

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 3

SEBASTIÃO ANDRÉ BARBOSA JUNIOR
(ORGANIZADOR)



Atena
Editora
Ano 2021

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 3

SEBASTIÃO ANDRÉ BARBOSA JUNIOR
(ORGANIZADOR)

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Instituto 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

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. 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 Pietrobbon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
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. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
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
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
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 Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis

Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará

Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ

Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe

Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná

Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz

Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa

Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas

Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo

Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

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

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

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

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

Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Sebastião André Barbosa Junior

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V635 As vicissitudes da pesquisa e da teoria nas ciências agrárias
3 / Organizador Sebastião André Barbosa Junior. -
Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-842-7

DOI 10.22533/at.ed.427210103

1. Ciências Agrárias. 2. Pesquisa. I. Barbosa Junior,
Sebastião André (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

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A coleção “As Vicissitudes da Pesquisa e da Teoria nas Ciências Agrárias 3” é uma organizada em três volumes, que tem como proposta apresentar estudos das Ciências Agrárias e em diálogo à suas interfaces, realizados nas diferentes regiões do Brasil. Na coleção existem trabalhos científicos oriundos de pesquisas, relatos de experiência, revisões de literatura, entre outros.

De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, uma das principais características do meio rural brasileiro é o protagonismo da Agricultura Familiar. Este segmento é responsável por 77% do total de estabelecimentos rurais e 67% do total de trabalhos gerados no território rural. É interessante perceber que a presente coletânea representa bem essa situação, pelo fato da grande parte dos estudos que à compõe terem sido realizados em contextos da Agricultura Familiar e Camponesa.

Outra característica importante desta coleção é que os estudos abordaram questões relevantes para a busca por uma agropecuária mais sustentável, como a Agroecologia, Produção Orgânica, Plantas Medicinais, Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), Associativismo e Cooperativismo e o Veganismo, além de abordar temas relevantes para a interface e diálogo com as Ciências Agrárias, como os Povos Tradicionais, Questão Agrária e a Educação Ambiental.

Atualmente o mundo está passando por uma de suas maiores crises sanitárias, e com certeza a maior crise deste século, que é a pandemia do covid-19. Um dos principais aspectos envolvidos no surgimento dessa doença foi o desequilíbrio ambiental que o nosso planeta vem passando. Portanto é necessário mais do que nunca construir outro caminho para a nossa sociedade, um caminho que busque a reconexão do ser humano com a natureza e a sustentabilidade. Os estudos contidos nos três volumes dessa coleção mostram possíveis caminhos pela busca de uma agropecuária mais sustentável e produtiva, que trabalhe com as novas tecnologias e valorize as práticas e saberes populares dos(as) agricultores(as).

Sebastião André Barbosa Junior

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE DO IMPACTO NA BOVINOCULTURA DE CORTE DEVIDO A OPERAÇÃO “CARNE FRACA”

Wagner José Villela dos Reis

Jerônimo Alves dos Santos

Marta Cristina Marjotta-Maistro

DOI 10.22533/at.ed.4272101031

CAPÍTULO 2..... 12

AVALIAÇÃO DE BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS QUANTO À ATIVIDADE PROMOTORA DE CRESCIMENTO EM PLÂNTULAS DE SORGO SOB ESTRESSE SALINO

Marta Maria Amâncio do Nascimento

Carlos Vinícius Carvalho do Nascimento

Jadson Emanuel Lopes Antunes

José Nildo Tabosa

Márcia do Vale Barreto Figueiredo

Cosme Rafael Martínez Salinas

DOI 10.22533/at.ed.4272101032

CAPÍTULO 3..... 24

BOKASHI E BIOFERTILIZANTES ALTERNATIVOS PARA CULTIVOS ORGÂNICOS DA AGRICULTURA FAMILIAR

Lucio Lambert

Camilla S. R. de Andrade da Silva

Ednaldo da Silva Araújo

DOI 10.22533/at.ed.4272101033

CAPÍTULO 4..... 34

***CAPSICUM*, *PIPER*, *SCHINUS*, *XYLOPIA*, *PIMENTA*: O QUE HÁ DE COMUM ENTRE ESTES GÊNEROS?**

Cleide Maria Ferreira Pinto

Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto

Roberto Fontes Araújo

Sérgio Mauricio Lopes Donzeles

DOI 10.22533/at.ed.4272101034

CAPÍTULO 5..... 45

CONDIÇÕES DE CONFORMIDADE AMBIENTAIS DA AVICULTURA DE CORTE: UM ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE SÃO DOMINGOS DO SUL - RS

Cheila Fátima Lorenzon

Tatiane dos Santos

Eliziário Noé Boeira Toledo

Valdecir José Zonin

Adilson Lemos Rezende

Alessandro Konzen

Juceleine Klanovicz

DOI 10.22533/at.ed.4272101035

CAPÍTULO 6..... 58

DECOMPOSIÇÃO DA PALHADA DE AVEIA EM DIFERENTES MANEJOS DA SEMEADURA DA CULTURA DE VERÃO E CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

Camila Fernanda de Xaves

Betania Brum de Bortolli

Heloize Dums

Marcos Antônio de Bortolli

Geciana de Bortoli Horn

Alexandre Ribas Friedrich Ribas

DOI 10.22533/at.ed.4272101036

CAPÍTULO 7..... 68

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ DA CAATINGA (*Passiflora cincinnata* Mast.)

Evely Rocha Lima

Gisele Bomfim Pereira

Kalila Silva Santos

Ivan de Oliveira Pereira

Maria Patrícia Milagres

DOI 10.22533/at.ed.4272101037

CAPÍTULO 8..... 73

ESTUDO COMPARATIVO DE DIFERENTES SUBSTRATOS E LOCAIS SOB A COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DE GLIRICÍDIA

Haroldo Wilson da Silva

Arleto Tenório dos Santos

Igor Flauzino de Oliveira

Matheus Leandro Cabral

Vagner Aparecido Nascimento Matricarde

DOI 10.22533/at.ed.4272101038

CAPÍTULO 9..... 80

INFLUÊNCIA DE MUDAS PRODUZIDAS A BASE DE SUBSTRATO CONTENDO LODO DE CURTUME E MOINHA DE CAFÉ NA PRODUÇÃO DE TOMATE

Jhonathan Elias

Sávio da Silva Berilli

Luis Carlos Loose Coelho

Caio Henrique Binda de Assis

Nathan Marçal Melotti

Vergilio Borghi Neto

Vinicius Rodrigues Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.4272101039

CAPÍTULO 10..... 88

INFLUÊNCIA DO USO DE DIFERENTES COMPOSTOS ORGÂNICOS NO DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE PIMENTÃO

Daiany Gomes Mesquita de Miranda

Douglas da Cruz Geckel

DOI 10.22533/at.ed.42721010310

CAPÍTULO 11..... 104

PREFERÊNCIA DE CONSUMO DE MEL DE ABELHAS NO SERTÃO CENTRAL DE PERNAMBUCO

José Almir Ferreira Gomes

Rafael Santos de Aquino

Edmilson Gomes da Silva

Rodrigo da Silva Lima

Francisco Dirceu Duarte Arraes

Maria Aparecida da Silva

Almir Ferreira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.42721010311

CAPÍTULO 12..... 111

PRODUÇÃO E QUALIDADE DA BATATA DOCE EM RESPOSTA A LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Diogenes Henrique Abrantes Sarmiento

José Francismar de Medeiros

Carla Sabrina Pereira de Araújo

Francisca Vânia de Oliveira Moreira

Carla Sonale Azevedo Soares

José Darcio Abrantes Sarmiento

Nildo da Silva Dias

DOI 10.22533/at.ed.42721010312

CAPÍTULO 13..... 118

QUALIDADE QUÍMICA E FÍSICA DE HORIZONTES SUPERFICIAIS E SUBSUPERFICIAIS EM DIFERENTES USOS DO SOLO: PASTAGEM DEGRADADA, FLORESTA PLANTADA, CULTIVO CONVENCIONAL E CERRADO EM REGENERAÇÃO

Matheus Borges do Amorim

Michele Ribeiro Ramos

Ângela Gomes Alves

Sérgio Soares do Carmo

Danilo Marcelo Aires dos Santos

Pâmella Zambellini Moreira

Vilmara Bittencourt Ferreira

Alexandre de Almeida e Silva

DOI 10.22533/at.ed.42721010313

CAPÍTULO 14..... 129

SISTEMA DE MONITORAMENTO DA UMIDADE DO SOLO NO CULTIVO DE CEBOLA

Henrique Borges dos Santos

Fabio Vitor Loterio
Eduardo Bidese Puhl
Cristhian Heck

DOI 10.22533/at.ed.42721010314

CAPÍTULO 15..... 152

**SPRAY DE PIMENTA: MAIS UM PRODUTO PARA IMPULSIONAR O AGRONÉGOCIO
PIMENTA *CAPSICUM***

Cleide Maria Ferreira Pinto
Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto
Roberto Fontes Araújo
Sérgio Mauricio Lopes Donzeles

DOI 10.22533/at.ed.42721010315

CAPÍTULO 16..... 161

TECENDO AGROECOLOGIA NAS UNIDADES DE APRENDIZAGEM, DA REDE SISCAPRI

Tereza Cristina de Oliveira
Nívea Regina de Oliveira Felisberto
Ángel Calle Collado
Marcelo Casimiro Cavalcante

DOI 10.22533/at.ed.42721010316

CAPÍTULO 17..... 166

**UNIFORMIDADE DE APLICAÇÃO DE ÁGUA EM SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO DO PÓLO
IRRIGADO SÃO JOÃO**

Júlio Cezar Candido da Silva
Leda Veronica Benevides Dantas Silva
Marciana Cristina da Silva
Cássio Gonçalves Bispo
Samila Crystielle Rodrigues Martins
Yago Monteiro da Silva
Marcos Sousa Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.42721010317

CAPÍTULO 18..... 174

**USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS NO ESTREITAMENTO DAS RELAÇÕES ENTRE
PRODUTORES E CONSUMIDORES, O CASO DA ECOSUL, PITIMBU-PB**

Stéfano Sendtko
Fernanda Peres Maranhão
Fillipe Silveira Marini

DOI 10.22533/at.ed.42721010318

CAPÍTULO 19..... 180

**VEGANISMO COMO PROJETO SOCIAL: PANORAMA E ESTREITAMENTOS COM A
AGROECOLOGIA E A SEGURANÇA ALIMENTAR**

Ugo Teixeira Werneck Vianna

DOI 10.22533/at.ed.42721010319

CAPÍTULO 20.....	187
ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE O DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO EM INSETOS PRAGAS	
Carolina Arruda Guedes	
Valéria Wanderley-Teixeira	
Glaucilane dos Santos Cruz	
Milena Larissa Gonçalves Santana	
Camila Santos Teixeira	
Catiane Oliveira Souza	
Maria Clara da Nóbrega Ferreira	
José Vargas de Oliveira	
Álvaro Aguiar Coelho Teixeira	
DOI 10.22533/at.ed.42721010320	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	197
ÍNDICE REMISSIVO.....	198

CAPÍTULO 20

ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE O DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO EM INSETOS PRAGAS

Data de aceite: 26/02/2021

Data de submissão: 05/02/2021

Carolina Arruda Guedes

Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Agronomia
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/6013290951230793>

Valéria Wanderley-Teixeira

Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/4292195468804301>

Glaucilane dos Santos Cruz

Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Agronomia
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/3795270436231657>

Milena Larissa Gonçalves Santana

Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Agronomia
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/0618095736089309>

Camila Santos Teixeira

Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Agronomia
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/4701599799532040>

Catiane Oliveira Souza

Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Agronomia
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/5156282820589894>

Maria Clara da Nóbrega Ferreira

Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/6415809873371718>

José Vargas de Oliveira

Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Agronomia
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/9629938973645015>

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/1539131079574469>

RESUMO: Dentre as formas de utilização de plantas inseticidas, os óleos essenciais vêm ganhando destaque e podem ser considerados como uma tática importante no controle de grandes pragas, por possuírem atividade inseticida de diversas maneiras, a saber: deterrência, repelência, mortalidade, inibição do crescimento e deformações em diferentes estágios de desenvolvimento dos insetos, entre outros. Além de apresentarem baixa toxicidade a mamíferos e baixa persistência no ambiente. Os óleos essenciais contêm diversos constituintes, que podem ser encontrados em maior ou menor quantidade, os quais são identificados através de análises cromatográficas acopladas a espectrometria de massas. Os óleos essenciais e seus constituintes isolados ou associados vêm sendo constantemente estudados para o controle

de insetos-praga. Além disso, existem trabalhos mostrando que diferentes compostos podem causar efeitos sobre o potencial reprodutivo de fêmeas tratadas alterando assim a fecundidade de *S. Frugiperda*. Assim, a presente revisão objetivou relatar os efeitos dos óleos essenciais sobre o desenvolvimento embrionário de insetos.

PALAVRAS-CHAVE: Óleos essenciais, Constituintes isolados; Embriologia.

ESSENTIAL OILS ON EMBRYONIC DEVELOPMENT IN PEST INSECTS

ABSTRACT: Among the ways of using insecticidal plants, essential oils are gaining prominence and can be considered as an important tactic in the control of large pests, as they have insecticidal activity in several ways, namely: deterrence, repellency, mortality, growth inhibition and deformations at different stages of insect development, among others. In addition to presenting low toxicity to mammals and low persistence in the environment. Essential oils contain several constituents, which can be found in greater or lesser quantities, which are identified through chromatographic analyzes coupled with mass spectrometry. Essential oils and their isolated or associated constituents have been constantly studied for the control of insect pests. In addition, there are studies showing that different compounds can cause effects on the reproductive potential of treated females, thus altering the fertility of *S. Frugiperda*. Thus, this review aimed to report the effects of essential oils on the embryonic development of insects.

KEYWORDS: Essential oils, Isolated constituents; Embryology.

1 | INTRODUÇÃO

O crescente aumento populacional nas últimas décadas gerou uma demanda na produção agrícola, e para atender a essa demanda o Brasil investe em inovações e tecnologias, que vão desde a preparação do solo até a colheita, como o desenvolvimento de biotecnologia, monitoramento das lavouras, bem como proteção de sementes e cultivos contra pragas, plantas daninhas e doenças (MAPA 2016). Diversas culturas são produzidas no Brasil como milho, algodão, soja, cana-de-açúcar, tomate, entre outras. De janeiro a julho de 2020, o agronegócio brasileiro exportou 131,5 milhões de toneladas de produtos agrícolas por US\$ 61,2 bilhões, valor 9,2% acima do mesmo período de 2019. (CNA, 2020).

A alta produtividade das culturas pode ser obtida controlando eficientemente as pragas que afetam a produção, as quais podem ocasionar danos em todos os estágios fenológicos das culturas. E para o controle dessas pragas no Brasil ainda são realizadas frequentes aplicações de agrotóxicos, cujas escolhas não levam em consideração o grau de seletividade aos agentes de controle biológico, bem como os princípios do Manejo Integrado de Pragas. Os inseticidas com frequência tem apresentado falhas de controle, isso se deve ao aumento de insetos resistentes no campo, em consequência da pulverização de inseticidas com mesmo mecanismo de ação. Os problemas com os insetos-praga são agravados na medida em que há evolução da resistência aos inseticidas. Com a intensificação da agricultura, os cultivos sucessivos possibilitam a sobrevivência

de elevadas populações de pragas independentemente da fase de desenvolvimento das plantas e época de cultivo (OMOTO *et al.*, 2013).

Essas questões tem contribuído para aumentar os problemas econômicos e ecológicos, despertando o interesse de pesquisadores e empresas em lançar no mercado produtos com menor impacto ambiental, os quais incluem os produtos naturais, com destaque para os de origem vegetal (VENDRAMIN & CASTIGLIONI, 2000). Os estudos sobre as propriedades inseticidas de espécies vegetais tem crescido bastante nos últimos anos, tornando-se uma forma promissora na descoberta de novas espécies como agentes de controle de pragas, devido a menor persistência no ambiente, e nos alimentos, menor toxicidade a mamíferos e maior seletividade aos inimigos naturais (CORRÊA & SALGADO 2011).

2 | ÓLEOS ESSENCIAIS

Das plantas que apresentam defesas químicas contra herbívoros podem ser extraídos óleos essenciais, os quais vem sendo bastante utilizados no controle de diversas pragas (KOUL *et al.*, 2008). Estes são obtidos do metabolismo secundário das plantas (RAI & CARPINELLA, 2006), e são armazenados em células secretoras e em sistemas de condução das plantas presentes em diferentes órgãos, como flores, folhas, caules, raízes, rizomas, frutos e sementes, podendo ser extraídos por vários métodos, como hidrodestilação e destilação por arraste de vapor (REGNAULT-ROGER *et al.*, 2012).

Vários compostos voláteis constituem quimicamente os óleos essenciais, os quais podem ser apresentados em maiores ou menores quantidades (JEMÂA *et al.*, 2012). Em algumas plantas, um determinado componente pode predominar, a exemplo do manjeriço, *Ocimum basilicum* L., que apresenta cerca de 75% de metil chavicol. No entanto, há espécies que podem conter um grande número de compostos. Na maioria das vezes, os compostos majoritários são responsáveis pela variabilidade das atividades biológicas dos óleos extraídos de diferentes espécies de plantas (SHASANY *et al.*, 2000, NGMANO *et al.*, 2007, ILBOUDO *et al.*, 2010), e suas concentrações podem ser determinantes para a toxicidade. O óleo de eucalipto, *Eucalyptus citriodora* Hook apresenta como constituintes principais o citronelal, citronelol, acetato e 1,8-cineol; o óleo de eucalipto, *Eucalyptus staigeriana* F. é constituído principalmente por limoneno, geranial e neral; citronela, *Cymbopogon winterianus* Jowitt compõe-se de geraniol e citronelal; e erva-doce, *Foeniculum vulgare* Mill. apresenta como componentes majoritários o limoneno, (E)-anethole e α -pinene (GUSMÃO *et al.*, 2013). O óleo de *C. winterianus* apresenta como compostos majoritários o citronelal e o citronelol (LABINAS & CROCOMO, 2002). O safrol destaca-se como constituinte majoritário do óleo de pimenta-longa, *Piper hispidinervum* C. DC. (LIMA *et al.*, 2009). Os óleos que apresentam uma alta porcentagem de um único composto, podem ser usados para a obtenção do composto isolado (JEMÂA *et al.*, 2012).

Os óleos essenciais são constituídos por uma mistura complexa de compostos orgânicos, principalmente monoterpenos (10C), sesquiterpenos (15C) e fenilpropanóides (ISMAN, 2000). Os terpenos podem ser formados a partir da via de biossíntese do mevalonato, formados por unidades de isopreno de cinco carbonos (DE LA ROSA *et al.*, 2010). Um exemplo de um terpeno é o citronelal, encontrado em citronela, *C. nardus* (ZARIDAH *et al.*, 2003). Os fenilpropanóides são formados por um esqueleto carbônico com um anel aromático ligado a uma cadeia de três carbonos (CROTEAU *et al.*, 2000). Estes originam-se a partir da via do ácido chiquímico. Como exemplo pertencente a essa classe tem-se o eugenol, obtido de botões florais do cravo-da-índia, *Syzygium aromaticum* (L.) o trans-anetol, presente no óleo de *F. vulgare* e o metil-eugenol, presente no óleo de melaleuca, *Melaleuca bracteata* F. Muell (CRUZ *et al.*, 2016).

Os óleos essenciais de plantas apresentam diversas atividades contra insetos praga. Podem atuar como inseticidas e inibidores de crescimento, como o eugenol, timol e citronelal que foram tóxicos para a lagarta-do-cartucho Asiática *Spodoptera litura* Fabricius (HUMMELBUNNER & ISMAN, 2001). Como inibidores de crescimento Govindaraddi (2005) e Walia (2005) verificaram que folhas de açafraão ricas em felandreno inibiram o crescimento de *Spodoptera obliqua* (Walker) e *Plutella xylostella* (L.). Os monoterpenos são muito utilizados como fumigantes de insetos de grãos armazenados. Os compostos timol, 1,8-cineol, carvacrol, terpineol e linalol, além do trans-anetole, um fenilpropanoide foram avaliados como fumigantes para *Tribolium castaneum* (H.) (KOUL *et al.*, 2007).

3 | ÓLEOS ESSENCIAIS NO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO DE INSETOS

A fase embrionária é uma importante fase em que podem ser tomadas ações de controle (MONNERAT *et al.*, 2002). Os ovos são constituídos pelo córion, o qual é uma estrutura complexa formada por duas camadas, o exocóron, mais externa, coberta por uma camada mucosa e descontínua, e o endocóron, mais interna, fina e que contém carboidratos (CÔNSOLI *et al.*, 1999, CHAPMAN, 2013). De acordo com estudos a blastoderme é formada no período de ativação da célula-ovo e que dará origem as outras células da larva em formação. O vitelo ocupa grande parte do ovo, fornecendo nutrição para o embrião em desenvolvimento (TOJO & MACHIDA, 1998).

A principal função dos ovos dos insetos em desenvolvimento é a proteção do embrião. Esse período de desenvolvimento dos insetos pode servir como uma etapa importante para estudar métodos apropriados para o controle de pragas, pois quando produtos fitossanitários são utilizados sobre ovos e penetram através do córion, esses poderão acarretar alterações que afetarão total ou parcialmente o desenvolvimento do embrião, o que irá fornecer informações importantes que podem ser empregadas para o manejo de pragas (TROUGAKOS & MARGARITIS, 2003).

Avanços no conhecimento sobre o processo de morfologia de ovos em insetos

de importância agrícola tem sido feitas com a ajuda da microscopia eletrônica em *Samia cynthia ricini* (Donovan) (KAWAGUCHI *et al.*, 2000), *Spodoptera exiqua* Hubner (SKUDLIK *et al.*, 2005), *Euproctis chrysorrhoea* (L.) (CANDAN *et al.*, 2008), *Ariadne merione* (Crammer) (SRIVASTAVA & KUMAR, 2016), entre outros. Estes trabalhos concentraram-se no estudo basicamente da morfologia e estrutura dos ovos, todavia outros trabalhos focam nas alterações que o interior dos ovos podem sofrer quando produtos fitossanitários são utilizados. A exemplo, Pires *et al.* (2009) verificaram através de microscopia eletrônica de varredura e transmissão a patogenicidade e virulência de conídios de *Metharizium anisopliae* (Metsch.) Sorok em ovos de *Tuta absoluta* (Merick). Existem relatos de que inseticidas químicos, bem como botânicos afetam o desenvolvimento embrionário dos insetos como estudado por Correia *et al.*, (2013), em que verificaram que o inseticida regulador de crescimento (lufenuron) e um botânico (azadiractina) interferiram na formação e desenvolvimento embrionário de *S. frugiperda*, tornando o ovo inviável.

Os óleos essenciais e seus constituintes isolados ou associados vêm sendo constantemente estudados para o controle de insetos-praga. Além disso, existem trabalhos mostrando que diferentes compostos podem causar efeitos sobre o potencial reprodutivo de fêmeas tratadas alterando assim a fecundidade de *S. frugiperda* (ALVES *et al.*, 2013, CRUZ *et al.*, 2014, CRUZ *et al.*, 2016, SILVA *et al.*, 2016, CRUZ *et al.*, 2017). O óleo essencial de *Piper hispidinervum* C. DC. já foi identificado como tóxico a *S. frugiperda* (ALVES *et al.*, 2013, CRUZ *et al.*, 2014) e o composto isolado geraniol pode atuar como repelente, inseticida e inibidor de crescimento (CHEN & VILJOEN, 2010). No que se refere a inibição de oviposição o óleo essencial de folhas e caule de *P. marginatum* reduziu a oviposição (<50%) a 50 e 100 ppm de *Aedes aegypti* (L.) (AUTRAN *et al.*, 2009). O mesmo óleo e o composto geraniol interferiram no desenvolvimento embrionário de *S. frugiperda* quando comparados a deltametrina e azadiractina (GUEDES *et al.*, 2020).

Outros óleos já foram estudados sobre a embriogênese de insetos, como trabalhos realizados por Tunc *et al.* (2000), os quais verificaram que a atividade fumigante do óleo de cominho, *Cuminum cyminum* L. foi 100% ativo contra embriões de *Ephestia kuehniella* Zeller e *Tribolium confusum* Jacquelin du Val. Os óleos essenciais de salsa apresentaram atividade inibitória de incubação nos ovos de *Plodia interpunctella* (Hubner) (74% de inibição a 24 µL/L) (RAFIEI-KARAHROODI *et al.*, 2011). Sousa *et al.* (2015) mostraram que os óleos de *Anethum graveolens* L. e *C. cyminum*, além dos compostos carvona e cuminalde causaram dessecação nos ovos, bem como penetraram a casca do ovo, a micrópila e/ou aerópilas e atingiu o embrião alterando seu desenvolvimento. O óleo de *Petroselinum crispum* e seus dois principais compostos (apiole e miristicina) inibiram a eclosão de ovos de *Pseudaletia unipuncta* (Lepidoptera: Noctuidae). O EO de *P. crispum* de frutos revelou grande potencial como agente controlador de *P. unipuncta* em fases iniciais da vida, atuando como inibidor de incubação, larvicida e fagoderrente (SOUZA *et al.*, 2015).

4 | CONCLUSÃO

Assim é possível concluir que substâncias podem ocasionar danos no desenvolvimento embrionário de pragas, podendo óleos essenciais e compostos isolados apresentarem-se promissores, podendo ser utilizado no controle de pragas por se adequar aos princípios adotados pelo manejo integrado de praga, devido a algumas características como baixa persistência e maior segurança ambiental. Além de apresentar eficiência diretamente relacionada à reprodução, que na maioria dos casos, é uma das principais estratégias de rápido estabelecimento de uma praga dentro da cultura.

Trabalhos no sentido de verificar os efeitos de inseticidas sintéticos, óleos essenciais e seus constituintes químicos sobre ovos, são restritos apenas a observar a eclosão das lagartas, porém estudos mais aprofundados dessa fase embrionária podem ser desenvolvidos através da microscopia eletrônica, visto ser um instrumento importante na observação de microestruturas.

A atividade dos óleos sobre a embriogênese demonstra que os mesmos demonstram potencial como inseticida natural. Assim, o isolamento e identificação dos componentes podem potencializar esse efeito, levando, inclusive, posteriormente ao desenvolvimento de novos inseticidas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, T. J. S.; CRUZ, G. S.; WANDERLEY-TEIXEIRA, V.; TEIXEIRA, A. A. C.; OLIVEIRA J. V.; CORREIA, A. A.; CÂMARA, C. A. G.; CUNHA, F.M. Effects of *Piper hispidinervum* on spermatogenesis and histochemistry of ovarioles of *Spodoptera frugiperda*. **Biotechnic & Histochemistry**, v. 11, p. 1-11, 2013.
- AUTRAN, E. S.; NEVES I. A.; SILVA C. S. B.; SANTOS, G. K. N.; CÂMARA, C. A. G.; NAVARRO, D. M. A. F. Chemical composition, oviposition deterrent and larvicidal activities against *Aedes aegypti* of essential oils from *Piper marginatum* Jacq. (Piperaceae). **Bioresource Technology**, v. 100, p. 2284-2288, 2009.
- CANDAN, S.; SULUDERE, Z.; BAYRAKDAR, F. Surface morphology of eggs of *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758). **Acta Zoologica**, v. 89, p. 133-136, 2008.
- CHAPMAN, R. F. The insects: structure and function. Cambridge, Cambridge **University Press**, 929p. 2013.
- CHEN, W.; VILJOEN, A. M. Geraniol – A review of commercially important fragrance material. **South African Journal of Botany**, v. 76, p. 643-651, 2010.
- CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. Disponível em: www.cnabrazil.org.br. Acesso em: 4 fev. 2021.
- CÔNSOLI, F. L.; KITAJIMA, E. W.; Parra, J. R. P. Ultrastructure of the natural and factitious host eggs of *Trichogramma galloi* Zucchi and *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **International Journal of Insect Morphology and Embryology**, v. 28, p. 211-229, 1999.

CORRÊA, J. C. R.; SALGADO, H.R.N. Atividade inseticida de plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, p. 500-506, 2011.

CORREIA, A. A.; WANDERLEY-TEIXEIRA, V.; TEIXEIRA, A. A. C.; OLIVEIRA, J. V., GONÇALVES, G. G. A.; CAVALCANTI, M. G. S.; BRAYNER, F. A.; ALVES, L. C. Microscopic analysis *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) embryonic development before and after treatment with azadirachtin, lufenuron, and deltamethrin. **Journal of Economic Entomology**, v. 106, p. 747-755, 2013.

CROUTEAU, R.; KUTCHAN, T. M.; LEWIS, N. G. Natural products (secondary metabolites), p. 1250-1318. In BUCHANAM, B., GRUISSEM, W.; JONES, R. (eds.), *Biochemistry & molecular biology of plants*. **American Society of Plant Physiologists**, 1367p. 2000.

CRUZ, G. S., WANDERLEY-TEIXEIRA, V.; OLIVEIRA, J. V.; CORREIA, A. A.; BREDA, M. O.; ALVES, T. J. S.; CUNHA, F. M.; TEIXEIRA, A. A. C.; DUTRA, K. A.; NAVARRO, D. M. A. F. Biactivity of *Piper hispidinervum* (Piperales: Piperaceae) and *Syzygium aromaticum* (Myrtales: Myrtaceae) oils, with or without formulated Bta on the biology and immunology of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 107, p. 144-153, 2014.

CRUZ, G. S.; WANDERLEY-TEIXEIRA, V.; OLIVEIRA, J. V.; LOPES, F. S. C.; BARBOSA, D. R. S.; BREDA, M. O.; DUTRA, K. A.; GUEDES, C. A.; NAVARRO, D. M. A. F.; TEIXEIRA, A. A. C. Sublethal effects of essential oils from *Eucalyptus staigeriana* (Myrtales: Myrtaceae), *Ocimum gratissimum* (Lamiales: Lamiaceae), and *Foeniculum vulgare* (Apiales: Apiaceae) on the biology of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 109, p. 660-666, 2016.

CRUZ, G. S.; WANDERLEY-TEIXEIRA, V., OLIVEIRA, J. V.; D'ASSUNÇÃO, C.G.; CUNHA, F. M.; TEIXEIRA, A. A. C.; GUEDES, C. A.; DUTRA, K. A.; BARBOSA, D. R. S.; BREDA, M. O. Effect of trans-anethole, limonene and your combination in nutritional componentes and their reflection on reproductive parameters and testicular apoptosis in *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Chemico-Biological Interactions**, v. 263, p. 74-80, 2017.

DE LA ROSA, L.A.; ALVAREZ-PARRILLA, E.; GONZALEZ-AGUILAR, G. A. Fruit and vegetable phytochemicals: chemistry, nutritional value and stability. Iowa, Estados Unidos, **Wiley-Blackwell**, 382p. 2010.

GOVINDARADDI, K. Antifedant. Propities of essential oils of turmeria (*Curcuma longa* L.) against diamond back moth *Plutella xylostella* (L.). **Dissertação de Mestrado**, CCS Haryana Agricultural University, Hisar, 82p. 2005.

GUEDES, C A., WANDERLEY-TEIXEIRA, V.; DUTRA, K. A.; NAVARRO, D. M. A. F.; CRUZ, G. S.; LAPA NETO, C. J. C.; CORREIA, A. A.; SANDES, J. M.; BRAYNER, F. A.; ALVES, L. C., TEIXEIRA, A. A. C. Evaluation of *Piper marginatum* (Piperales: Piperaceae) oil and geraniol on the embryonic development of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in comparison to formulated products. **Journal of Economic Entomology**, v. 113, 239-248, 2020.

GUSMÃO, N. M. S.; OLIVEIRA, J. V.; NAVARRO, D. M. A. F.; DUTRA, K. A.; SILVA, W. A.; WANDERLEY, M. J. A. Contact and fumigant toxicity and repellency of *Eucalyptus citriodora* Hook., *Eucalyptus staigeriana* F., *Cymbopogon winterianus* Jowitt and *Foeniculum vulgare* Mill. essential oils in the management of *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae). **The Journal of Stored Products Research**, v. 54, p. 41-47, 2013.

- HUMMELBRUNNER, L. A.; ISMAN, M. B. Acute, Sublethal, Antifeedant, and Synergistic Effects of Monoterpenoid Essential Oil Compounds on the Tobacco Cutworm, *Spodoptera litura* (Lep., Noctuidae). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, p. 715-720, 2001.
- ILBOUDO, Z.; DABIRÉ, L. C. B.; NÉBIÉ, R. C. H.; DICKO, I. O.; DUGRAVOT, S.; CORTESEROM, A. M.; Sanon, A. Biological activity and persistence of four essential oils towards the main pest of stored cowpeas, *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). **The Journal of Stored Products Research**. v. 46, p. 124-128, 2010.
- ISMAN, M. B. Plant essential oils for pest and disease management. **Crop Protection**, v. 19, p. 603-608, 2000.
- JEMÂA, J. M. B.; HAQUEL, S.; BOUAZIZ, M.; KHOUJA, M. L. Seasonal variations in chemical composition and fumigant activity of five *Eucalyptus essential* oils against three moth pests of stored dates in Tunisia. **The Journal of Stored Products Research**. v. 48, p. 61-67, 2012.
- KAWAGUCHI, Y.; ICHIDA, M.; KUSAKABE, T.; KOGA, K. Chorion morphology of the Eri-silkworm, *Samia Cynthia ricini* (Donovan) (Lepidoptera: Saturniidae). **Journal Applied Entomology and Zoology**, v. 35, p. 427-434, 2000.
- KOUL, O.; WALIA, S.; DHALIWAL, G.S. Essential oils as green pesticides: potential and constraints. **Biopesticides International**, v. 4, p. 63-84, 2008.
- LABINAS, M. A.; CROCOMO, W. B. Effect of java grass (*Cymbopogon winteranus*) essential oil on fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1979) (Lepidoptera, Noctuidae). **Acta Scientiae**, v. 24, p. 1401-1405, 2002.
- LIMA, R. K.; CARDOSO, M. G.; MORAES, J. C.; MELO, B.A.; RODRIGUES, V. G.; GUIMARÃES, P. L. Atividade inseticida do óleo essencial de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C. DC.) sobre lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1979) (Lepidoptera: Noctuidae). **Acta Amazonica**, v. 39, p. 377-382, 2009.
- MAPA (Ministério da Agricultura e Pecuária). 2016. Disponível em: www.agricultura.gov.br/ Acesso em: 11/01/2017.
- MONNERAT, A.T.; MACHADO, M. P.; VALE, B.S.; SOARES, M. J.; LIMA, J. B.; LENI, H. L.; VALLE, D. *Anopheles albitalarsis* embryogenesis: morphological identification of major events. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, p. 589-596, 2002.
- MORAIS, L. A. S. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 4050-4063, 2009.
- NGAMO, T. S. L.; GOUDOUM, A.; NGASSOUM, M. B.; MAPONGMESTSEM, P. M.; LOGNAY, G.; MALAISSE, F.; HANCE, T. Chronic toxicity of essential oils of 3 local aromatic plants towards *Sitophilus zeamais* Motsch.(Coleoptera:Curculionidae). African Journal of. **Agricultural Research**, v. 2, p. 164-167, 2007.
- OMOTO, C.; BERNADI, O.; ELOISA, S.; FARIAS, J. R. Manejo da resistência de *Spodoptera frugiperda* a inseticidas e plantas Bt. **IRAC**, ESALQ/SP. 2013.

PIRES, L. M.; MARQUES, E. J.; WANDERLEY-TEIXEIRA, V., TEXEIRA, A. A. C., ALVES, L. C.; ALVES, E. S. B. Ultrastructure of *Tuta absoluta* parasitized eggs and the reproductive potential of females after parasitism by *Metarhizium anisopliae*. **Micron**, v. 40, p. 255-261, 2009.

RAFIEI-KARAHROODI, Z.; MOHARRAMIPOUR, S.; FARAMAND, H.; KARIMADEH-ESFAHANI, J. Insecticidal effect of six native, medicinal plants essential oil on Indian meal moth *Plodia interpunctella* Hübner (Lep.: Pyralidae). **Munis Entomology and Zoology Journal**, v. 6, p. 339-345, 2011.

RAI, M.; CARPINELLA, M. C. Naturally occurring bioactive compounds. United Kingdom, **Oxford Elsevier**, 514p. 2006

RAJESWARA RAO, B. R.; BHATTACHARYA, A. K.; MALLAVARAPU, G. R.; RAMESH, S. Yellowing and crinkling disease and its impact on the yield and composition of the essential oil of citronella (*Cymbopogon winterianus* Jowitt). **Flavour and Fragrance Journal**, v. 19, p. 344-350, 2004.

REGNAULT-ROGER, C.; VINCENT, C.; ARNASON, J.T. Essential oils in insect control: low-risk products in a high-stakes world. **Annual Review of Entomology**, v. 57, p. 405-424, 2012.

SHASANY, A. K.; LAL, R. K.; PATRA, N. K.; DAROKAR, M. P.; GARG, A.; KUMAR, S.; KHANUJ, S. P. S. Phenotypic and RAPD diversity among *Cymbopogon winterianus* Jowitt accessions in relation to *Cymbopogon nardus* Rendle. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 47, p. 553-559, 2000.

SILVA, C. T. S.; WANDERLEY-TEIXEIRA, V.; CUNHA, F. M.; OLIVEIRA, J.V.; DUTRA, K. A.; NAVARRO, D. M. F. A.; TEIXEIRA, A.A.C. Biochemical parameters of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1979) treated with citronella oil (*Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor) and its influence on reproduction. **Acta Histochemistry**, v. 118, p. 347-352, 2016.

SKUDLIK, J.; POPRAWA, I.; ROST, M. M. The egg capsule of *Spodoptera exigua* Hubner, 1808 (Insecta, Lepidoptera, Noctuidae): Morphology and ultrastructure. **Zoologica Poloniae**, v. 50, p. 25-31, 2005.

SOUSA, R. M. O. F.; ROSA, J. S.; OLIVEIRA, L.; CUNHA, A.; FERNADES-FERREIRA, M. Activities of Apiaceae essential oils and volatile compounds on hatchability, development, reproduction and nutrition of *Pseudaletia unipuncta* (Lepidoptera: Noctuidae). **Industrial Crops and Products**, v. 63, p. 226-237, 2015.

SOUTO, R. N.; HARADA, A. Y.; ANDRADE, E. H.; MAIA, J. G. Insecticidal activity of *Piper* essential oils from the Amazon against the fire ant *Solenopsis saevissima* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae). **Neotropical Entomology**, v. 41, p. 510-517, 2012.

SOUZA, R. M. O.F.; ROSA, J. S.; OLIVEIRA, L.; CUNHA, A.; FERNANDES-FERREIRA, M. Activities of Apiaceae essential oils and volatile compounds on hatchability, development, reproduction and nutrition of *Pseudaletia unipuncta* (Lepidoptera: Noctuidae). **Industrial Crops and Products**, v. 63, p. 226-237, 2015.

SRIVASTAVA, A. K. & K. KUMAR. Ultrastructure of egg chorion of castor butterfly *Ariadne merione* (Crammer) (Lepidoptera: Nymphalidae). **Zool. Anz**, v. 263, p. 1-5, 2016.

TOJO, K.; MACHIDA, R. Early embryonic development of the mayfly *Ephemera pajonica* McLachlan (Insecta: Ephemeroptera, Ephemeridae). **Journal of Morphology**, v. 238, p. 327-335, 1998.

TROUGAKOS, L. P.; MARGARITIS, L. H. Novel morphological and physiological aspects of insect eggs. In M. Hilker & T. Meiners, (eds.), *Chemoecology of Insect Eggs and Egg Deposition*. **Blackwell Publishing Ltd.**, Oxford, UK, Online library.Vendramim, 2003.

TUNÇ, I.; BERGER, B. M.; ERLER, F.; DAGLI, F. Ovicidal activity of essential oils from five plants against two stored product insects. **Journal of Stored Products Research**, v. 36, p. 161-168, 2000.

VENDRAMIM, J. D. & E. CASTIGLIONI. Aleloquímicos, resistência e plantas inseticidas. p. 113-128 In J.C. Guedes, I. Drester Da Costa & E. Castiglioni. *Bases e Técnicas do Manejo de insetos*. Santa Maria, UFSM/CCR/DFS, 248p. 2000.

WALIA, S. Allelochemicals as Biopesticide. p. 19-32. In O. KOUK; DHALI WAL, G. S.; SHANKAR, A, RAJ, D. & KOUL, V. K. (eds.), *Souvenir Conference on Biopesticides: Emerging Trends*, **Society of Biopesticide Sciences**, India, Jalandhar. 2005.

ZARIDAH, M. Z.; AZAH, M. A.; ABU SAD, A.; MOHD FARIDZ, Z. P. Larvicidal properties of citronellal and *Cymbopogon nardus* essential oils from two different localities. **Tropical Medicine**, v. 20, p. 169-174, 2003.

SOBRE O ORGANIZADOR

SEBASTIÃO ANDRÉ BARBOSA JUNIOR - Possui curso técnico em Agropecuária (2003), pela Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão (EAF-VSA), atual IFPE - Campus Vitória. Graduação em Medicina Veterinária (2013), e em Licenciatura em Ciências Agrícolas (2014), ambos pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Especialização em Saúde Pública (2014) pela instituição Faculdades Integradas da Vitória de Santo Antão (FAINTVISA) e Especialização em Informática em Saúde (2018) pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Mestre em Ciência Veterinária (2016), pelo Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária da UFRPE (PPGMV/UFRPE), desenvolvendo pesquisa na área de Medicina Veterinária Preventiva. Atualmente é estudante de Doutorado pelo mesmo programa (PPGMV/UFRPE), com pesquisa na área de Sanidade Animal e Epidemiologia Veterinária, realizando um estudo epidemiológico sobre as criações de ruminantes em assentamentos rurais no estado de Pernambuco. Profissionalmente teve experiências como Extensionista Rural em chamada pública do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), trabalhando em assentamentos rurais na Região Metropolitana e Zona da Mata de Pernambuco. Colaborou em projetos de Extensão Rural Indígena com a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) em etnias na Bahia e no Rio Grande do Norte. Trabalhou ainda na área de Educação Permanente em Saúde pela Escola de Governo em Saúde Pública de Pernambuco (ESPPE). Também desempenha funções de revisor *ad-hoc* e membro do conselho editorial de algumas revistas e editoras científicas. Atualmente o organizador é consultor em projetos de Agricultura Familiar e Agroecologia, e professor colaborador de cursos de pós-graduação na área das Ciências da Saúde e Ciências Agrárias. Essas vivências permitiram uma construção e atuação na Medicina Veterinária, envolvendo a Agricultura Familiar, Agroecologia, Etnoveterinária, Extensão Rural/Extensão Universitária, Epidemiologia, Medicina Veterinária Preventiva, Saúde Pública e Saúde Única.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelha africanizada 104, 108
Abelha nativa 104, 105, 108, 109
Adubo orgânico 88, 89
Agricultura 4.0 129
Agricultura familiar 24, 50, 51, 52, 57, 162, 175, 176, 179, 182, 183, 184, 185, 197
Agroecologia 55, 102, 161, 162, 165, 178, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 197
Alimentação saudável 68, 184
Alimentos funcionais 68, 71
Avicultura 45, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57

B

Bagaço de malte 24, 28
Biomassa 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 74, 99, 102
Bovinocultura 1, 9, 10, 11

C

Calcário 27, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65
Capsaicina 152, 154, 155, 156, 157
Capsicum annuum 36, 88, 89, 91, 103
Carne fraca 1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11
Casca de banana 24, 29
Coeficientes de uniformidade 166, 167, 168, 169, 171, 172
Comunicação 135, 138, 139, 140, 141, 142, 174, 176, 177, 178
Construção do conhecimento agroecológico 161, 162, 165
Consumo de água 12, 15, 16, 19, 130

D

Diálogo de saberes 161, 165

E

Eficiência no uso da água 117, 166, 167
Estilos de vida e alimentação 180
Extensão agroecológica 161

F

Feiras agroecológicas 31, 174, 175, 176

Ferramentas digitais 174

Fertilidade físico-química 118, 119

Fertirrigação 111, 169

I

Insumos alternativos 24

integração lavoura-pecuária 66

Integração lavoura-pecuária 58

Ipomoea batatas 111, 112, 117

Irrigação localizada 166, 167, 171, 173

L

Legislação ambiental 45, 46, 47, 54

Leguminosa arbórea 73, 74

Lodo de curtume 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87

M

Manejo de irrigação 111, 171

Matéria seca 21, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 73, 75, 76, 77, 78, 87, 94, 98, 99, 171

Mudas 75, 79, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 102, 103, 132

O

Oleoresina de *Capsicum* 152, 154

P

Perfil de solo 119

Pimenta *Capsicum* 152, 159

Pimenta-do-reino 34, 35, 38, 39, 40

Pimentas 34, 35, 36, 37, 38, 43, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159

Política 3, 11, 47, 48, 53, 56, 165, 180, 182, 183, 184, 185

Produção de cebola 130

Produção de mudas 75, 79, 81, 82, 86, 87, 91, 93, 103

Produção vegetal 73

Q

Qualidade 2, 6, 10, 24, 39, 47, 49, 53, 59, 71, 72, 73, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 88, 92, 94,

99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 128, 132, 156, 163, 164, 176, 178, 181, 185

R

Redes sociotécnicas 161

Resíduos alimentares 68, 69, 71

S

Salinidade 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 87

Segurança alimentar 6, 33, 153, 180, 182, 183, 185, 186

Semiárido 105, 106, 163, 167

Sorghum bicolor 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 22

Sulcador 59, 62, 63

Sustentabilidade 43, 45, 48, 50, 54, 56, 57, 89, 128, 152, 158, 186

T

Tecnologia de baixo custo na agricultura 129

V

Veganismo 180, 182, 183, 184, 185

Vegetarianismo 180, 186

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](#) 


www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora
Ano 2021

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS 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 2021