

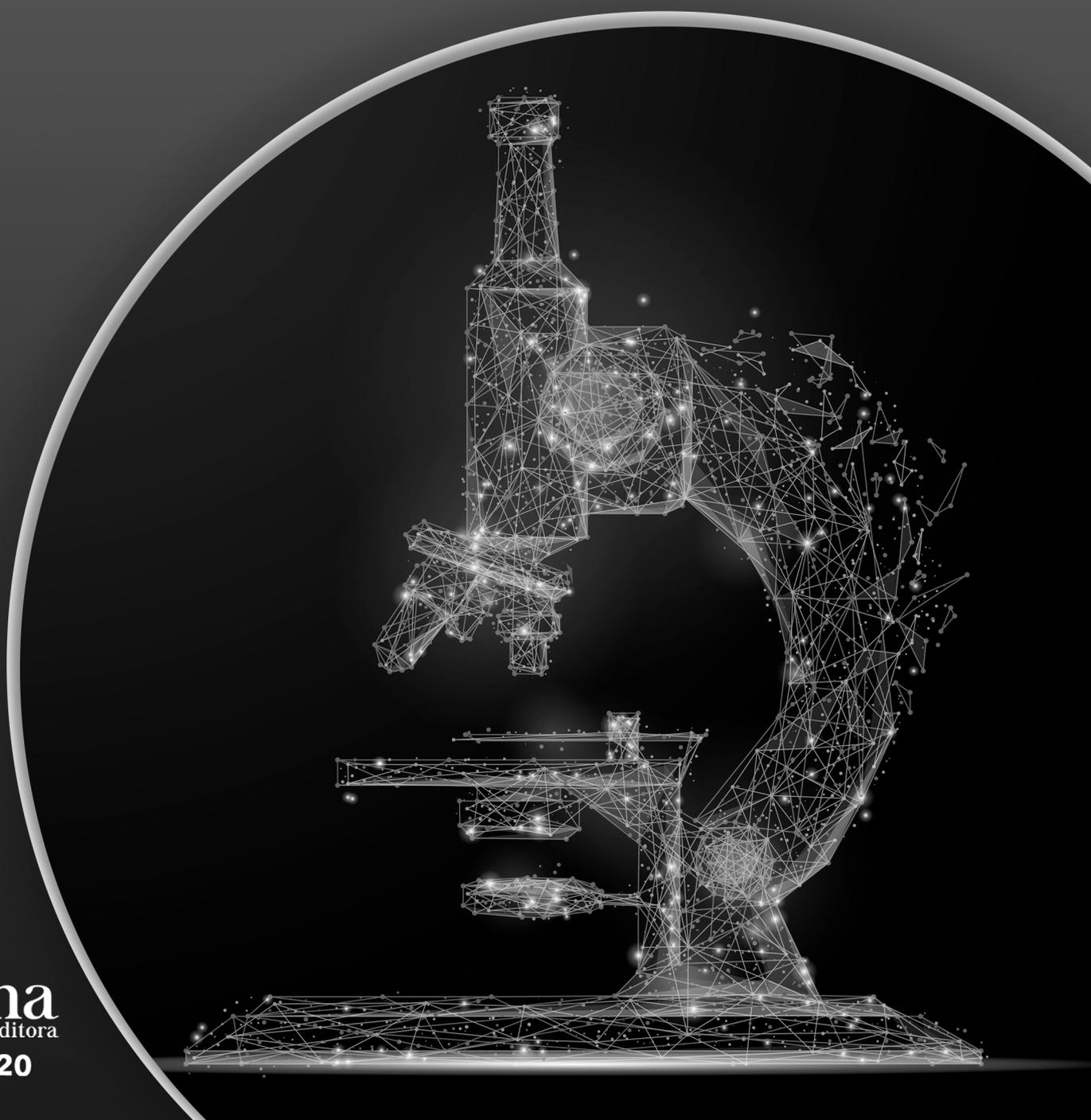
Edson da Silva
(Organizador)

Consolidação do Potencial Científico e Tecnológico das Ciências Biológicas



Edson da Silva
(Organizador)

Consolidação do Potencial Científico e Tecnológico das Ciências Biológicas



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
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
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
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^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^a 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^a 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^a Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
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
Prof^a 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^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^a Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^a Dr^a Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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 de Mato Grosso
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
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
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
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. 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. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
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/UFPA
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. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
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. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Consolidação do potencial científico e tecnológico das ciências biológicas

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremonesi
Edição de Arte: Luiza Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Edson da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C755 Consolidação do potencial científico e tecnológico das ciências biológicas [recurso eletrônico] / Organizador Edson da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-247-0

DOI 10.22533/at.ed.470200308

1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Edson da.
CDD 570

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O e-book “Consolidação do Potencial Científico e Tecnológico das Ciências Biológicas” é uma obra composta por estudos de diferentes áreas das ciências biológicas. A obra foi organizada em 24 capítulos e aborda preciosos trabalhos de pesquisa e de atuação profissional revelando avanços e atualidades neste campo do conhecimento científico.

As ciências biológicas englobam áreas do conhecimento relacionadas às ciências da vida e incluem a biologia, a saúde humana e a saúde animal. As instituições brasileiras de ensino e de pesquisa destacam-se cada vez mais por seu potencial científico e tecnológico com sua participação ativa nos avanços da ciência. Nesta obra, apresento textos completos sobre estudos desenvolvidos, especialmente, durante a formação acadêmica de diferentes regiões brasileiras. Os autores são filiados aos cursos de graduação, de pós-graduação ou a instituições com contribuições relevantes para o avanço das ciências biológicas e de suas áreas afins.

Espero que as experiências compartilhadas nesta obra contribuam para o enriquecimento da formação universitária e da atuação profissional com olhares multidisciplinares para as ciências biológicas e suas áreas afins. Agradeço aos autores que tornaram essa edição possível e desejo uma ótima leitura a todos.

Edson da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE BACTERIANA DA ARNICA MONTANA E LYCHNOFORA ERICOIDES	
Cristiane Coimbra de Paula Angelita Effting Valcanaia Gabriela Bruehmueller Borges Ávila Fabrício Caram Vieira Caroline Aquino Vieira de Lamare Walkiria Shimoya-Bittencourt	
DOI 10.22533/at.ed.4702003081	
CAPÍTULO 2	8
CANDIDA AURIS: O NOVO INIMIGO DOS ANTIFÚNGICOS	
Priscila Paiva Nagatomo Dyana Alves Henriques	
DOI 10.22533/at.ed.4702003082	
CAPÍTULO 3	19
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE LARVAS DÍPTERAS NECROFÁGICAS COLETADAS DE CARÇAÇAS <i>Sus scrofa</i> (SUIDAE), EM CAMPO GRANDE – MS	
Geiza Thaiz Dominguez Monje Carina Elisei de Oliveira Jaire Marinho Torres Beatriz Rosa de Oliveira Daniela Lopes da Cunha Rafael Rodrigues de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.4702003083	
CAPÍTULO 4	30
GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF GALL-INDUCING INSECTS ASSOCIATED WITH <i>COUEPIA OVALIFOLIA</i> (CHRYSOBALANACEAE), AN ENDEMIC PLANT TO BRAZIL	
Valéria Cid Maia	
DOI 10.22533/at.ed.4702003084	
CAPÍTULO 5	35
REPRESENTATIVIDADE DE ALYCAULINI (CECIDOMYIIDAE, DIPTERA) DA MATA ATLÂNTICA NA COLEÇÃO DE CECIDOMYIIDAE DO MUSEU NACIONAL (MNRJ)	
Alene Ramos Rodrigues Valéria Cid Maia	
DOI 10.22533/at.ed.4702003085	
CAPÍTULO 6	45
USO DE BARCODING DNA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESTÁGIOS IMATUROS DE DÍPTEROS DE IMPORTÂNCIA FORENSE	
Beatriz Rosa de Oliveira Carina Elisei de Oliveira Geiza Thaiz Dominguez Monje Daniela Lopes da Cunha Rafael Rodrigues de Oliveira Keren Rappuk Martins Shirano	
DOI 10.22533/at.ed.4702003086	

CAPÍTULO 7 54

LEVEDURAS DO TRATO DIGESTÓRIO DE *Anopheles darlingi* COMO ALTERNATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO DE PARATRANSGÊNESE PARA O CONTROLE DA MALÁRIA

Andrelisse Arruda
Antonio dos Santos Júnior
Gabriel Eduardo Melim Ferreira
Juliana Conceição Sobrinho
Luiz Shozo Ozaki
Alexandre Almeida e Silva

DOI 10.22533/at.ed.4702003087

CAPÍTULO 8 66

INTERAÇÕES ENTRE MARSUPIAIS E *Hovenia dulcis* Thunb. (RHAMNACEAE) EM DUAS ÁREAS DE MATA ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL

Fernanda Souza Silva
Patrícia Carla Bach
Marcelo Millan Rollsing
Cristiano Leite Stahler
Thaís Brauner do Rosário
Gilson Schlindwein
Cristina Vargas Cademartori

DOI 10.22533/at.ed.4702003088

CAPÍTULO 9 80

MONITORAMENTO DAS PASSAGENS INFERIORES DE FAUNA PRESENTES NA ALÇA RODOVIÁRIA NORTE, ITABIRITO-MG

Elaine Ferreira Barbosa
Douglas Henrique da Silva
Bernardo de Faria Leopoldo
Laís Ferreira Jales
Daniel Milagre Hazan
Raphael Costa Leite de Lima
Ana Elisa Brina

DOI 10.22533/at.ed.4702003089

CAPÍTULO 10 96

ETOGRAMA DE *Betta splendens* EM CATIVEIRO

Maria Eduarda Telles Cardoso
Mônica Cyntia Ferreira Santos
Carlos Eduardo Signorini

DOI 10.22533/at.ed.47020030810

CAPÍTULO 11 103

DO CARISMA AO AGOURO: ETNOECOLOGIA DE AVES EM UMA COMUNIDADE RURAL DA CAATINGA

Viturino Willians Bezerra
Mychelle de Sousa Fernandes
Ana Carolina Sabino de Oliveira
Bruna Letícia Pereira Braga
Mikael Alves de Castro
Carla Nathália da Silva
Jefferson Thiago Souza

DOI 10.22533/at.ed.47020030811

CAPÍTULO 12 115

AVIFAUNA DE UMA ÁREA DO CERRADO CENTRAL GOIANO: COMPARAÇÃO ENTRE FRAGMENTOS FLORESTAIS E MATRIZ URBANA

Luciano Leles Alves
Maise Tavares Rocha
Heloisa Baleroni Rodrigues de Godoy

DOI 10.22533/at.ed.47020030812

CAPÍTULO 13 129

METODOLOGIA ISO 6579 E ISOLAMENTO DE *SALMONELLA* SPP. EM ALIMENTOS

Nayara Carvalho Barbosa
Flávio Barbosa da Silva
Débora Quevedo Oliveira
Bruna Ribeiro Arrais
Débora Filgueiras Sampaio
Nathalia Linza Martins Souza
Izabella Goulart Carvalho
Cecília Nunes Moreira

DOI 10.22533/at.ed.47020030813

CAPÍTULO 14 136

DO AGRONEGÓCIO À BIOCÊNCIA: EMPREENDEDORISMO NO OESTE PARANAENSE

Patricia Gava Ribeiro
João Pedro Gava Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.47020030814

CAPÍTULO 15 148

PRÁTICAS E INSUMOS BIOLÓGICOS NO CULTIVO DA COUVE

Rosana Matos de Moraes
Geresa Pauli Kist Steffen
Joseila Maldaner
Cleber Witt Saldanha
Evandro Luiz Missio
Ricardo Bemfica Steffen
Alexssandro de Freitas de Moraes
Vicente Guilherme Handte
Artur Fernando Poffo Costa
Isabella Campos
Roberta Rodrigues Roubuste

DOI 10.22533/at.ed.47020030815

CAPÍTULO 16 163

ESTRUTURA DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM AFLUENTE DO RIO PARANÁ, NA REGIÃO SUB-TROPICAL DO BRASIL

Loueverton Antonio Rodrigues de Castro
Carlos Eduardo Gonçalves Aggio
João Marcos Lara de Melo

DOI 10.22533/at.ed.47020030816

CAPÍTULO 17 174

FATORES FÍSICOS E ATRIBUTOS FLORAIS AFETAM A PRODUÇÃO DE NÉCTAR?

Sabrina Silva Oliveira
Ana Carolina Sabino de Oliveira
Fernanda Fernandes da Silva

Mikael Alves de Castro
Mychelle de Sousa Fernandes
Jefferson Thiago Souza

DOI 10.22533/at.ed.47020030817

CAPÍTULO 18 184

PLANTAS DE INTERESSE PARA A CONSERVAÇÃO NA PORÇÃO SUPERIOR DA BACIA DO RIO SANTO ANTÔNIO - LESTE DO ESPINHAÇO MERIDIONAL

Pablo Burkowski Meyer
Aline Silva Quaresma
Caetano Troncoso Oliveira
Victor Teixeira Giorni
Laís Ferreira Jales
Maria José Reis da Rocha
Ana Elisa Brina
Alexandre Gomes Damasceno
Ana Cristina Silva Amoroso Anastacio
Marília Silva Mendes

DOI 10.22533/at.ed.47020030818

CAPÍTULO 19 203

ANATOMIA FOLIAR DE *Aechmea blanchetiana* (Baker) L. B. SM (BROMELIACEAE) SOB DISTINTAS CONDIÇÕES DE LUMINOSIDADE

Jackson Fabris Fiorini
Elisa Mitsuko Aoyama

DOI 10.22533/at.ed.47020030819

CAPÍTULO 20 211

DIFERENTES MANEJOS DA TERRA PODEM INFLUENCIAR NAS SÍNDROMES DE DISPERSÃO DE SEMENTES EM UMA ÁREA DE CAATINGA?

Marlos Dellan de Souza Almeida
Mikael Alves de Castro
Mychelle de Sousa Fernandes
Sabrina Silva Oliveira
Jefferson Thiago Souza

DOI 10.22533/at.ed.47020030820

CAPÍTULO 21 222

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO URBANAS: TRABALHO INTEGRADO PARA CONCILIAR PRESERVAÇÃO E OCUPAÇÃO HUMANA DO TERRITÓRIO

Ana Elisa Brina
Diego Petrocchi Ramos
Douglas Henrique da Silva
Elaine Ferreira Barbosa
Gabriel Guerra Ferraz
Kalil Felix Pena
Laís Ferreira Jales
Márcio Alonso Lima
Marília Silva Mendes
Mônica Tavares da Fonseca
Pablo Burkowski Meyer
Patrícia da Fátima Moreira
Vanessa Lucena Cançado
Vitor Marcos Aguiar de Moura

DOI 10.22533/at.ed.47020030821

CAPÍTULO 22	239
QUANTIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE PIGMENTOS FOTOSSINTETIZANTES EM PLÂNTULAS DE <i>PHASEOLUS VULGARIS</i> L. (FEIJÃO CARIOCA) EM DIFERENTES NÍVEIS DE LUMINOSIDADE	
Renan Marques	
Queli Ghilardi Cancian	
Ricardo da Cruz Monsores	
Eliane Terezinha Giacomell	
Vilmar Malacarne	
DOI 10.22533/at.ed.47020030822	
CAPÍTULO 23	246
INFLUÊNCIA DO MANEJO E PRECIPITAÇÃO NAS FENOFASES VEGETATIVAS DE FEIJÃO-BRAVO (<i>Cynophalla flexuosa</i> - Caparaceae) EM ÁREAS DE CAATINGA	
Dauyzio Alves da Silva	
Mikael Alves de Castro	
Sabrina Silva Oliveira	
Gabrielle Kathelin Martins da Silva	
Ana Carolina Sabino de Oliveira	
Bruna Letícia Pereira Braga	
Mychelle de Sousa Fernandes	
Viturino Willians Bezerra	
Jefferson Thiago Souza	
DOI 10.22533/at.ed.47020030823	
CAPÍTULO 24	255
A CULTURA DE CÉLULAS EM 3 DIMENSÕES E AS SUAS APLICAÇÕES NA ÁREA BIOMÉDICA	
Roberta Cristina Euzébio Alexandre	
Mário Sérgio de Oliveira Pereira	
Simone de Cássia Lima Oliveira	
Franco Dani Campos Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.47020030824	
SOBRE O ORGANIZADOR	264
ÍNDICE REMISSIVO	265

PRÁTICAS E INSUMOS BIOLÓGICOS NO CULTIVO DA COUVE

Data de aceite: 30/07/2020

Data de submissão: 16/06/2020

Rosana Matos de Morais

Centro de Pesquisa em Florestas
Santa Maria – RS

<http://lattes.cnpq.br/6560593368696873>

Gerusa Pauli Kist Steffen

Centro de Pesquisa em Florestas
Santa Maria – RS

<http://lattes.cnpq.br/6467625663365353>

Joseila Maldaner

Centro de Pesquisa em Florestas
Santa Maria – RS

<http://lattes.cnpq.br/3663326737040640>

Cleber Witt Saldanha

Centro de Pesquisa em Florestas
Santa Maria – RS

<http://lattes.cnpq.br/1342735370027332>

Evandro Luiz Missio

Centro de Pesquisa em Florestas
Santa Maria – RS

<http://lattes.cnpq.br/3431258642976826>

Ricardo Bemfica Steffen

BioTec RS

Santa Maria – RS

<http://lattes.cnpq.br/7961564880063872>

Alexssandro de Freitas de Morais

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – RS

<http://lattes.cnpq.br/0330925252206797>

Vicente Guilherme Handte

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – RS

<http://lattes.cnpq.br/3232086790107219>

Artur Fernando Poffo Costa

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – RS

<http://lattes.cnpq.br/4363436588356514>

Isabella Campos

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – RS

<http://lattes.cnpq.br/5569998619095421>

Roberta Rodrigues Roubuste

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – RS

<http://lattes.cnpq.br/9101139976584489>

RESUMO: Estratégias baseadas nos princípios da agroecologia e do controle biológico podem ser alternativas para reduzir os resíduos químicos tóxicos nos cultivos agrícolas. Neste sentido, foram executados estudos visando oferecer alternativas sustentáveis para o controle de insetos e promoção de crescimento vegetal em couve (*Brassica oleracea* var. *Acephala*). Os

experimentos foram desenvolvidos no Centro de Pesquisa em Florestas da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural, no município de Santa Maria (RS), e versaram nos seguintes temas: 1) *Trichoderma* sp. na promoção de crescimento vegetal; 2) *Bacillus thuringiensis* na supressão da traça das crucíferas; e 3) diversificação vegetal da bordadura do cultivo na ocorrência de insetos fitófagos. Os resultados demonstraram que a inoculação dos isolados de *T. asperelloides* e *T. virens* no solo promoveram incrementos de 36,65 % e 47,97 % nos valores de massa fresca de couve na primeira colheita, respectivamente. O produto Dimypel®, à base de *B. thuringiensis*, gerou maior número de folhas e massa foliar apenas na fase inicial do cultivo. Plantas de couve mantidas em até 2 m da faixa de tagetes (*Tagetes patula*), funcho (*Foeniculum vulgare*) e fava (*Vicia faba*) apresentaram menor abundância e ocorrência do coleóptero *Diabrotica speciosa* (Chrysomelidae). Conclui-se que, em distintos graus de eficiência, a prática de diversificação vegetal e os bioinsumos avaliados demonstram potencial para serem utilizados no manejo do cultivo da couve, incrementando a produtividade, e contribuindo assim para a redução de agrotóxicos no sistema.

PALAVRAS - CHAVE: *Brassica oleraceae*, *Trichoderma* sp., *Bacillus thuringiensis*, controle biológico conservativo.

PRACTICES AND BIOLOGICAL INPUTS IN CABBAGE CULTIVATION

ABSTRACT: Strategies based on the principles of agroecology and biological control can be alternatives to reduce toxic chemical residues in agricultural crops. Studies were carried out aiming to offer sustainable alternatives for the control of insects and promotion of plant growth in cabbage (*Brassica oleracea* var. *Acephala*). The experiments were carried out at the Forestry Research Center of the Secretariat of Agriculture, Livestock and Rural Development, in Santa Maria (RS), and addressed the following themes: 1) *Trichoderma* sp. in the promotion of plant growth; 2) *Bacillus thuringiensis* in the suppression of the cruciferous moth; and 3) vegetable diversification of crop boundaries in the occurrence of phytophagous insects. Results showed that the inoculation of the *T. asperelloides* and *T. virens* isolates in the soil provided 36.65 % and 47.97 % increments in the leaf fresh mass values marketed at the first harvest, respectively. The Dimypel®, based on *B. thuringiensis*, generated a greater number of leaves and leaf mass marketed only in the initial phase of cultivation. Cabbage plants kept up to 2 m from the tagete (*Tagetes patula*), fennel (*Foeniculum vulgare*) and fava bean (*Vicia faba*) showed less abundance and occurrence of the coleopteran *Diabrotica speciosa* (Chrysomelidae). It is concluded that, in different degrees of efficiency, the practice of plant diversification and the bio-inputs evaluated demonstrate the potential to be used in the management of cabbage cultivation, increasing productivity and thus contributing to the reduction of pesticides in the system.

KEYWORDS: *Brassica oleracea*, *Trichoderma* sp., *Bacillus thuringiensis*, conservative biological control.

1 | INTRODUÇÃO

A couve verde (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) é uma das brássicas mais cultivadas mundialmente, e com destaque socioeconômico na olericultura brasileira (HENDGES, 2016). O cultivo de hortaliças no Brasil é realizado predominantemente em pequenas propriedades rurais, com uso intensivo de mão-de-obra, trazendo assim, benefícios sociais expressivos. No entanto, grande parte destes sistemas é dependente de fertilizantes sintéticos e agrotóxicos, gerando problemas de intoxicação e contaminação ambiental. Tal panorama gera preocupação por parte de consumidores e pelo setor produtivo, o qual busca por tecnologias para a implantação de sistemas de produção com enfoque ecológico (RESENDE, 2008).

O emprego de microrganismos que estimulem o crescimento vegetal, como o verificado em plantas associadas com espécies de *Trichoderma* (FONTENELLE et al., 2011; SILVA et al., 2011; WAGHUNDE et al., 2016), bem como bactérias entomopatogênicas biocontroladoras de insetos, são alternativas viáveis na produção de alimentos, por gerar menor aporte de moléculas químicas nos sistemas agrícolas e impacto ao ambiente.

Fungos do gênero *Trichoderma* são bastante estudados e utilizados na agricultura no controle de doenças fúngicas e na promoção de crescimento vegetal. Espécies de *Trichoderma* são industrialmente importantes, servindo como fonte de várias enzimas comerciais. O sucesso desses organismos deve-se à alta capacidade reprodutiva e de crescimento, à habilidade de sobreviver em condições adversas, à eficiência na utilização de nutrientes, à agressividade contra fungos fitopatogênicos, além da aptidão em promover crescimento e ativar mecanismos de defesa das plantas (CHET et al., 1997). No entanto, sabe-se que existe especificidade nas interações entre isolados de *Trichoderma* sp. e espécies de plantas, o que resulta em diferenças quanto à eficiência agrônômica de isolados pertencentes à mesma espécie (BAL, ALTINTAS, 2008). Tal fato justifica a necessidade de avaliação do potencial de promoção de crescimento ou controle biológico de fungos do gênero *Trichoderma* em nível de isolado, e não apenas em nível de espécie.

Produtos à base da bactéria *Bacillus thuringiensis* são comprovadamente eficientes no controle da traça das crucíferas, *Plutella xylostella* (Lepidoptera, Plutellidae) (CASTELO BRANCO, 1999; MONNERAT et al., 2000), considerada a praga de brássicas de maior importância (MOURA et al., 2019). Além disso, a letalidade da bactéria *não atinge parasitoides* de *P. xylostella*, tornando-a indicada para o uso em programas de manejo integrado deste inseto (MONNERAT et al., 2000). No entanto, diferentes estirpes de *B. thuringiensis* não agem com o mesmo potencial de controle, necessitando realizar avaliações de diferentes cepas (MEDEIROS et al., 2006).

O manejo do ambiente, através da diversificação vegetal também pode fomentar processos biológicos naturais, proporcionar maior estabilidade ao sistema agrícola, e conseqüentemente redução de problemas fitossanitários. A diversificação de plantas

próximo aos cultivos, com consórcios ou bordaduras, dificulta a localização da cultura pelas pragas, atua como repositório de presas alternativas e serve como recurso nutricional suplementar para inimigos naturais, pela oferta de pólen e néctar (BARBOSA et al., 2011). Plantas das famílias Apiaceae, Fabaceae e Asteraceae são sabidamente importantes neste papel ecológico (ALTIERI et al., 2003). No entanto, além da composição de plantas funcionais inseridas no sistema, o distanciamento ideal do cultivo principal em relação ao local de diversificação também é um fator chave para melhorar a compreensão do efeito das plantas na comunidade de herbívoros, bem como no manejo adequado do ambiente.

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar no cultivo de *B. oleraceae* a eficiência de isolados de *Trichoderma* sp. na promoção de crescimento vegetal; a ação de *Bacillus thuringiensis* na supressão da traça-das-crucíferas; e o impacto da bordadura diversificada na ocorrência de insetos fitófagos. Tais temas foram escolhidos como forma de validar ferramentas alternativas ao uso de agrotóxicos na condução de sistemas orgânicos de produção da couve.

2 | POTENCIAL DE ISOLADOS DE *TRICHODERMA* SP. NA PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO

2.1 Material e Métodos

O ensaio de campo foi conduzido no Centro de Pesquisas em Florestas, município de Santa Maria (RS), em delineamento experimental de parcelas subdivididas com três tratamentos e três repetições. Os tratamentos consistiram na inoculação de duas espécies de *Trichoderma* sp. no solo e de um tratamento testemunha (sem inoculação). Foram avaliados dois isolados não comerciais de *Trichoderma* sp. pertencentes à coleção de fungos benéficos do Centro de Pesquisa em Florestas: *T. asperelloides* (TF02) e *T. virens* (TF30). A inoculação dos microrganismos foi realizada no momento do transplântio das mudas para os canteiros, através da adição de 5 mL de inóculo líquido por cova, contendo concentração média de 1×10^7 esporos por mL. O inóculo líquido foi produzido no Laboratório de Bioinsumos do Centro de Pesquisa em Florestas.

Cada parcela experimental foi constituída por 20 plantas distribuídas em duas linhas com espaçamento de 0,5 m entre plantas. A correção da fertilidade do solo nos canteiros foi realizada após análise química do solo, sendo adicionados 750 gramas de calcário e 162 gramas de formulação N-P-K 10-18-20. A irrigação foi realizada manualmente conforme necessidade da cultura.

As avaliações foram realizadas 95 e 150 dias após o transplântio das mudas. Determinou-se o número de folhas comercializáveis e não comercializáveis, os valores de massa fresca total, massa fresca de folhas comercializáveis e não comercializáveis,

área foliar e massa fresca da maior folha de cada planta. Foram consideradas comerciais as folhas que apresentaram no máximo 30 % da sua área total com algum tipo de dano causado por insetos e agentes causadores de doenças foliares. Os índices de clorofila foliar (índice de clorofila Falker, ICF) A e B foram determinados com clorofilômetro ClorofiLOG CFL 1030, aos 95 dias após o transplante das mudas, realizando-se duas medidas por planta. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro, utilizando-se o programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2011).

2.2 Resultados e Discussão

A inoculação de ambas as espécies de *Trichoderma* no solo promoveu incrementos significativos da produtividade de couve em condições de campo. Analisando os valores médios de massa fresca total por planta, os isolados das espécies *T. virens* e *T. asperelloides* proporcionaram incrementos médios de 242,92 e 198,58 g por planta, respectivamente, na primeira avaliação (Tabela 1).

Parâmetros		Testemunha	<i>T. asperelloides</i>	<i>T. virens</i>	CV (%)
Número de folhas	C	16,08	17,91	18,50	16,34
	NC	7,75	6,50	6,00	39,00
Massa fresca de folhas (g)	C	468,33 *b	640,00 a	693,00 a	26,75
	NC	225,41	229,16	234,58	41,46
	MT	693,74 b	869,16 a	927,58 a	20,21
	MF	41,25 b	47,92 ab	52,92 a	15,88
AF da maior folha (cm ²)		307,99 b	338,81 a	347,81 a	6,88

Tabela 1. Número de folhas e massa fresca de folhas comercializáveis (C) e não comercializáveis (NC), massa fresca total (MT), massa fresca da maior folha (MF) e área foliar (AF) da maior folha de cada planta de couve nos diferentes tratamentos aos 95 dias após o transplante das mudas. Média de 15 plantas.

*Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação.

Foi observado incremento significativo da inoculação de *Trichoderma* spp. sobre a massa fresca de folhas com padrão comercial em relação às plantas que não receberam inoculação (controle). Este resultado deve-se ao fato das folhas das plantas inoculadas com os fungos apresentarem maior área foliar. Assim, mesmo os tratamentos apresentando número semelhante de folhas comercializáveis, o incremento médio em massa fresca por planta foi de 224,67 g para o isolado *T. virens* e de 171,67 g para o isolado *T. asperelloides* aos 95 dias após o transplante das mudas (Tabela 1).

Comparando a eficiência das duas espécies de *Trichoderma* quanto ao incremento

de produtividade da couve, não foram observadas diferenças significativas entre os isolados *T. asperelloides* e *T. virens* na primeira avaliação, sendo que ambos apresentaram incrementos significativos de massa fresca total por planta em relação ao tratamento testemunha (Tabela 1).

Da mesma forma, analisando os valores médios de massa fresca da maior folha de cada planta, observou-se efeito semelhante dos isolados de *Trichoderma* spp. sobre a produtividade de couve, com destaque para *T. virens*, o qual diferiu significativamente do tratamento testemunha (Tabela 1).

Na segunda avaliação, apenas *T. virens* diferenciou-se do tratamento controle em relação aos parâmetros massa fresca total, número de folhas e massa fresca de folhas comercializáveis por planta (Tabelas 1 e 2), demonstrando ser um isolado promissor para a composição de bioprodutos aplicados à horticultura.

Parâmetros		Testemunha	<i>T. asperelloides</i>	<i>T. virens</i>	CV (%)
Número de folhas	C	21,86 b*	25,13 ab	26,93 a	18,05
	NC	9,80	10,26	8,93	27,48
Massa fresca de folhas (g)	C	666,66 b	793,33 ab	911,33 a	32,03
	NC	263,00	322,00	306,00	33,45
	MT	929,66 b	1115,33 ab	1217,33 a	18,74
	MF	44,66	51,00	48,66	17,01
AF da maior folha (cm ²)		308,73	326,60	320,46	11,37

Tabela 2. Número de folhas e massa fresca de folhas comercializáveis (C) e não comercializáveis (NC), massa fresca total (MT), massa fresca da maior folha (MF) e área foliar (AF) da maior folha de cada planta de couve nos diferentes tratamentos aos 150 dias após o transplante das mudas. Média de 15 plantas.

*Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação.

Avaliando o efeito de seis isolados de *Trichoderma* spp. no crescimento de plantas de feijão, Carvalho et al. (2011) observaram que quatro deles proporcionaram aumentos na massa de matéria seca da parte aérea das plantas entre 4,42 e 5,71 %. Segundo Brotman et al. (2010), espécies de *Trichoderma* podem promover aumentos de até 300 % no crescimento de plantas. O efeito benéfico desses fungos tem sido relatado no desenvolvimento de várias culturas de importância, como eucalipto, tomateiro, milho, pepineiro, soja, pimentão e mamoeiro (CARVALHO FILHO et al., 2008; FONTENELLE et al., 2011; SILVA et al., 2011; TAVARES, 2009). De acordo com Benítez et al. (2004), a colonização das raízes das plantas pelo fungo frequentemente favorece o desenvolvimento radicular, proporcionando incrementos na produtividade da cultura, na absorção de

nutrientes e resistência a estresses abióticos.

Neste trabalho, os dados médios de área foliar da maior folha de cada planta na primeira avaliação reafirmam o efeito significativo do *Trichoderma* spp. sobre o aumento da produtividade de couve (Tabela 1). É provável que estes resultados estejam relacionados à maior eficiência energética das plantas inoculadas com os microrganismos, já que estas apresentaram índices de clorofila B significativamente superiores às plantas do tratamento testemunha, suportando tal hipótese (Tabela 3).

Índice de clorofila	Testemunha	<i>T. asperelloides</i>	<i>T. virens</i>	CV (%)
A	41,69 b*	42,42 ab	42,90 a	2,83
B	24,24 c	27,07 b	30,11 a	9,61

Tabela 3. Índices de clorofila A e B em folhas de couve aos 95 dias após o transplante das mudas nos diferentes tratamentos. Média de 15 plantas.

* Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação.

Os índices de clorofila A indicam a eficiência da planta na conversão da luz em energia. Já a clorofila B auxilia na absorção de luz e na transferência de energia para o centro de reação na fotossíntese (STREIT et al., 2005). Aumentos nos teores de clorofila significam maior eficiência no acúmulo de carbono e no crescimento vegetal. Observou-se que a utilização das espécies de *Trichoderma*., em especial *T. virens*, favoreceu de forma significativa o aumento no teor de clorofila B nas plantas (Tabela 3), corroborando com as informações descritas por Hidangmayum e Dwivedi (2018) em revisão sobre os efeitos benéficos da utilização de *Trichoderma* sp. na produção vegetal.

O efeito de *Trichoderma* spp. no crescimento de plantas tem sido relacionado a diversos fatores, tais como produção de hormônios de crescimento de plantas, aumento da absorção e da translocação de nutrientes minerais, aumento da solubilidade e disponibilidade de vários micronutrientes, além da proteção de plantas contra patógenos primários e secundários da rizosfera (GARCÉS-FIALLOS et al., 2017; WAGHUNDE et al., 2016; YEDIDIA et al., 2001). De acordo com Sriram et al. (2009), linhagens selecionadas de espécies de *Trichoderma* são potentes indutores de respostas de defesa em plantas.

Considerando os resultados obtidos neste trabalho, verifica-se que os isolados avaliados apresentam potencial de uso na produção hortícola por proporcionarem aumento de produtividade e, conseqüentemente, da lucratividade do produtor rural.

3 | APLICAÇÃO DE *Bacillus thuringiensis* NA SUPRESSÃO DA TRAÇA DAS CRUCÍFERAS

3.1 Material e Métodos

O ensaio de campo foi conduzido no Centro de Pesquisas em Florestas, município de Santa Maria (RS). A área experimental foi composta por 20 canteiros (1 m x 0,5 m) contendo 20 plantas de couve cada. No preparo do solo foram utilizados 230 g/m² de calcário, 127,5 de N-P-K 5-20-20 e 87 g/m² de ureia, seguindo as necessidades apontadas na análise química do solo.

Cada canteiro foi considerado como uma repetição (subparcela). Os tratamentos foram estabelecidos com 10 parcelas (200 plantas) que receberam aplicação semanal do produto Dimypel® à base de *Bacillus thuringiensis* (Bt), e outras 200 plantas (controle), que receberam aplicação somente de água e Tween 80 %. O preparo do produto foi realizado conforme a recomendação do fabricante, utilizando-se para cada litro de água, um sachê (1g) do produto Dimypel® e 1 mL do emulsificante Tween 80 %. A aplicação foi realizada com pulverizador manual, até o ponto de molha de todas as folhas. O Dimypel® possui recomendação técnica para uso em jardinagem. Porém, foi escolhido justamente por ser empiricamente utilizado por pequenos agricultores em hortas, devido à comercialização em pequena quantidade e ao valor acessível.

Durante nove ocasiões amostrais, semanalmente, quatro plantas por canteiro foram sorteadas, e avaliadas quanto ao número de lagartas de *P. xylostella*. Totalizando 80 plantas avaliadas por ocasião amostral. A cada colheita era aguardado duas semanas para retomada das aplicações e avaliações. A produção foi mensurada ao longo do experimento em três colheitas, aos 55 (06/08/19), 86 (04/09/19) e 120 (08/10/19) dias após o transplante das mudas (DAT), nas quais foram contabilizadas a massa fresca e o número de folhas de 40 plantas por tratamento, bem como o comprimento da maior folha de cada planta. As folhas foram categorizadas em comercializáveis, quando havia danos em menos de 50 % da folha. As médias dos parâmetros avaliados foram comparadas entre os tratamentos pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), no programa BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007).

3.2 Resultados e Discussão

O número total de lagartas de *P. xylostella* registrados nas parcelas com (1250) e sem (1284) a aplicação de *B. thuringiensis* foi significativamente semelhante ($p = 0,80$).

Registraram-se maiores médias de número de folhas e de massa fresca de folhas comercializáveis em plantas que receberam aplicação de *B. thuringiensis*, avaliadas na primeira colheita (55 DAT) ($p < 0,01$) (Tabela 4). Assim como, plantas destas mesmas parcelas também apresentaram maior comprimento de folha em avaliação realizada na

terceira colheita (120 DAT). No entanto, não houve diferença em nenhum dos parâmetros avaliados, quando considerado o total das três colheitas.

	1º colheita 55 DAT		2º colheita 86 DAT		3º colheita 120 DAT		Total de colheitas	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
Comprimento (cm)	32,6	32,1	34,1	34,4	34,2 a	32,4 b	33,7	32,9
Nº de folhas comerciais	12,8 a*	10,6 b	14,7	14,7	17,7	20,7	15	15,1
Nº total de folhas	14,4	12,7	16,1	16,6	25,7	24,9	18,7	18
Massa (g) de folhas comerciais	176 a	149 b	263	270	335	325	254	248
Massa (g) total de folhas	197	171	295	311	510	420	333	300

Tabela 4. Valores médios de comprimento (cm) da maior folha da planta, número e massa fresca (g) de folhas comerciais por planta, e do total de folhas (comercializáveis e não comercializáveis) por planta com e sem aplicação de *Bacillus thuringiensis* (Bt), em colheitas aos 55, 86 e 120 dias após o transplante das mudas (DAT), e considerando a média das três colheitas. Médias seguidas por letras distintas na linha dentro do mesmo evento de colheita diferem, conforme teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

A maior produção obtida na primeira colheita em plantas que receberam aplicação de *B. thuringiensis* pode ser em função da menor pressão populacional de lagartas neste período, as quais perfizeram, até a primeira colheita, apenas 14,2 % do total de lagartas registradas no estudo. A baixa densidade pode estar relacionada às médias de temperaturas que ainda estavam amenas, em torno de 14 °C (INMET, 2020), tendo em vista que o crescimento populacional da traça das crucíferas é favorecido por temperaturas em torno de 22 °C (CASTELO BRANCO et al., 1997). Outra possibilidade é que neste período, com reduzida incidência de luz natural, possa ter ocorrido menor degradação do produto aplicado, visto que, conforme Castelo Branco (1999), *B. thuringiensis* se degrada com maior facilidade quando submetido à luz solar.

A formulação do Dimypel®, que tem como ingrediente ativo *B. thuringiensis* linhagem HD-1, pode ter sido pouco eficiente no controle da traça das crucíferas. De acordo com estudo desenvolvido por Monnerat et al. (1999), a cepa HD-133 é mais eficiente para o controle de *P. xylostella* que a HD-1, em função de que o HD-133 atua imediatamente após a infecção e permanece tóxica por cinco dias devido à ativação sequencial de seus componentes cristalinos, Cry1Ab e Cry1C. Em outro estudo, que comparou produtos comerciais contendo diferentes cepas, o Dipel® que contem *B. thuringiensis* linhagem HD-1 e não é registrado para o controle de *P. xylostella*, também ocasionou resultados inferiores aos demais bioinseticidas avaliados (MONNERAT et al., 2000). Além disso, existem populações de *P. xylostella* resistentes a produtos à base de *B. thuringiensis*, a qual está associada a falhas na interação do receptor presente no intestino da traça com

a toxina Cry1Ab (FERRÉ et al., 1991).

Como foi utilizado um produto para o qual não havia uma recomendação do fabricante específica para *P. xylostella*, e nem mesmo uma avaliação anterior, a dosagem recomendada no produto pode não ter sido adequada para esta espécie. Conforme Castelo Branco (1999), a dosagem é um fator importante a ser considerado na utilização de linhagens de *B. thuringiensis* para o controle de lagartas, pois até dosagens distintas de um mesmo produto pode causar diferentes degradações em campo.

Neste sentido, o bioinseticida Dimypel® pode apresentar potencial no controle da traça das crucíferas, tendo em vista os resultados de produção obtidos na primeira colheita, porém são necessários outros estudos para se elucidar os fatores que possam melhorar sua eficiência.

4 | IMPACTO DA DIVERSIFICAÇÃO VEGETAL DA BORDADURA NA OCORRÊNCIA DE INSETOS FITÓFAGOS

4.1 Material e Métodos

O ensaio de campo foi conduzido no Centro de Pesquisas em Florestas, município de Santa Maria (RS). A área de estudo foi composta por cinco canteiros, cada um contendo 100 plantas, com espaçamento de 0,5 m entre plantas e de 1,5 m entre linhas. A adubação foi realizada após a análise química do solo, com 162 g m² de N-P-K 10-18-20, e a correção da acidez com 750 g m² de calcário. A irrigação ocorreu diariamente de forma manual. Na parte distal de uma das bordas dos canteiros foi implantado, antecipadamente ao plantio da couve, 60 mudas de tagetes (*Tagetes patula* - Asteraceae) distribuídos em quatro linhas, 30 plantas de funcho (*Foeniculum vulgare* - Apiaceae) distribuídas em duas linhas, e 50 plantas de fava (*Vicia faba* - Fabaceae) em três linhas. As mudas de couve foram transplantadas em 21/06/2018 quando *F. vulgare* e *F. faba* estavam em período vegetativo e algumas plantas de *T. patula* já apresentavam flores.

Os tratamentos consistiram de três gradientes de distâncias das plantas de couve em relação à faixa de plantas adicionais: 1) plantas de couve presentes em até dois metros da faixa de plantas adicionais; 2) de 10 a 12 metros; 3) de 20 a 22 metros. Cada um dos três grupos abrigava 50 plantas de couve. Destas, semanalmente, 10 plantas (duas por canteiro) eram sorteadas e inspecionadas para a verificação da presença de insetos fitófagos, o número total de folhas da planta e de folhas com danos de insetos. Cada canteiro foi considerado uma subparcela (repetição). As amostragens ocorreram de julho a novembro de 2018, totalizando 13 ocasiões. Foram realizadas três colheitas durante o estudo, aos 80, 125 e 176 dias após o transplante da muda para o campo, nas quais eram recolhidas as folhas desenvolvidas de todas as plantas das parcelas, totalizando

150 plantas. As folhas de cada planta foram separadas em comercializáveis e não comercializáveis, e de cada grupo era contabilizado o número de folhas e a massa fresca. As folhas eram classificadas em comercializáveis quando apresentavam comprimento maior de 25 cm e tinham menos de 50 % de perfuração por insetos.

Os valores médios dos parâmetros mensurados foram comparados, entre os três gradientes de distância, pela ANOVA e teste de Tukey ao nível de significância de 5 %, utilizando-se o programa estatístico BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007).

4.2 Resultados e Discussão

Parcelas mais próxima da faixa de plantas (T1) apresentaram menor abundância e número de plantas de couve com presença de *Diabrotica speciosa* (Coleoptera, Chrysomelidae), que plantas que distavam de 20 a 22 metros (T3) ($p < 0,05$) (Tabela 5). O mesmo foi verificado com relação à presença de danos realizados por coleópteros desfolhados (vaquinhas), sem distinção entre as espécies.

	0 a 2m	10 a 12m	20 a 22m
Abundância de insetos fitófagos	34,2	28,2	38,8
Nº de plantas com insetos fitófagos	14,2	16	18,8
Abundância de <i>Plutella xylostella</i>	30,2	24,4	30,4
Nº de plantas com <i>P. xylostella</i>	12,8	12,8	14,4
Abundância de <i>Diabrotica speciosa</i>	0,6 b *	1,8 ab	3 a
Nº de plantas com <i>D. speciosa</i>	0,4 b	1,6 ab	2,4 a
Nº de folhas com danos de coleópteros	40,6 b	64 ab	72,8 a
Nº de folhas comerciais	16,17	15,62	14,87
Massa (g) de folhas comerciais	424,21	421,3	394,76

Tabela 5. Valores médios de abundância de e número de plantas com insetos fitófagos, de abundância e número de plantas com *Plutella xylostella*, abundância e número de plantas com *Diabrotica speciosa*, número de folhas com danos de coleópteros, bem como médias de número e massa (g) de folhas comercializáveis por plantas couve localizadas em até 2 m (T1), de 10 a 12 m (T2) e de 20 a 22 m (T3) da faixa de plantas diversificadas com tagetes (*Tagetes patula*), funcho (*Foeniculum vulgare*) e fava (*Vicia faba*), de julho a dezembro de 2018.

*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem conforme teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

A presença da faixa de plantas pode ter exercido influência na ocorrência de vaquinhas em função de compostos repelentes presentes em alguma das espécies vegetais associadas. Entre as plantas, o tagetes foi utilizado justamente por ser de um gênero com propriedades de repelência já evidenciada na literatura (LOVATTO et al., 2013; SIGNORINI et al., 2016; SOUZA, 2013).

Em estudos de laboratório realizados por Trecha (2018), foi verificado menor consumo de área foliar, por adultos de *D. speciosa*, em discos de folhas de batata embebidos com óleo essencial de *Tagetes minuta*, sendo este resultado atribuído à presença de

substâncias químicas antialimentares presentes no tagetes. Além disso, em ensaio sem chance de escolha, houve 100 % de mortalidade quando os coleópteros foram alimentados com discos foliares contendo as concentrações de 1 e 0,5 % de óleo essencial de tagetes.

De acordo com Taiz & Zeiger (2009), alguns vegetais possuem uma mistura de mono e sesquiterpenos voláteis liberados em forma de aromas, que podem repelir herbívoros antes mesmo que ataquem os tecidos da planta. Signorini et al. (2013), em ensaio sem chance de escolha, observaram que mesmo antes do consumo foliar de discos tratados com óleo de flor e de folha de *T. minuta*, houve 94 % de taxa de mortalidade de *D. speciosa* confinadas no mesmo ambiente.

Com relação aos demais parâmetros avaliados no presente estudo não houve diferença significativa entre os tratamentos. A abundância ($p = 0,09$) e o número de plantas ($p = 0,16$) com insetos fitófagos, bem como a abundância ($p = 0,29$) e número de plantas com *P. xylostella* ($p = 0,65$) não foram afetados pelo distanciamento da faixa de plantas (Tabela 5). Tal resultado pode ter refletido na produtividade, a qual apresentou valores médios de número de folhas e massa de folhas comercializáveis significativamente semelhantes entre os três tratamentos ($p \geq 0,05$) (Tabela 5).

O distanciamento da faixa de plantas na bordadura impactou de forma distinta as populações de coleópteros desfolhadores em relação aos demais insetos fitófagos associados ao cultivo da couve. Tal efeito pode ser em decorrência de diferentes fatores, dentre eles a atuação de inimigos naturais que regulam as populações específicas de cada grupo de herbívoros em até determinadas distâncias ao longo do cultivo. Chaney (1998) evidenciou que a flor de alísso, *Lobularia marítima* (Brassicaceae) quando cultivada em associação com alface (*Lactuca sativa*) promoveu a sobrevivência e a fecundidade do parasitoide de pulgões *Diaretiella rapae* (Hymenoptera, Braconidae), e que basta uma fileira com cultivo de alísso a cada 12 fileiras de alface para incrementar o controle de *Myzus persicae* (Hemiptera, Aphididae) neste cultivo. Silveira et al. (2009) verificaram que em cultivo de cebola (*Allium cepa*) com bordadura de tagetes (*Tagetes erecta*), a abundância e a diversidade de organismos entomófagos foram maiores e a de fitófagos foram menores a uma distância de cinco metros da faixa de flores, comparativamente à 30 metros.

Neste sentido, a diversificação na bordadura do cultivo da couve, proposta no presente estudo, apresenta resultados promissores no manejo de coleópteros desfolhadores, além de configura-se como uma prática acessível e de baixo custo aos agricultores.

5 | CONCLUSÃO

Trichoderma asperelloides e *T. virens* incrementaram significativamente a produtividade de *Brassica oleracea* var. *Acephala* em condições de campo.

O produto Dimypel®, à base de *Bacillus thuringiensis*, impactou positivamente a

produção somente no início do ciclo do cultivo de couve.

Plantas de tagetes (*Tagetes patula*), funcho (*Foeniculum vulgare*) e fava (*Vicia faba*) mantidas em até 2 m dos canteiros de couve proporcionaram menor abundância e ocorrência do coleóptero *Diabrotica speciosa*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos funcionários de apoio do Centro de Pesquisa em Florestas, ao Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (SEAPDR) pelo suporte aos ensaios de pesquisa, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo fomento e bolsas de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

AYRES, M. et al. **BioEstat 5.0 - Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas**. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá e CNPq, 2007. 290p.

ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226p.

BARBOSA, F. S. et al. Potencial das flores na otimização do controle biológico de pragas para uma agricultura sustentável. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, n. 2, p. 101-110, 2011.

BENÍTEZ, T. et al. Biocontrol mechanisms of *Trichoderma* strains. **International Microbiology**, v. 7, n. 4, p. 249-260, 2004.

BAL, U.; ALTINTAS, S. Effects of *T. harzianum* on lettuce in protected cultivation. **Journal of Central European Agriculture**, v. 9, n. 1, p. 63-70, 2008.

BROTMAN, Y.; GUPTA, J.K.; VITERBO, A. *Trichoderma*. **Current Biology**, v. 20, n. 9, p. 390-391, 2010.

CARVALHO, D.D.C. et al. Controle de *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* *in vitro* e em sementes, e promoção de crescimento inicial do feijoeiro comum por *Trichoderma harzianum*. **Tropical Plant Pathology**, v. 36, p. 28-34, 2011.

CARVALHO FILHO, M.R. et al. **Avaliação de isolados de *Trichoderma* na promoção de crescimento, produção de ácido indolacético *in vitro* e colonização endofítica de mudas de eucalipto**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 13p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 226). 2008.

CASTELO BRANCO, M. et al. **Traça das crucíferas – *Plutella xylostella***. Brasília: Embrapa Hortaliças, 4p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 4). 1997.

CASTELO BRANCO, M. Avaliação da eficiência de formulações de *Bacillus thuringiensis* para o controle de traça-das-crucíferas em repolho no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, v. 17, n. 3, p. 237-240, 1999.

CHANEY, W. E. Biological control of aphids in lettuce using in-field insectaries. In PICKETT, C. H.; BUGG, R, L. (ed). **Enhancing biological control, habitat management to promote natural enemies of agricultural pests**. Berkeley: University of California Press, 1998. 73-85p.

CHET, I. et al. Fungal antagonists and mycoparasites. IN: WICKLOW, D. T.; SÖDERSTRÖM, B. (Org.). *The Mycota IV: Environmental and Microbial Relationships*. Berlin: Springer – Verlag, 1997. p. 165-184.

FERRÉ, J. et al. Resistance to *Bacillus thuringiensis* bioinsecticide in a field populations of *Plutella xylostella* is due to a change in a midgut membrane receptor. **Proceedings of the National. Academy of Science**, v. 88, p. 5119-5123, 1991.

FERREIRA, D.F. SISVAR, a computer statistical analysis system. *Ciência e Agroecologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FONTENELLE, A.D.B. et al. Growth promotion and induction of resistance in tomato plant against *Xanthomonas euvesicatoria* and *Alternaria solani* by *Trichoderma* spp. **Crop Protection**, v. 30, n. 11, p. 1492-1500, 2011.

GARCÉS-FIALLOS, F.R.; SABANDO-ÁVILA, F.; MOLINA-ATIENCIA, L.M. *Trichoderma harzianum* em pre-
siembra aumenta el potencial agronómico del cultivo de piña. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 12, n. 4, p. 410-414, 2017.

HENDGES, A.R.A.A. **Desempenho do cultivo de couve em folha com espécies aromáticas e condimentares**. 106f. 2016. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2016.

HIDANGMAYUM, A.; DWIVEDI, P. Plant responses to *Trichoderma* spp. and their tolerance to abiotic stresses: A review. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 7, n. 1, p. 758-766, 2018.

INMET – **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em 01 jun. 2020.

LOVATTO, P.B.; SCHIEDECK, G.; MAUCH, C.R. Extratos aquosos de *Tagetes minuta* (Asteraceae) como alternativa ao manejo agro-ecológico de afídeos em hortaliças. **Interciência**, v. 38, n. 9, p. 676-680, 2013.

MEDEIROS, P.T. et al. Avaliação de produtos à base de *Bacillus thuringiensis* no controle da traça-das-crucíferas. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 2, p.245-248, 2006.

MONNERAT, R.G. et al. Differential activity and activation of *Bacillus thuringiensis* insecticidal proteins in Diamondback moth, *Plutella xylostella*. **Current Microbiology**, v. 39, p. 159-162, 1999.

MONNERAT, R.G. et al. Efeito de *Bacillus thuringiensis* Berliner e inseticidas químicos sobre a traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera:Yponomeutidae) e seus parasitoides. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, n. 4, p. 723-730, 2000.

MOURA, A.P. et al. **Recomendações técnicas para o manejo de pragas em brassicáceas com vistas à produção integrada de hortaliças folhosas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 32p. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 170). 2019.

RESENDE, A.L.S. **Comunidade de joaninhas (Coleoptera : Coccinellidae) e aspectos fitotécnicos da couve (*Brassica oleraceae* var. *acephala*) em consórcio com coentro (*Coriandrum sativum*), sob manejo orgânico**. 82f. 2008. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica. 2008.

SIGNORINI, C.B. et al. Atividade do óleo essencial e extrato aquoso de *Tagetes minuta* (Asteraceae) sobre o consumo alimentar de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) em batata, sob condições de laboratório. In: VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia. Porto Alegre. **Resumos...**Porto Alegre: Associação Brasileira de Agroecologia. 2013

SIGNORINI, C.B.; et al. Influência de extratos e óleos de *Tagetes minuta* (Asteraceae) no consumo foliar e sobrevivência larval de *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae). **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.6, n.4, p.26-33, 2016.

SILVA, V.N. et al. Promoção de crescimento e indução de resistência à antracnose por *Trichoderma* spp. em pepineiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 12, p. 1609-1618, 2011.

SILVEIRA, L. C. P. et al. Marigold (*Tagetes erecta* L.) as an attractive crop to natural enemies in onion fields. **Scientia Agricola**, v. 66 p. 780-787, 2009.

SOUZA, D. S. **Utilização de plantas bioativas como alternativa agroecológica: a eficácia de chinchilho (*Tagetes minuta* L.) como repelente de *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) em pêssego (*Prunus pérsica* Batsch).** 42f. 2013. Trabalho Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

SRIRAM, S.; MANASA, S.B.; SAVITHA, M.J. Potential use of elicitors from *Trichoderma* in induced systemic resistance for the management of *Phytophthora capsici* in red pepper. **Journal of Biological Control**, v. 23, n. 4, p. 449-456, 2009.

STREIT, N.M. et al. As clorofilas. **Ciência Rural**, v. 35, n. 3, p. 748-755, 2005.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819 p.

TAVARES, G.M. **Podridão do pé do mamoeiro: infestação em solos de cultivo, controle alternativo com indutores de resistência e *Trichoderma* e avaliação dos mecanismos de defesa envolvidos.** 2009. 113 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia). Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco). Recife. 2009.

TRECHA, C. O. **Potencial de chinchilho (*Tagetes minuta*, Asteraceae) no manejo agroecológico de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) em batata.** 2018. 135 f. Tese (doutorado) Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas. 2018.

WAGHUNDE, R.R.; SHELAK, R.M.; SABALPARA, A.N. *Trichoderma*: A significant fungus for agriculture and environment. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 22, p. 1952-1965, 2016.

YEDIDIA, I. et al. Effect of *Trichoderma harzianum* on microelement concentration and increased growth of cucumber plants. **Plant and Soil**, v. 235, n. 2, p. 235-242, 2001.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ação Antimicrobiana 2

Amazônia Brasileira 55, 57, 63

Áreas Manejadas 212

Arnica Montana 1, 2, 3, 4, 5, 6

Aves 68, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 177, 182, 213, 220

Avifauna 105, 113, 114, 115, 116, 117, 126, 127, 128

B

biociências 144, 145

Biociências 51, 78, 136, 143, 238, 262

Brassica Oleraceae 149, 161

Bromélia 203

Bromeliaceae 182, 183, 185, 191, 193, 197, 198, 201, 202, 203, 204, 206, 209, 210

C

Caatinga 38, 40, 42, 103, 104, 105, 108, 113, 114, 174, 175, 176, 177, 180, 181, 182, 184, 185, 211, 212, 213, 214, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254

Calliphoridae 19, 20, 24, 27, 28, 45, 46, 47, 48, 52

Campos Rupestres 83, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 195, 198, 201, 202

Candida Auris 8, 9, 10, 16, 17, 18

Cecidomyiidae 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 43, 44

Chryssomya Albiceps 20

Chuva de Sementes 211, 212, 213, 215, 216, 217, 218, 219, 221

Clorofila 152, 154, 239, 240, 241, 242, 243, 245

Controle Biológico Conservativo 149

D

Diptera 19, 20, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 38, 44, 46, 52, 63, 65, 162

Dispersão de Sementes 67, 73, 77, 78, 103, 105, 113, 211, 212, 213, 219, 220, 221, 248

Diversidade 56, 91, 103, 105, 115, 116, 118, 124, 125, 126, 127, 128, 159, 163, 164, 167, 169, 171, 186, 187, 201, 202, 220, 225

E

Ecologia 21, 77, 78, 81, 92, 102, 104, 105, 114, 127, 164, 172, 219, 221, 237, 253
Endemismo 83, 185, 186, 190
Entomologia 20, 21, 28, 44, 45, 46, 47, 52
Estrutura Foliar 203, 205, 209
Estrutura Trófica 115, 127

F

Feijão 108, 119, 153, 239, 241, 242, 243, 246, 250, 251, 252, 253
Fenologia 78, 182, 183, 219, 246, 247, 251, 253, 254
Fragmentação de Habitats 115, 228

G

Galha 30, 31, 35, 37, 43
Gestão Participativa 223

H

Herbário 30, 31, 185, 189, 200, 201, 202

I

Infecção Hospitalar 8, 9, 10
Inseto Galhador 35

M

Mamíferos 68, 76, 81, 86, 87, 89, 90, 92, 93, 94, 95
Mariluz 164, 168
Marsupiais 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78
Microbiota de Mosquito 55
Monumento Natural 80, 83, 93, 197, 200, 222, 223, 224, 230, 231, 232, 233

O

Ornitologia 104, 113, 114, 127, 128

P

Parque Científico e Tecnológico 136, 137, 141, 142, 143
Passagens de Fauna 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92
Peixe-Betta 96

Peixe-de-Briga-Siamês 96, 97

Pigmentos Fotossintetizantes 239

Planta Hospedeira 31, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44

Plantas Medicinais 2, 3, 7

Q

Queda de Folhas 247, 248, 249, 251, 252

R

Recursos Florais 175, 181, 182

restinga 31, 34, 203, 204, 205

Ruellia aspérula 182

S

Sarcophagidae 19, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 47

Segurança Alimentar 130

U

Uva-do-Japão 66, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77

Z

Zooplâncton 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 172, 173

Consolidação do Potencial Científico e Tecnológico das Ciências Biológicas

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

Consolidação do Potencial Científico e Tecnológico das Ciências Biológicas

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020