galhadores 145, 162

Interleucina-17 63

L

Lactação 20, 21, 22, 23, 26

Lipídios 30, 31, 32, 35, 37

M

Manejo integrado de pragas 164, 167, 170

Manipulação ambiental 164, 167, 168

Melatonina 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48

MicroRNAs 97, 98, 100, 102, 104

Morfologia das galhas 20, 145, 147

O

Obesidade 30, 36

Óleos essenciais 86, 108, 109, 112, 113

P

Planejamento familiar 1, 2, 8, 9

Planta medicinal 52, 54

Plantas endêmicas 145

Projeto de extensão 185, 186, 188

Puerpério 1, 2, 4, 5

R

Ratos idosos 55, 57, 58, 59, 60, 62

Restrição alimentar 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28

RNAs não codificantes 96, 98, 104

RNAs nucleares 96, 99

S

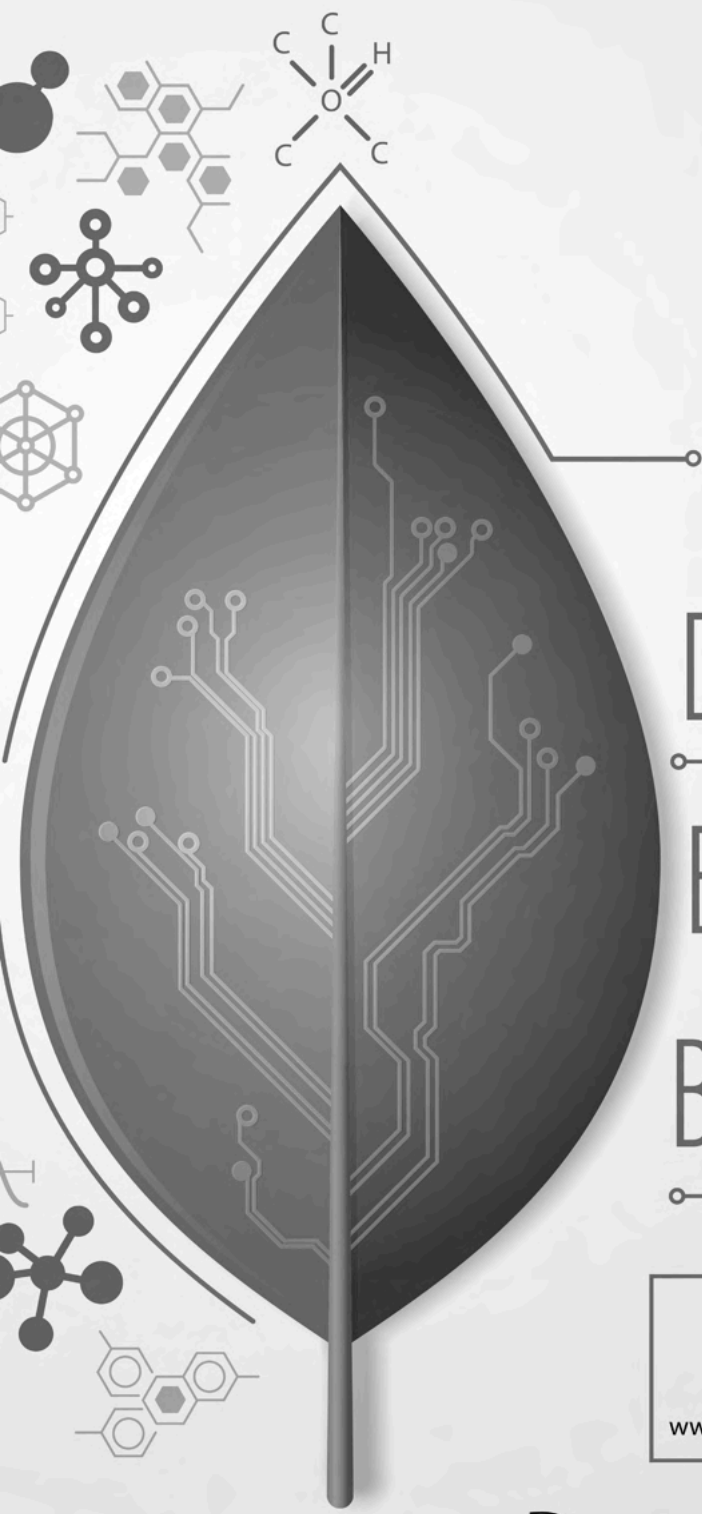
Sarna 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81

Saúde pública 2, 30, 31, 38, 72, 73, 80, 188

Soforolipídios 111, 123, 124, 126, 128, 131, 132

T

Tecnologia 98, 173




AGENDA


GLOBAL


DE PESQUISA


EM CIÊNCIAS

BIOLÓGICAS 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



AGENDA
GLOBAL
DE PESQUISA
EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS 2

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