

Manejo sustentável de pragas e doenças agrícolas



Arinaldo Pereira da Silva
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2021

Manejo sustentável de pragas e doenças agrícolas



Arinaldo Pereira da Silva
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

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 Internazionale 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 Natiéli 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 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
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

Manejo sustentável de pragas e doenças agrícolas

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Arinaldo Pereira da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M274 Manejo sustentável de pragas e doenças agrícolas /
Organizador Arinaldo Pereira da Silva. – Ponta Grossa -
PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-340-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.405210908>

1. Pragas. 2. Doenças agrícolas. I. Silva, Arinaldo
Pereira da (Organizador). II. Título.

CDD 338.14

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

Um dos obstáculos encontrados para o aumento da produtividade das culturas agrícolas ao redor do mundo são as doenças de plantas ou fitodoenças (Mekele Research Center, 1997). As plantas são atacadas por uma infinidade de microrganismos. Tanto em ecossistemas naturais como nos agrícolas, estas fitodoenças são responsáveis por alterar o funcionamento normal do metabolismo vegetal, causando a redução dos rendimentos da cultura, levando a depreciação do produto no mercado e perdas econômicas ao produtor (Araus, 1998).

As doenças de plantas são realidades encontradas no dia a dia das lavouras. Por isso, aprender a conviver e a reduzir os impactos na agricultura é o objetivo prático da fitopatologia. Viabilizar novas formas de controle tem sido objetivo buscado por todos.

Por muito tempo a agricultura foi marcada pelo uso, muitas vezes, indiscriminado do controle químico, popularmente conhecido como agrotóxicos, pesticidas, praguicidas ou remédios de plantas. O controle químico era o único e/ou mais eficiente método de controle de doenças de plantas. O início da aplicação dos defensivos agrícolas se deu por meio do inseticida DDT (dicloro-difenil-tricloroetano), usando em amplo aspecto, para diferentes pragas, e em grandes quantidades após a segunda guerra mundial. Contudo, em 1962, Rachel Carson, iniciou os primeiros questionamentos sobre os efeitos adversos do DDT sobre a animal e vegetal, seus estudos levam-na a publicar o livro Primavera silenciosa.

Com a confirmação, após anos de estudos, dos efeitos maléficos dos defensivos agrícolas ao ambiente como um todo, começaram os estudos de formas alternativas de controle de doença de plantas. Sabemos que quanto mais se planta de forma uniforme uma cultura (monocultivo), mais surgirá doenças e insetos-pragas. Além do controle químico, a agricultura pode utilizar formas alternativas de controle, como rotação de cultura, controle biológico, de pragas e doenças, bioinseticidas, entre outros.

O livro “Manejo Sustentável de Pragas e Doenças Agrícolas” é uma obra que tem como foco reunir trabalhos que tenham como objetivo o desenvolvimento de novas formas sustentáveis de combate a pragas e doenças em plantas cultivadas.

Arinaldo Pereira da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ATRATIVIDADE DE ISCAS DE CANA-DE-AÇÚCAR ENRIQUECIDAS COM NITROGÊNIO PARA CUPINS E FORMIGAS

Milaine Fernandes dos Santos

Carla Galbiati

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109081>

CAPÍTULO 2..... 9

ESTUDO COMPORTAMENTAL DE LINHAGENS DE *METARHIZIUM* EM DIFERENTES MEIOS DE CULTURA

Maria do Livramento Ferreira Lima

Ubirany Lopes Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109082>

CAPÍTULO 3..... 18

INFLUÊNCIA DA TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE INSETICIDAS NO MANEJO SUSTENTÁVEL DE PRAGAS

Belmiro Saburo Shimada

Letícia do Socorro Cunha

Marcos Vinícius Simon

Kamyla Letícia Rambo

Pablo Henrique Finken

Maria Soraia Fortado Vera Cruz

Noéle Khristinne Cordeiro

Renata Adelaide Pluta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109083>

CAPÍTULO 4..... 28

MANEJO INTEGRADO DE BACTERIOSES: UMA REVISÃO

Tauane Santos Brito

Shirlene Souza de Oliveira

Odair José Kuhn

Roberto Cecatto Junior

André Silas Lima Silva

Edivam de Bonfim

Deise Cadorin Vitto

Alexandre Wegner Lerner

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109084>

CAPÍTULO 5..... 42

PRINCIPAIS DOENÇAS FÚNGICAS QUE ACOMETEM A CULTURA DA ALFACE

Belmiro Saburo Shimada

Letícia do Socorro Cunha

Juliano Cordeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109085>

CAPÍTULO 6..... 56

ROTAÇÃO DE CULTURAS COMO UMA PRÁTICA SUSTENTÁVEL PARA O MANEJO DE PRAGAS

Belmiro Saburo Shimada
Letícia do Socorro Cunha
Marcos Vinícius Simon
Kamyla Letícia Rambo
Pablo Henrique Finken
Maria Soraia Fortado Vera Cruz
Noéle Khristinne Cordeiro
Renata Adelaide Pluta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109086>

CAPÍTULO 7..... 67

ROTAÇÃO DE CULTURAS: UMA ESTRATÉGIA PARA O AUMENTO DA PRODUTIVIDADE

Belmiro Saburo Shimada
Letícia do Socorro Cunha
Juliano Cordeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109087>

CAPÍTULO 8..... 77

EFEITOS DA CONSORCIAÇÃO DE CULTIVARES TRANSGÊNICOS DE MILHO E FEIJÃO NO COMPORTAMENTO DE *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH) E *Bemisia tabaci* (GENN.)

Ana Beatriz Cerqueira Camargo
Jose Celso Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109088>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 88

ÍNDICE REMISSIVO..... 89

CAPÍTULO 3

INFLUÊNCIA DA TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE INSETICIDAS NO MANEJO SUSTENTÁVEL DE PRAGAS

Data de aceite: 02/08/2021

Data de submissão: 19/05/2021

Renata Adelaide Pluta

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/3832064753034998>

Belmiro Saburo Shimada

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/7779627726034823>

Letícia do Socorro Cunha

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/8669327845255406>

Marcos Vinícius Simon

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/7955543836812510>

Kamyla Letícia Rambo

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/1975657727444130>

Pablo Henrique Finken

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/1839530741555831>

Maria Soraia Fortado Vera Cruz

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/0861458941947640>

Noéle Khristinne Cordeiro

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/6166060731919405>

RESUMO: O aumento da população proporcionou uma maior demanda no setor agrícola, e para atender essa demanda, é necessário a utilização de técnicas e meios de aumentar a produtividade da cultura. De acordo com as preocupações relacionados ao meio ambiente, solo e água, além dos produtos consumidos, e da insegurança alimentar, tornou-se necessário a adequação dos sistemas de produção, para um meio mais sustentável de produção, seguindo o desenvolvimento rural sustentável. Além do foco na produção sustentável, para lidar com o aumento da população, e o ataque de pragas, a tecnologia de aplicação ajuda a proporcionar maior efetividade nas aplicações de inseticidas. Ao adotar um sistema de produção com uma tecnologia de aplicação correta, juntamente com um sistema de manejo sustentável, atrelado ao uso de métodos de controle alternativos, fornece muitos benefícios em todos os aspectos, sociais, ambientais e econômicos. O controle biológico e a base de extrato vegetal vêm ganhando espaço no setor agrícola, com resultados expressivos no controle de pragas, com isso, adoção desses métodos de controle, e o manejo integrado de pragas, possibilitará maiores chances de controlar a praga, manter os inimigos naturais, e proteger a cultura, proporcionando condições que vão possibilitar a cultura atingir seu potencial fisiológico. Ao controlar as pragas, e manter um

sistema equilibrado, já evita que esses fatores impeçam o aumento da produtividade do sistema adotado, porém, a produção é composto por diversos que afetam a produtividade da cultura. Desse modo, destaca-se a importância do manejo sustentável, e da tecnologia de aplicação, pois está ligada juntamente a outros fatores, relacionados a produção da cultura.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade; Produtividade; Controle Biológico; Extrato Vegetal.

INFLUENCE OF INSECTICIDE APPLICATION TECHNOLOGY ON SUSTAINABLE PEST MANAGEMENT

ABSTRACT: The increase in population provided a greater demand in the agricultural sector, and to meet this demand, it is necessary to use techniques and means to increase crop productivity. According to the concerns related to the environment, soil and water, in addition to the products consumed, and food insecurity, it became necessary to adapt production systems to a more sustainable means of production, following sustainable rural development. In addition to the focus on sustainable production, to deal with the increase in population, and the attack of pests, the application technology helps to provide greater effectiveness in insecticide applications. By adopting a production system with the correct application technology, together with a sustainable management system, linked to the use of alternative control methods, it provides many benefits in all aspects, social, environmental and economic. The biological control and the base of vegetal extract have been gaining space in the agricultural sector, with expressive results in the control of pests, with that, adoption of these control methods, and the integrated management of pests, will allow greater chances of controlling the pest, keeping the pests. natural enemies, and to protect the culture, providing conditions that will enable the culture to reach its physiological potential. By controlling pests, and maintaining a balanced system, it already avoids that these factors prevent the increase in productivity of the adopted system, however, the production is composed of several that affect the productivity of the crop. Thus, the importance of sustainable management and application technology is highlighted, as it is linked together with other factors, related to crop production.

KEYWORDS: Sustainability; Productivity; Biological Control; Vegetable Extract.

1 | INTRODUÇÃO

A demanda de alimentos decorre da necessidade de alimentar a população, mas para isso é necessário que ocorra a produção de alimentos, gerando assim os produtos para o consumo humano.

A população mundial continua em crescimento constante, e segundo a FAO (2017) em 2050 a população será de 9,8 bilhões, 29% a mais do número atual, e para alimentar toda essa população, estima-se que a produção de alimentos terá que aumentar sua produção em 70%.

Devido a essa mudança do cenário populacional há uma insegurança alimentar, em que a cada nove pessoas no mundo (ou cerca de 805 milhões de pessoas) não têm condições para ter comida suficiente e ter uma vida saudável e ativa (FAO, 2015).

Para superar essa insegurança alimentar e atender a demanda da população, é

necessário o uso de tecnologias e técnicas que possibilitem o aumento da produção e da produtividade das culturas, verificando todos os fatores que afetam a cadeia de produção, buscando escolher os melhores métodos para incrementar a produção de alimentos (SAATH; FACHINELLO, 2018; FAO, 2015; OLIVEIRA; JAIME, 2016).

Cada sistema de produção tem um modelo de produção de alimentos, com diferenças em diferentes setores e em períodos diferentes de seu ciclo de produção, porém todos os sistemas de produção visam uma produção sustentável, seguindo as diretrizes do desenvolvimento rural sustentável.

Segundo Freitag et al. (2019) e Souza et al. (2020), o desenvolvimento rural sustentável é um processo de produção que envolve os setores sociais, econômicos e ambientais, buscando o desenvolvimento econômico, mudança social na comunidade rural e a sustentabilidade do meio ambiente.

A produção no desenvolvimento rural sustentável tem como característica a capacidade que o agroecossistema tem para manter seu rendimento no decorrer do tempo, em diversas condições, visando a manutenção da capacidade produtiva do agroecossistema, a preservação da diversidade de fauna e flora e a capacidade do agroecossistema de se autossustentar (FREITAG et al., 2019; PADILHA et al., 2018).

De acordo com Souza et al. (2020) e Peroni et al. (2018), a sustentabilidade não está somente ligada ao fator econômico, mas também aos fatores socioculturais e naturais, como saúde, educação, qualidade de vida e os recursos naturais, utilizando-se de todo o sistema ao redor sem prejudicar as gerações futuras.

Ao buscar essa sustentabilidade e o desenvolvimento rural sustentável, visando o aumento da produção de alimentos para suprir toda a demanda da população, as tecnologias e técnicas de manejo mudaram, e das técnicas relacionadas ao manejo sustentável, há a tecnologia de aplicação de inseticidas para o controle de pragas.

No controle de pragas para o melhor uso da tecnologia de aplicação, utiliza-se do MIP (Manejo Integrado de Pragas) que é conjunto de várias técnicas de controle de insetos, que segue o princípio básico, o monitoramento da flutuação populacional de pragas, com o objetivo de preservar os organismos benéficos e aumentar os fatores de mortalidade natural, e manter a população de insetos-praga em níveis abaixo de causar dano econômico (SANTOS et al., 2020; SANTOS et al., 2018).

Ao realizar o MIP, utiliza-se de diversos métodos de controle, e conforme Lins Júnior (2019), devido a necessidade do controle de pragas, surgiu diversos métodos de controle como os físicos, químicos, biológicos e culturais, que possibilitaram um manejo mais adequado das culturas, favorecendo a diminuição de aplicações químicas na agricultura.

Contudo, o uso de inseticidas na agricultura é essencial, para isso, há a utilização dos métodos de controle biológico e de origem vegetal, que vem sendo utilizados juntamente as aplicações químicas, como uma opção para a diversificação de produtos, menor uso de inseticidas químicos e como um modelo sustentável no manejo de pragas, associado com

a tecnologia de aplicação (FERREIRA et al., 2017; SANTOS et al., 2020; SANTOS et al., 2018).

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Tecnologia de aplicação e o manejo sustentável de pragas

A tecnologia de aplicação é o uso de tecnologias e procedimentos, buscando de forma técnica, segura, eficiente e cuidadosa a aplicação correta de produtos sobre um alvo definido e indesejável na cultura, sem causar danos à sociedade, animais e ao meio ambiente (RODRIGUES et al., 2019; ADEGAS; GAZZIERO, 2020).

Dessa forma, a tecnologia de aplicação é importante para todo sistema de produção, tornando-se um fator de relevância na aplicação de inseticidas, e além de apresentar baixo custo em relação as outras práticas de cultivo, possibilita menor perda no processo de produção, diminui os riscos ao meio ambiente e ao aplicador, e garante deposição do produto no alvo desejado, com eficiência e sem perdas no meio ambiente (TAVARES et al., 2017; CHECHETTO et al., 2014).

Conforme Rodrigues et al. (2019) e Weber et al. (2019), a tecnologia de aplicação envolve um conjunto de fatores, e para realizar uma boa aplicação depende do uso de um bom produto, tipo, formulação, dose efetiva, facilidade, segurança, efetividade da aplicação em relação a atingir o alvo, atentando-se também ao tamanho e deposição da gota, deriva, e de uma condição climática favorável.

Além disso, tem os fatores de qualidade da água com relação à dureza, pH, sedimentos em suspensão, equipamento apropriado e regulado, compatível com o terreno e cultura, operador treinado, aplicação no momento correto, seja em relação ao estágio fenológico da planta ou do inseto na cultura (CAMARGO et al., 2020; CHECHETTO et al., 2014; TAVARES et al., 2017).

Dessa forma, a utilização correta dos inseticidas, atrelado ao manejo integrado de pragas, juntamente com a tecnologia de aplicação, e aliada a todos os benefícios da aplicação adequada, favorece manejo sustentável de pragas, com o menor uso de inseticidas químicos, e a adoção de técnicas e métodos que permitam e possibilitem a produção da cultura, e garanta a sustentabilidade do sistema de produção.

Controle biológico e de origem vegetal

Em relação ao manejo de pragas, destaca-se dois métodos de controle, são eles, o controle biológico e de origem vegetal, ou seja, inseticidas biológicos e a base de extratos vegetais, que são métodos alternativos, que propiciam efeitos similares aos produtos químicos (XAVIER et al., 2018; SANTOS et al., 2020).

O controle biológico é definido de modo geral, como um método para o manejo de

insetos, usando inimigos naturais das pragas, com a ação de parasitoides, predadores e patógenos na manutenção da densidade de outro organismo a um nível mais baixo do que ocorreria normalmente, como por exemplo, *Trichogramma pretiosum* Riley no controle da traça-do-tomateiro, (FERREIRA et al., 2017; ZANUNCIO JUNIOR et al., 2018).

Segundo Lins Junior (2019), a utilização de bioinseticidas à base da bactéria entomopatogênica *Bacillus thuringiensis* têm demonstrado alta eficiência no controle de biológico, e é uma alternativa para diminuir o uso do controle químico e proporcionar maior sustentabilidade.

A utilização do controle biológico é um método alternativo e eficaz, do mesmo modo que os produtos químicos, apenas alterando a quantidade, eficiência, durabilidade e outros fatores relacionado ao produto, mas preservando a sustentabilidade, utilizando-se de meio naturais para o controle da praga na cultura (LINS JUNIOR, 2019; SANTOS et al., 2020).

No controle com base em produtos de origem vegetal, há o uso de produtos com base em extratos vegetais derivados de plantas, ou seja, são inseticidas orgânicos, que apresentam efeitos toxicológicos para uma certa gama de insetos (DANTAS et al., 2019; ALVES et al., 2017; SILVA et al., 2017).

Com isso, ocorreu a adoção do uso dos extratos vegetais, que vem apresentando resultados significativos no controle de pragas e comprovados seus efeitos positivos, e especialmente, à eficácia do seu princípio ativo que afeta de um modo menos agressivo o meio ambiente (NERI et al., 2020; MARTIN et al., 2018).

De acordo Alves et al. (2017) e Silva et al. (2017), diversos extratos de origem vegetal são utilizados, como, *Azadirachta indica* A. Juss (Nim), *Chenopodium ambrosoides* (Mastruz), *Gossypium hirsutum* (óleo de Algodão), *Cymbopogon nardus* (óleo de Citronela), entre outros extratos que tem efeito inseticida, e que vem ganhando espaço a utilização na agricultura.

Benefícios do uso sustentável dos inseticidas

Na parte de produção agrícola a utilização de inseticidas biológicos e com base em extratos vegetais é de grande interesse, pois vem com o objetivo de manter a sustentabilidade do sistema de produção adotado, com o propósito ambiental, proporcionando um desenvolvimento rural sustentável.

Além de garantir um ambiente mais adequado para a sociedade, a utilização da tecnologia de aplicação com foco no manejo sustentável, proporciona diversos benefícios ao setor agrícola.

Os benefícios gerados são a sustentabilidade agrícola em relação à conservação dos recursos naturais, o aumento da biodiversidade nos diversos sistemas de produção (ZANUNCIO JUNIOR et al., 2018; CAMARGO et al., 2020).

Além disso, os outros benefícios são quanto a sua seletividade a ponto de funcionarem com um único grupo de organismos, ou seja, serem seletivos ao alvo, e

quanto ao ambiente, possui fácil degradação no meio ambiente, baixo custo e a facilidade de adequação (FERREIRA et al., 2017).

Somando a esses benefícios já apresentados, conforme Lins Junior (2019), outros benefícios estão na prevenção de resistências de pragas, devido a ampla gama de produtos que podem ser utilizados juntando com todos os métodos de controle, diminuir a taxa de intoxicação dos operários, agricultores, e consumidores, e preservar a sociedade como um todo para as futuras gerações.

O controle químico devido ao seu mau uso está sendo limitante, possibilitando as ocorrências de resistência às pragas, ressurgência e erupção de pragas, e muitas das vezes, que não são seletivos aos inimigos naturais, dificultando o controle das pragas e ocasionado perdas na agricultura (SANTOS et al., 2020; DANTAS et al., 2019).

A utilização dos químicos de forma inadequada causou muitos problemas, como a contaminação dos alimentos, do solo, da água, dos animais, dos agricultores, favoreceu a resistência de pragas a certos agrotóxicos, alterou a forma e o sistema do solo e da fauna e flora (redução da biodiversidade e alteração da quantidade de organismos de cada grupo) (ZANUNCIO JUNIOR et al., 2018; FERREIRA et al., 2017).

Mesmo com todos os aspectos apresentados, o controle químico vem sendo utilizado devido a necessidade de produção de alimentos, porém deve haver a conscientização do melhor uso dos produtos na agricultura, seja de origem vegetal, biológico ou químico, mas sempre buscando um manejo sustentável.

Manejo sustentável e produtividade

Associando o manejo sustentável, o manejo integrado de pragas, e a tecnologia de aplicação, e aos benefícios de cada um, nota-se a grande importância no sistema de produção de alimentos, sendo um fator importante para aumentar a produção e alimentar o mundo.

Desse modo, a tecnologia de aplicação é de grande importância no manejo sustentável, devido a qualidade de aplicação, deriva, contaminações, uso excessivo, e outros fatores apresentados, que proporcionam uma aplicação correta, e somando a um manejo da cultura visando a conservação da sustentabilidade, possibilita uma produção mais sustentável (TAVARES et al., 2017; CHECHETTO et al., 2014; FERREIRA et al., 2017).

A tecnologia de aplicação pode ocorrer nos diversos sistemas de produção, porém o manejo sustentável não se encaixa em todos os sistemas, então, é crucial o conjunto de fatores do sistema de produção, desde ao planejamento à finalização da colheita.

O manejo sustentável de controle de pragas afeta a produtividade de em diversos pontos da cadeia de produção, devido aos benefícios proporcionados, e a economia gerada, antes mesmo da colheita, além da possibilidade de menos entradas na cultura, menor custo de produção, manter os inimigos naturais, entre outros (FERREIRA et al.,

2017; DANTAS et al., 2019; ALVES et al., 2017).

A produtividade da cultura é afetada por muitos fatores, e a tecnologia de aplicação no manejo sustentável de pragas, possibilita um melhor controle de pragas, que possibilitará alcançar maiores produtividades (LINS JUNIOR, 2019; SANTOS et al., 2020; CHECHETTO et al., 2014).

Assim, a utilização de uma tecnologia de aplicação adequada, aliada ao manejo sustentável, proporcionará maior chance da planta alcançar seu potencial fisiológico, pois terá menor quantidade de danos, e conseqüentemente uma maior produção em comparação de quando não realizado o controle de pragas corretamente (FERREIRA et al., 2017; DANTAS et al., 2019).

Dessa forma, nota-se a importância da tecnologia de aplicação no manejo sustentável de pragas, que aliada á outros fatores de produção, pode favorecer o alcance de maiores produtividades nas culturas, e assim, garantir o suprimento de alimentos para a população de modo sustentável.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia de aplicação é importante para todos os sistemas de produção, e afetará o controle de pragas, e incidirá na produção da cultura.

O manejo sustentável de pragas é essencial para todos os setores, e é importante para a agricultura, traz consigo diversos benefícios, não somente ao ambiente, mas para todo o sistema de produção, sendo importante para evitar danos na cultura, e possibilitar maiores produtividades.

REFERÊNCIAS

ADEGAS, F. S; GAZZIERO, D. L. P. Tecnologia de aplicação de agrotóxicos. *In*: SEIXAS, C. D. S; NEUMAIER, N; BALBINOT JUNIOR, A. A; KRZYZANOWSKI, F. C; LEITE, R. M. V. B. de C. (Ed.). **Tecnologias de produção de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2020. p. 281-292. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1128406/1/p.-281-292-de-SP-17-2020-online.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2021.

ALVES, A. C. L; LEITE, F. de S; NASCIMENTO, I. N. do; OLIVEIRA, G. M. de; BATISTA, J. de L. Atividade inseticida de óleos vegetais sobre cupins de pastagem em condições de laboratório. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 2., 2017, Natal. **Anais** [...]. Recife: Instituto Internacional Despertando Vocações, 2017, p. 1-5. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Leite-Alves/publication/326546171_ATIVIDADE_INSETICIDA_DE_OLEOS_VEGETAIS_SOBRE_CUPINS_DE_PASTAGEM_EM_CONDICOES_DE_LABORATORIO/links/5c61fa19299bf1d14cbf791e/ATIVIDADE-INSETICIDA-DE-OLEOS-VEGETAIS-SOBRE-CUPINS-DE-PASTAGEM-EM-CONDICOES-DE-LABORATORIO.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2021.

CAMARGO, L. C. M. de; GARCIA, D. de B; SAAB, O. J. G. A; PASINI, A; SARTI, D. A; DIAS, C. T. dos S. Insecticide application speed in the control of lepidopteran pests in soybean. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 33, n. 1, p. 72-80, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rcaat/v33n1/1983-2125-rcaat-33-01-0072.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

CHECHETTO, R. G.; MOTA, A. A. B.; ANTUNIASSI, U. R.; CARVALHO, F. K.; VILELA, C. M.; SILVA, A. C. A. Caracterização da taxa de aplicação e pontas de pulverização utilizadas no Estado de Mato Grosso. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 26, n. 1, p. 89-97, 2014. Disponível em: <<https://magistraonline.ufrb.edu.br/index.php/magistra/article/download/442/124>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

DANTAS, P. C.; ARAÚJO, R. G. V. de; ABREU, L. A. de; ARAÚJO JÚNIOR, J. V. de; BATISTA, A. S.; SABINO, A. R.; CUNHA, J. L. X. L. DUARTE, A. G. Toxicidade de extratos vegetais em *coccidophilus citricola* (brèthes, 1905) (coleoptera: coccinellidae). **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 3, p. 2060-2067, 2019. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/1217/1082>>. Acesso em: 04 abr. 2021.

FAO. **The state of food insecurity in the world 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Home, 2015**. Disponível em<<http://www.fao.org/publications/sofi/en/>>.

FAO. **Representante da FAO Brasil apresenta cenário da demanda por alimentos. 2017**. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/en/c/901168/>>. Acesso em: 19 mar. 2021.

FERREIRA, T. C.; NASCIMENTO, D. M. do; SILVA, É. O. da. Métodos alternativos para controle de insetos-praga em sementes. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 60, n. 1, p. 112-119, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/2217/910>>. Acesso em: 12 abr. 2021.

FREITAG, C.; KLESENER, H. M.; PLEIN, C. Contribuições do cooperativismo solidário para agricultorafamiliar e o desenvolvimento rural sustentável. **Revista Orbis Latina**, Foz do Iguaçu, v. 9, n. 1, p. 95-109, 2019. Disponível em: <<https://revistas.unila.edu.br/orbis/article/view/1526/1417>>. Acesso em: 02 abr. 2021.

LINS JUNIOR, J. C. Manejo integrado de pragas na cultura do tomate: uma estratégia para a redução do uso de agrotóxicos. **Revista Extensão em Foco**, Caçador, v. 7, n. 1, p. 6-22, 2019. Disponível em: <<https://45.238.172.12/index.php/extensao/article/view/2070/1008>>. Acesso em 29 mar. 2021.

MARTIN, B. S. de S.; SILVA, J. P. G. dos S.; KASPER, A. A. M.; CASTRO, K. C. F.; BARATA, L. E. S. Controle alternativo de *Bemisia tabaci* biótipo b e toxicidade preliminar do concentrado de limonoides obtidos do resíduo industrial de sementes de *Capara guianensis*. **Revista Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 11, n. 3, p. 187-201, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Breno-De-San-Martin/publication/333934363_ALTERNATIVE_CONTROL_OF_Bemisia_tabaci_BOTYPE_B_AND_PRELIMINARY_TOXICITY_OF_LIMONOID_CONCENTRATE_OBTAINED_FROM_INDUSTRIAL_SEED_OF_Capara_guianensi/links/5d0d2e5292851cf44040d786/ALTERNATIVE-CONTROL-OF-Bemisia-tabaci-BOTYPE-B-AND-PRELIMINARY-TOXICITY-OF-LIMONOID-CONCENTRATE-OBTAINED-FROM-INDUSTRIAL-SEED-OF-Capara-guianensi.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2021.

NERI, D. K. P.; FREITAS, M. V. P.; GÓES, G. B. Extratos vegetais no controle da mosca-branca em melancia. **Revista Holos**, Natal, v. 4, n. 36, p. 1-14, 2020. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/download/7740/pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2021.

OLIVEIRA, N. R. F. de; JAIME, P. C. O encontro entre o desenvolvimento rural sustentável e a promoção da saúde no Guia Alimentar para a População Brasileira. **Revista Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 1108-1121, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.org/article/sausoc/2016.v25n4/1108-1121/>>. Acesso em: 19 mar. 2021.

PADILHA, N; CORBARI, F; ZANCO, A. M; CANQUERINO, Y. K; ALVES, A. F. A contribuição do PNAE para o desenvolvimento rural sustentável no município de Pitanga – PR. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 4, n. 7, p. 4351-4365, 2018. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/414/458>>. Acesso em: 04 abr. 2021.

PERONI, N. D; PEGLOW, K; KOHLER, R. Intercooperação: estratégia para o desenvolvimento rural sustentável e promoção da segurança alimentar no Território Zona Sul (RS). **Natural Resources**, Aracaju, v. 8, n. 2, p. 1-19, 2018. Disponível em: <<http://sustenere.co/index.php/naturalresources/article/view/CBPC2237-9290.2018.002.0001/1316>>. Acesso em: 11 abr. 2021.

RODRIGUES, A. A. F; ALMEIDA, G. R. R; DUARTE, T. R. Tecnologias de aplicação de defensivos agrícolas na cultura do cafeeiro. **Revista Agroveterinária do Sul de Minas**, Varginha, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.unis.edu.br/index.php/agrovetsulminas/article/view/268/246>>. Acesso em: 19 abr. 2021.

SAATH, K. C. de O; FACHINELLO, A. L. Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 56, n. 2, p. 195-212, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/resr/v56n2/1806-9479-resr-56-02-195.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2021.

SANTOS, J. R. dos; MAIA, A. G. de F; COSTA, A. F. da; GODOY, M. S. de; SILVA, R. I. R. Eficiência de métodos de controle na supressão da *Spodoptera frugiperda* (smith) na cultura do milho. **Revista Inova Ciência e Tecnologia**, Uberaba, v. 4, n. 1, p. 7-13, 2018. Disponível em: <<http://periodicos.iftm.edu.br/index.php/inova/article/download/360/263>>. Acesso em: 14 abr. 2021.

SANTOS, J. R. dos; MAIA, A. G. de F; COSTA, A. F. da; GODOY, M. S. de; SILVA, R. I. R. Influência dos métodos de controle da lagarta-do-cartucho sobre o desenvolvimento e produção de milho. **Revista Conexões Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, v. 14, n. 4, p. 31-38, 2020. Disponível em: <<http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/download/1471/1501>>. Acesso em: 27 mar. 2021.

SILVA, E. C. da; VIEIRA, D. D; LEONEL, L. V. Comparação da atividade inseticida de *Chenopodiumambrosoides* e *Azadirachta indica* no controle de *Sitophilus zeamais*. **Revista Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 26, n. 4, p. 554-559, 2017. Disponível em: <<https://ojs.unesp.br/index.php/rlculturaagronomica/article/download/2446-8355.2017v26n4p554-559/1837>>. Acesso em: 29 mar. 2021.

SOUZA, L. L; MENDES, F. A. T; BORGES, N. S; COSTA, J. M. da; FERREIRA, E. Y. de C. S; ALEIXO, L. L. de S; SILVA, E. V. da S. O debate em torno da sustentabilidade: desenvolvimento rural sustentável – Revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 12, p. 96305-96322, 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/21300/17008>>. Acesso em: 04 abr. 2021.

TAVARES, R. M; SILVA, J. E. R. da; ALVES, G. S; ALVES, T. C; SILVA, S. M; CUNHA, J. P. A. R. Tecnologia de aplicação de inseticidas no controle da lagarta-do-cartucho na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 16, n. 1, p. 30-42, 2017. Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/download/719/1273>>. Acesso em: 16 abr. 2021.

WEBER, N. C; SANTOS, E. M. dos; RUSSINI, A; SILVA, F. F. da. Qualidade da aplicação de inseticida na cultura da soja realizada em diferentes condições climáticas e operacionais. **Revista Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 34, n. 1, p. 124-133, 2019. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/b188/75b9ea9a19d391d50a0eaad96d9ff04c75dd.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2021.

XAVIER, W. P; RAMOS, E. G; VIANA, G. da S; CHIQUETE, S. M; MARINHO, A. B; BORGES, F. R. M. Produção de biopesticidas para o controle ecológico de pragas agrícolas em hortas orgânicas. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 12, n. 4, p. 2808-2813, 2018. Disponível em: <http://www.inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/download/991/pdf_492>. Acesso em: 16 abr. 2021.

ZANUNCIO JUNIOR, J. S; LAZZARINI, A. L; OLIVEIRA, A. A. de; RODRIGUES, L. A; SOUZA, I. I. de M; ANDRIKOPOULOS, F. B; FORNAZIER, M. J; COSTA, A. F. da. Manejo agroecológico de pragas: alternativas para uma agricultura sustentável. **Revista Científica Intelletto**, Venda Nova do Imigrante, v. 3, n. 3, p. 18-34, 2018. Disponível em: <<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3582/1/Manejo-agroecologico-de-pragas-v3-n3-2018.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2021.

ÍNDICE REMISSIVO

B

Bactérias fitopatogênicas 29, 31, 32, 35

Bactericidas alternativos 36, 37

Bioinseticida 11

C

Cercosporiose 42, 44, 47, 48, 53, 54

Controle alternativo 25, 52

Controle biológico 9, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 37, 50, 56, 61, 81, 86, 88

Cremastogastrini 1, 2, 3, 4, 5, 6

Crescimento micelial 51

Cupim 1, 3, 4, 6, 17

E

Extrato vegetal 18, 19, 61

F

Formicidae 5, 7, 8

Fungos entomopatogênicos 9, 10, 15, 16, 17

Fungos fitopatogênicos 48

Fusariose 42, 44, 48, 49, 55

I

Indução de resistência 28, 36

Inseticidas biológicos 21, 22, 61

Iscas celulósicas 1

L

Lagarta-do-cartucho do milho 80

M

Manejo integrado de doenças 29

Manejo integrado de pragas 18, 20, 21, 23, 25, 64

Meios de cultivo 11, 12

Metarhizium anisopliae 9, 10, 11, 16, 17

Metarhizium flavoviride var. flavoviride 11

Míldio 42, 44, 45, 52, 54, 55

Mosca-branca 25, 79, 87

N

Nanoagropartículas 37

Nanotecnologia 36

O

Olerícola 42, 43

P

Pectobacterium carotovorum subsp. carotovorum 34

Plantio direto 56, 57, 58, 59, 60, 63, 67, 69, 70, 71, 72, 74, 76

Produção de conídios 9, 15

Produção sustentável 18, 20, 57, 58, 62

Produtividade 18, 19, 20, 23, 24, 28, 43, 46, 48, 50, 53, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78

R

Ralstonia solanacearum 31, 33, 34, 36, 39, 40, 41

Resistência genética 49

S

Sclerotinia sclerotiorum 50, 51, 53

Septoriose 42, 44, 45, 46

Sistema de produção 18, 20, 21, 22, 23, 24, 36, 57, 59, 60, 61, 62, 67, 70, 71, 72, 87

Sustentabilidade 19, 20, 21, 22, 23, 26, 58, 60, 61, 65, 72, 73

T

Tecnologia de aplicação 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26

Trichogramma pretiosum 22

V

Velocidade média de crescimento 9, 12, 14

X

Xanthomonas axonopodis pv. manihotis 32, 34, 40

Manejo sustentável de pragas e doenças agrícolas



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



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



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021

Manejo sustentável de pragas e doenças agrícolas



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



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



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021