

**MÔNICA JASPER
(ORGANIZADORA)**



**ASPECTOS
FITOSSANITÁRIOS
DA AGRICULTURA 2**

Atena
Editora
Ano 2020

**MÔNICA JASPER
(ORGANIZADORA)**



**ASPECTOS
FITOSSANITÁRIOS
DA AGRICULTURA 2**

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editores: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
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
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
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. 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
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
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
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
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
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
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^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a 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
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a 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
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
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
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
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
Prof^a Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. 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. 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. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG) | |
|---|--|
| A838 | Aspectos fitossanitários da agricultura 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Mônica Jasper. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-026-1 DOI 10.22533/at.ed.261202804 1. Agricultura. 2. Produtos químicos agrícolas. I. Jasper, Mônica. CDD 632.35 |
| Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422 | |

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O livro “Aspectos Fitossanitários da Agricultura” é uma compilação de trabalhos de pesquisas sobre manejo fitossanitário na agricultura brasileira. A obra reúne trabalhos de diferentes regiões do país, analisando a área do Manejo fitossanitário sob diferentes abordagens.

É necessário conhecer esses temas sob diversas visões de pesquisadores, a fim de aprimorar conhecimentos, relações interespecíficas e desenvolver estratégias para a utilização do conhecimento acerca das formas de controle de patógenos e insetos m culturas agrícolas. O trabalho contínuo de pesquisadores e instituições de pesquisa tem permitido grandes avanços nessa área.

Assim, apresentamos neste trabalho uma importante compilação de esforços de pesquisadores, acadêmicos, professores e também da Atena Editora para produzir e disponibilizar conhecimento neste vasto contexto.

Mônica Jasper

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO PARA O CONTROLE DA ANTRACNOSE | |
| Mônica Jasper | |
| Kelwin Felipe Bonette | |
| DOI 10.22533/at.ed.2612028041 | |
| CAPÍTULO 2 | 14 |
| BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS EM PASTAGENS DE <i>Panicum maximum</i> JACQ. EM GRAJAÚ – MA | |
| Gislane da Silva Lopes | |
| Fabrícia da Silva Almeida | |
| Karolina de Sá Barros | |
| Fabiano Sousa Oliveira | |
| Gabriel Silva Dias | |
| Mauricélia Ferreira Almeida | |
| Luiz Junior Pereira Marques | |
| Raimunda Nonata Santos de Lemos | |
| DOI 10.22533/at.ed.2612028042 | |
| CAPÍTULO 3 | 25 |
| INVESTIGAÇÃO DO EFEITO ANTIBACTERIANO DO EXTRATO VEGETAL AQUOSO DE <i>Psidium guajava</i> L. SOBRE A FITOBACTERIA <i>Ralstonia solanacearum</i> AGENTE CAUSAL DA MURCHA BACTERIANA DO TOMATEIRO | |
| Raquel Maria da Silva | |
| Daniela da Silva Andrade | |
| Edcleyton José de Lima | |
| Juliete Amanda Theodora de Almeida | |
| Kedma Maria Silva Pinto | |
| DOI 10.22533/at.ed.2612028043 | |
| CAPÍTULO 4 | 33 |
| MANEJO QUÍMICO DE DOENÇAS NA SOJA: ANÁLISES MULTIVARIADAS COM DADOS DA SAFRA 2016/2017 | |
| Salathiel Antunes Teixeira | |
| Carlos Tadeu dos Santos Dias | |
| DOI 10.22533/at.ed.2612028044 | |
| CAPÍTULO 5 | 42 |
| MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E SEUS PARASITOIDES OBTIDOS DE FRUTOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS PÚBLICAS DE CASTANHAL, PARÁ, BRASIL | |
| Álvaro Remígio Ayres | |
| Paula Reanny Ferreira dos Santos | |
| Maria do Socorro Miranda de Sousa | |
| Ricardo Adaime | |
| DOI 10.22533/at.ed.2612028045 | |

CAPÍTULO 6 49

AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DE PROTETOR SOLAR EM FRUTOS DE *Citrullus lanatus*

Ivia Silva Vieira

Camila da Costa Rocha

Fernanda Fernandes Borges

Leonardo Alves Lopes

Raul Teixeira de Andrade

Vitor Silva Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.2612028046

SOBRE A ORGANIZADORA..... 59

ÍNDICE REMISSIVO 60

MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E SEUS PARASITOIDES OBTIDOS DE FRUTOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS PÚBLICAS DE CASTANHAL, PARÁ, BRASIL

Data de aceite: 20/04/2020

Álvaro Remígio Ayres

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Pará, Castanhal, Pará

Paula Reanny Ferreira dos Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Pará, Castanhal, Pará, Programa
de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural
Sustentável e Gestão de Empreendimentos
Agroalimentares

Maria do Socorro Miranda de Sousa

Universidade Federal do Amapá, Programa de
Pós-graduação em Biodiversidade Tropical,
Macapá, Amapá

Ricardo Adaime

Embrapa Amapá, Macapá, Amapá

RESUMO: Este trabalho teve o objetivo de reportar a ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides em frutos comercializados em feiras públicas do município de Castanhal, Pará, Brasil. Foram adquiridas amostras de frutos potencialmente hospedeiros no período de junho de 2014 a abril de 2015. Foram obtidas 39 amostras de frutos (53,04 kg) pertencentes a 25 espécies vegetais de 15 famílias botânicas. Houve infestação em 12 amostras (4 espécies de 4 famílias botânicas), de onde foram obtidos

517 pupários, ocorrendo a emergência de espécimes de *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann). Também foram obtidos espécimes de parasitoides Braconidae: *Asobara anastrephae* (Muesebeck), *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) e *Opius bellus* Gahan.

PALAVRAS-CHAVE: *Anastrepha*, *Ceratitis*, parasitoidismo, infestação.

ABSTRACT: This paper aimed to report the occurrence of fruit flies (Diptera: Tephritidae) and their parasitoids in commercialized fruits in public fairs of Castanhal, Pará, Brazil. We purchased samples of potentially host fruit from June 2014 to April 2015. We obtained 39 fruit samples (53.04 kg) from 25 plant species from 15 botanical families. In 12 samples we observed infestation (4 species from 4 botanical families), from which 517 puparia were obtained, with the emergence of *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) and *Ceratitis capitata* (Wiedemann) specimens. Specimens of Braconidae parasitoids were also obtained: *Asobara anastrephae* (Muesebeck), *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) and *Opius bellus* Gahan.

KEYWORDS: *Anastrepha*, *Ceratitis*, parasitoidism, infestation.

1 | INTRODUÇÃO

Algumas espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) estão entre as principais pragas da fruticultura em nível mundial devido aos impactos econômicos que podem causar e às restrições quarentenárias impostas por muitos países para evitar a entrada dessas pragas em seus territórios (ALUJA, 1994; FOLLETT; NEVEN, 2006; ALUJA; MANGAN, 2008).

Na Amazônia brasileira os estudos com moscas-das-frutas foram intensificados nos últimos 15 anos, ocorrendo significativos avanços no conhecimento sobre esse grupo biológico (ADAIME et al., 2018). Ocorrem na região diversas espécies de *Anastrepha* distribuídas em todos os nove Estados que a compõem (detalhes em ADAIME et al., 2016). Também ocorrem duas espécies exóticas introduzidas. A primeira delas é *Ceratitis capitata* (Wiedemann), detectada na região pela primeira vez em 1996, em Rondônia (RONCHI-TELES; SILVA, 1996), atualmente ausente apenas nos estados do Amapá e Amazonas (CASTILHO et al., 2019). A outra espécie introduzida é *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock, detectada no Brasil pela primeira vez em 1996 (MALAVASI, 2001), considerada praga quarentenária presente, com distribuição restrita a localidades dos estados do Amapá, Pará e Roraima, mantida sob controle oficial pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2018).

Sabe-se que a principal forma de dispersão de moscas-das-frutas é o trânsito de frutas infestadas, em geral transportadas por passageiros em viagens aéreas e terrestres (DUARTE; MALAVASI, 2000; ADAIME et al., 2014). Especialmente na região amazônica, onde há intenso trânsito fluvial de embarcações, com as mais diversas origens e destinos, o risco de dispersão de moscas-das-frutas por meio do transporte de frutos infestados é significativo (SILVA et al., 2004).

Na Amazônia brasileira, poucos trabalhos foram realizados com o objetivo de identificar as espécies de moscas-das-frutas em frutos em comercialização em feiras públicas.

Adaime et al. (2014) realizaram uma amostragem de frutos na Feira do Produtor do Buritizal, em Macapá, Amapá, nos anos de 2005, 2006 e 2007. Foram obtidas 198 amostras de frutos de 18 espécies vegetais (13.075 frutos; 237,77 kg). Houve infestação em 70 amostras, pertencentes a 8 espécies vegetais em 6 famílias. Houve emergência de 8 espécies de moscas-das-frutas e 3 espécies de parasitoides. Os autores consideraram que a comercialização de carambola e goiaba, oriundas de diversos municípios do Amapá, representa um risco à dispersão de *B. carambolae*.

Brandão et al. (2019) realizaram amostragem no mercado Ver-o-Peso, em Belém, Pará, de setembro de 2016 a fevereiro de 2017. Foram obtidas 77 amostras (13.855 frutos; 140,6 kg) de 16 espécies vegetais de 8 famílias. Foi registrada

infestação em 51 amostras, pertencentes a 10 espécies vegetais em 5 famílias. Foram obtidos espécimes de 5 espécies de moscas-das-frutas e 2 de parasitoides. Os autores obtiveram significativa infestação de goiaba por *C. capitata* e, ao analisarem as Permissões de Trânsito Vegetal na Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará, verificaram que os frutos de *P. guajava* comercializados nas feiras livres de Belém eram oriundos da região Nordeste do país, mais especificamente do Vale do São Francisco.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a ocorrência de espécies de moscas-das-frutas e seus parasitoides presentes em frutos comercializados em feiras públicas do município de Castanhal, Pará, Brasil.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens de frutos potencialmente hospedeiros de moscas-das-frutas (frutos com polpa carnosa) foram realizadas mensalmente, no período de junho de 2014 a abril de 2015, em duas feiras livres, denominadas “Associação Feira do Produtor Rural de Castanhal - AFEPRUC” e “Central de Abastecimento do Pará - CEASA-PA”, localizadas no município de Castanhal, Pará.

As amostras (frutos de uma mesma espécie vegetal disponíveis em um mesmo ponto de venda) foram identificadas e acondicionadas em bandejas plásticas cobertas com tecido *voile* e transportadas ao Laboratório de Zoologia Agrícola do Instituto Federal do Pará - IFPA, Campus Castanhal. Em laboratório, os frutos foram contados, pesados e colocados sobre uma fina camada de vermiculita em bandejas plásticas, etiquetadas com informações sobre o local e data de coleta e cobertas com tecido *voile*. Em seguida, as bandejas foram acondicionadas em uma sala com condições controladas de temperatura ($26^{\circ}\text{C}\pm 0,5^{\circ}\text{C}$), umidade relativa ($60\pm 10\%$) e fotofase (12h). Após um período de dez dias a vermiculita foi peneirada para a obtenção dos pupários. Os pupários obtidos foram contabilizados e acondicionados em recipientes plásticos cobertos com tecido *voile*, onde permaneceram em câmaras climatizadas ($27\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, $60\pm 10\%$ umidade relativa e 12h de fotofase) até a emergência dos adultos. Os adultos emergidos (moscas-das-frutas e/ou parasitoides) foram mortos e acondicionados em recipientes plásticos contendo álcool etílico a 70%, para posterior identificação.

A identificação dos insetos obtidos foi realizada no Laboratório de Zoologia Agrícola do IFPA, Campus Castanhal. As moscas-das-frutas foram identificadas de acordo com Zucchi (2000), com base na morfologia e coloração das asas e demais partes do corpo, e principalmente no exame ventral do ápice do acúleo (ovipositor). Os parasitoides foram identificados com base em características das partes bucais (mandíbula e clipeo), asas, propódeo e coloração, de acordo com Wharton e Yoder

(2014). Os espécimes *voucher* foram depositados na coleção do Laboratório de Zoologia Agrícola do IFPA - Campus Castanhal.

Foram calculados: 1) Índice de infestação (número de pupários obtidos na amostra ÷ massa da amostra), expresso pelo número de pupários por quilograma de frutos; 2) Percentagem de parasitismo [(número de parasitoides emergidos ÷ número de pupários obtidos) x 100].

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 39 amostras de frutos (2.169 frutos, 53,04 kg), totalizando 25 espécies vegetais em 15 famílias botânicas (Tabelas 1 e 2). Houve infestação por moscas-das-frutas em 12 amostras (4 espécies vegetais em 4 famílias botânicas). As plantas hospedeiras foram: *Malpighia emarginata* DC. (Malpighiaceae), *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk (Sapotaceae), *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) e *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae) (Tabela 1).

Foram obtidos 517 pupários, de onde emergiram espécimes de moscas-das-frutas [*Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann)] e de parasitoides Braconidae [*Asobara anastrephae* (Muesebeck), *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) e *Opius bellus* Gahan] (Tabela 2).

O maior índice de infestação foi registrado no taperebá, chegando a 93,2 pupários/kg de fruto. Na região Amazônica, oito espécies de *Anastrepha* foram reportadas em taperebá, sendo *A. obliqua* a mais frequente e abundante (SILVA et al., 2011; DEUS et al., 2016). No Pará, o maior índice de infestação já registrado foi de 405,34 pupários/kg de fruto (LEMOS et al., 2011).

A espécie de mosca-das-frutas mais abundante foi *C. capitata*, que infestou exclusivamente a goiaba. Da mesma forma que foi constatado por Brandão et al. (2019) em coletas no mercado do Ver-o-Peso, provavelmente esses frutos eram oriundos do Vale do São Francisco, pois as amostras de goiaba estavam infestadas exclusivamente por essa espécie, algo incomum na Amazônia brasileira. Em praticamente todas as amostras de goiaba coletadas em campo nesta região, a espécie predominante é *Anastrepha striata* Schiner, não obtida no presente trabalho.

| Famílias Nomes Científicos* - Nomes Vernaculares | AC/ AI** | Frutos (n) | Massa (Kg) | Pupários (n) |
|---|-------------|---------------|---------------|-----------------|
| Anacardiaceae | | | | |
| <i>Mangifera indica</i> L. – Manga | 2/0 | 15 | 3,97 | 0 |
| <i>Spondias dulcis</i> Parkinson – Cajarana | 1/0 | 12 | 1,05 | 0 |
| <i>Spondias mombin</i> L. – Taperebá | 3/3 | 322 | 4,14 | 386 |
| <i>Spondias purpurea</i> L. – Ciriguela | 1/0 | 126 | 1,05 | 0 |

| | | | | |
|---|--------------|--------------|--------------|------------|
| <i>Spondias tuberosa</i> Arruda – Umbu | 1/0 | 60 | 0,94 | 0 |
| Arecaceae | | | | |
| <i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey. – Tucumã | 1/0 | 25 | 1,03 | 0 |
| Caricaceae | | | | |
| <i>Carica papaya</i> L. – Mamão | 1/0 | 4 | 1,37 | 0 |
| Clusiaceae | | | | |
| <i>Garcinia x mangostana</i> L. – Mangostão | 1/0 | 15 | 1,39 | 0 |
| <i>Mammea americana</i> L. – Abriçó | 1/0 | 3 | 1,71 | 0 |
| Lauraceae | | | | |
| <i>Persea americana</i> Mill. – Abacate | 1/0 | 2 | 1,12 | 0 |
| Fabaceae | | | | |
| <i>Inga edulis</i> Mart. - Ingá-cipó | 1/0 | 16 | 1,08 | 0 |
| Malpighiaceae | | | | |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth – Muruci | 2/0 | 815 | 1,39 | 0 |
| <i>Malpighia emarginata</i> DC. – Acerola | 3/3 | 326 | 2,92 | 11 |
| Musaceae | | | | |
| <i>Musa sp.</i> – Banana | 1/0 | 14 | 1,25 | 0 |
| Myrtaceae | | | | |
| <i>Psidium guajava</i> L. – Goiaba | 5/5 | 56 | 6,65 | 94 |
| <i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston. – Jambo | 1/0 | 9 | 1,66 | 0 |
| Passifloraceae | | | | |
| <i>Passiflora edulis</i> Sims – Maracujá | 1/0 | 8 | 1,04 | 0 |
| Rosaceae | | | | |
| <i>Malus domestica</i> Borkh. – Maçã | 1/0 | 14 | 1,32 | 0 |
| <i>Prunus salicina</i> Lindl. – Ameixa | 1/0 | 28 | 1,21 | 0 |
| <i>Pyrus communis</i> L. – Pêra | 1/0 | 5 | 0,85 | 0 |
| Rutaceae | | | | |
| <i>Citrus reticulata</i> Blanco – Tangerina | 3/0 | 39 | 5,36 | 0 |
| <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck – Laranja | 3/0 | 36 | 5,84 | 0 |
| Sapotaceae | | | | |
| <i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk. – Abiu | 1/1 | 26 | 2,17 | 26 |
| Solanaceae | | | | |
| <i>Solanum lycopersicum</i> L. – Tomate | 1/0 | 6 | 1,11 | 0 |
| Vitaceae | | | | |
| <i>Vitis vinifera</i> L. – Uva | 1/0 | 187 | 1,42 | 0 |
| Total | 39/12 | 2.169 | 53,04 | 517 |

Tabela 1. Amostras de frutos adquiridos em feiras públicas do município de Castanhal, Pará, Brasil. Junho de 2014 a abril de 2015.

*De acordo com The Plant List (2013).

**AC: amostras coletadas; AI: amostras infestadas.

| Famílias Nomes Científicos - Nomes Vernaculares | II* Pupários/kg | Espécies** (n) | PP*** % |
|---|--------------------|---|------------|
| Anacardiaceae | | | |
| <i>Spondias mombin</i> L. – taperebá | 93,2 | <i>Anastrepha obliqua</i> (26♀), 20♂ <i>Asobara anastrephae</i> (19♀) <i>Doryctobracon areolatus</i> (9♀+44♂) <i>Opius bellus</i> (3♀) | 19,4 |
| Malpighiaceae | | | |
| <i>Malpighia emarginata</i> DC. – acerola | 3,8 | <i>Anastrepha obliqua</i> (1♀), 1♂ | 0 |
| Myrtaceae | | | |
| <i>Psidium guajava</i> L. – goiaba | 14,1 | <i>Ceratitidis capitata</i> (38♀+47♂) | 0 |
| Sapotaceae | | | |
| <i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk. – abiu | 12,0 | <i>Anastrepha serpentina</i> (4♀), 3♂ <i>Doryctobracon areolatus</i> (2♀+2♂) | 15,4 |

Tabela 2. Índices de infestação por moscas-das-frutas em frutos de diversas espécies vegetais comercializadas em feiras públicas do município de Castanhal, Pará, Brasil. Junho de 2014 a abril de 2015.

*II = índice de infestação

**♂ de *Anastrepha* não são identificados

***PP = percentual de parasitismo

Houve parasitismo em moscas-das-frutas em taperebá (19,4%) e abiu (15,4%). Em taperebá, o parasitismo natural é a principal forma de regulação populacional de moscas-das-frutas. As espécies *O. bellus* e *D. areolatus* são as mais atuantes, sendo a primeira predominante (SILVA et al., 2011), diferindo do resultado obtido neste trabalho, no qual a espécie mais abundante foi *D. areolatus*, representando 72,2% dos exemplares obtidos (Tabela 2).

Para o estado do Pará, o maior índice de parasitismo já registrado em taperebá foi de 30%, em amostras coletadas em Tomé-Açu (LEMOS et al., 2011).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O taperebá representa um importante reservatório de parasitoides braconídeos, com destaque a *D. areolatus*, que na região amazônica parasita diferentes espécies de moscas-das-frutas, indicando que o seu cultivo colabora com o controle biológico natural de tefritídeos.

O registro de espécies de importância econômica para a fruticultura, tais como *A. obliqua* e *A. serpentina*, e principalmente da praga quarentenária *C. capitata* em frutos comercializados em feiras livres no município de Castanhal, indica a necessidade de intensificação de medidas de controle fitossanitário contra a disseminação de moscas-das-frutas.

REFERÊNCIAS

ADAIME, R.; SOUSA, M. S. M; PEREIRA, J. F. *Anastrepha* species and their host in the Brazilian

- Amazon.** 2016. Disponível em: <<http://anastrepha.cpfap.embrapa.br>>, atualizado em 3 out. 2016a. Acesso em 6 dez. 2019.
- ADAIME, R.; JESUS-BARROS, C. R.; SOUZA-FILHO, M. F. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) obtidas de frutos comercializados em Feiras Públicas de Macapá, Amapá.** Macapá: Embrapa Amapá (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 85), 2014. 18 p.
- ADAIME, R.; LIMA, A. L.; SOUSA, M. S. M. Controle biológico conservativo de moscas-das-frutas na Amazônia brasileira. **Innovations Agronomiques**, v. 64, p. 47-59, 2018.
- ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v. 39, p. 155-178, 1994.
- ALUJA, M.; MANGAN, R. L. Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Host status determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. **Annual Review of Entomology**, v. 53, p. 473-502, 2008.
- BRANDÃO, C. A. C.; SOUSA, M. S. M.; AZEVEDO, C. J. T.; AYRES, A. R.; SUGAYAMA, R. L.; ADAIME, R. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) obtidas de frutos comercializados no mercado Ver-o-Peso, em Belém, Pará, Brasil. In: PACHECO, J. T. R.; KAWANISHI, J. Y.; NASCIMENTO, R. (Org.). **Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. p. 207-217.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 38, de 1 de outubro de 2018.** Brasília: Diário Oficial [da] União, 2 out. 2018, Seção 1, 2018. p. 14.
- CASTILHO, A. P.; BRANDÃO, C. A. C.; AYRES, A. R.; PEREIRA, J. F.; ADAIME, R. Distribuição geográfica e plantas hospedeiras de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) na Amazônia brasileira. In: JASPER, M. (Org.). **Coletânea Nacional Sobre Entomologia**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. p. 90-102.
- DEUS, E. G.; SOUSA, M. S. M.; ADAIME, R. Taperebá. In: SILVA, N. M.; ADAIME, R.; ZUCCHI, R. A. **Pragas agrícolas e florestais na Amazônia**. Brasília: Embrapa, 2016. p. 260-265.
- DUARTE, A. L.; MALAVASI, A. Tratamento quarentenário. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. São Paulo: Holos, 2000. p.187-192.
- FOLLETT, P. A.; NEVEN, L. G. Current trends in quarantine entomology. **Annual Review of Entomology**, v. 51, p. 359-385, 2006.
- LEMOS, W. P.; ARAUJO, S. C. A.; SILVA, R. A.; PEREIRA, J. D. B. Conhecimento sobre moscas-das-frutas no Estado do Pará. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. p. 259-272.
- MALAVASI, A. Mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 39-41.
- RONCHI-TELES, B.; SILVA, N. M. Primeiro registro de ocorrência da mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) na Amazônia Brasileira. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 3, n. 25, p. 569-570, 1996.
- 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, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. 299 p.
- The Plant List (2013). Version 1.1. www.theplantlist.org/. Acesso 10 dezembro 2019.
- WHARTON, R. A.; YODER, M. J. 2014. **Parasitoids of Fruit-Infesting Tephritidae**. Disponível em: <<http://paroffit.org>>. Acesso em 09 jan. 2017.
- ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. São Paulo: Holos, 2000. p.13-24.

SOBRE A ORGANIZADORA

Mônica Jasper - é Doutora em Agricultura pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2016), com graduação e Mestrado (2010) na linha de pesquisa Manejo Fitossanitário. Professora na Universidade Estadual de Ponta Grossa e no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais, atuando principalmente nas disciplinas de Entomologia Geral e Aplicada, Manejo de culturas, Morfologia e Fisiologia Vegetal, Fitopatologia Geral e Aplicada, Biologia, Genética e Melhoramento Genético e Biotecnologia.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agronegócio 34
Análise de agrupamento 33
Anastrepha 42, 43, 45, 47, 48
Antracnose 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Atividade antimicrobiana 26, 29, 30

C

Ceratitis 42, 43, 45, 48
Colletotrichum lindemuthianum 1, 4, 5, 6
Componentes principais 33, 35, 36, 37, 38
Comunidade infestante 15, 22
Controle alternativo 26, 27, 31, 32

E

Espécies 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 32, 42, 43, 44, 45, 47

F

Feijão 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13
Fitobacteriose 26, 31, 32
Fitotoxicidade 1, 5, 6, 8, 9, 13
Flora emergente 15
Fungicidas 1, 4, 7, 10, 11, 12, 13, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41

G

Germinação 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 21, 31

I

Infestação 16, 42, 43, 44, 45, 47

M

Melancia 49, 50, 51, 52, 53, 58
Multissítios 33, 35, 36, 38, 39, 40, 41

P

Parasitoidismo 42
Pastagem 15, 17, 20, 22
Plantas 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 27, 32, 45, 48, 52, 53, 58

Pragas 3, 26, 43, 48

Produtos 5, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 51, 52

Protetores solares 50, 52

Pulverização 50, 53, 57

S

Sementes 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 32, 53

Soja 2, 6, 12, 13, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41

V

Vegetais 27, 28, 29, 31, 32, 42, 43, 44, 45, 47, 51

 **Atena**
Editora

2 0 2 0