

An aerial photograph showing a lush green landscape. On the left, there is a well-organized vineyard with rows of grapevines. A paved road with a green hedge runs diagonally through the center, separating the vineyard from a dense, diverse forest on the right. The forest has various shades of green, indicating different types of trees and vegetation.

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)

Responsabilidade
social, produção e
meio ambiente nas
ciências agrárias

Atena
Editora
Ano 2021

An aerial photograph showing a vineyard on the left and a dense forest on the right, separated by a road. The vineyard is organized into neat, parallel rows of grapevines. The forest is thick and green, with a road cutting through it.

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)

Responsabilidade
social, produção e
meio ambiente nas
ciências agrárias

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

iStock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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

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

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
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
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angéli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho 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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª 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. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy 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
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
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/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. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof. Me. Marcos Roberto Gregolin – Agência de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste do Paraná
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembí Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Dr. Sullivan Pereira Dantas – Prefeitura Municipal de Fortaleza
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Universidade Estadual do Ceará
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas ciências agrárias

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os autores
Organizadores: Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R434 Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas ciências agrárias / Organizadores Pedro Henrique Abreu Moura, Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-307-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.078211207>

1. Ciências agrárias. I. Moura, Pedro Henrique Abreu (Organizador). II. Monteiro, Vanessa da Fontoura Custódio. III. 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; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

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

APRESENTAÇÃO

Ciências Agrárias é uma área do conhecimento importante para o desenvolvimento econômico e sustentável do Brasil e do mundo. É multidisciplinar, envolvendo estudos relacionados à produção agrícola, aos recursos florestais e à pecuária. Sempre gerando novas tecnologias que visam incremento de produtividade, as pesquisas também devem compreender pautas éticas e de conservação dos recursos naturais.

Esta obra, intitulada “*Responsabilidade Social, Produção e Meio Ambiente nas Ciências Agrárias*”, apresenta-se em dois volumes que trazem uma diversidade de artigos sobre agricultura, recursos florestais, pecuária e meio ambiente, muitos deles abordando conceitos de responsabilidade social.

Neste primeiro volume, constam os trabalhos relacionados aos conceitos de agroecologia, impactos de atividades agrícolas no meio ambiente e na saúde humana, estudos de estratégias para minimizar alguns desses impactos negativos, sustentabilidade, conservação de recursos hídricos e do solo, responsabilidade social e políticas públicas.

Outros temas importantes também abordados são: controles alternativos de pragas, uso de microrganismos na produção agrícola, desenvolvimento de espécies florestais para quebra-ventos, polinização mediada por abelhas e uso de arborização na prevenção de geadas em cafezais, além de um trabalho sobre análise estatística em experimentos agropecuários.

Os artigos apresentados nesta obra trazem resultados de estudos desenvolvidos por pesquisadores, docentes e acadêmicos de várias instituições de ensino e pesquisa.

Agradecemos a cada autor pela escolha dessa obra para a divulgação de suas pesquisas.

Aos leitores, desejamos uma excelente leitura e convidamos para prestigiar também o segundo volume da obra.

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A PERSPECTIVA CONSTITUCIONAL ACERCA DA FUNÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA PROPRIEDADE DOS BENS DE PRODUÇÃO

Heloísa Joaquim Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112071>

CAPÍTULO 2..... 14

O COMÉRCIO EXTERIOR DE PRODUTOS AGRÍCOLAS, E AS CONSEQUENCIAS GERADOS NA DEGRADAÇÃO DO SOLO E DO MEIO AMBIENTE, NO PERÍODO COMPREENDIDO ENTRE 2004 Á 2019: APLICAÇÃO DO MODELO DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA

Educélio Gaspar Lisbôa

Érico Gaspar Lisbôa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112072>

CAPÍTULO 3..... 28

RISCO ASSOCIADO A AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA

Rafaela Xavier Giacomini

Francine Kerstner

Anelise Christ Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112073>

CAPÍTULO 4..... 37

NOÇÃO COMPLEXA DE SAÚDE E AGROECOLOGIA: PARCERIA EM DIREÇÃO À SUSTENTABILIDADE

Francisco Milanez

Vera Maria Treis Trindade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112074>

CAPÍTULO 5..... 44

GÊNERO E AGROECOLOGIA – COMPARTILHANDO EXPERIÊNCIAS DO CENTRO VOCACIONAL TECNOLÓGICO APINAJÉ COM AS GUERREIRAS DE CANUDOS

Sara Duarte Sacho

Leniany Patrícia Moreira

Wilson Mozena Leandro

Sara Fernandes dos Santos

Warde Antonieta da Fonseca Zang

Joachim Werner Zang

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112075>

CAPÍTULO 6..... 51

INTERACCIONES TRANSDISCIPLINARIAS DE LA ETNOBIOLOGÍA Y AGROECOLOGÍA EN MÉXICO Y BRASIL

Wagner Gervazio

Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco

Ana Isabel Moreno-Calles
Adriano Maltezo da Rocha
Ricardo Adriano Felito

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112076>

CAPÍTULO 7..... 58

ANÁLISE ESTRATÉGICA SOBRE O DESCARTE DE RESÍDUOS EM AMBIENTE UNIVERSITÁRIO NO MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS (ES)

Emanuelle Cata Preta Nunes
Cássio Furtado Lima
Rogério Danieletto Teixeira
Fernanda de Oliveira Araújo
Leonne Bruno Domingues Alves
Michel Keisuke Sato
Bruna Naiara Rocha Garcia
Angleson Figueira Marinho
Nayara Kelly Feitosa Ferreira
Érica Bandeira Maués de Azevedo
Fernando de Freitas Maués de Azevedo
Sarah Furtado Lima Recepute

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112077>

CAPÍTULO 8..... 74

DIAGNÓSTICO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS RELACIONADOS A GIRASSOL DISPONÍVEIS NA BASE SciELO DE 2014 a 2018

Elisangela Rodrigues
Heiriane Martins Sousa
Wendel Carvalho Joaquim Silva
Aluisio Brigido Borba Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112078>

CAPÍTULO 9..... 79

SUSTENTABILIDADE DO EXTRATIVISMO DO FRUTO DE CUMBARU NO MUNICÍPIO MATO-GROSSENSE DE POCONÉ – BIOMA PANTANAL, BRASIL

Sonia Aparecida Beato Ximenes de Melo
Fabrício Schwanz da Silva
André Ximenes de Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112079>

CAPÍTULO 10..... 100

A IMPORTÂNCIA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA O ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

Sandra Garcia Gabas
Giancarlo Lastoria
Denise Aguena Uechi
Guilherme Henrique Cavazzana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120710>

CAPÍTULO 11..... 123

DIRETRIZES E NORMATIVAS PARA O PLANEJAMENTO DE AÇÕES E POLÍTICAS PÚBLICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DE SANTA CATARINA

Juliano Gonçalves Garcez

Leandro do Prado Wildner

Álvaro José Back

Marcelo Henrique Bassani

Juliane Garcia Knapik Justen

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120711>

CAPÍTULO 12..... 138

VELOCIDADE DE INFILTRAÇÃO BÁSICA EM ÁREAS COM DIFERENTES USOS E MANEJOS

Bruna de Souza Silveira

Rodrigo Paixão de Melo

Carlos Augusto Campos da Cruz

Simone Maria Marçal Gonçalves

Guilherme Alves de Melo

Heuler Hordones Chaves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120712>

CAPÍTULO 13..... 145

DESCRIÇÃO MICROMORFOLÓGICA DE MATERIAL PEDOLÓGICO DO AFLORAMENTO BANANAS 1, RIO BANANAS, GUARAPUAVA – PR

José Henrique Kaminski

Maurício Camargo Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120713>

CAPÍTULO 14..... 154

INDICADORES MICROBIOLÓGICOS DE QUALIDADE DO SOLO EM RECUPERAÇÃO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL

Paulo Agenor Alves Bueno

Raquel de Oliveira Bueno

Ana Paula Peron

Cristian Coelho Silva

Júlio Barreto Cristófoli

Rodrigo Andrade Kersten

Guilherme Schnell e Schühli

Débora Cristina de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120714>

CAPÍTULO 15..... 165

MÉTODOS DE CONTROLE FÍSICO E MECÂNICO-CULTURAL DE PRAGAS DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA

Francisco Roberto de Azevedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120715>

CAPÍTULO 16..... 179

UTILIZAÇÃO DE RIZOBACTÉRIAS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIE NATIVA

Jeane de Fátima Cunha Brandão

Isac Jonatas Brandão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120716>

CAPÍTULO 17..... 188

DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS PARA A COMPOSIÇÃO DE QUEBRAVENTOS EM AMBIENTES DE MATA ATLÂNTICA E AMBIENTES SIDERÚRGICOS

Aureliano Nogueira da Costa

Fabio Favarato Nogueira

Bernardo Enne Corrêa da Silva

Adelaide de Fátima Santana da Costa

Pedro Luís Pereira Teixeira de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120717>

CAPÍTULO 18..... 194

ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) DA CHAPADA DIAMANTINA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Journei Pereira dos Santos

Irana Paim Silva

Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

Geni da Silva Sodré

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120718>

CAPÍTULO 19..... 211

UTILIZAÇÃO DE MICROORGANISMOS MULTIFUNCIONAIS NAS PRINCIPAIS CULTURAS DO CERRADO

Laylla Luanna de Mello Frasca

Cássia Cristina Rezende

Mariana Aguiar Silva

Denner Robert Faria

Anna Cristina Lanna

Marta Cristina Corsi de Filippi

Adriano Stephan Nascente

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120719>

CAPÍTULO 20..... 225

CAFEZAIS ARBORIZADOS E GEADAS: UM ESTUDO DE CASO PARA O ESTADO DO PARANÁ - REVISÃO

Guilherme Almussa Leite Torres

Rafael Vinicius de São José

Roberto Greco

Priscila Pereira Coltri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120720>

CAPÍTULO 21.....237

**PRESSUPOSIÇÕES E A ANÁLISE DE VARIÂNCIA DE EXPERIMENTOS
AGROPECUÁRIOS EM SOFTWARE LIVRE**

Renato Dusmon Vieira
Andréia Santos Cezário
Eliandra Maria Bianchini Oliveira
Hélio Aparecido de Matos Filho
Jeferson Corrêa Ribeiro
João Orlando de Oliveira
Joelmir Divino Carlos Feliciano Vilela
Jorge Stallone da Silva Neto
Pollyanna Marques da Silva
Renato Silva Vasconcelos
Wallacy Barbacena Rosa dos Santos
Weslei Dusmon Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120721>

SOBRE OS ORGANIZADORES255

ÍNDICE REMISSIVO.....256

MÉTODOS DE CONTROLE FÍSICO E MECÂNICO-CULTURAL DE PRAGAS DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 09/06/2021

Francisco Roberto de Azevedo

Universidade Federal do Cariri. Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade. Laboratório de Entomologia Agrícola. Ceará <http://lattes.cnpq.br/7232754070890745>

RESUMO: No método físico o fogo é restrito, usado quando o controle químico é antieconômico. A drenagem é empregada em insetos aquáticos e a inundação, nos subterrâneos. A temperatura acima de 50°C ou a menos 5°C controla insetos, assim como, as radiações eletromagnéticas. No método mecânico a catação é usada quando são grandes e de fácil visualização. A exclusão evita o contato da praga com a planta. As barreiras impedem o acesso à planta. Já no método cultural a rotação é o plantio alternado, em anos sucessivos, de culturas não hospedeiras das mesmas pragas. A aração do solo esmaga os insetos, traz à superfície expondo-os aos raios solares ou aos predadores. As épocas de plantio e colheita desfavoráveis dessincroniza a fase suscetível da cultura com a ocorrência da praga. A destruição de restos culturais impede a hospedagem das pragas. O pousio interrompe o cultivo de uma cultura por anos privando o local de alimentação. As cercas vivas servem como repelentes, plantas armadilhas, barreiras mecânicas ou limpadores de estiletes. A destruição de hospedeiras alternativas evitam

a sobrevivência do inseto de um ano para outro e eliminam as fontes de inóculo. A poda retira galhos infestados e possibilita a insolação. A destruição de órgãos infestados diminui ataque das moscas-das-frutas. A densidade de plantio interfere na umidade e insolação, desfavorecendo algumas pragas. A capação interrompe o crescimento vegetativo, facilitando o escape dos ataques. O manejo da água interfere na atratividade e aceitação por parte de pragas. O manejo nutricional equilibra nutricionalmente a planta tornando-a mais resistente. Cultivos mais novos localizados na direção contrária do vento são menos colonizados. A consorciação utiliza uma grande variedade de plantas que dificulta a localização do hospedeiro. A cultura no limpo elimina as ervas daninhas que abriga pragas e no plantio direto não há preparo de solo, desfavorecendo-os.

PALAVRAS-CHAVE: Controle alternativo, agroecologia, meio ambiente.

METHODS OF PHYSICAL AND MECHANICAL-CULTURAL CONTROL OF PEST OF AGRICULTURAL IMPORTANCE

ABSTRACT: In the physical method fire is restricted, used when chemical control is uneconomical. Drainage is used on aquatic insects and flooding is used underground. Temperatures above 50oC or less than 5oC control insects as well as electromagnetic radiation. In the mechanical method, scavenging is used when they are large and easy to see. Exclusion prevents pest contact with the plant. Barriers prevent access to the plant. In the cultural method, rotation is the alternate planting, in

successive years, of cultures that do not host the same pests. Plowing the soil crushes insects, brings them to the surface, exposing them to sunlight or predators. Unfavorable planting and harvesting times desynchronize the susceptible phase of the crop with the occurrence of the pest. The destruction of cult remains prevents the hosting of pests. The fallow stops the cultivation of a crop for years by depriving the place of food. Living fences serve as repellents, plant traps, mechanical barriers or stiletto cleaners. Destruction of alternative hosts prevents the insect from surviving from one year to the next and eliminates sources of inoculum. Pruning removes infested branches and allows for sunstroke. Destruction of infested organs reduces fruit fly attack. Planting density interferes with humidity and sunlight, disfavoring some pests. Capacitation stops vegetative growth, making it easier to escape attacks. Water management interferes with the attractiveness and acceptance by pests. Nutritional management nutritionally balances the plant making it more resistant. Younger crops located in the opposite direction of the wind are less colonized. Intercropping uses a wide variety of plants that make it difficult to locate the host. Cultivation in the clean eliminates the weeds that harbor pests and in direct planting there is no soil preparation, disfavoring them.

KEYWORDS: Alternative control, agroecology, environment.

MÉTODO DE CONTROLE FÍSICO

Introdução

As pragas de uma maneira geral só podem desenvolver-se e sobreviver dentro de certos limites de intensidade dos fatores físicos ambientais. Fora desses limites essas condições são fatais e esses limites variam de acordo com a espécie, seu estágio de desenvolvimento e mecanismo de sobrevivência. Portanto, o controle físico consiste na utilização de agentes físicos como a temperatura, umidade relativa do ar, insolação e radiações eletromagnéticas com intensidades que sejam fatais para os insetos-praga.

Uso do Fogo

Tem uso restrito no controle de pragas, entretanto, algumas vezes torna-se necessário o seu emprego, nos casos em que o controle químico seja antieconômico, justifica-se o seu emprego, através de lança-chamas ou como complemento de outros métodos. É utilizado na limpeza de áreas exploradas ou em implantação para facilitar a localização e tratamento de saueiros e quenquenzeiros.

Em casos extremos é utilizado no controle de cigarrinhas das pastagens, cochonilhas e gafanhotos. Usa-se para controlar nuvens de gafanhotos, cochonilhas em pastagens e cana-de-açúcar, broca, lagarta-rosada e bicudo em algodoeiro, por meio da queima de restos de cultura e destruição de ramos de plantas atacadas por coleobrocas. No entanto, o uso do fogo no controle de pragas está cada vez menos frequente.

Drenagem

Está associada à biologia do inseto em que parte do seu ciclo evolutivo ocorre no meio aquático. É empregada no controle de gorgulhos aquáticos em lavoura de arroz irrigado e larvas de moscas que se desenvolvem no restilo que se acumula na cultura da cana-de-açúcar.

Inundação

Quando o uso deste método é compatível com a cultura em questão, trata-se de um ótimo recurso no controle de insetos subterrâneos. A lagarta-rosca *Agrotis ipsilon* (Hüfnagel), o pão-de-galinha [*Ligyrys humilis* (Burmeister)], cupins, broca gigante da cana-de-açúcar e lagarta dos capinzais [*Mocis latipes* (Guenée)], são algumas das pragas que podem ser controladas por este método.

Manipulação da temperatura

As variações na temperatura ambiente ou controlada podem contribuir para o controle de insetos. Temperaturas acima de 50°C ou a menos 5°C, podem matar ou conduzir o inseto a um estado de hibernação ou de estivação permanente. Este método é recomendado no controle de insetos de grãos armazenados. No entanto, há registro de redução drástica das pragas de espiga do milho, quando submetidas à altas temperaturas. O uso de ar quente a 47°C é uma das alternativas de controle pós-colheita de larvas e ovos de moscas das frutas em papaia. No tratamento pós-colheita de manga para o controle dessas pragas recomenda-se o mergulho de frutos em água à temperatura de 46,1°C, durante o tempo de 65 a 90 minutos, de acordo com o peso do fruto. Por outro lado, pode-se também utilizar temperatura abaixo de 5°C para controlar esta praga, através do tratamento pós-colheita em câmara frias.

As altas temperaturas podem ser mais efetivas que as baixas em uma faixa mais estreita. A maioria das espécies de insetos morre quando expostos a temperaturas de 52°C a 55°C por um período de 3 a 4 horas.

Muitas espécies morrem a temperaturas menores do que essas e em menores tempos de exposição. No entanto, as altas temperaturas têm muitas limitações de uso, pois poucos vegetais podem suportar estas temperaturas sem danificar-se. É empregado para o controle de pragas de produtos armazenados, para matar ou paralisar as atividades dos insetos.

Para controlar pragas de solo pode-se utilizar a solarização, que consiste em utilizar um filme plástico transparente 100 a 150 micras e com 3 a 4m de largura, colocado nas camas de plantio umedecido, após isso, estique o plástico bem rente ao solo. Enterre as bordas a uma profundidade de 20 cm, para reter o calor e a umidade. Por fim, deixe o espaço coberto por um período de até 30 dias no qual se obtém a concentração do calor

dos raios solares, propiciando o controle dos insetos-praga presentes no solo.

Radiações eletromagnéticas

As faixas do espectro de ondas podem ser utilizadas para controlar alguns insetos-praga, sendo as faixas do ultravioleta, visível, infravermelho e ultrassom as mais utilizadas para esta finalidade. Para insetos diurnos, a manifestação da radiação solar durante o dia se faz através da cor do substrato e as reações dos insetos às diferentes cores são de atratividade ou repelência, o que possibilita que estas sejam empregadas como táticas de controle de insetos-praga. Para insetos noturnos a radiação emitida durante a noite é principalmente na faixa do infravermelho distante e insetos noturnos tem capacidade de detectar comprimentos de onda nesta faixa e assim se orientarem no escuro.

a) Cor como repelente

Folhas ou qualquer outro substrato que reflitam radiação na faixa do ultravioleta repelem o pulgão *Myzus persicae* Sulzer. O uso de palha de arroz em cobertura morta nos canteiros de olerícolas como o tomateiro e lavoura de feijão, pelo fato de refletir o ultravioleta, contribui para reduzir a infestação de pulgões alados, vetores de vírus. Da mesma forma o uso de cal, que dada a sua coloração branca, causa ação de repelência aos pulgões. Em algodoeiro a aplicação do caulim na dosagem de 60g/L de água repele a oviposição das fêmeas do bicudo-do-algodoeiro. Em melão, utiliza-se o plástico prateado cobrindo as camas de plantio para repelir a mosca branca, o qual permanece nas camas até a colheita dos frutos.

b) Cor como atraente

A utilização de armadilhas adesivas de cor amarelo ouro feitas com lonas plásticas vem sendo utilizadas pelos produtores de melão para atrair e capturar adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B (Gennadius) e *Liriomyza trifolii* (Burgess) dispostas ao redor da áreas de plantio. O mesmo é empregado no feijoeiro e tomateiro para essas mesmas pragas.

Bandejas plásticas de cores atrativas como o branco, amarelo e azul, contendo no seu interior água + detergente neutro na proporção de 3:1 também são utilizadas no controle de pragas, principalmente vaquinhas.

c) Armadilha luminosa

A luz na faixa do visível afeta insetos de hábito noturno e o fotoperíodo afeta o desenvolvimento de insetos além de ser um fator desencadeador de diapausa e a própria radiação na faixa do visível poder ser atrativa ou repelente a insetos noturnos. Insetos captam luz principalmente na faixa do ultravioleta e do visível, reagindo principalmente à radiação ultravioleta que não perceptível ao olho humano e à verde, reagindo menos à radiação na faixa do amarelo e vermelho. Essas armadilhas possuem lâmpadas que emitem a maior parte de sua energia na faixa do ultravioleta atraindo insetos fototrópicos positivos durante o voo noturno.

Ondas sonoras

Estas ondas se propagam com a vibração de partículas apresentando diferentes faixas de frequência, sendo que muitas espécies de insetos captam o ultrassom (> 20.000 Hertz) que não é perceptível pelo ouvido do ser humano, sendo o som empregado no controle de insetos-praga de duas formas:

a) Por meio do aquecimento: Empregando energia intensa que é restrita a ambientes fechados devido ao seu alto custo. A emissão de ondas sonoras acima de 39.000 hertz produz aquecimento e pode controlar o gorgulho do arroz [*Sitophilus oryzae* (Linneus)] em grãos armazenados. Pode também ocorrer duplo efeito (ressonância e aquecimento) no controle desta praga uma vez que, a simples elevação de temperatura (38°C) não é suficiente para matar todos os insetos.

b) Frequências que promovem efeitos de atração ou repelência: A emissão na faixa de 60.000 Hertz simula o som de morcegos insetívoros, que são predadores da mariposa *Ostrinia nubilalis* Hübner, considerada uma praga importante da cultura do milho. Também através de simulação de sons, podem-se atrair os insetos para armadilhas, como acontece com algumas espécies de cigarrinhas do arroz. Contudo, o raio de proteção dado por esse tipo de dispositivo é pequeno e, devido a isto, de pequena aplicação prática.

MÉTODO DE CONTROLE MECÂNICO

Introdução

São medidas utilizadas em casos específicos, geralmente para aplicação em pequenas áreas agrícolas, mas em alguns casos também pode ser utilizada em grandes áreas desde que se tenha tecnologia e/ou mão de obra disponível na propriedade rural.

Catação manual de insetos

Constitui-se na prática mecânica mais conhecida e sem dúvida a mais antiga. Para que possa ser executada, os insetos na forma de larva ou lagarta, ninfas, insetos adultos ou ovos devem ser grandes e de fácil visualização. Baseia-se na coleta e na destruição direta dos insetos que estão causando prejuízos. Pode ser utilizada em pequenas áreas e quando a mão-de-obra é barata.

Coleta de besouros, lagartas, pupas em viveiros e hortas. Escavação de formigueiros iniciais, para matar a rainha. A coleta e destruição de lagartas da família Sphingidae são factíveis de ser aplicado em pequenos cultivos como o controle do mandorová da mandioca, *Erynnis ello* Linneus.

Lagartas desfolhadoras do coqueiro *Brassolis sophorae* Linneus durante o dia formam um “ninho”, onde permanecem, saindo deste somente à noite. A remoção desse “ninho” e sua destruição podem ser empregadas como forma de controle da praga. A

catação manual de bichos-cestos em cafezais também é uma prática desse tipo.

Exclusão dos insetos

Na exclusão procura-se evitar que a praga entre em contato com a estrutura da planta a ser atacada e/ou comercializada. A tática mais empregada consiste em envolver ou colocar invólucros na área a ser protegida contra o ataque das pragas.

Como exemplo pode ser citado o ensacamento de frutos de goiaba para evitar o ataque das moscas-das-frutas *Anastrepha spp.* e *Ceratitis capitata* (Wiedemann). Frutos da gravioleira e atas também são ensacados para evitar o ataque da broca-do-fruto *Cerconota anonela* (Sepp.). O ensacamento de pencas de tomate protege os frutos contra o ataque da broca pequena *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée).

No meloeiro coloca-se uma manta de tecido não tecido para proteger do ataque da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B e mosca-minadora *Liriomyza trifolii*. Essa manta permanece cobrindo as plantas até o 28º dia, quando a cultura começa a floração.

Formação de barreiras mecânicas

São dispositivos ou práticas que visam impedir ou dificultar o acesso do inseto à planta. Existem diversos exemplos de barreiras usadas na proteção contra insetos que nem sempre são percebidas. Usada para proteger árvores isoladas, áreas experimentais, viveiros etc.

A escavação de sulcos ou valetas sob solo nu podem impedir a passagem do curuquerê-dos-capinzais *Mocis latipes* (Guenée) e gafanhotos em surtos graves, interrompendo a migração rotineira destes insetos entre campos adjacentes.

Uso de casa-de-vegetação para a produção de mudas e utilização de sombrite em viveiros.

Emprego de cones invertidos (tipo “chapéu-de-chinês”) ou plástico de saco de adubos pode ser preso no coleto de frutíferas para evitar a subida de formigas cortadeiras ou mesmo o uso de graxa.

Uso de sacaria mais resistente à penetração por insetos é outro exemplo de uso de barreiras, comumente usado na proteção de grãos armazenados contra diversos carunchos.

MÉTODO DE CONTROLE CULTURAL

Introdução

Esse método consiste em modificar o ambiente, mediante a utilização de práticas agrícolas rotineiras utilizadas pelos produtores, com a finalidade de prevenir o ataque dos insetos, tornarem o ambiente menos favorável ao seu desenvolvimento, retardar ou diminuir seus danos ou até mesmo, destruí-los. A utilização de práticas agrícolas como medidas de

controle cultural, necessita de conhecimentos adequados da ecologia dos insetos e da fenologia das plantas cultivadas e suas características agrônômicas; das modalidades de práticas agrícolas propriamente ditas e, naturalmente, de um bom conhecimento da biologia das pragas envolvidas, seu comportamento e sua ocorrência estacional e podemos utilizar várias táticas deste controle tais como:

Rotação de culturas

Consiste no plantio alternado, em anos sucessivos, de culturas que não sejam hospedeiras das mesmas pragas, reduzindo, dessa forma, suas populações. É normalmente aplicada com sucesso para pragas de solo que passam a maior parte de sua vida nesse ambiente. Quando são envolvidos insetos com alguma capacidade de dispersão, porém de pequenas distâncias, o grau de eficiência desta tática irá depender do tamanho da área de abrangência da rotação, normalmente em nível de comunidade ou micro região.

A ausência da planta anual cultivada leva a redução populacional ou erradicação do inseto numa determinada área e época do ano, principalmente, quando se trata de pragas que se alimentam ou infestam exclusivamente uma única espécie de planta hospedeira. Por isso, essa prática é mais eficiente contra pragas não polífagas e para insetos com limitada capacidade de migração e dispersão.

Dos insetos-praga que podem ser controlados através dessa tática é possível citar a larva-aramé (*Conoderus* spp.); a broca-da-raiz do algodoeiro [*Eutinobothrus brasiliensis* (Hambleton)]; lagarta-rosada do algodoeiro [*Pectinophora gossypiella* (Saunders)], lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*); tamanduá-da-soja [*Sternechus subsignatus* (Boheman)], besouros de solo (*Phyllophaga* spp.), os gorgulhos (*Sphenophorus levis* Vaurie e *Metamasius hemipterus* Linneus) e cupins de mandioca e cana-de-açúcar.

Aração do solo

Muitos insetos passam o estágio de pupa, ninfa ou adulto no solo, principalmente quando em diapausa. Com o revolvimento do solo por meio da aração, os estádios desses insetos poderão ser destruídos, enterrados ou esmagados mecanicamente pelos discos da grade (ação mecânica). Poderão ser trazidas à superfície do solo e expostas aos raios solares (ação física) ou servirem de alimentos para os predadores (ação biológica) como pássaros, vespas e besouros predadores.

As moscas-das-frutas *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata*, a lagarta da espiga do milho *Helicoverpa zea* (Boddie) e do cartucho *Spodoptera frugiperda* (JE Smith), além de outras pragas poderão ser controladas com essa tática. A gradagem mata ninfas e adultos do percevejo castanho *Scaptocoris castanea* (Perty) em diversas culturas agrícolas e pastagens.

Épocas de plantio e colheita desfavoráveis

Objetiva dessincronizar a fase suscetível da cultura com o pico de ocorrência da praga, pois uma simples antecipação ou atraso do plantio ou colheita causa uma diminuição considerável no ataque de determinadas pragas. A antecipação da época de plantio de algodão controla a lagarta rosada e a antecipação do plantio de sorgo controla a mosca do sorgo. O plantio no início da época chuvosa reduz os danos de cupins e formigas.

Na maioria dos casos a colheita deve ser feita assim que ocorra a maturidade fisiológica dos frutos ou sementes para diminuir o tempo de exposição destes às pragas. Tal atitude é recomendada em fruteiras para o controle das moscas-das-frutas. No feijoeiro e cereais para diminuir o ataque de carunchos cujo início da infestação ocorre no campo.

Destruição de restos culturais

Consiste na destruição de restos culturais que poderão hospedar pragas que irão iniciar a colonização da cultura no cultivo seguinte. Recomenda-se fazer aração, gradagem e corte do material, seguida da incorporação deste ao solo ou queima e é uma tática indicada para pragas monófagas ou oligófagas.

Em muitas frutíferas recomenda-se o repasse, após a colheita, para a coleta de frutos temporões, tanto na planta, como aqueles caídos no chão e sua destruição para “zerar” as fontes de infestação das moscas-das-frutas.

Pousio

A interrupção do cultivo de uma cultura por anos priva o inseto do local de abrigo, alimentação e reprodução, forçando a dispersão e redução da densidade populacional da praga que irá colonizar o novo cultivo. Essa tática foi eficaz para o manejo da traça do tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick) no submédio do Vale do São Francisco.

Cercas vivas ou cinturão verde

Consiste na implantação de uma faixa de árvores, arbustos, cercas vivas ou mesmo culturas não comerciais, que cria uma divisa mecânica vegetal com vizinhos ou, até mesmo, entre talhões na própria propriedade. A conformação da vegetação associada a áreas de cultivo influencia tanto a composição como a colonização dos insetos e seus inimigos naturais.

As barreiras vegetais podem servir como repelentes de insetos, como plantas armadilhas envenenadas, como barreira mecânica vegetal ou como limpadores de estiletes de insetos vetores de vírus não persistentes. As barreiras ainda dificultam a movimentação do inseto, evitam a poeira, reduzem a perda de água e propiciam ambientes favoráveis para o aumento de inimigos naturais que irão combater as pragas na cultura. No entanto, precisam ser adequadamente manejadas.

No manejo da mosca-branca em meloeiro, procura-se plantar, sempre que possível,

uma barreira de sorgo forrageiro ao redor ou em forma de “L” nos lados da entrada do vento. A barreira deve ficar numa distância tal que não interfira com a cultura nem com as operações que nesta sejam efetuadas. Recomenda-se uma distância da cultura de 10 metros para cultivos mecanizados e 3 a 5 metros para cultivos sem mecanização. O plantio da barreira deve ser feito 45 dias antes de a cultura ser instalada.

Destruição de hospedeiras alternativas

As hospedeiras alternativas de pragas permitem a sobrevivência do inseto de um ano agrícola para outro, favorecem o aumento da população dos insetos no transcurso do período de cultivo e são fontes de inóculo de vírus.

No caso da mosca-branca em meloeiro é de vital importância eliminar dentro e ao redor do cultivo toda e qualquer planta hospedeira, seja ela planta invasora, rebrotas de antigos cultivos ou plantas espontâneas de culturas susceptíveis, como as cucurbitáceas (maxixe, melão de são Caetano, bucha e outras), que hospedam vírus do gênero *Karlavírus* que é o agente causal da doença amarelão do meloeiro.

Poda

A poda é empregada em plantas perenes como meio de controle de certas pragas como coleobrocas, cochonilhas etc. É bastante útil em fruticultura. Consiste na retirada de galhos secos ou infestados com pragas para possibilitar a entrada dos raios solares e dar uma melhor aeração no interior da copa das plantas.

Deve-se observar, no entanto, que a poda dos galhos não deve comprometer a arquitetura da planta. Esse processo é mais eficaz com pragas de ciclo de vida longo.

Destruição de órgãos infestados

A coleta de frutos caídos devido ao ataque das moscas-das-frutas diminui a reinfestação na cultura por esta praga. Pode ser feita de duas formas: a) coletando e enterrando os frutos atacados a uma profundidade de 50 cm do nível do solo, ou; b) colocando os frutos atacados em valas com dimensões de 2 x 1 x 1 m e cobertas com tela de 10 a 12 mesh, permitindo, assim, o aumento dos parasitoides nativos da praga, sem que as moscas fujam, incrementando o controle biológico natural.

A tática clássica de controle dos “serra-paus” consiste em coletar e destruir os galhos serrados pela fêmea, pois estes contêm ovos, larvas, pupas e adultos recém emergidos.

No algodoeiro, recomenda-se coletar os botões florais caídos e destruí-los para o controle do bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman. Essa prática utilizada duas vezes por semana é tão eficiente quanto o uso de inseticidas convencionais no controle dessa praga.

Na bananeira, elimina-se o coração ou mangará para reduzir a infestação dos tripses *Caliothrips bicinctus* (Bagnall) e *Trypactothrips lineatus* Hood, conhecidos popularmente

como tripes-da-ferrugem-dos- frutos e *Frankniliella brevicaulis* Hood, conhecido popularmente como tripes-da-erupção-dos-frutos.

Densidade de plantio

A densidade populacional das plantas e a orientação dos sulcos em função do deslocamento do sol podem interferir na umidade e insolação embaixo das plantas e nas entrelinhas, favorecendo ou não o desenvolvimento de algumas pragas. Espaçamentos mais estreitos favorecem o pulgão verde *Aphis gossyphi* Glover e a lagarta das maçãs *Heliothis virescens* (Fabricius) em algodoeiro, enquanto que espaçamentos mais amplos e orientação leste-oeste das linhas de plantio reduzem a incidência do bicudo *Anthonomus grandis*. O aumento da densidade de plantio cria condições de microclima desfavoráveis ao bicho-mineiro-do-cafeeiro [*Perileucoptera coffeella* (Guérin-Meneville)], mas pode beneficiar outros como a broca-do-café [*Hypothenemus hampei* (Ferrari)]. O microclima mais úmido de plantios adensados de soja favorecem epizootias de fungos, principalmente *Nomuraea rileyi* (Farlow), que incidem drasticamente sobre lagartas desfolhadoras nesta cultura.

Capação ou poda do broto terminal

Condições favoráveis de umidade do solo fazem com que algumas plantas mantenham um crescimento vegetativo intenso. Nestas condições, algumas pragas são atraídas para os ponteiros que funcionam como estímulo para a postura e alimentação de algumas pragas. Esta tática tem por objetivo interromper o crescimento vegetativo, favorecendo a retenção dos órgãos de frutificação e uma maturação mais precoce e homogênea, facilitando o escape dos ataques tardios de pragas.

Quando efetuada no algodoeiro torna as folhas menos suculentas, quase coriáceas, que desfavorecem o desenvolvimento da lagarta das maçãs *Heliothis virescens* e lagarta das folhas *Alabama argilacea* (Hübner).

Manejo da água

A maior ou menor quantidade de água irá determinar o maior ou menor grau de desenvolvimento vegetativo da planta que pode interferir na sua atratividade e aceitação por parte de determinadas pragas. Uma irrigação comedida limita o desenvolvimento da lagarta das maçãs no algodoeiro, uma vez que este inseto prefere ovipositar em plantas com terminais “suculentos” ou vegetativos. Por outro lado, uma irrigação deficiente favorece o desenvolvimento de insetos sugadores como os pulgões.

A irrigação pode reduzir populações de pragas como tripes, pulgões, ácaros, etc. Assim, populações do ácaro *Tetranychus medonielli* (McGregor) têm seu desenvolvimento reduzido em pomares de maçã com sistema de irrigação por aspersão em relação à

aspersão no solo. Desta forma, além do efeito direto (mecânico), o tipo de irrigação também pode afetar as pragas pela alteração do microclima local.

O cultivo do milho irrigado por aspersão diminui a infestação da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), pelo acúmulo constante da água no “cartucho” e pelo aumento da umidade do solo, afetando as pupas. A irrigação por aspersão permite o controle mecânico dos pulgões que atacam várias culturas. Outras pragas como o pão-de-galinha e a broca gigante da cana-de-açúcar são eliminadas por inundação das áreas infestadas.

Manejo nutricional das plantas

Uma planta equilibrada nutricionalmente é mais resistente ao ataque de pragas. No entanto, o excesso de fertilizantes nitrogenado acelera o desenvolvimento e aumentam a capacidade reprodutiva de ácaros, pulgões, cigarrinhas verdes e outros insetos sugadores, pois esses fertilizantes em excesso aumentam as substâncias nitrogenadas solúveis como os aminoácidos que ficam disponíveis na seiva das folhas ou no floema da planta.

O potássio pode ter um efeito inverso ao do nitrogênio. As deficiências deste elemento tendem a promover o aumento das populações daqueles insetos favorecidos pelo nitrogênio. Por esta razão, a adubação potássica deve estar balanceada à de nitrogênio.

O excesso de cálcio em folhas de citros favorece o aumento de cochonilhas, principalmente em solos arenosos.

Os adubos fosfatados induzem um aumento precoce de raízes em trigo, propiciando melhores condições para esta cultura suportar o ataque da larva arame.

Distribuição espacial de cultivos

Ao final do ciclo da cultura ou quando há a ocorrência de altas populações e o alimento já não é mais adequado, o inseto tende a se dispersar à procura de condições adequadas à sua alimentação e reprodução. É nesta hora que alcançam vôo e são carregados pelas correntes aéreas a grandes distâncias. Nesta situação, plantios mais novos, localizados na direção do vento, tendem a ser colonizados precocemente e com maior intensidade. Desta forma, os plantios de cultivos suscetíveis ou cultivos escalonados de uma mesma cultura devem ser planejados para que sejam feitos na direção contrária a dos ventos predominantes.

Consociação de culturas

Consiste em utilizar uma grande variedade de espécies vegetais e procura se utilizar uma configuração de plantio que além de aumentar a diversidade da fauna, principalmente benéfica, dificulta a localização do hospedeiro pela praga.

Esse sistema reduz a população de pragas, pelo fato de comportar plantas hospedeiras e não hospedeiras, promovendo uma associação de culturas que dificultam a localização da planta hospedeira pela praga, devido ao “mascaramento” dos estímulos visuais e/ou olfativos e também por oferecer condições mais favoráveis de sobrevivência

dos inimigos naturais, ao fornecer uma maior fonte de pólen e néctar, aumentando a densidade de insetos.

Pode ser a solução para as pequenas propriedades, desde que sejam estudadas as possíveis combinações que dificultem a localização do hospedeiro pelas pragas, propicie a ocorrência de insetos fitófagos não pragas e propicie fonte de pólen e néctar para a alimentação dos inimigos naturais.

Cultura no limpo

As ervas daninhas podem ser hospedeiros alternativos de várias pragas, sendo que muitas são vetores de fitopatógenos, o que prejudica as plantas cultivadas. Assim, recomenda-se a aplicação de técnicas de manejo de ervas daninhas, de modo que elas não prejudiquem a cultura e ao mesmo tempo possa servir de abrigo aos inimigos naturais. A infestação de pulgões tende a ser menor nas proximidades do mato. Por outro lado, a existência de plantas daninhas infestadas pelo ácaro rajado, permite a transferência do mesmo para as novas culturas, quando próximas, pois quando a população desta praga aumenta, formam-se teias que são levadas pelos ventos, transportando os ácaros nas suas diferentes fases.

Plantio direto

É uma técnica que elimina os métodos convencionais de preparo de solo, alterando o habitat das comunidades que viviam no ambiente “criado” pelo sistema convencional. Como consequência, haverá também alteração na entomofauna prejudicial ou benéfica nesse novo ambiente. Essa modificação surge das alterações que o plantio direto acarretará no regime de água do solo, na estrutura e temperatura do solo, na disponibilidade de nutrientes e outros. Tem influência, portanto, nos insetos que vivem no solo, ou que, pelo menos, tem nesse local, uma das fases de desenvolvimento. De modo geral, é de esperar que as pragas da parte aérea sejam menos afetadas pelas alterações inerentes desse novo sistema de cultivo.

A manutenção da massa vegetal ou de matéria seca sobre a superfície do solo tem propiciado o controle de algumas pragas pelo aumento de umidade, principalmente daquelas que passam por uma fase do seu ciclo evolutivo no solo, como os noctuídeos que empupam no solo e a lagarta elasmó que prefere os solos secos. Este sistema também favorece as formigas cortadeiras.

REFERÊNCIAS

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

AZEVEDO, F.R.; SANTOS, C.A.M.; NERE, D.R.; MOURA, E.S. Incremento do controle biológico natural de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar de goiaba com valas. **Revista científica eletrônica de agronomia**, v.23, p.46-55, 2013.

BETTIOL, W.; GHINI, R. **Proteção de plantas em sistema agrícolas alternativos**. In: CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. Métodos Alternativos de Controle Fitossanitário. UFRP. Recife, p.79-95, 2003.

CABRAL, A. L. A.; MORAS FILHO, L. O.; BORGES, L. A. C. Uso do fogo na agricultura: legislação, impactos ambientais e realidade na Amazônia. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v.9, n.5, p.159-172, 2013.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA/SAF/DATER/IICA, 2004.

CRANSTON, P. S.; GULLAN, P. J. **Insetos: Fundamentos da Entomologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. 912p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.de.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba : FEALQ, 2002, 920 p.

GODOY, M.J.S. A importância do monitoramento de moscas-das-frutas e do tratamento hidrotérmico nas exportações da manga brasileira para os Estados Unidos da América. I SIMPÓSIO DE MANGA DO VALE DO SÃO FRANCISCO, p.1-7, Juazeiro-BA, 2005.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3.ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 653 p.

GUEDES, R.N.C. **Manipulação do ambiente de cultivo ou controle cultural**. In: PICANÇO, M.C. Apostila de entomologia agrícola II. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2010, 310 p.

GUIMARÃES, J.A.; MICHEREFF FILHO, M.; V.R.O.; LIZ, R.S. de; ARAÚJO E.L. **Biologia e Manejo de Mosca Minadora no Meloeiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009, 9 p. (**Circular Técnica, 77**).

JUNIOR, L.S.C. da L.; GOMES, É.C. **Energia nuclear e algumas aplicações na agricultura**. Araguaína: Editora Érica Cupertino Gomes, 2019, 64 p.

LIMA e SILVA, A.L.A. de; SILVA, C.A.D. da. Concentração eficiente e econômica de caulim para a proteção de algodoeiro contra o bicudo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.50, n.9, p.763-768, 2015.

MARIANI, C.M.; HENKES, J.A. Agricultura orgânica x agricultura convencional soluções para minimizar o uso de insumos industrializados. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v.3, n.2, p.315 - 338, 2015.

MARTINS, J.F. da S.; AFONSO, A.P.S.; MATTOS, M.L.T.; LIMA, C.A.B. de; BÜTTOW, G.T.; SILVA, L.F. da; SCIVITTARO, W.B. Influência da Drenagem Temporária da Água de Irrigação do Arroz na Infestação da Bicheira-da raiz e na Produtividade da Cultivar BRS Querência. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012, 6 p. (**Circular Técnica, 135**).

MEDEIROS, M. A.; HARTERREITEN-SOUZA, E. S.; TOGNI, P. H. B., MILANE, P. V. G. N.; PIRES, C. S. S.; CARNEIRO, R. G.; SUJII, E. R. **Princípios e práticas ecológicas para o manejo de inseto-praga na agricultura**. Brasília: Emater-DF, 2010, 44 p.

MESQUITA, F.O.; ALVES, J.M.; LIMA, A.S. **Biofertilização: Tecnologias de sustentabilidade agrícola**. São Paulo: Novas edições acadêmicas, 2019, 67 p.

PATRÍCIO, F.R.A; SINIGAGLIA, C. **É tempo de solarizar**. 2008. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2008_1/solarizacao/index.htm>. Acesso em: 04/6/2021.

PICANÇO, M. C. Manejo Integrado de Pragas. Departamento de Biologia Vegetal. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 2010, 310p.

PRATES JÚNIOR, P.; OLIVEIRA, M.Z.A; BARBOSA, C. J. Agroecologia: manejo de pragas e doenças de plantas. **Bahia Agrícola**, v.9, n.1, p.32-33, 2011.

SILVA, D.M.A. **Entomologia**. Fortaleza: Secretaria da Educação, Estado do Ceará, 2018, 70 p.

SOUTO JÚNIOR, C.A.N.; PASTORI, P.L. **Entomologia Agrícola - Notas de Aulas**. Fortaleza: Univesidade Federal do Ceará, 2019, 45 p.

VENZON, M.; DIEZ-RODRÍGUEZ, G.I.; FERRAZ, C.S.; LEMOS, F.; NAVA, D.E. Manejo agroecológico das pragas das fruteiras. **Informe Agropecuário**, v.37, n.293, p.94-103, 2016.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas 194, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 233, 234
Agroecologia 37, 38, 39, 40, 44, 46, 47, 48, 50, 51, 57, 155, 162, 165, 177, 178, 188, 221
Agrofloresta 155, 159, 161, 162
Água 15, 16, 18, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 59, 60, 80, 84, 85, 100, 101, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 113, 116, 117, 118, 121, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 152, 158, 160, 165, 167, 168, 172, 174, 175, 176, 177, 179, 182, 216, 217, 218
Ambiente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 38, 39, 41, 45, 46, 50, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 68, 69, 70, 71, 72, 79, 80, 82, 83, 91, 93, 94, 95, 98, 102, 106, 114, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 132, 133, 134, 143, 145, 146, 155, 156, 164, 165, 167, 170, 171, 176, 177, 180, 188, 189, 191, 192, 201, 206, 208, 212, 218, 222, 230, 231, 233, 235, 236, 241, 242
Aquíferos 100, 102, 103, 104, 105, 108, 111, 115, 116, 117, 118, 119, 121
Assentamento 45, 46, 47, 50, 100

B

Bacias hidrográficas 27, 101, 116, 123, 124, 127, 130, 133, 134

C

Cafeicultura 225, 227, 235
Coleta seletiva 59, 60, 65, 66, 67, 68, 69, 70
Compactação 18, 127, 138, 151
Compostos tóxicos 28, 30
Controle alternativo 165
Crescimento 5, 6, 16, 19, 22, 25, 26, 28, 29, 70, 80, 81, 84, 93, 95, 97, 124, 125, 142, 155, 158, 159, 160, 161, 162, 165, 174, 179, 181, 185, 186, 190, 191, 192, 201, 203, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 223, 224, 229, 230, 232, 240

D

Degradação do solo 14, 16, 17, 19, 22, 23, 25, 154, 161, 231

E

Entomologia 154, 165, 177, 178, 194, 198
Epistemologia 51
Espécies florestais 163, 180, 188, 189, 190
Estatística 21, 22, 24, 72, 82, 96, 121, 182, 183, 185, 186, 190, 191, 193, 210, 237, 239,

240, 242, 243, 249, 250

Etnoagroforesteria 51, 54, 55, 57

Etnoagronomia 51, 54, 57

Exportações 14, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 177

F

Função socioambiental 1, 2, 7, 8, 9, 10

Fungos 30, 154, 155, 158, 159, 160, 162, 174, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 218, 234

G

Geadas 225, 226, 227, 228, 229, 230, 232, 233, 235, 236

Gênero 44, 45, 50, 173, 192, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219

Germinação de sementes 179, 181, 215, 217

Guerreiras de Canudos 44, 47, 48, 49, 50

H

Hidrogeologia 100, 120, 121

I

Indicadores 79, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 89, 90, 95, 96, 97, 98, 123, 124, 128, 131, 132, 134, 135, 154, 155, 156, 159, 161, 162, 163

Infiltração de água 138, 141, 143

Insetos 30, 31, 33, 40, 148, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 195, 233

L

Lâminas 145, 146, 147, 148, 149, 152, 153

M

Manejo 16, 26, 29, 46, 54, 55, 74, 83, 84, 91, 93, 96, 97, 98, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 134, 135, 136, 138, 141, 142, 143, 154, 155, 156, 161, 162, 165, 172, 174, 175, 176, 177, 178, 204, 208, 213, 215, 217, 229, 230, 232, 234, 255

Material reciclável 59

Meio ambiente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 33, 38, 39, 41, 45, 46, 50, 59, 60, 61, 71, 72, 79, 82, 83, 93, 94, 95, 98, 102, 119, 120, 122, 124, 125, 126, 127, 134, 143, 155, 156, 165, 188, 201, 206, 208, 212, 218, 233

Microbiologia edáfica 155

Microrganismos 29, 41, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 162, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 223, 233

Microscopia 145

N

Nativas 40, 163, 180, 181, 188, 189, 195, 205

O

Ordem econômica sustentável 1, 7

Organoclorados 28, 30, 31, 34

Organofosforados 28, 30, 31, 32, 34

P

Polinização 194, 195, 197, 204, 206, 207, 208, 210, 233, 234, 236

Políticas públicas 15, 25, 26, 45, 46, 47, 50, 79, 90, 95, 123, 124, 130, 137, 180

Pragas 28, 29, 30, 31, 33, 133, 156, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 178, 180, 215, 227

Preservação ambiental 10, 125, 225

Produtos agrícolas 14, 17, 19, 20, 25, 26

Q

Quebra-ventos 188, 189, 190, 192, 193, 227

R

Reforma agrária 48, 96, 102

Rizobactérias 179, 181, 182, 186, 187, 211, 212, 216, 218, 222

S

Saúde 15, 16, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 48, 66, 73, 76, 90, 91, 102, 155, 156, 157, 203, 212

Sedimentos 105, 109, 110, 129, 145, 146

Sibipiruna 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186

Socioambiental 1, 2, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 73

Software R 238, 246, 249

Solo 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 25, 26, 29, 31, 34, 39, 59, 60, 74, 76, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 134, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 150, 151, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 186, 190, 191, 212, 213, 214, 215, 217, 218, 227, 228, 231

Sustentabilidade 12, 13, 18, 25, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 59, 60, 61, 71, 72, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 123, 124, 125, 127, 129, 156, 161, 163, 177, 178, 211, 212, 218

V

Variância 159, 238, 239, 240, 241, 243, 244, 246, 248, 249



🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Responsabilidade
social, produção e
meio ambiente nas
ciências agrárias


Ano 2021



 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas **ciências agrárias**


Ano 2021