



DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3

Júlio César Ribeiro
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2020



DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3

Júlio César Ribeiro
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2020

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 Cremo

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-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.

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. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

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

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

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

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

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele 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
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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
Profª Drª 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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Sandra Regina Gardacho 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. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia

Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá

Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais

Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos

Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo

Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas

Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
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. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/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 Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. 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

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. 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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Júlio César Ribeiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D451 Desenvolvimento social e sustentável das ciências agrárias
3 / Organizador Júlio César Ribeiro. – Ponta Grossa -
PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-472-6

DOI 10.22533/at.ed.726201410

1. Ciências agrárias. 2. Agronomia. 3.
Desenvolvimento. 4. Sustentabilidade. I. Ribeiro, Júlio César
(Organizador). II. Título.

CDD 630

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

APRESENTAÇÃO

O desenvolvimento sustentável das Ciências Agrárias assegura um crescimento socioeconômico satisfatório reduzindo potenciais impactos ambientais, ou seja, proporciona melhores condições de vida e bem estar sem comprometer os recursos naturais.

Neste contexto, a obra “Desenvolvimento Social e Sustentável das Ciências Agrárias” em seus 3 volumes traz à luz, estudos relacionados a essa temática.

Primeiramente são apresentados trabalhos a cerca da produção agropecuária, envolvendo questões agroecológicas, qualidade do solo sob diferentes manejos, germinação de sementes, controle de doenças em plantas, desempenho de animais em distintos sistemas de criação, e funcionalidades nutricionais em animais, dentre outros assuntos.

Em seguida são contemplados estudos relacionados a questões florestais, como características físicas e químicas da madeira, processos de secagem, diferentes utilizações de resíduos madeireiros, e levantamentos florestais.

Na sequência são expostos trabalhos voltados à educação agrícola, envolvendo questões socioeconômicas e de inclusão rural.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores por compartilharem seus estudos tornando possível a elaboração deste e-book.

Esperamos que a presente obra possa contribuir para novos conhecimentos que proporcionem o desenvolvimento social e sustentável das Ciências Agrárias.

Boa leitura!

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AGROECOLOGIA NA PERCEPÇÃO DA AGRICULTORA DO ASSENTAMENTO SUMARÉ II

Lucilene Cruz da Silva

DOI 10.22533/at.ed.7262014101

CAPÍTULO 2..... 14

Metarhizium anisopliae: POTENCIAL DE USO NO BRASIL, MERCADO E PERSPECTIVAS

Mizael Cardoso da Silva

Diego Lemos Alves

Lucas Faro Bastos

Alessandra Jackeline Guedes de Moraes

Alice de Paula de Sousa Cavalcante

Ana Paula Magno do Amaral

Fernanda Valente Penner

Gisele Barata da Silva

Gledson Luiz Salgado de Castro

Gleiciane Rodrigues dos Santos

Josiane Pacheco Alfaia

Telma Fátima Vieira Batista

DOI 10.22533/at.ed.7262014102

CAPÍTULO 3..... 27

PERSISTÊNCIA DE *Bacillus thuringiensis* VISANDO O CONTROLE MICROBIANO DE *Phyllocnistis citrella*

David Jossue López Espinosa

Rogério Teixeira Duarte

Silvia Islas Rivera

Alejandro Gregorio Flores Ricardez

Manuel de Jesús Morales González

Luis Arturo Solis Gordillo

Isac Carlos Rivas Jacobo

DOI 10.22533/at.ed.7262014103

CAPÍTULO 4..... 35

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DAS SEMENTES DE GIRASSOL ORIUNDAS DE DIFERENTES LOCALIDADES

Aline de Oliveira Silva

Luís Paulo Firmino Romão da Silva

Moisés Sesion de Medeiros Neto

Mailson Gonçalves Gregório

Erivan de Sousa Abreu

George Martins Gomes

Larissa Monique de Sousa Rodrigues

Marizânia Sena Pereira

DOI 10.22533/at.ed.7262014104

CAPÍTULO 5..... 45

SELEÇÃO DE MANDIOCA DE MESA NAS ENCOSTAS DA SERRA CATARINENSE

Sirlei de Lima Vieira
Darlan Rodrigo Marchesi
Fabiano Alberton

DOI 10.22533/at.ed.7262014105

CAPÍTULO 6..... 53

RESPOSTAS DE GENÓTIPOS DE CANA-ENERGIA À ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Tamara Rocha dos Santos
Eliana Paula Fernandes Brasil
Wilson Mozena Leandro
Gislene Auxiliadora Ferreira
Vanderli Luciano da Silva
Aline Assis Cardoso
Raiane Ferreira de Miranda
Mariely Moreira Borges
Nívia Soares de Paiva Bonavigo
Randro dos Reis Faria

DOI 10.22533/at.ed.7262014106

CAPÍTULO 7..... 61

PARÂMETROS GENÉTICOS DE CARACTERES MORFOLÓGICOS EM GENÓTIPOS DE *Capsicum annuum* L.

Maria Eduarda da Silva Guimarães
Ana Carolina Ribeiro de Oliveira
Ana Izabella Freire
Ariana Mota Pereira
Dreice Nascimento Gonçalves
Françoise Dalprá Dariva
Paula Cristina Carvalho Lima
Abelardo Barreto de Mendonça Neto
Renata Ranielly Pedroza Cruz
Mateus de Paula Gomes
Luciana Gomes Soares
Fernando Luiz Finger

DOI 10.22533/at.ed.7262014107

CAPÍTULO 8..... 69

TENDÊNCIAS CLIMÁTICAS NAS SÉRIES TEMPORAIS DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA-RS

Izabele Brandão Kruel
Sandro Luis Petter Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.7262014108

CAPÍTULO 9..... 81

PÓLEN E ATIVIDADE POLINIZADORA DE ABELHAS SEM FERRÃO EM ÁREAS URBANAS, PERIURBANAS E REFLORESTADAS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Ortrud Monika Barth
Alex da Silva de Freitas
Bart Vanderborght
Cristiane dos Santos Rio Branco

DOI 10.22533/at.ed.7262014109

CAPÍTULO 10..... 93

A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA PROPRIEDADE INTELECTUAL PARA A BIOTECNOLOGIA: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO (2013 – 2018) E DA EXPORTAÇÃO AGROPECUÁRIA (2015 – 2019)

Epaminondas da Silva Dourado

DOI 10.22533/at.ed.72620141010

CAPÍTULO 11..... 108

PLANEJAMENTO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO PARA A CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO EM COOPERATIVA AGRÍCOLA

Flávio Aparecido Pontes
Cleis Meire Veiga
Luiz Egidio Costa Cunha

DOI 10.22533/at.ed.72620141011

CAPÍTULO 12..... 132

CARACTERIZAÇÃO ÓPTICAS E MORFOLÓGICAS DE FILMES BIODEGRADÁVEIS COMPOSTOS POR FÉCULA DE BATATA, GELATINA BOVINA E QUITOSANA

Francielle Cristine Pereira Gonçalves
Kristy Emanuel Silva Fontes
Mariza Cláudia Pinheiro de Assis
Anne Priscila de Castro Bezerra Barbalho
Bárbara Jéssica Pinto Costa
Dyana Alves de Oliveira
Richelly Nayhene de Lima
Ricardo Alan da Silva Vieira
Juciane Vieira de Assis
Francisco Leonardo Gomes de Menezes
Magda Jordana Fernandes
Liliane Ferreira Araújo de Almada
Diogo Silva de Aguiar Nobre

DOI 10.22533/at.ed.72620141012

CAPÍTULO 13..... 145

PRODUÇÃO DE QUEIJOS FRESCAIS ELABORADOS COM LEITE DE CABRAS CRIADAS EM SISTEMA INTENSIVO DE PRODUÇÃO

Élice Brunelle Lessa dos Santos

Steyce Neves Barbosa
Carina de Castro Santos Melo
Ana Laura Alencar Miranda
Maria Tamires Silva de Sá
André Araújo Moraes
Daniel Ribeiro Menezes

DOI 10.22533/at.ed.72620141013

CAPÍTULO 14..... 152

MELANOMA PERINEAL EM UM CAPRINO

Caroline Gomes da Silva
Amanda de Carvalho Gurgel
Diego Rubens Santos Garcia
Hodias Sousa de Oliveira Filho
Roberta Azevedo Beltrão
Mariana Lumack do Monte Barretto
Natália Ingrid Souto da Silva
Francisco Jocélio Cavalcante Souza
Laynaslan Abreu Soares
Isabela Calixto Matias
Glauco José Nogueira de Galiza
Lisanka Ângelo Maia

DOI 10.22533/at.ed.72620141014

CAPÍTULO 15..... 158

RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃES: SUTURA DE TÉCNICA EXTRACAPSULAR DE IMBRICAÇÃO EMPREGADA EM AVE

Luana Coleraus dos Santos
Cassiano Loesch
Ariel Gasparin Nunes
Rodrigo Crippa
Alan Eduardo Bazzan
Bárbara Thaisi Zago
Flávia Serena da Luz

DOI 10.22533/at.ed.72620141015

CAPÍTULO 16..... 172

AVALIAÇÃO DO PERFIL PEPTÍDICO DOS HIDROLISADOS PROTEICOS OBTIDOS DE *Paralonchurus brasiliensis* ORIUNDOS DA FAUNA ACOMPANHANTE

Artur Ascenso Hermani
Tavani Rocha Camargo
Gabriella Cavazzini Pavarina
Luiz Flávio José dos Santos
Wagner Cotroni Valenti
João Martins Pizauro Junior

DOI 10.22533/at.ed.72620141016

CAPÍTULO 17..... 183

ESTUDO DE CASO COM ESTATÍSTICA NÃO PARAMÉTRICA NO AGRESTE PERNAMBUCANO/BRASIL: VALORES EXTREMOS DE PRECIPITAÇÃO E PRODUÇÃO DE LEITE

Moacyr Cunha Filho
Andréa Renilda Silva Soares
Daniel de Souza Santos
Danielly Roberta da Silva
Luany Emanuella Araujo Marciano
Izaquiel de Queiroz Ferreira
Catiane da Silva Barros Ferreira
José Antonio Aleixo da Silva
Rômulo Simões Cezar Menezes
Ana Patrícia Siqueira Tavares Falcão
Giselly de Oliveira Silva
Ana Luíza Xavier Cunha

DOI 10.22533/at.ed.72620141017

CAPÍTULO 18..... 194

ANÁLISE E DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA EM MADEIRA *Manilkara spp*

Ada Lorena de Lemos Bandeira
Leandro Freire Ficagna
Claudio Dornelis de Freitas Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.72620141018

CAPÍTULO 19..... 200

PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA JOVEM DE EUCALYPTUS PELLITA

Filipe Luigi Dantas Lima Santos
Rita Dione Araújo Cunha
Sandro Fábio César

DOI 10.22533/at.ed.72620141019

CAPÍTULO 20..... 208

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE RESÍDUOS MOVELEIROS ORIUNDOS DA MADEIRA DE IPÊ NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA

Wilson Fernando Rodrigues Stefanelli
Gesivaldo Ribeiro Silva
Raul Negrão de Lima
Nelivelton Gomes dos Santos
João Rodrigo Coimbra Nobre

DOI 10.22533/at.ed.72620141020

CAPÍTULO 21..... 215

EXTRATIVOS X POTENCIAL ENERGÉTICO: IMPACTO DA EXTRAÇÃO DA MADEIRA DE *Pinus elliottii* NO SEU ESTOQUE ENERGÉTICO

Elias Costa de Souza
Emanuelle Cristina Barbosa

Regina Maria Gomes
Debora Klingenberg
Diego Lima Aguiar
Luana Candaten
Annie Karoline de Lima Cavalcante
Aécio Dantas de Sousa Júnior
Ananias Francisco Dias Júnior
José Otávio Brito

DOI 10.22533/at.ed.72620141021

CAPÍTULO 22..... 227

FITOQUÍMICA E FARMACOLOGIA DE MATÉRIAS PRIMAS MADEIREIRA E NÃO MADEIREIRA

Luciana Jankowsky
Ivaldo Pontes Jankowsky

DOI 10.22533/at.ed.72620141022

CAPÍTULO 23..... 240

A CONSTRUÇÃO DE DIRETRIZES CURRICULARES PARA EDUCAÇÃO INTERCULTURAL NO MUNICÍPIO DE CURAÇÁ – BA

Anne Gabrielle da Silva Martins

DOI 10.22533/at.ed.72620141023

CAPÍTULO 24..... 246

FUNDAMENTOS DE UMA METODOLOGIA PARTICIPATIVA PARA VALIDAÇÃO E ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DA EMBRAPA

Joanne Régis Costa
José Edison Carvalho Soares
Adriana Moraes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.72620141024

SOBRE O ORGANIZADOR..... 255

ÍNDICE REMISSIVO..... 256

CAPÍTULO 3

PERSISTÊNCIA DE *Bacillus thuringiensis* VISANDO O CONTROLE MICROBIANO DE *Phyllocnistis citrella*

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 07/07/2020

David Jossue López Espinosa

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
Maceió - AL
<https://orcid.org/0000-0003-1242-2684>

Rogério Teixeira Duarte

Universidade de Araraquara
Araraquara - SP
<https://orcid.org/0000-0002-4908-6349>

Silvia Islas Rivera

Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de
Comitán
Chiapas - México
<https://orcid.org/0000-0002-7882-9789>

Alejandro Gregorio Flores Ricardez

Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de
Comitán
Chiapas, México
<https://orcid.org/0000-0003-4793-7602>

Manuel de Jesús Morales González

Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de
Comitán
Chiapas, México
<https://orcid.org/0000-0002-8638-5057>

Luis Arturo Solis Gordillo

Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de
Comitán
Chiapas, México
<https://orcid.org/0000-0003-2486-7162>

Isac Carlos Rivas Jacobo

Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de
Comitán
Chiapas, México
<https://orcid.org/0000-0003-2418-9867>

RESUMO: A larva minadora dos citros, *Phyllocnistis citrella*, é uma praga de importância na citricultura brasileira, pelas injúrias causadas nas folhas novas das brotações e por ser um agente disseminador do cancro cítrico, devido às lesões provocadas nas folhas facilitando a entrada e crescimento na epiderme das folhas. Diante disso, o objetivo da pesquisa foi analisar a persistência do produto comercial Dipel® (*Bacillus thuringiensis*) na dose de 1,0 kg e 1,5 kg por hectare, comparando-se a um controle químico (Provado 200 SC). O experimento foi conduzido no pomar de *C. sinensis* var. Localizado no município de Jaboticabal-SP (longitude 48°17'50" W e latitude 21°16'58" S) com idade do cultivo de 1 ano e 4 meses, e com plantas abaixo de 1,50 m de altura, e espaçamento de 3 m entre plantas e 7 m entre linhas de plantio. Foram realizadas três aplicações fitossanitárias, em um intervalo de 28 dias. Após as aplicações foram realizadas avaliações aos 1,3,7,15 e 28 dias após aplicação (DAA), com avaliação de ramos novos compostos por 10 folhas contendo "minas" ou "galerias", de forma a observar o número de larvas mortas. Sob condições de campo, concluiu-se que o produto comercial Dipel® composto pela bactéria entomopatogênica *B. thuringiensis* var. *kurstaki* linhagem HD-1, na dose de 1,5 kg.ha⁻¹, é uma potencial estratégia no manejo de *P. citrella*

até o dia 7 (DAA).

PALAVRAS-CHAVE: Larva-minadora; citricultura; controle biológico; eficiência.

PERSISTENCE OF *Bacillus thuringiensis* AIMING AT THE MICROBIAL CONTROL OF *Phyllocnistis citrella*

ABSTRACT: The citrus mining larvae, *Phyllocnistis citrella*, is a pest of great importance in the Brazilian citrus, because in addition to the direct damage caused by its attack on the young leaves of the shoots, it has an important role as a spreading agent of citrus canker. The objective of the research was to analyze the efficiency of the commercial product Dipel® (a.i. *Bacillus thuringiensis*) at 1.0 and 1.5 kg per hectare, compared to a chemical control (Provado 200 SC). The experiment was carried out in Jaboticabal-SP, in an experimental orchard of Citrus sinensis var. Pêra-Rio, grafted in the root clove rootstock. Three phytosanitary applications were performed at an interval of 28 days. After application, evaluations were performed at 1, 3, 7, 15 and 28 days after application (DAA), with evaluation of new branches composed of 10 leaves containing “mines” or “galleries”, in order to observe the number of dead larvae. Under field conditions, it is concluded that the commercial product Dipel® at a dose of 1.5 kg.ha⁻¹ is a potential strategy in the management of *P. citrella* until 7 DAA.

KEYWORDS: Citrus larvae, citriculture, biological control, efficiency.

1 | INTRODUÇÃO

Phyllocnistis citrella (Lepidoptera: Gracillariidae) é mundialmente conhecida como uma importante praga dos citros (Fam. Rutaceae), em que os imaturos penetram no tecido foliar mais tenro, formando galerias ou minas, o que ocasiona um dano direto na cultura (ACHOR et al., 1997), mas também indiretamente através da disseminação e do aumento da severidade do cancro cítrico nos pomares, causado pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* [(Hasse) Vauterin et al.] (JESUS JÚNIOR et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2008).

No Brasil, *P. citrella* foi inicialmente identificada na década de 90, no estado de São Paulo, mais especificamente no município de Limeira (CHAGAS et al., 2000). Para o manejo populacional desta espécie praga, muitas pesquisas têm direcionado ao uso de métodos de controle cultural, por intermédio de estratégias do uso de podas e adubações, resistência de plantas hospedeiras, como é o caso da laranja trifoliata, controle biológico por intermédio de parasitoides, controle comportamental através do emprego de semioquímicos, e o controle químico baseado na utilização de inseticidas sintéticos (ESPINOSA et al., 2019; LEE et al., 2017; RAO et al., 2017; SARADA et al., 2014).

Entretanto, pouco se tem estudado a respeito do uso do controle biológico com micro-organismos entomopatogênicos visando ao controle de *P. citrella*, em especial a utilização da bactéria entomopatogênica *Bacillus thuringiensis* Berliner

(SHAPIRO et al., 1998; DIAS et al., 2005; SAEIDI e SAEIDI, 2016; DUARTE et al., 2019), que é reconhecida por sua capacidade em sintetizar cristais proteicos responsáveis por grande parte da atividade tóxica a insetos pragas (SCHNEPF et al., 1998). A principal toxina produzida por *B. thuringiensis* com atividade inseticida é a δ -endotoxina, classificada pela sua sequência primária de aminoácidos, e representada por mais de 700 diferentes sequências de genes cry, classificadas em 75 grupos (Cry1 ao Cry75) (CRICKMORE et al., 2018).

Com base nesta perspectiva, a atividade inseticida destas toxinas de *B. thuringiensis* são utilizados em pesquisas científicas baseadas em testes de patogenicidade e virulência para diferentes espécies de pragas agrícolas e também a inimigos naturais, visando determinar sua seletividade e especificidade (van FRANKENHUYZEN, 2009; CRICKMORE et al., 2018).

Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi analisar a persistência do produto comercial Dipel® (*Bacillus thuringiensis*) na dose de 1,0 kg e 1,5 kg por hectare, comparando-se a um controle químico (Provado 200 SC).

2 | MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido no pomar de *C. sinensis* var. Pera-Rio localizado no município de Jaboticabal-SP (longitude 48°17'50" W e latitude 21°16'58" S). O pomar apresenta idade de 1 ano e 4 meses, com plantas abaixo de 1,50 m de altura, e espaçamento de 3 m entre plantas e 7 m entre linhas de plantio.

2.1 *Bacillus thuringiensis*

Para a condução da pesquisa, foi utilizado o produto comercial Dipel WP® (Sumitomo Chemical do Brasil Representações Ltda., São Paulo, Brasil), composto pela bactéria entomopatogênica *B. thuringiensis* var. *kurstaki* linhagem HD-1, com 16.000 Unidade Internacionais de Potência por mg (mínimo de 25 bilhões de esporos ativos por grama), contendo 32 g de ingrediente ativo.kg⁻¹ de produto comercial.

2.2 Experimento a campo

Cada parcela experimental foi composta por uma planta, em um total de seis plantas por tratamento, cada qual representada por uma repetição. As pulverizações foram realizadas ao entardecer, sobre a folhagem da cultura de *C. sinensis*, com auxílio de um pulverizador costal pressurizado de CO₂ com ponta do tipo cone vazio (TX6) com pressão constante de 300 lb/pol² e volume de aplicação de 143 litros.ha⁻¹, ou seja, 300 ml de calda.planta⁻¹. Os tratamentos foram compostos pela aplicação de água (controle negativo), imidacloprido (Provado 200SC® - 20mL.L⁻¹ de água) (controle positivo), *B. thuringiensis* (Dipel WP® - 1 kg.ha⁻¹) e *B. thuringiensis* (Dipel WP® - 1,5 kg.ha⁻¹), caracterizados por seis repetições.

Foram realizadas 3 aplicações sequenciadas, com o intervalo de 28 dias entre as aplicações. Ao término destas, foi efetuado avaliações de 1, 3, 7, 15 e 28 dias, avaliando ramos novos compostos por 10 folhas. A avaliação realizada foi de incidência de folhas atacadas. O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, composto por quatro tratamentos e seis repetições, sendo os dados sujeitos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

3 | RESULTADO E DISCUSSÃO

Para a primeira aplicação dos tratamentos foi possível observar que a avaliação a 1 dia após a aplicação (DAA) não houve diferença significativa entre os tratamentos ($F = 0,333$; $gl = 3, 20$; $P = 0,80$). Aos 3 DAA, foi observada diferença significativa entre os tratamentos com inseticidas biológico e químico em relação ao controle ($F = 32,874$; $gl = 3, 20$; $P < 0,05$), sendo que os tratamentos Provado® e Dipel® ($1,5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) provocaram mortalidade de 39 e 29% respectivamente, não diferindo significativamente entre si. Aos 7 DAA, o tratamento Provado® diferiu significativamente dos demais tratamentos com mortalidade de 65%, com apenas $3,5 \pm 0,43$ larvas vivas ($F = 110,46$; $gl = 3, 20$; $P < 0,05$). Aos 15 DAA, os tratamentos Provado® e Dipel® ($1,5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) diferiram significativamente dos demais ($F = 59,630$; $gl = 3, 20$; $P < 0,05$), sendo observada a presença de $7,3 \pm 0,21$ e $9,2 \pm 0,17$ larvas vivas, respectivamente. O tratamento de Provado® aos 27 DAA apresentou diferença significativa em relação a todos os tratamentos ($F = 16,000$; $gl = 3, 20$; $P < 0,05$), com uma mortalidade de 13%, representado pela presença de $8,67 \pm 0,33$ larvas vivas (Figura 1).

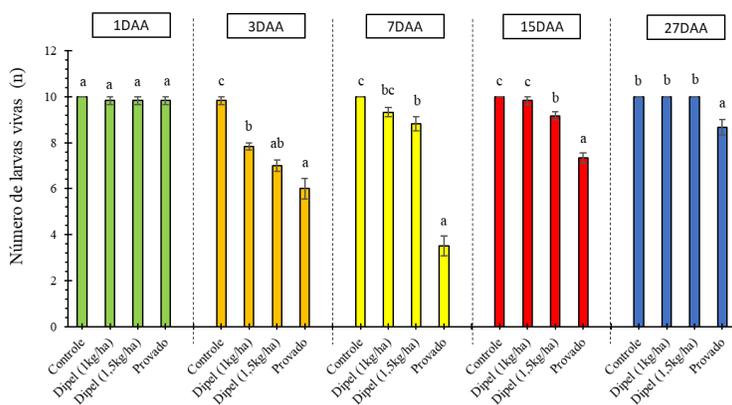


Figura 1. Número médio de larvas vivas de *Phyllocnistis citrella* em *Citrus sinensis* após a primeira aplicação de inseticidas, com avaliação após 1, 3, 7, 15 e 27 dias após a aplicação. Valores seguidos de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). A barra de erros corresponde ao erro padrão ($\pm EP$).

Após a realização da segunda aplicação, não foi possível observar diferença significativa entre os tratamentos ao 1 DAA ($F = 59,630$; $gl = 3, 20$; $P > 0,05$). Aos 3 DAA, o tratamento Provado® apresentou o menor número de larvas vivas ($6,0 \pm 0,45$) diferindo dos demais tratamentos ($F = 34,321$; $gl = 3, 20$; $P < 0,05$), seguido pelos tratamentos à base de Dipel®, com média de 7,33 e 8,17 larvas vivas, diferindo estatisticamente do controle.

Aos 7 DAA, o tratamento Provado® diferiu significativamente dos demais tratamentos, apresentando $3,5 \pm 0,22$ larvas vivas ($F = 195,686$; $gl = 3, 20$; $P < 0,05$). Após 15 DAA, o tratamento Provado® apresentou diferença significativa em relação aos demais tratamentos ($F = 56,61$; $gl = 3, 20$; $P < 0,05$), apresentando uma mortalidade de 30%, representado pela presença de $7,0 \pm 0,26$ larvas vivas. Aos 27 DAA, os tratamentos avaliados não diferiram significativamente entre si, com variação entre 9,67 e 10 larvas vivas ($F = 0,873$; $gl = 3, 20$; $P = 0,471$) (Figura 2).

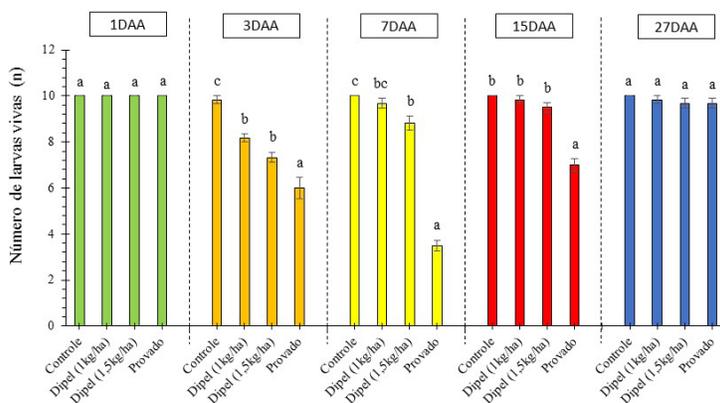


Figura 2. Número médio de larvas vivas de *Phyllocnistis citrella* em *Citrus sinensis* após a segunda aplicação de inseticidas, com avaliação após 1, 3, 7, 15 e 27 dias após a aplicação. Valores seguidos de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). A barra de erros corresponde ao erro padrão ($\pm EP$).

Quanto à terceira aplicação, não foi observada diferença estatística entre os tratamentos analisado, com média acima de 9,83 larvas vivas ($F = 1,000$; $gl = 3, 20$; $P = 0,413$). Para a avaliação aos 3 DAA, os tratamentos Provado® e Dipel® ($1,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) provocaram mortalidade de 50 e 25% respectivamente, diferindo significativamente dos demais tratamentos ($F = 26,264$; $gl = 3, 20$; $P < 0,05$). Aos 7 DAA, o tratamento Provado® obteve o menor número de larvas vivas ($4,2 \pm 0,31$), diferindo dos demais tratamentos ($F = 171,344$; $gl = 3, 20$; $P < 0,05$), enquanto que Dipel® ($1,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) diferiu significativamente do tratamento Controle com mortalidade

de 8,3%, representado por média de $9,17 \pm 0,17$ larvas vivas. Para a avaliação aos 15 DAA, o tratamento Provado® apresentou diferença significativa em relação aos demais tratamentos ($F = 121,000$; $gl = 3, 20$; $P < 0,05$), com mortalidade de 18,3%, sendo que aos 27 DAA, os tratamentos avaliados não diferiram significativamente entre si ($F = 0,873$; $gl = 3, 20$; $P = 0,471$) (Figura 3).

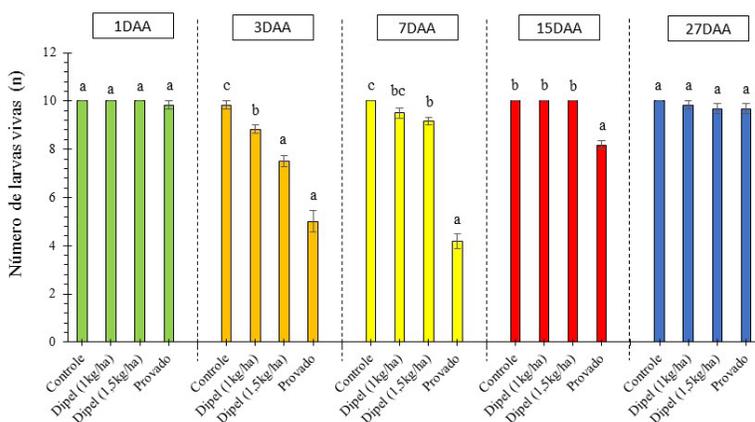


Figura 3. Número médio de larvas vivas de *Phyllocnistis citrella* em *Citrus sinensis* após a terceira aplicação de inseticidas, com avaliação após 1, 3, 7, 15 e 27 dias após a aplicação. Valores seguidos de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). A barra de erros corresponde ao erro padrão ($\pm EP$).

Estudos baseados no controle de pragas com o uso de Dipel® têm demonstrado eficiência deste entomopatógeno na redução populacional de diversas pragas agrícolas em diferentes culturas (KAMEL et al, 2010; SANTOS et al., 2015; GALZER et al., 2016). O presente estudo obteve resultados satisfatórios que demonstraram que o controle da larva minadora dos citros foi maior no período de 3 e 7 DAA para ambos os inseticidas. O inseticida biológico Dipel® na dose de $1,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ demonstrou elevada eficiência no o controle de *P. citrella* em *C. sinensis* quando comparado ao produto comercial Provado®. Assim, este inseticida biológico pode ser considerado um promissor entomopatógeno para o controle da referida praga, principalmente entre os estádios iniciais da fase imatura. Em experimento laboratorial, a sobrevivência de larvas de *P. citrella* foi significativamente afetada pela concentração de *B. thuringiensis* e pelo tempo após a aplicação bacteriana, atingindo uma mortalidade de até 77% (SAEIDI e SAEIDI, 2016).

No presente estudo foi possível notar diferença significativa na sobrevivência dos insetos até o período de 7 DAA para o Dipel® e até 15 DAA para o Provado®, sendo que, este fato pode ter relação com o período residual dos produtos testados. Outros

autores também observaram que inseticidas químicos que controlam as infestações de minadores de folhas de citros são eficientes por apenas duas semanas após a aplicação (MICHAUD e GRANT, 2003). Kuss et al. (2016), avaliaram a eficiência de Dipel® para o controle de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) em campo, e observaram que após 72 horas da pulverização, o inseticida testado não apresentou controle satisfatório.

Rao et al. (2016), em experimentos de campo para avaliar a eficiência de inseticidas naturais e biológicos como controle curativo e/ou profilático contra *P. citrella*, observaram que *B. thuringiensis* controla melhor as larvas neonatas de larva minadora. Estes autores concluíram que para manter as plantas livres desta praga, a bactéria entomopatogênica deve ser utilizada como tratamento profilático. O presente estudo adotou para as avaliações larvas de segundo instar, possivelmente se fossem avaliadas larvas mais jovens a sobrevivência seria menor.

Outra questão importante frente a dificuldade de manejo de larvas de *P. citrella* diz respeito ao hábito minador desta espécie praga, de forma a interferir principalmente na eficiência de controle a partir do uso de produtos comerciais a base de *B. thuringiensis*, já que a larva se encontra protegida pela epiderme da folha (SMITH e HOY 1995; SHAPIRO et al. 1998; LEGASPI et al. 1999).

Ademais, o minador dos citros já apresenta resistência a diversos inseticidas químicos, fato que dificulta ainda mais no manejo populacional desta praga (MAFI e OHBAYASHI, 2000). Contudo, alguns ajustes ainda são necessários para melhorar a eficiência do controle biológico com *B. thuringiensis* e assim gerar mais possibilidades de estratégias de manejo integrado de *P. citrella*.

4 | CONCLUSÃO

Sob condições de campo, o produto comercial Dipel® composto pela bactéria entomopatogênica *B. thuringiensis* var. *kurstaki* linhagem HD-1, na dose de 1,5 kg.ha⁻¹, é uma potencial estratégia no manejo de *P. citrella* até o dia 7 (DAA).

REFERÊNCIA

Duarte, R. T.; Bulhões, L. E. L.; Espinosa, D. J. L.; de Menezes, K. O.; da Silva, A. B.; Zarate, D. J. M. **Compatibilidade do fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* e herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar.** Diversitas Journal, v. 4, n. 3, p. 717-727, 2019.

Espinosa, D. J. L.; Silva, I. H. S. da; Duarte, R. T.; Gonçalves, K. C.; Polanczyk, R. A. **Potential of Entomopathogenic Fungi as Biological Control Agents of Whitefly (*Bemisia tabaci* biotype B) (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae).** Journal of Experimental Agriculture International, v. 38, n. 6, p.1-8, 2019.

GALZER, E. C. W.; AZEVEDO FILHO, W. S. **Utilização do *Bacillus thuringiensis* no controle biológico de pragas.** Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada, v. 1, n. 1, p. 13-16, 2016.

Chagas, M.; Parra, J. R. ***Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae): rearing technique and biology at different temperatures.** Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, vol. 29, no 2, p. 227-235, 2000.

KAMEL, A. S.; AZIZ, M. F. A.; EL-BARKY, N. M. **Biochemical effects of three commercial formulations of *Bacillus thuringiensis* (Agerin, Dipel 2X and Dipel DF) on *Spodoptera littoralis* larvae.** Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, v. 3, n. 1, p. 21-29, 2010.

KUSS, C. C.; ROGGIA, R. C. R. K.; BASSO, C. J.; OLIVEIRA, M. C. N. D.; PIAS, O. H. D. C.; ROGGIA, S. **Control of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in soybean with chemical and biological insecticides.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 51, n. 5, p. 527-536, 2016.

LEGASPI, J. C.; FRENCH, J. V.; SCHAUFF, M. E.; WOOLLEY, J. B. **The citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in South Texas: incidence and parasitism.** Florida Entomologist, n. 82, p. 305-316, 1999.

MAFI, S. A.; OHBAYASHI, N. **Toxicity of insecticides to the citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella*, and its parasitoids, *Chrysocharis pentheus* and *Sympiesis striatipes* (Hymenoptera: Eulophidae).** Applied Entomology and Zoology, v. 41, n. 1, p. 33-39, 2006.

MICHAUD J. P.; GRANT A. K. **IPM-compatibility of foliar insecticides for citrus: Indices derived from toxicity to beneficial insects from four orders.** Journal of Insect Science, v. 3, n. 1, p. 1-8, 2003.

RAO, A. R.; RAO, P. K.; JYOTSNA, K. P. **Efficacy of certain natural insecticides against Citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Stainton as prophylactic and curative measures on Sathgudi Sweet Orange.** Pest Management in Horticultural Ecosystems, v. 21, n. 1, p. 11-15, 2015.

SAEIDI, K.; SAEIDI, E. **Bio-control efficiency of *Bacillus thuringiensis* (Berliner) against the citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lep., Gracillariidae) under laboratory conditions.** Journal of Entomological and Acarological Research, v. 48, n. 3, p. 355-359, 2016.

SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, T. V.; NETO, H. F.; ZANUNCIO, J. C. **Suscetibilidade de *Eustema sericea* (Lepidoptera; Notodontidae) ao *Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki.** Ceres, v. 42, n. 242, 2015.

SHAPIRO, J. P.; SCHROEDER, W. J.; STANSLY, P. A. **Bioassay and efficacy of *Bacillus thuringiensis* and an organosilicone surfactant against the citrus leafminer (Lepidoptera: Phyllocnistidae).** Florida Entomologist, v. 81, n.2, p.201-210, 1998.

SMITH, J. M.; HOY, M. A. **Rearing methods for *Ageniaspis citricola* (Hymenoptera: Encyrtidae) and *Cirrospilus quadristriatus* (Hymenoptera: Eulophidae) released in a classical biological control program for the citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae).** Florida Entomologist, v. 74, p. 600-608, 1995.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubação orgânica 53, 54, 55, 56, 59

Agricultura 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 19, 21, 22, 23, 25, 43, 46, 55, 78, 80, 82, 97, 106, 107, 108, 110, 119, 120, 121, 130, 131, 149, 150, 185, 191, 193, 227, 237, 238, 246, 248, 249, 251, 253, 255

Agricultura familiar 1, 2, 3, 6, 7, 11, 12, 13, 46, 108, 110, 119, 120, 121, 130, 131, 248, 249, 251, 253

Agroecologia 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 60

Agropecuária 1, 5, 24, 25, 34, 45, 60, 68, 79, 93, 96, 97, 100, 101, 102, 104, 105, 120, 143, 149, 150, 252, 254

Alimentação 6, 46, 52, 62, 96, 173, 174, 189, 246

Aves 9, 10, 42, 158, 168, 169, 170

B

Bacia leiteira 184, 185, 189

Biodegradável 134

Biomassa 54, 55, 57, 58, 59, 211, 213, 216, 221, 224

Biotecnologia 23, 24, 93, 94, 96, 97, 98, 102, 105, 106

C

Cabras 145, 146, 149, 150

Caprinocultura 145, 146

Caracterização química 208

Citricultura 27, 28

Cobertura 48, 55, 83, 85, 194, 195, 198, 250, 253

Controle biológico 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 28, 33

Controle microbiano 23, 27

Cooperativa 5, 108, 109, 110, 121, 122, 125, 126, 127, 129

D

Defeitos 200, 201, 204, 205

Dimensionamento de equipamentos 35, 36

E

Eficiência 18, 22, 26, 28, 32, 33, 66, 81, 83, 108, 115, 118, 119, 128, 129, 216, 217, 224, 233, 236, 246, 249, 252

Embalagem 142

Energia 12, 43, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 134, 185, 208, 216, 217, 222, 224, 225, 255

Esterco bovino 54, 56, 57, 59, 60

Eventos extremos 71, 184

Exportação 19, 93, 94, 95, 100, 101, 102, 104, 105

F

Fauna acompanhante 172, 174, 175

Floresta 9, 10, 86, 91, 207, 211, 212, 213, 224, 225, 226, 234, 246, 250

Florestas 13, 68, 83, 92, 201, 224, 225

Fungos entomopatogênicos 15, 20, 23, 24

G

Genótipos 53, 54, 55, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66

Grãos 18, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 85, 87, 147

H

Hidrolisados 172, 174, 175, 179

I

Inseticida biológico 15, 23, 32

L

Legislação 19, 93, 96, 119, 145, 149, 240, 241, 245, 251

Leite 23, 134, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 183, 184, 187, 189, 191, 192

Lignina 208, 210, 211, 212, 213, 217, 234, 235, 236

M

Madeira 39, 194, 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 225, 226, 229, 236, 237, 238, 239

Microbiologia 145, 231

Mudanças climáticas 185, 192, 193

P

Parâmetros genéticos 61, 63, 65, 66, 67, 68

Pólen 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90

Polinização 81, 82, 83, 87, 88

Precipitação 56, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 89, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193

Propriedade intelectual 93, 94, 95, 96, 104, 106

Propriedades físicas 37, 39, 40, 41, 194, 200, 201, 203, 204, 206, 207

Q

Queijo 145, 146, 147, 148, 149, 150

R

Raízes 17, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51

Rendimento 45, 46, 47, 49, 50, 51, 145, 147, 148, 211

Resíduos 15, 19, 22, 65, 133, 172, 174, 179, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 234, 236, 255

Retratibilidade 200

S

Sementes 3, 4, 10, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 83, 102, 103, 120

Séries temporais 69, 77, 188, 192

Sistema intensivo 145

Solubilidade 133, 137, 139, 140, 141, 235

Sustentabilidade 1, 8, 9, 55, 134, 194, 229, 246, 249, 251, 252, 253, 254

T

Tecnologia 2, 3, 4, 35, 42, 43, 94, 95, 106, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 117, 118, 121, 122, 123, 128, 129, 130, 131, 147, 152, 153, 154, 157, 175, 184, 189, 192, 193, 213, 215, 246, 252, 253, 254, 255

Tendências climáticas 69, 71, 72

V

Variáveis agronômicas 54

Variedades 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 59, 61, 62, 96, 103

DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020