

Coletânea Nacional sobre Entomologia 3

Clécio Danilo Dias da Silva
(Organizador)



Coletânea Nacional sobre Entomologia 3

Clécio Danilo Dias da Silva
(Organizador)



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

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

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

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

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

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

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

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

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

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

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

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

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Clécio Danilo Dias da Silva

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

C694 Coletânea nacional sobre entomologia 3 [recurso eletrônico]
/ Organizador Clécio Danilo Dias da Silva. – Ponta
Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF.

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-5706-439-9

DOI 10.22533/at.ed.399200110

1. Entomologia. I. Silva, Clécio Danilo Dias da.

CDD 595.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A Entomologia é a ciência que se dedica a estudar os insetos, pequenos invertebrados incluídos na classe Insecta (Hexapoda: Arthropoda). Estes se constituem no grupo de seres vivos com maior abundância e diversificação no planeta terra. Sabe-se que a Entomologia vem sendo alvo de interesse desde a Grécia antiga, expandindo-se progressivamente em todo o mundo na idade média, moderna e contemporânea. No que diz respeito aos dias atuais, verifica-se a existência de um grande salto qualitativo e quantitativo no entorno da construção de conhecimentos dessa área, o que proporcionou a sua consolidação como uma ciência autônoma, tendo contribuições nos campos da morfologia, fisiologia, etologia, ecologia, bem como, o apoio da genética, biofísica e bioquímica.

Esse progresso está intimamente associado ao desenvolvimento de grupos de estudos e criação de programas de pós-graduação nas universidades em todo o mundo, inclusive no Brasil, os quais fomentam as pesquisas e produções nos diversos aspectos relacionado a Entomologia. Diante deste cenário, a presente obra intitulada “Coletânea Nacional sobre Entomologia 3” se constitui em mais uma iniciativa para difundir pesquisas no que tange aos insetos em todos os seus aspectos básicos e aplicados, abrangendo 20 capítulos escritos por pesquisadores de diversas áreas do Brasil.

No capítulo “SCOLYTINAE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EM TRÊS FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DE MOGI GUAÇU, SP” Silva e colaboradores estudaram a composição dos representantes da subfamília Scolytinae, em três fragmentos florestais da região do planalto central paulista de Mogi Guaçu, São Paulo, visando fornecer subsídios para auxiliar o monitoramento ambiental, utilizando esse grupo de insetos como indicador ecológico.

Grossi e Conte em “COMPOSIÇÃO DE BORBOLETAS FRUGÍVORAS (LEPIDOPTERA, NYMPHALIDAE) EM ÁREAS URBANA E RURAL DO MUNICÍPIO DE MANDAGUAÇÚ - PARANÁ – BRASIL” coletaram e analisaram a abundância e a riqueza de espécies de borboletas frugívoras em dois fragmentos de área urbana e dois fragmentos de área rural do município de Mandaguaçu, no estado do Paraná, buscando verificar e comparar a diversidade desse grupo de insetos em diferentes fragmentos.

De autoria de Silva, Rodrigues e Maia, o capítulo “PRIMEIROS REGISTROS DE INSETOS GALHADORES (INSECTA, DIPTERA, CECIDOMYIIDAE) NA SERRA DO MENDANHA, RIO DE JANEIRO – RJ” discute sobre os Cecidomyiidae galhadores na Serra do Mendanha no Rio de Janeiro, apresenta as novas ocorrências das espécies para o município, e traz um compilado de dados sobre as localidades em

que essas espécies já foram registradas.

Silva, Celestino e Costa no capítulo “INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE CULTIVO DE ALFACE SOBRE A DIVERSIDADE DA ENTOMOFAUNA” caracterizaram a distribuição da fauna de insetos em área de manejo orgânico e convencional com plantio de alface no povoado Flexeiras em Arapiraca, Alagoas.

No capítulo intitulado “MANEJO AGROECOLÓGICO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS EM GOIABEIRAS (*PSIDIUM GUAJAVA* L.) NO CEARÁ” Azevedo discorre sobre métodos de controles agroecológicos, como o controle cultural, comportamental, mecânico, físico e biológico conservativo para o manejo de moscas-das-frutas.

Em “TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS NA REDUÇÃO DA POPULAÇÃO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS EM CONDIÇÕES DE CAMPO” Silva e colaboradores descreveram uma técnica desenvolvida pela Embrapa Amapá para avaliar a efetividade de fungos entomopatogênicos na redução de sua população em condições de campo.

Pimentel e colaboradores em “SUSCETIBILIDADE DE HÍBRIDOS DE MILHO BT A *SITOTROGA CEREALELLA* (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) E PERDA DE PESO CAUSADA PELA INFESTAÇÃO” avaliaram a suscetibilidade de híbridos de milho Bt ao desenvolvimento de *S. cerealella* e a redução de peso em grãos oriunda da infestação.

No capítulo “CRISOPÍDEOS: INTERFACE ENTRE BIOLOGIA E AMBIENTE AGRÍCOLA” Scudeler e colaboradores caracterizaram os crisopídeos, insetos pertencentes à família Chrysopidae, através de uma documentação de suas principais características durante seu ciclo de vida, englobando fase de ovo, larva, pupa e adulto, bem como, sua ocorrência em diferentes plantas com interesse econômico, e, apresentam as aplicações destes insetos em ensaios ecotoxicológicos.

Azevedo, Macêdo e Evangelista Júnior discutem no capítulo “PRAGAS DO SAPOTIZEIRO E SPONDIAS” sobre as principais pragas destas culturas, contendo informações baseadas em trabalhos de pesquisa de instituições brasileiras, bem como em observações nas regiões produtoras.

No capítulo “TRATAMENTO DE SEMENTES DE ALGODÃO COM INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE PRAGAS INICIAIS” Trindade e colaboradores analisaram diferentes inseticidas no tratamento de sementes para o controle das pragas iniciais e a influência desses inseticidas no desenvolvimento inicial da cultura do algodão.

Em “FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E COLORAÇÃO DE ADULTOS DE *DIAPHORINA CITRI* EM *CITRUS LIMONIA* EM CONDIÇÃO CONTROLADA DE LABORATÓRIO” Pessoa e colaboradores avaliaram a flutuação populacional de adultos de *D. citri* em *C. limonia* em condição controlada de laboratório de criação, a partir de infestações iniciais de ninfas coletadas de criação em *M. paniculata* e acompanhadas por gerações sucessivas.

No capítulo “EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CONSUMO DE *SPODOPTERA ERIDANIA* SOBRE HOJAS DE SOJA TRATADAS CON FLUBENDIAMIDA” Trapp e colaboradores efetivaram uma avaliação acerca do nível de consumo de *S. eridania* em folhas de soja tratadas com o inseticida flubendiamida.

Harter-Marques e colaboradores no capítulo intitulado “INFLUÊNCIA DA MANIPUEIRA SOBRE A ENTOMOFAUNA EDÁFICA ASSOCIADA A LAVOURAS DE MANDIOCA (*MANIHOT ESCULENTA* CRANTZ) NO SUL DO BRASIL” investigaram o potencial bioinseticida da manipueira sobre os insetos edáficos em duas lavouras comerciais de mandioca no município de Sangão, Santa Catarina, Rio Grande do Sul.

No capítulo “GUIA PARA TRIAGEM ESPECÍFICA DE SIMULÍDEOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) VETORES DE ONCOCERCOSE NO BRASIL” Cesário e colaboradores dispõe de um guia técnico e simplificado para identificação de espécies antropofílicas e vetores de simulídeos da área endêmica para oncocercose no Brasil, utilizando caracteres e terminologias de fácil identificação e compreensão, para atendimento a técnicos da saúde e da educação, iniciantes no estudo de vetores de oncocercose no país.

Em “PERFIL SOCIOEPIDEMIOLÓGICO E DIAGNÓSTICO ENTOMOLÓGICO DE PACIENTES ACOMETIDOS COM MIÍASE NO RIO DE JANEIRO” Azevedo e colaboradores avaliaram os fatores socioepidemiológicos de pacientes diagnosticados com miíase no Hospital Federal do Andaraí (HFA), bem como, identificaram as espécies causadoras da doença nesta região.

Nunes e colaboradores em “MOSQUITOS *AEDESAEGYPTIE* SEU APARELHO DIGESTÓRIO: O QUE HÁ ALÉM DA NUTRIÇÃO?” discutem pontos relevantes relacionados ao sistema digestório do mosquito *A. Aegypti*, como a morfofisiologia do inseto e métodos de dissecação, nutrição e alimentação em laboratório, relação entre o sistema digestório e a interação entre os vetores e diferentes patógenos, dentre outros tópicos pertinentes.

De autoria de Macambira, Jardim e Macambira o capítulo “PREDAÇÃO DE CUPINS POR FORMIGAS EM FRAGMENTO FLORESTAL EM BELÉM, PARÁ, BRASIL” discute as possíveis predações de cupins por formigas em dois diferentes habitats (terra firme e igapó) e apresenta os gêneros de formigas predadoras.

No capítulo “COMPORTAMENTO SEXUAL DE *RHODNIUS ROBUSTUS* LARROUSE 1927 (HEMIPTERA: REDUVIIDAE) E TRANSFERÊNCIA E MIGRAÇÃO DO ESPERMATOZOIDE” Machado e Colaboradores realizou um estudo do comportamento sexual e o tempo de migração dos espermatozoides do espermatóforo de *R. robustus*, vetor de *Trypanosoma cruzi*, agente etiológico da doença de Chagas.

Em “VISITANTES FLORAIS DE *AANNONA SQUAMOSA* L. NA REGIÃO DE PALMEIRA DOS ÍNDIOS, ALAGOAS, BRASIL” Celestino, Silva e Costa estudaram as espécies da família Nitidulidae que ocorrem nos pomares de pinheira na região de

Palmeira dos Índios, Alagoas.

Macambira e Silva em “OLIMPÍADAS DE CAXIUANÃ: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE ENTOMOLOGIA NAS ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL DA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ, MELGAÇO-PA” relatam o desenvolvimento de oficinas pedagógicas abordando a vida dos insetos e a importância para o ambiente. Na oportunidade, estudantes do ensino fundamental realizaram coletas manuais, coletas com rede entomológica e com guarda-chuva entomológico, bem como a observação de insetos em flores e botões florais.

De modo geral, almeja-se com essa obra disseminar informações extremamente relevantes e ampliar os horizontes da Entomologia, indo desde pesquisas com caráter taxonômico, morfofisiológico, ecológico, agrícola e médico até a inserção de temas envolvendo esta ciência no processo de ensinagem na educação básica.

Desejo à todos uma boa leitura!

Clécio Danilo Dias da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	1
SCOLYTINAE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EM TRÊS FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DE MOGI GUAÇU, SP	
Carlos Alberto Monteiro da Silva	
Henrique Trevisan	
Thiago Sampaio de Souza	
Acacio Geraldo de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.3992001101	
CAPÍTULO 2.....	13
COMPOSIÇÃO DE BORBOLETAS FRUGÍVORAS (LEPIDOPTERA,NYMPHALIDAE) EM ÁREAS URBANA E RURAL DO MUNICÍPIO DE MANDAGUAÇÚ - PARANÁ - BRASIL	
Luiz Eduardo Grossi	
Helio Conte	
DOI 10.22533/at.ed.3992001102	
CAPÍTULO 3.....	31
PRIMEIROS REGISTROS DE INSETOS GALHADORES (INSECTA, DIPTERA, CECIDOMYIIDAE) NA SERRA DO MENDANHA, RIO DE JANEIRO - RJ	
Sharlene Ascendino Horacio da Silva	
Alene Ramos Rodrigues	
Valéria Cid Maia	
DOI 10.22533/at.ed.3992001103	
CAPÍTULO 4.....	41
INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE CULTIVO DE ALFACE SOBRE A DIVERSIDADE DA ENTOMOFAUNA	
Camila Karine Moura Silva	
Érica Livia Ferreira Guedes Celestino	
João Gomes da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.3992001104	
CAPÍTULO 5.....	53
MANEJO AGROECOLÓGICO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS EM GOIABEIRAS (<i>Psidium guajava</i> L.) NO CEARÁ	
Francisco Roberto de Azevedo	
DOI 10.22533/at.ed.3992001105	
CAPÍTULO 6.....	65
TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS NA REDUÇÃO DA POPULAÇÃO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS EM CONDIÇÕES DE CAMPO	
Taline de Lima Silva	
Jhulie Emille Veloso dos Santos	
Maria do Socorro Miranda de Sousa	

Adriana Bariani
Cristiane Ramos de Jesus
Adilson Lopes Lima
Ricardo Adaime

DOI 10.22533/at.ed.3992001106

CAPÍTULO 7..... 79

SUSCETIBILIDADE DE HÍBRIDOS DE MILHO BT A *Sitotroga cerealella* (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) E PERDA DE PESO CAUSADA PELA INFESTAÇÃO

Marco Aurélio Guerra Pimentel
Simone Martins Mendes
Fernando Hercos Valicente
Ivan Cruz
Ivênio Rubens de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.3992001107

CAPÍTULO 8..... 86

CRISOPÍDEOS: INTERFACE ENTRE BIOLOGIA E AMBIENTE AGRÍCOLA

Elton Luiz Scudeler
Bruno Vinicius Daquila
Daniela Carvalho dos Santos
Helio Conte

DOI 10.22533/at.ed.3992001108

CAPÍTULO 9..... 105

PRAGAS DO SAPOTIZEIRO E SPONDIAS

Francisco Roberto de Azevedo
Luciano Pacelli Medeiros de Macedo
Walter Santos Evangelista Júnior

DOI 10.22533/at.ed.3992001109

CAPÍTULO 10..... 116

TRATAMENTO DE SEMENTES DE ALGODÃO COM INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE PRAGAS INICIAIS

Rose Benedita Rodrigues Trindade
Rodolpho Freire Marques
Luis Felipe Garcia Fuentes
Laryssa Barbosa Xavier Silva
Thaís Stradioto Melo

DOI 10.22533/at.ed.39920011010

CAPÍTULO 11..... 127

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E COLORAÇÃO DE ADULTOS DE *Diaphorina citri* EM *Citrus limonia* EM CONDIÇÃO CONTROLADA DE LABORATÓRIO

Maria Conceição Peres Young Pessoa
Jeanne Scardini Marinho-Prado
Luiz Alexandre Nogueira de Sá (*In Memoriam*)

Geovanne Amorim Luchini
Wanderson Patrício Teixeira
DOI 10.22533/at.ed.39920011011

CAPÍTULO 12..... 139

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CONSUMO DE *Spodoptera eridania* SOBRE HOJAS DE SOJA TRATADAS CON FLUBENDIAMIDA

Mariela Freo Trapp
Jeanette Altenhofen
Verónica Isabel Sosa Ayala
Mónica Lucía Ramírez
Ricardo Alberto Thiebeaud

DOI 10.22533/at.ed.39920011012

CAPÍTULO 13..... 144

INFLUÊNCIA DA MANIPUEIRA SOBRE A ENTOMOFAUNA EDÁFICA ASSOCIADA A LAVOURAS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) NO SUL DO BRASIL

Birgit Harter-Marques
Betina Emerick Pereira
Renato Colares Pereira
Sarah Galatto Cancillier
Erica Frazão Pereira de Lorenzi

DOI 10.22533/at.ed.39920011013

CAPÍTULO 14..... 155

GUIA PARA TRIAGEM ESPECÍFICA DE SIMULÍDEOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) VETORES DE ONCOCERCOSE NO BRASIL

Raquel de Andrade Cesário
Marilza Maia Herzog
Érika Silva do Nascimento Carvalho
Ana Carolina dos Santos Valente

DOI 10.22533/at.ed.39920011014

CAPÍTULO 15..... 170

PERFIL SOCIOEPIDEMIOLÓGICO E DIAGNÓSTICO ENTOMOLÓGICO DE PACIENTES ACOMETIDOS COM MIÍASE NO RIO DE JANEIRO

Wellington Thadeu de Alcantara Azevedo
Felipe Tavares Rodrigues
Mariana do Passos Nunes
Thais Aguiar Coelho
Marcos Roberto Pereira Cardozo
Larissa Klemig Silva
Cláudia Soares dos Santos Lessa
Valéria Magalhães Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.39920011015

CAPÍTULO 16..... 183

MOSQUITOS *Aedes aegypti* E SEU APARELHO DIGESTÓRIO: O QUE HÁ ALÉM

DA NUTRIÇÃO?

Fabiola da Cruz Nunes
Hyago Luiz Rique
Louise Helena Guimarães de Oliveira
Cristian Ferreira dos Santos
Gabriel Joventino do Nascimento
Leticia Maramarque Bellini

DOI 10.22533/at.ed.39920011016

CAPÍTULO 17..... 196

PREDACÃO DE CUPINS POR FORMIGAS EM FRAGMENTO FLORESTAL EM BELÉM, PARÁ, BRASIL

Maria Lucia Jardim Macambira
Daniel Gonçalves Jardim
Higor Jardim Macambira

DOI 10.22533/at.ed.39920011017

CAPÍTULO 18..... 200

COMPORTAMENTO SEXUAL DE *Rhodnius robustus* LARROUSE 1927 (HEMIPTERA: REDUVIIDAE) E TRANSFERÊNCIA E MIGRAÇÃO DO ESPERMATOZOIDE

Thiago Peixoto Machado
Jacenir Reis dos Santos Mallet
Alice Helena Ricardo Silva
Simone Patrícia Carneiro de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.39920011018

CAPÍTULO 19.....211

VISITANTES FLORAIS DE *Annona squamosa* L. NA REGIÃO DE PALMEIRA DOS ÍNDIOS, ALAGOAS, BRASIL

Erica Lívea Ferreira Guedes Celestino
Camila Karine Moura Silva
João Gomes da Costa

DOI 10.22533/at.ed.39920011019

CAPÍTULO 20..... 223

OLIMPÍADAS DE CAXIUANÃ: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE ENTOMOLOGIA NAS ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL DA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ, MELGAÇO-PA

Maria Lucia Jardim Macambira
Maria do Socorro de Andrade Silva

DOI 10.22533/at.ed.39920011020

SOBRE O ORGANIZADOR 229

ÍNDICE REMISSIVO..... 230

CAPÍTULO 6

TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE FUNGOS ENTOMOPATÓGENICOS NA REDUÇÃO DA POPULAÇÃO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS EM CONDIÇÕES DE CAMPO

Data de aceite: 21/09/2020

Taline de Lima Silva

Universidade Federal do Amapá
Macapá, Amapá

Jhulie Emille Veloso dos Santos

Faculdade de Macapá
Macapá, Amapá

Maria do Socorro Miranda de Sousa

Universidade Federal do Amapá
Macapá, Amapá

Adriana Bariani

Embrapa Amapá
Macapá, Amapá

Cristiane Ramos de Jesus

Embrapa Amapá
Macapá, Amapá

Adilson Lopes Lima

Embrapa Amapá
Macapá, Amapá

Ricardo Adaime

Embrapa Amapá
Macapá, Amapá

RESUMO: A presença de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em áreas de cultivo de frutíferas é um dos principais entraves fitossanitários experimentado pelo setor da fruticultura em diversas regiões do mundo. Isso se deve ao fato de que as larvas das moscas-das-frutas, ao consumirem a polpa dos frutos, reduzem

consideravelmente a produtividade dos pomares e o valor comercial de frutos atacados. Além disso, a punctura efetuada pelas fêmeas de moscas-das-frutas para deposição de seus ovos nos frutos, frequentemente contribui para uma maior infecção por fitopatógenos e micro-organismos secundários causadores de podridões. Dentre os métodos de controle de moscas-das-frutas disponíveis podemos considerar o controle biológico com fungos entomopatogênicos, cuja efetividade e alinhamento às práticas mais sustentáveis de controle de pragas agrícolas está cada vez mais evidente. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é descrever uma técnica desenvolvida pela Embrapa Amapá para o estudo do controle biológico da mosca-da-carambola [*Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae)] com o fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* (Hypocreales: Clavicipitaceae) em condições de campo. Esta técnica poderá ser utilizada para outras espécies de moscas-das-frutas em várias regiões geográficas.

PALAVRAS-CHAVE: Diptera, Tephritidae, Manejo Integrado de Pragas, Controle Biológico, Entomopatógenos.

ABSTRACT: The presence of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in fruit growing areas is one of the main phytosanitary barriers experienced by the fruit growing sector in different regions of the world. This is due to the fact that the larvae of fruit flies, when consuming the fruit pulp, considerably reduce the productivity of the orchards and the commercial value of attacked fruits. In addition, the puncture performed by females of fruit

flies, for the deposition of their eggs on fruits, often contributes to a greater infection by phytopathogens and secondary microorganisms that cause rot. Among the methods of control of fruit flies available we can consider the biological control with entomopathogenic fungi, whose effectiveness and alignment with the most sustainable practices of control of agricultural pests is increasingly evident. In this context, the objective of this work is to describe a technique developed by Embrapa Amapá for the study of the biological control of the carambola fruit fly [*Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae)] with the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* (Hypocreales: Clavicipitaceae) in field conditions. This technique can be used for other species of fruit flies in several geographic regions.

KEYWORDS: Diptera, Tephritidae, Integrated Pest Management, Biological control, Entomopathogens.

1 | INTRODUÇÃO

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) formam um dos grupos de insetos fitófagos mais importantes para a fruticultura mundial (SILVA et al., 2011), pois causam danos diretos aos frutos, visto que as moscas adultas depositam seus ovos no interior do fruto e as larvas provenientes desses ovos consomem a polpa do fruto (MALAVASI, 2015). Também há de se considerar as limitações na exportação de frutas potencialmente infestadas por moscas-das-frutas de expressão quarentenária. Em nível mundial, os danos econômicos decorrentes de restrições fitossanitárias impostas por mercados importadores de frutas são da ordem de 1 bilhão de dólares (GODOY; PACHECO; MALAVASI, 2011a).

Embora as atuais medidas de controle utilizadas, como enterrio de frutos hospedeiros e controle químico sejam efetivas (GODOY et al., 2011b), novas estratégias de controle, incluindo o controle biológico, são necessárias para que haja uma redução do número de aplicações de inseticidas convencionais e a infestação por moscas-das-frutas permaneça abaixo do nível de dano econômico (PARANHOS; NAVA; MALAVASI, 2019).

Alguns trabalhos têm demonstrado a eficácia de fungos entomopatogênicos para o controle de diferentes espécies de moscas-das-frutas (DESTÉFANO et al., 2005; EKESI et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2010; MAR; SUWANNARACH; LUMYONG, 2012; SILVA et al., 2016; BRITO et al., 2019). O controle biológico com fungos se destaca pela facilidade no processo de contaminação dos imaturos (larvas e pupas), uma vez que os entomopatógenos ocorrem no solo e os imaturos de moscas-das-frutas precisam se enterrar para completar seu ciclo de vida (EKESI; MANIANIA; LUX, 2003). Ressalta-se que essa estratégia de controle interfere minimamente no controle natural executado por outros patógenos, parasitos ou predadores, além de promover um controle mais duradouro, uma vez que é possível a sobrevivência e a multiplicação

do entomopatígeno na área, além do fato não de acumular resíduos químicos no ambiente (ALVES, 1998).

A mosca-da-carambola [*Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae)] é uma praga quarentenária introduzida no Brasil em 1996, no município de Oiapoque, estado do Amapá (Silva et al., 2004). Atualmente, está restrita aos estados do Amapá, Pará e Roraima e encontra-se sob controle oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2018).

Considerando que a mosca-da-carambola passa parte do ciclo de vida no solo, sob a projeção da copa da planta hospedeira, descrevemos neste trabalho uma técnica desenvolvida pela Embrapa Amapá para avaliar a efetividade de fungos entomopatogênicos na redução de sua população em condições de campo. Essa técnica também poderá ser empregada para outras espécies de moscas-das-frutas em várias regiões geográficas.

2 | METODOLOGIA

2.1 Preparo dos recipientes

Os recipientes contendo solo e larvas a serem utilizados no experimento em campo devem ser preparados antecipadamente. Podem ser utilizados recipientes de plástico de tamanho aproximado de 11 centímetros de diâmetro por 11 centímetros de altura, com tampa (Figura 1A). No fundo de cada recipiente devem ser feitos três ou mais orifícios pequenos (cerca de 2 mm de diâmetro) para que haja o escoamento da água (Figura 1B).

No fundo do recipiente de plástico deve ser colocada uma tela (com malha que impeça a entrada de formigas) ou tecido do tipo organza ou voil, para que não haja a saída das larvas ou a entrada de formigas ou outros insetos em seu interior. A tela deve ser depositada no fundo do recipiente, preferencialmente colada com cola quente, certificando-se que os orifícios estão sendo totalmente cobertos.

A tampa do recipiente deve ser vazada. Para isso, deve-se fazer uma abertura circular com cerca de 8 centímetros de diâmetro no centro da tampa, onde deve ser fixada, com cola quente, uma tela ou tecido (Figura 1C). Esta abertura serve para que haja trocas gasosas e a tela impede que ocorra a fuga das larvas ou adultos de moscas-das-frutas e a entrada de predadores.

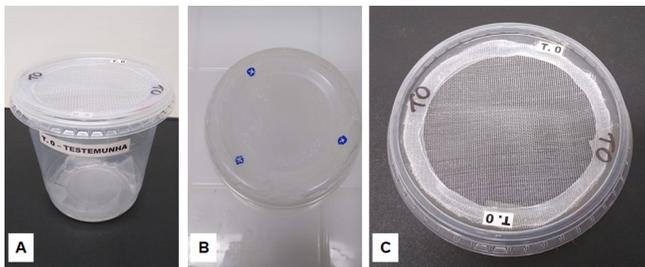


Figura 1. Detalhes do recipiente de plástico usado no experimento: A) Recipiente de plástico com tela colada no fundo e na tampa; B) Detalhe dos orifícios no fundo do recipiente para escoamento da água; C) Tampa vazada com tela colada internamente.

Fotos: Taline de Lima Silva

Cada recipiente de plástico com tampa deve ser identificado com seu tratamento correspondente, deixando a identificação visível na tampa e na lateral quando no solo.

2.2 Coleta de larvas de moscas-das-frutas

Devem ser usadas larvas de 3^o instar de moscas-das-frutas oriundas de criação em laboratório. O desenvolvimento das larvas deve ser feito em dieta artificial, descrito em diversos trabalhos como os de Bariani et al. (2016) e Nunes et al. (2013). Neste trabalho foi utilizada dieta à base de cenoura, descrita por Teran (1977) e adaptada por Bariani (2019), para o desenvolvimento de larvas de *Bactrocera carambolae* (Figura 2A).

Recomenda-se que as bandejas contendo dieta e larvas de 3^o instar sejam levadas a campo e a coleta das larvas seja feita no local. As larvas devem ser contadas e colocadas em recipientes de plástico menores (Figura 2B) até o momento em que serão transferidas para os recipientes de plástico enterrados no solo.



Figura 2. A) Dieta artificial à base de cenoura para desenvolvimento de larvas de *Bactrocera carambolae*; B) Recipiente de plástico para contagem das larvas. Fotos:

Taline de Lima Silva

2.3 Preparo das suspensões fúngicas

Devem ser utilizados fungos entomopatogênicos crescidos em meio de cultura que favoreça a esporulação. O período de crescimento pode variar de acordo com as características de cada isolado. Trabalhos como os de Zauza, Alfenas e Mafia (2007) e Alves e Faria (2010), que indiquem o meio mais adequado e o período de crescimento, devem ser consultados.

Neste trabalho foram usadas placas de petri com meio de cultura Sabouraud Dextrose Ágar (SDA) para o crescimento de um isolado de *Metarhizium anisopliae*, baseado nos resultados de esporulação em diferentes meios obtidos por Silva (2015).

A quantidade de placas de petri com fungo (Figura 3A) utilizadas para fazer a suspensão pode variar conforme a capacidade de esporulação de cada isolado, podendo ser usadas a partir de três placas. Quanto mais placas de petri utilizadas inicialmente, maior será o volume de solução que poderá ser trabalhado. Para preparar as suspensões, seguir metodologia adaptada de Ekesi, Maniania e Lux (2003).

Em câmara de fluxo laminar, deve-se acrescentar 10 mL de Água Destilada Esterilizada (ADE) contendo 0,1% de TWEEN® 80 (Hexis Científica, Jundiaí, SP) (solução dispersante) em cada placa de petri contendo o isolado fúngico. A placa deve ser raspada superficialmente para dispersar e solubilizar os esporos. A suspensão resultante deve ser transferida para um recipiente estéril, como um Erlenmeyer ou frasco de vidro. Esse processo deve ser repetido mais duas vezes em cada placa de petri com fungo e as suspensões acrescentadas sempre no mesmo recipiente estéril para formar a suspensão inicial de trabalho (Figura 3B).

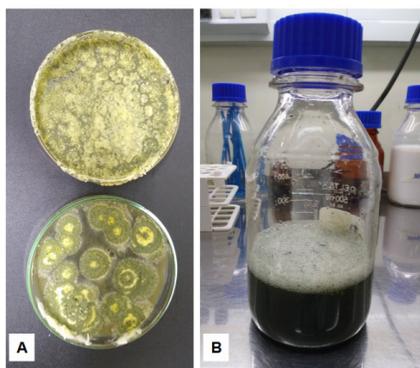


Figura 3. A) Placas de petri com meio de cultura e colônia de *Metarhizium anisopliae*;
B) Recipiente estéril contendo suspensão de *Metarhizium anisopliae*.

Fotos: Taline de Lima Silva

Os esporos devem ser contados em Câmara de Neubauer ou em equipamento específico¹ e sua concentração ajustada para 1×10^8 conídios.mL⁻¹, ou outra concentração desejável, obtendo-se, assim, a suspensão de trabalho. À suspensão de trabalho ainda devem ser acrescentados o dispersante TWEEN® 80 (Hexis Científica, Jundiaí, SP), na concentração de 0,1%, e o espalhante adesivo GRIP® (Fortgreen, Paiçandu, PR/De Sangosse Agroquímica Ltda., Ibiporã, PR), na concentração de 2%.

Para o preparo da solução testemunha deve ser utilizada somente ADE contendo o dispersante TWEEN® 80 (Hexis Científica, Jundiaí, SP) e o espalhante adesivo GRIP® (Fortgreen, Paiçandu, PR/De Sangosse Agroquímica Ltda., Ibiporã, PR) nas mesmas concentrações da suspensão de trabalho.

Pode-se também utilizar um tratamento com um produto comercial que possua como ingrediente ativo a mesma espécie de fungo entomopatogênico trabalhado, para efeitos de comparação. A suspensão do produto comercial deve ser preparada exatamente como descrita na embalagem e no manual do fabricante.

Caso não haja interesse em avaliar um produto comercial, pode-se preparar suspensões com diferentes concentrações do fungo entomopatogênico para cada tratamento ou, ainda, utilizar a presente técnica para avaliar outras espécies de fungos entomopatogênicos.

As suspensões de cada tratamento devem ser transferidas para borrifadores de plástico (Figura 4), nunca utilizados anteriormente, devidamente higienizados, para posterior transporte até o campo.



Figura 4. Recipientes estéreis (frascos escuros) e borrifadores (frascos brancos) contendo a solução testemunha e as suspensões de fungo entomopatogênico dos diferentes tratamentos.

Foto: Taline de Lima Silva

¹ Contador automático de partículas ou células em suspensão (ALFENAS; ZAUZA; MAFIA, 2007).

2.4 Seleção da área experimental e preparo do local

O experimento deve ser montado em uma área experimental ou pomar (Figura 5), preferencialmente onde não sejam aplicados produtos fitossanitários. No pomar, cada planta irá compor uma repetição de cada tratamento utilizado, ou seja, se o experimento tiver três tratamentos, sob a copa de cada planta serão enterrados três recipientes de plástico com solo, um de cada tratamento.



Figura 5. Pomar de *Averrhoa carambola* L. utilizado para a montagem do experimento.

Foto: Adriana Bariani

Sob a copa das plantas escolhidas deve ser retirado o excesso de folhas e frutos caídos. Posteriormente deve-se cavar a quantidade de buracos equivalente à quantidade de tratamentos para cada planta, para posterior inserção dos recipientes de plástico. O solo retirado deve ser peneirado em peneira com malha de 4 milímetros e colocado dentro dos recipientes de plástico montados no item 2.1.

Os recipientes de plástico devem ser preenchidos com o solo peneirado, deixando cerca de 2 centímetros entre o solo e sua tampa (Figura 6A). Este espaço facilitará a circulação do ar e a captura das moscas após sua emergência. Após os recipientes estarem preenchidos, deve-se irrigar o solo até o encharcamento. Quando cessar o escoamento de água pelo fundo do recipiente, considera-se que o solo atingiu a capacidade de campo. Nesse momento, os recipientes devem ser fechados para evitar a entrada de insetos e enterrados sob a copa das plantas, um ao lado do outro, com uma distância aproximada de 5 cm entre eles (Figura 6B).

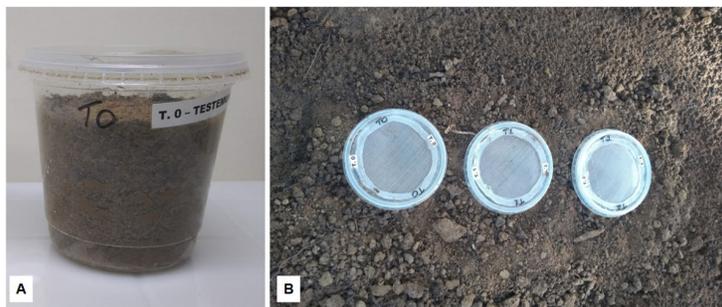


Figura 6. A) Recipiente de plástico contendo solo peneirado; B) Recipientes enterrados sob a copa da planta após a retirada do excesso de folhas e frutos.

Fotos: Adriana Bariani

Recomenda-se também que seja instalada uma pequena cobertura sobre os recipientes enterrados, evitando a entrada de água da chuva ou a queda de frutos sobre os recipientes. Para isso, deve-se fixar quatro estacas de madeira nas laterais do conjunto de recipientes e colocar sobre elas um pedaço de telha de fibrocimento com tamanho aproximado de 30 cm x 60 cm (Figura 7A). A telha deve ficar a uma altura de cerca de 20 cm a 30 cm dos recipientes enterrados, para que haja circulação de ar e não aumente a temperatura dentro dos mesmos.



Figura 7. A) Telha de fibrocimento apoiada sobre estacas de madeira para proteção dos recipientes de plástico; B) Visão geral da disposição dos recipientes enterrados sob a copa das plantas.

Fotos: Taline de Lima Silva

Deve-se identificar a telha e os recipientes de plástico enterrados com o número da repetição correspondente para facilitar a identificação no momento da avaliação do experimento. Para a identificação dos recipientes, pode-se colar com fita adesiva uma etiqueta de papel ou escrever com marcador permanente o número do tratamento e repetição na lateral e na tampa dos recipientes de plástico. Para

identificação das telhas pode-se usar tinta em spray para identificar o número da repetição que a planta representa (Figura 7B).

2.5 Aplicação das suspensões fúngicas e transferência das larvas para os recipientes de plástico

Deve-se borrifar as suspensões correspondentes a cada tratamento nos recipientes identificados (Figura 8A), sempre agitando os borrifadores com as suspensões, deixando a suspensão sempre homogênea e evitando que haja depósito de esporos no fundo do borrifador. Deve-se borrifar aproximadamente 10 mL de suspensão em cada repetição. Para que isso ocorra, deve ser calculado, anteriormente, o número de borrifadas necessárias para que se atinja o volume desejado.

Após esse processo, deve-se pegar os recipientes de plástico menores onde estão as larvas já contadas para cada repetição (item 2.2) e transferi-las para os recipientes enterrados com solo (Figura 8B e 8C). Os recipientes enterrados no solo devem ser fechados imediatamente após a colocação das larvas, para evitar a sua fuga e a entrada de outros insetos.



Figura 8. A) Suspensões sendo borrifadas nos recipientes correspondentes; B) Larvas de *B. carambolae* sendo transferidas para o recipiente enterrado no solo; C) Larvas de *B. carambolae* depositadas no solo dentro do recipiente.

Fotos: Adriana Bariani

2.6 Avaliação do experimento

Após a instalação do experimento, os recipientes enterrados devem ser vistoriados diariamente até o 15º dia após a emergência do primeiro inseto adulto. A cada dois dias os recipientes devem ser umedecidos, borrifando cerca de 30 mL de água em cada repetição (Figura 9A).

Para captura dos adultos emergidos, deve-se utilizar uma manga de tecido voil com elásticos nas extremidades. Deve-se prender uma das extremidades da manga no recipiente de plástico enterrado no solo, abrir e remover a tampa

e capturar os adultos daquela repetição com o auxílio de um tubo tipo Falcon devidamente identificado com o número do tratamento e da repetição (Figura 9B). Recomenda-se o uso desses tubos porque eles possuem tampa de rosca, evitando a fuga dos adultos. Os dados de número de adultos emergidos por repetição de cada tratamento, por dia, devem ser registrados em planilhas.



Figura 9. A) Solo sendo umedecido com 30 mL de água; B) Captura de adultos de *B. carambolae* emergidos.

Fotos: Erick Silva dos Santos

Os adultos capturados devem ser transportados para o laboratório, onde serão transferidos para gaiolas individuais contendo água destilada e dieta específica (Figura 10A). Os insetos deverão permanecer em sala com temperatura de $26 \pm 2^\circ\text{C}$ (Figura 10B) e deverão ser vistoriados diariamente, por um período de 30 dias.



Figura 10. A) Gaiola individual para adultos de moscas-das-frutas contendo água (esponja tipo tecido vegetal embebida em água) e dieta específica (sobre algodão em tampa de plástico); B) Gaiolas dispostas em sala climatizada para observação dos adultos.

Fotos: Taline de Lima Silva

A mortalidade dos adultos deverá ser avaliada por um período de 30 dias. Adultos mortos devem passar pelo processo de assepsia com álcool a 70%, hipoclorito de sódio a 0,1% e Água Destilada Esterilizada (Figura 11A) e devem ser colocados em câmara úmida para verificar a exteriorização de sinais do fungo entomopatogênico (Figura 11B e 11C).

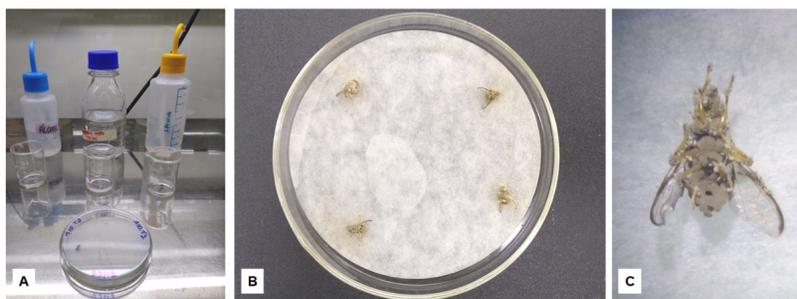


Figura 11. A) Assepsia dos adultos mortos (álcool a 70%, hipoclorito de sódio a 0,1% e Água Destilada Esterilizada); B) Câmara úmida com adultos de *B. carambolae* exteriorizando sinais de fungo entomopatogênico; C) Detalhe de adulto de *B. carambolae* exteriorizando sinais de fungo entomopatogênico.

Fotos: Taline de Lima Silva

Os dados de número de adultos mortos, por dia, em laboratório e o número de adultos mortos com sinais de infecção por fungo entomopatogênico, após a câmara úmida, devem ser registrados em planilhas.

2.7 Análise dos dados

Os dados de mortalidade de imaturos (larvas e pupas) no solo e de adultos emergidos devem ser submetidos à Análise de Variância e as medias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% probabilidade. Para isso, é necessário que os dados sigam uma distribuição normal.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica descrita neste trabalho mostrou-se efetiva para avaliar a mortalidade de imaturos e adultos de *B. carambolae* por fungo entomopatogênico em condições de campo. Futuramente essa estratégia poderá ser utilizada para o controle de diferentes espécies de moscas-das-frutas em condições de campo, desde que os bioinseticidas à base de fungos entomopatogênicos sejam devidamente registrados para essa finalidade no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

REFERÊNCIAS

ALFENAS, A. C.; ZAUZA, E. A. V.; MAFIA, R. G. Produção, determinação e calibração da concentração de inóculo em suspensão. p.103-116, 2007. In: ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. **Métodos em Fitopatologia**. Viçosa: Ed UFV, 382 p., 2007.

ALVES, R. T.; FARIA, M. **Pequeno manual sobre fungos entomopatogênicos**. Planaltina: Embrapa Cerrados (Documentos, 286). 2010, 50 p.

ALVES, S. B. Fungos entomopatogênicos. In: ALVES, S. B. **Controle Microbiano de insetos**. 2ª edição. Piracicaba: FEALQ, p. 289-382, 1998.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2015. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 104 p., 2015.

BARIANI, A.; JESUS-BARROS, C. R.; CARVALHO, J. P.; JÚNIOR, L. O. M.; NASCIMENTO, P. R.; CRUZ, K. R.; FACUNDES, V. S. **Técnicas para criação da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae* Drew & Hancock) em laboratório para pesquisa científica**. Macapá: Embrapa Amapá (Documentos, 97). 2016, 31 p.

BARIANI, A.; JESUS-BARROS, C. R.; LIMA, A. L.; PARANHOS, B. A. J.; ADAIME, R.; PEREIRA, J. C.; CARDOSO, E. K. A.; ALMEIDA, R. P. **Estabelecimento de colônia do parasitoide *Fopius arisanus* Sonan (Hymenoptera: Braconidae) sobre a mosca-da-carambola em condições de laboratório**. Macapá: Embrapa Amapá (Documentos, 102). 2019, 22 p.

BRASIL, 2018. **Instrução Normativa nº 38, de 1 de outubro de 2018**. Brasília: Diário Oficial [da] União, 2 out. 2018, Seção 1, 2018. p. 14.

BRITO, B. D.; LIMA, A. L.; CRUZ, K. R.; BARIANI, A.; JESUS-BARROS, C. R.; PEREIRA, J. F.; ADAIME, R. Amazonian isolates of *Metarhizium* are effective for killing *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). **Acta biológica Colombiana**, v.24, n.1, p. 118-124, 2019.

BROWN, T. M.; PAYNE, G. T. Experimental selection for insecticide resistance. **Journal Economic Entomology**. v. 81, p. 49-56, 1988.

DESTEFANO, R. H. R.; BECHARA, I. J.; MESSIAS, C. L.; PIEDRABUENA, A. E. **Effectiveness of *Metarhizium anisopliae* against immature stages of *Anastrepha fraterculus* fruit fly (Diptera: Tephritidae)**. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 36, n.1, p. 94-99, 2005.

EKESI, S.; MANIANIA, N. K.; LUX, S. A. Effect of soil temperature and moisture on survival and infectivity of *Metarhizium anisopliae* to four tephritid fruit fly puparia. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 83, p. 157-167, 2003.

EKESI, S.; MANIANIA, N. K.; MOHAMED, S. A.; LUX, S. A. Effect of soil application of different formulations of *Metarhizium anisopliae* on African tephritid fruit flies and their associated endoparasitoids. **Biological Control**, v. 35, p. 83-91, 2005.

FAVACHO, S. C. **Aspectos biológicos do parasitoide *Fopius arisanus* (Sonan) (Hymenoptera: Braconidae) em *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae)**. 2019. 41 p. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Universidade Federal do Amapá, 2019.

FILHO, P. F.; ORMOND, J. G. P.; PAULA, S. R. L. Fruticultura brasileira: a busca de um modelo exportador. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 9, p. 191-226, 1999.

GODOY, M. J. S.; PACHECO, W. S. P.; MALAVASI, A. Moscas-das-frutas quarentenárias para o Brasil. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros, e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, p. 111-132, 2011a.

GODOY, M. J. S.; PACHECO, W. S. P.; PORTAL, R. R.; FILHO, J. M. P.; MORAES, L. M. M. Programa nacional de erradicação da mosca-da-carambola. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros, e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, p. 133-158, 2011b.

MALAVASI, A. Mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock. In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Pragas introduzidas no Brasil: insetos e ácaros**. Piracicaba: FEALQ, p. 173-184, 2015.

MAR, T. T.; SUWANNARACH, N.; LUMYONG, S. Isolation of entomopathogenic fungi from Northern Thailand and their production in cereal grains. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 28, p. 3281-3291, 2012.

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S. Manejo integrado de moscas-das-frutas. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, p. 169-173, 2000.

NUNES, A. M.; COSTA, K. Z.; FAGGIONI, K. M.; COSTA, M. L. Z.; GONÇALVES, R. S.; WALDER, J. M. M.; GARCIA, M. S.; NAVA, D. E. Dietas artificiais para criação de larvas e adultos da mosca-das-frutas sul-americana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n.10, p.1309-1314, 2013.

OLIVEIRA, F. Q.; BATISTA, J. L.; MALAQUIAS, J. B.; ALMEIDA, D. M.; OLIVEIRA, R. Determination of the median lethal concentration (LC50) of mycoinsecticides for the control of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). **Revista Colombiana de Entomologia**, v. 36, n. 2, p. 213-216, 2010.

PARANHOS, B. J.; NAVA, D. E.; MALAVASI, A. Biological control of fruit flies in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 54, 2019.

SILVA, R. A.; DEUS, E. G.; RAGA, A.; PEREIRA, J. D. B.; SOUZA-FILHO, M. F.; NETO, S. V. C. Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia: amostragem de frutos e uso de armadilhas. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros, e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, p. 33-49, 2011.

SILVA, R. A.; JORDÃO, A. L.; SÁ, L. A. N.; OLIVEIRA, M. R. V. **Mosca-da-carambola: uma ameaça à fruticultura brasileira**. Macapá: Embrapa Amapá (Circular Técnica, 31). 2004, 15 p.

SILVA, T. L. **Controle biológico de imaturos de *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae) por *Metarhizium* spp. no estado do Amapá**. 2015. 38 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Amapá, 2015.

SILVA, T. L.; LIMA, A. L.; SOUSA, M. S. M.; JESUS BARROS, C. R.; BARIANI, A.; PEREIRA, J. F.; ADAIME, R. Potential of Amazonian isolates of *Metarhizium* to control immatures of *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). **Florida Entomologist**, v. 99, n. 4, p. 788-789, 2016.

TERÁN, H. R. Comportamiento alimentario y su correlación a la reproducción en hembras de *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera, Trypetidae). **Revista Agronómica del Noroeste Argentino**. 1977.

ZAUZA, E. A. V.; ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. Esterilização, preparo de meios de cultura e fatores associados ao cultivo de fitopatógenos. p. 23-52, 2007. In: ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. **Métodos em Fitopatologia**. Viçosa: Ed. UFV, 382 p., 2007.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura 6, 51, 55, 58, 63, 67, 75, 83, 86, 99, 103, 107, 117, 126, 145, 153, 199, 223, 224

Aparelho digestório 183, 184, 186, 192

Armadilha etanólica 1

Armadilhas de emergência 144, 147

Ateira 211

B

Biodiversidade 8, 9, 32, 37, 38, 41, 42, 43, 63, 76, 115, 146, 168, 213, 229

Bioinseticida 144, 147

Borboletas frugívoras 13, 14, 15, 16, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 30

C

Citros 114, 127, 128

Coleoptera 1, 2, 11, 12, 32, 50, 90, 113, 149, 208, 211, 219, 220, 221, 222

Comportamento sexual 200, 204, 209

Controle biológico 48, 51, 53, 59, 60, 62, 64, 65, 66, 77, 86, 92, 98, 99, 101, 102, 108, 127, 128

Cópula 109, 200, 201, 203, 204, 206, 207

Cultivo de alface 41

Cupins 196, 197, 198, 199

D

Defesa fitossanitária 127

Diptera 31, 32, 33, 37, 38, 49, 51, 54, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 76, 77, 78, 90, 92, 110, 114, 115, 144, 145, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 168, 169, 174, 180, 181, 182, 193, 194, 195, 203

E

Entomologia 1, 11, 12, 28, 38, 41, 45, 63, 77, 115, 129, 130, 152, 171, 181, 182, 193, 194, 209, 223, 224

Entomologia florestal 1

Entomologia médica 171, 193, 209

Entomopatógenos 65, 66

Epidemiologia 155, 171

Espermateca 200, 202, 203, 204, 207

Espermatóforo 200, 202, 203, 204, 206, 207

F

Fauna edáfica 41, 46, 47, 48, 50, 229

Flubendiamida 139, 140, 141

Formigas 51, 56, 67, 151, 196, 197, 198, 199

Fruticultura 53, 54, 62, 63, 65, 66, 76, 77, 105, 106, 114, 221

G

Gericinó-Mendanha 31, 32

Goiabeira 55, 56, 58, 59, 61, 62, 94

I

Identificação de vetores 155

Insetos galhadores 31, 32, 36, 37

Inventário 13, 50

M

Manejo agroecológico 53, 55, 57, 60

Manejo de pragas 93

Manipueira 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154

Milho transgênico 79

Moscas-das-frutas 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 74, 75, 77, 106, 107, 108, 110, 111, 114, 115

N

Nitidulidae 211, 212, 213, 214, 219, 220, 221, 222

Nutrição 92, 99, 100, 122, 183, 184, 188

P

Polinizadores 48, 211, 213, 214, 216, 217, 218, 219, 221

Praga exótica 127

Pragas de grãos armazenados 79, 80, 81

Predação 27, 90, 92, 93, 96, 97, 196, 197, 198, 199

S

Sanidade vegetal 127

Sapotizeiro 105, 106, 107, 108, 109, 110, 114, 115

Scolytinae 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Sistemas de manejo 41, 51, 60

Soja 15, 46, 125, 126, 139, 140, 141

T

Tephritidae 54, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 76, 77, 78, 110, 114, 115

Traça dos cereais 79

V

Vetores 155, 156, 157, 160, 162, 168, 171, 177, 189, 191, 200, 201, 203, 208

Vigilância entomológica 155, 157, 168, 203

X

Xilófagos 1

Coletânea Nacional sobre Entomologia 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Coletânea Nacional sobre Entomologia 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 