



Ensaaios nas Ciências Agrárias e Ambientais 7

**Carlos Antônio dos Santos
(Organizador)**

 **Atena**
Editora
Ano 2019

Carlos Antônio dos Santos
(Organizador)

Ensaio nas Ciências Agrárias
e Ambientais 7

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

E59 Ensaios nas ciências agrárias e ambientais 7 [recurso eletrônico] /
Organizador Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa (PR):
Atena Editora, 2019. – (Ensaios nas Ciências Agrárias e
Ambientais; v. 7)

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
Modo de acesso: World Wide Web.
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-7247-150-3
DOI 10.22533/at.ed.503192702

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária -
Brasil. 4. Tecnologia sustentável. I. Santos, Carlos Antônio dos.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais” surgiu da necessidade de reunir e divulgar as mais recentes e exitosas experiências obtidas por pesquisadores, acadêmicos e extensionistas brasileiros quanto à temática. Nos volumes 7 e 8, pretendemos informar, promover reflexões e avanços no conhecimento com um compilado de artigos que exploram temas enriquecedores e que utilizam de diferentes e inovadoras abordagens.

O Brasil, em sua imensidão territorial, é capaz de nos proporcionar grandes riquezas, seja como um dos maiores produtores e exportadores de produtos agrícolas, seja como detentor de uma grande e importante biodiversidade. Ainda, apesar das Ciências Agrárias e Ciências Ambientais apresentarem suas singularidades, elas podem (e devem) caminhar juntas para que possamos assegurar um futuro próspero e com ações alinhadas ao desenvolvimento sustentável. Portanto, experiências que potencializem essa sinergia precisam ser encorajadas na atualidade.

No volume 7, foram escolhidos trabalhos que apresentam panoramas e experiências que buscam a eficiência na produção agropecuária. Muitos destes resultados possuem potencial para serem prontamente aplicáveis aos mais diferentes sistemas produtivos.

Na sequência, no volume 8, são apresentados estudos de caso, projetos, e vivências voltadas a questões ambientais, inclusive no tocante à transferência do saber. Ressalta-se que também são exploradas experiências nos mais variados biomas e regiões brasileiras e que, apesar de trazerem consigo uma abordagem local, são capazes de sensibilizar, educar e encorajar a execução de novas ações.

Agradecemos aos autores vinculados a diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão, pelo empenho em apresentar ao grande público as especialidades com que trabalham em sua melhor forma. Esperamos, portanto, que esta obra possa ser um referencial para a consulta e que as informações aqui publicadas sejam úteis aos profissionais atuantes nas Ciências Agrárias e Ambientais.

Carlos Antônio dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O MERCADO DOS FERTILIZANTES AGRÍCOLAS QUE ABASTECEM O AGRONEGÓCIO NO BRASIL E SUAS ESTRATÉGIAS DE VENDAS	
Fernanda Picoli	
Suélen Serafini	
Marcio Patrik da Cruz Valgoi	
Leonardo Severgnini	
Alexandre Henrique Marcelino	
Gabriela Rodrigues de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.5031927021	
CAPÍTULO 2	14
EFICIÊNCIA NA SEMEADURA DIRETA COM DIFERENTES MANEJOS DA PALHADA CONSTRUÍDA	
Felipe Nonemacher	
Renan Carlos Fiabane	
César Tiago Forte	
Carlos Orestes Santin	
Gismael Francisco Perin	
DOI 10.22533/at.ed.5031927022	
CAPÍTULO 3	19
VIGOR E DESEMPENHO PRODUTIVO DE PESSEGUEIRO UTILIZANDO DIFERENTES PORTA-ENXERTOS	
Maíke Lovatto	
Alison Uberti	
Gian Carlos Girardi	
Adriana Lugaresi	
Gerarda Beatriz Pinto da Silva	
Clevison Luiz Giacobbo	
DOI 10.22533/at.ed.5031927023	
CAPÍTULO 4	28
MACROFAUNA EDÁFICA EM SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO COM UTILIZAÇÃO DE ADUBAÇÃO BIOLÓGICA E BIOESTIMULANTE	
Elston Kraft	
Daniela Cristina Ramos	
Edpool Rocha Silva	
Dilmar Baretta	
Carolina Riviera Duarte Maluche Baretta	
DOI 10.22533/at.ed.5031927024	
CAPÍTULO 5	46
PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE COUVE MANTEIGA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA NO VALE DO SUBMÉDIO DO SÃO FRANCISCO	
Raiane Lima Oliveira	
Rayla Mirele Passos Rodrigues	
Kaique da Silva França	
Natalia Teixeira de Lima	
Tayná Carvalho de Holanda Cavalcanti	
Rubens Silva Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.5031927025	

CAPÍTULO 6 51

MATURAÇÃO DE SEMENTES DE *Senna multijuga*: GERMINAÇÃO E VIGOR

Matheus Azevedo Carvalho
Gabriel Azevedo Carvalho
Paula Aparecida Muniz de Lima
Gardênia Rosa de Lisbôa Jacomino
Rodrigo Sobreira Alexandre
José Carlos Lopes

DOI 10.22533/at.ed.5031927026

CAPÍTULO 7 61

BIOATIVIDADE DO LODO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE RIO NEGRO EM PLANTAS DE ARROZ

Gladys Julia Marín Castillo
Edevaldo de Castro Monteiro
Mayan Blanc Amaral
Andrés Calderín García
Ricardo Luis Louro Berbara

DOI 10.22533/at.ed.5031927027

CAPÍTULO 8 67

COMPARAÇÃO DE DIFERENTES TEMPOS DE REPOUSO DE AMOSTRAS DE SOLO PARA MEDIÇÃO DE TENSÕES ATRAVÉS DO PSICRÔMETRO WP4

Diana Soares Magalhães
Franciele Jesus de Paula
Victória Viana Silva
Lídicy Macedo Tavares
Antonio Fabio Silva Santos

DOI 10.22533/at.ed.5031927028

CAPÍTULO 9 74

INFLUÊNCIA DA CONCENTRAÇÃO E TEMPO DE EXPOSIÇÃO AO AIB NA RIZOGÊNESE DO *Eucalyptus urograndis*

Francisco Jose Benedini Baccarin
Valeria Peres Lobo
Felipe Diogo Rodrigues
Eduardo Valim Ferreira
Lívia de Almeida Baccarin

DOI 10.22533/at.ed.5031927029

CAPÍTULO 10 87

MANEJO DA MOSCA-DAS-FRUTAS EM POMARES DOMÉSTICOS

Alexandre C. Menezes-Netto
Cristiano João Arioli
Janaína Pereira dos Santos
Joatan Machado da Rosa
Dori Edson Nava
Marcos Botton

DOI 10.22533/at.ed.50319270210

CAPÍTULO 11 99

MASTITE GANGRENOSA EM UMA CABRA SAANEN: RELATO DE CASO

Maria Clara Ouriques Nascimento
Francisco César Santos da Silva
Ana Lucrécia Gomes Davi
Vitor Araújo Targino
Guilherme Santana de Moura
Michele Flávia Sousa Marques

DOI 10.22533/at.ed.50319270211

CAPÍTULO 12 103

FATORES ANTE E POST MORTEM QUE INFLUENCIAM A MACIEZ DA CARNE OVINA

Arthur Fernandes Bettencourt
Daniel Gonçalves da Silva
Bruna Martins de Menezes
Angélica Tarouco Machado
Angélica Pereira dos Santos Pinho
Bento Martins de Menezes Bisneto

DOI 10.22533/at.ed.50319270212

CAPÍTULO 13 115

CALIBRAÇÃO DE SENSORES CAPACITIVOS DESENVOLVIDOS PARA ESTIMATIVA DE UMIDADE DO SOLO

Caroline Batista Gonçalves Dias
Anderson Rodrigues de Moura
Wesley Vieira Mont'Alvão
Larissa Almeida Pimenta
Edinei Canuto Paiva
Gracielly Ribeiro de Alcantara

DOI 10.22533/at.ed.50319270213

CAPÍTULO 14 122

EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Elizângela Nunes Borges
Lária de Jesus Gomes
Joelino da Silva Pereira
Antonio Sousa Silva

DOI 10.22533/at.ed.50319270214

CAPÍTULO 15 129

DESAFIOS E PERSPECTIVAS NO COOPERATIVISMO: ESTUDO DE CASO DE UMA COOPERATIVA EM SÃO LUÍS - MA

Waldemir Cunha Brito
Paulo Protásio de Jesus
Leuzanira Furtado Pereira
Sidney Jorge Moreira Souza
Alexsandra Souza Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.50319270215

CAPÍTULO 16 138

MICROORGANISMOS EFICAZES: ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA A MELHORIA DE PRODUTIVIDADE VEGETAL E MANUTENÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

Nathalia Hiratsuka Camilo
Adriano Guimaraes Parreira

DOI 10.22533/at.ed.50319270216

CAPÍTULO 17 154

MORFOMETRIA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Senna macranthera* DURANTE A MATURAÇÃO

Gabriel Azevedo Carvalho
Matheus Azevedo Carvalho
Paula Aparecida Muniz de Lima
Gardênia Rosa de Lisbôa Jacomino
Rodrigo Sobreira Alexandre
José Carlos Lopes

DOI 10.22533/at.ed.50319270217

CAPÍTULO 18 163

PREÇO DA TERRA AGRÍCOLA NO RIO GRANDE DO SUL: EFEITOS DA EXPANSÃO DA SOJA E DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Lilian Cervo Cabrera

DOI 10.22533/at.ed.50319270218

CAPÍTULO 19 176

VERIFICAÇÃO DO USO INTERCAMBIÁVEL DOS TERMÔMETROS DE MERCÚRIO E DIGITAL NA AFERIÇÃO DA TEMPERATURA RETAL DE GATOS

Marcelo Manoel Trajano de Oliveira
Ivia Carmem Talieri
Thiene de Lima Rodrigues
Edlaine Pinheiro Ferreira
Maria Caroline Pereira Brito

DOI 10.22533/at.ed.50319270219

CAPÍTULO 20 183

AVALIAÇÃO DA PARASITOSE GASTROINTESTINAL EM OVINOS DA RAÇA CORRIEDALE NATURALMENTE COLORIDOS

Arthur Fernandes Bettencourt
Daniel Gonçalves da Silva
Bruna Martins de Menezes
Larissa Picada Brum
Anelise Afonso Martins
Marcele Ribeiro Corrêa

DOI 10.22533/at.ed.50319270220

CAPÍTULO 21 190

ARMAZENAMENTO NO NITROGÊNIO LÍQUIDO DE SEMENTES DE JABUTICABA: TEOR DE ÁGUA E CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

Patricia Alvarez Cabanez
Nathália Aparecida Bragança Fávaris
Arêssa de Oliveira Correia
Nohora Astrid Vélez Carvajal
Verônica Mendes Vial
Rodrigo Sobreira Alexandre
José Carlos Lopes

DOI 10.22533/at.ed.50319270221

CAPÍTULO 22 200

AValiação DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE EXTRATOS DE *BERBERIS LAURINA* BILLB. OBTIDOS DE DIFERENTES PARTES DA PLANTA

Michael Ramos Nunes
Jefferson Luis de Oliveira
Cleonice Gonçalves da Rosa
Murilo Dalla Costa
Ana Paula Zapelini de Melo
Ana Paula de Lima Veeck

DOI 10.22533/at.ed.50319270222

CAPÍTULO 23 205

A EXPERIÊNCIA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DENTRO DAS COMUNIDADES QUILOMBOLAS

Laiane Aparecida de Souza Silva
Cristina Pereira dos Santos
Lígia Mirian Nogueira da Silva
Alaécio Santos Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.50319270223

CAPÍTULO 24 216

A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS NUMA PERSPECTIVA BIOECONOMICA

Ângela Rozane Leal de Souza
Letícia de Oliveira
Marcelo Silveira Badejo

DOI 10.22533/at.ed.50319270224

CAPÍTULO 25 225

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE FISALIS PRODUZIDAS EM SUBSTRATOS PROVENIENTES DE CASCA DE PINUS

Letícia Moro
Marcia Aparecida Simonete
Maria Tereza Warmling
Maria Izabel Warmling
Diego Fernando Roters
Claudia Fernanda Almeida Teixeira-Gandra

DOI 10.22533/at.ed.50319270225

SOBRE O ORGANIZADOR..... 231

MANEJO DA MOSCA-DAS-FRUTAS EM POMARES DOMÉSTICOS

Alexandre C. Menezes-Netto

Epagri, Estação Experimental de Videira
Videira, SC

Cristiano João Arioli

Epagri, Estação Experimental de São Joaquim
São Joaquim, SC

Janaína Pereira dos Santos

Epagri - Estação Experimental de Caçador
Caçador, SC

Joatan Machado da Rosa

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Centro de Ciências Agroveterinárias
Lages, SC

Dori Edson Nava

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Marcos Botton

Embrapa Uva e Vinho
Bento Gonçalves, RS

RESUMO: Os pomares domésticos contribuem para o complemento da renda e para a melhoria da alimentação e do sustento das famílias dos pequenos produtores da região Sul do Brasil. Esses pomares são caracterizados por possuírem grande diversidade de espécies frutíferas e reduzida quantidade de plantas (pequenas áreas), que propiciam fornecimento regular de frutas que são processadas ou

consumidas *in natura*. Essa configuração agrícola é consonante com práticas de manejo fitossanitário mais sustentáveis e que favoreçam, por exemplo, uma maior expressão do controle biológico natural. Apresentamos aqui as ferramentas mais recentes de controle da mosca-das-frutas e sintetizamos, de modo prático e objetivo, as metodologias de utilização nesses ambientes domésticos e diversos de produção. Discutimos informações a respeito de aspectos bioecológicos da mosca-das-frutas; monitoramento; controle cultural; iscas tóxicas; captura massal; e controle químico, uma vez que a integração dessas ferramentas é a melhor estratégia para se diminuir a população de moscas no pomar e, simultaneamente, preservar o ambiente e a saúde dos produtores e consumidores.

PALAVRAS-CHAVE: *Anastrepha fraterculus*; controle cultural; iscas tóxicas; captura massal; manejo integrado

ABSTRACT: The domestic orchards contribute to the supplement of income and the improvement of food and livelihood of the families of the small producers of the South region of Brazil. These orchards are characterized by having a great diversity of fruit species and a small number of plants (small areas), which provide a regular supply of fruits that are processed or consumed *in natura*. This agricultural arrangement is

consonant with more sustainable crop protection management practices that favor, for example, a higher expression of natural biological control. We present here the latest tools to control the fruit fly and synthesize, practically and objectively, the methodologies of use in these domestic and diverse environments. We discuss information about the bio-ecological aspects of the fruit fly; monitoring; cultural control; toxic baits; mass trapping; and chemical control, since the integration of these tools is the best strategy to reduce the population of flies in the orchard while simultaneously preserving the environment and the health of producers and consumers.

KEYWORDS: *Anastrepha fraterculus*; cultural control; integrated management; mass trapping; toxic baits

1 | INTRODUÇÃO

Frutíferas cultivadas em pomares domésticos podem apresentar vários problemas fitossanitários relacionados ao ataque de insetos-praga, doenças e distúrbios fisiológicos que podem provocar redução na qualidade e, conseqüentemente, no valor comercial dos frutos. Entre os insetos-praga, as moscas-das-frutas constituem-se numa das principais preocupações para as famílias que mantêm pomar doméstico.

As moscas-das-frutas ocorrem numa grande diversidade de plantas hospedeiras nativas e cultivadas, com registro, em 2018, de 116 espécies pertencentes principalmente às famílias Rosaceae, Myrtaceae e Rutaceae (Zucchi, 2008). A ação dessa espécie provoca deformação, alteração de sabor, queda precoce e/ou apodrecimento de frutos (Nora & Hickel, 2006; Ribeiro, 1999). Quando o ataque é intenso, se o monitoramento não for realizado de forma correta e o manejo através de várias estratégias de controle, as perdas ocasionadas pelas moscas-das-frutas podem chegar a 100%.

Apresentamos aqui informações atualizadas a respeito das ferramentas de manejo sustentável das moscas-das-frutas que causam danos em pomares domésticos.

2 | O QUE SÃO POMARES DOMÉSTICOS?

Pomares domésticos, ou caseiros, são aqueles em que se cultiva um grande número de espécies frutíferas ou cultivares, com um número reduzido de plantas, consorciadas com hortaliças, plantas medicinais ou condimentares, em pequenas áreas, como quintais ou fundos de terrenos. Esses pomares propiciam fornecimento regular de frutas que são processadas ou consumidas *in natura* e, assim, contribuem para o aumento da renda dos pequenos produtores e para a melhoria da alimentação e do sustento das famílias.

Na região Sul do Brasil é comum encontrar pomares domésticos nas zonas urbanas e rurais, com o cultivo de frutíferas para consumo próprio. Entre as principais espécies cultivadas destacam-se as frutíferas nativas, como araçazeiro, cerejeira-do-rio-grande, goiabeira-serrana, guabijeiro, guabirobeira, pitangueira e a uvaieira, bem

como as introduzidas, como ameixeira, citros, macieira, pessegueiro, pereira e videira.

3 | MOSCAS-DAS-FRUTAS: IMPORTANTE ESPÉCIE-PRAGA EM POMARES DOMÉSTICOS

As frutíferas cultivadas em pomares domésticos podem apresentar vários problemas fitossanitários. Entre os principais, destaca-se a mosca-das-frutas-sul-americana, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae), que é considerada a principal praga das frutíferas no Sul do Brasil.

Os adultos de *A. fraterculus* medem de 6 a 7mm de comprimento. Apresentam coloração amarelada e asas transparentes com faixas sombreadas escuras, contendo duas manchas características, uma em forma de “S”, que vai da base à extremidade da asa, e outra no bordo posterior em forma de “V” invertido (Figura 1). As fêmeas possuem na parte final do abdômen um ovipositor, em cujo interior há uma estrutura chamada acúleo, que é utilizada para perfurar a epiderme dos frutos e depositar os ovos na polpa (Figura 1). Os machos possuem o final do abdômen arredondado, cuja função exclusiva de reprodução (Figura 1) (Zucchi, 2000).



Figura 1. Fêmea (esquerda) e macho (direita) da mosca-das-frutas-sul-americana, *Anastrepha fraterculus* (a seta aponta para a estrutura de oviposição da fêmea)

Outra espécie de mosca que ataca as frutas, porém de menor ocorrência nos pomares domésticos do sul do Brasil, é a mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae). Os adultos medem de 4 a 5mm de comprimento (Figura 2) e apresentam coloração predominantemente amarelada, com o tórax preto na face superior e asas transparentes com listras amarelas sombreadas. Da mesma forma que *A. fraterculus*, as fêmeas de *C. capitata* também apresentam ovipositor para deposição dos ovos no interior dos frutos (Figura 2) (Zucchi, 2000).



Figura 2. Fêmea (esquerda) e macho (direita) da mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitidis capitata* (a seta aponta para a estrutura de oviposição da fêmea)

4 | SINTOMAS E DANOS

O dano ocasionado por *A. fraterculus* e *C. capitata* é causado tanto pelas fêmeas, que realizam punctura nos frutos para depositar seus ovos, quanto pelas larvas, que fazem galerias na polpa. O momento do início da infestação, bem como os sintomas que caracterizam a ocorrência da mosca-das-frutas, varia conforme a espécie frutífera (Tabela 1). Sua ação pode ocasionar deformação de frutos, alteração no sabor, amadurecimento precoce, apodrecimento e, em alguns casos, pode provocar a queda dos frutos.

Frutífera	Início do ataque aos frutos	Sintoma nos frutos
Pessegueiro e nectarina ¹	Entre 25 e 30 dias antes do ponto de colheita	Galerias, perda da consistência, queda dos frutos, apodrecimento, sinal de saída da larva
Ameixeira ²	A partir dos 2cm de diâmetro	Galerias, perda da consistência, queda dos frutos, apodrecimento, sinal de saída da larva
Macieira ³	A partir dos 2cm de diâmetro	Frutos deformados, queda de frutos, apodrecimento, sinal de saída da larva
Pereira ⁴	Período de pré-maturação	Galerias, perda da consistência, queda de frutos, apodrecimento, sinal de saída da larva
Videira ⁵	A partir de grão ervilha	Queda de bagas verdes, galerias, sinal de saída da larva, apodrecimento
Cítricas ⁶	Período de pré-maturação	Perda da consistência, apodrecimento, queda de frutos, sinal de saída da larva

Tabela 1. Momento do início da infestação e sintomas da ocorrência da mosca-das-frutas em diferentes espécies frutíferas ¹Salles (1995); ²Salles (1999); ³Kovaleski et al. (1995); ⁴Nora & Sugiura (2001); ⁵Zart et al. (2011); ⁶Raga et al. (1997); ⁷Hickel & Ducroquet (1994)

5 | CICLO BIOLÓGICO

A duração do ciclo biológico de *A. fraterculus* e de *C. capitata* (Figura 3) varia de acordo com as condições ambientais, especialmente em função da temperatura. Em épocas e regiões que apresentam baixas temperaturas, o ciclo é mais longo. Além disso, a flutuação populacional dessas espécies varia em função da espécie frutífera; do ano; da região; e do período de maturação dos frutos. Em geral, nos pomares domésticos do sul do Brasil (com exceção das regiões que apresentam inverno mais rigoroso), a presença de adultos pode ser observada durante todo o ano (Salles, 2000).

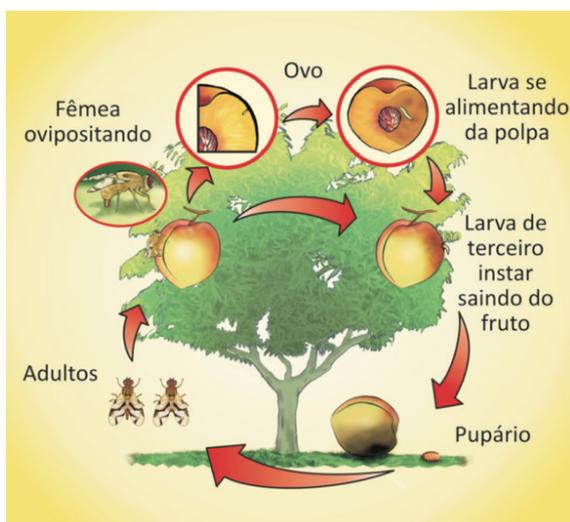


Figura 3. Desenho esquemático do ciclo biológico de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata* em frutíferas (Ilustração: Diogo Harter e Eduardo Harry)

Para a região Sul do Brasil são listadas mais de 50 espécies de plantas silvestres cultivadas como hospedeiras da praga. A diversidade de hospedeiros nos remanescentes de mata do entorno dos pomares, com frutos disponíveis ao longo do ano, facilita a reprodução da praga. O cultivo de variedades com ciclos de frutificação distintos (precoce, médio e tardio) também auxilia em sua multiplicação. Essa presença constante de hospedeiros (sucessão hospedeira) permite a contínua disponibilidade de plantas com frutos disponíveis para as moscas colocarem seus ovos, favorecendo o crescimento populacional da praga e a consequente distribuição na região. A baixa população e a ausência de inimigos naturais da espécie também são fatores que dificultam o controle dessa praga.

6 | MONITORAMENTO DE MOSCAS EM POMAR DOMÉSTICO

O monitoramento é um sistema de previsão que permite acompanhar a flutuação populacional da praga, as épocas de ocorrência e os picos populacionais, sendo uma ferramenta essencial para a tomada de decisão de controle. Ele deve ser feito com armadilhas do tipo McPhail (ou com garrafas PET de 2L), que consistem em um recipiente de coloração amarelada com uma abertura no fundo que permite a entrada e a captura das moscas (Figura 4) (Hickel, 2008).



Figura 4. Armadilha modelo McPhail recomendada para o monitoramento de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitidis capitata*

Recomenda-se instalar as armadilhas logo após a floração ou a formação dos primeiros frutos, preferencialmente na borda do pomar e próximo às áreas de mata. Os atrativos alimentares recomendados para o monitoramento das moscas-das-frutas encontram-se listados na Tabela 2 (Rosa et al., 2017). Esses produtos podem ser encontrados em estabelecimentos que comercializam agrotóxicos. No momento da vistoria, o líquido atrativo deve ser passado numa peneira, permitindo, assim, a contagem dos insetos capturados (Figura 5). A reposição ou substituição do atrativo deverá ser realizada conforme recomendação do fabricante (Tabela 2).



Figura 5. Contagem de insetos capturados em armadilha

Nome comercial	Concentração	Intervalo de substituição (dias)
Bioanastrepha®	5%	7
Torula®	6 pastilhas de 3g/L água	15
Ceratrap®	Sem diluição	Não é necessário substituir; somente repor o volume evaporado

Tabela 2. Atrativos recomendados para o monitoramento das moscas em pomares domésticos

7 | ALTERNATIVAS PARA O CONTROLE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS EM POMARES DOMÉSTICOS

Famílias que cultivam pomares domésticos e não utilizam inseticidas para o controle de moscas dificilmente conseguem colher frutos sem o ataque ou sem a presença de larvas nos frutos. A seguir, sintetizamos de modo objetivo as medidas mais eficientes para a redução do nível populacional dessa praga nesse tipo de sistema.

7.1 Destruição dos frutos atacados

Frutos infestados que caem precocemente das plantas (Figura 6) ou que amadurecem rapidamente devem ser coletados e armazenados em valas com profundidade entre 20 e 40cm e cobertas com tela de malha fina (2mm). Isso proporciona a retenção dos adultos de moscas e, ao mesmo tempo, permite a passagem dos inimigos naturais, favorecendo o controle biológico. Esse procedimento reduzirá a infestação no pomar e impedirá a migração de moscas recém-emergidas para outras áreas.



Figura 6. Frutos infestados caídos e deixados no solo, servindo como fonte de multiplicação populacional

7.2 Ensacamento de frutos

Para pomares domésticos, o ensacamento de frutos (Figura 7) apresenta-se como uma das melhores alternativas para o controle de moscas-das-frutas, pois permite proteger os frutos da oviposição das fêmeas por meio de uma barreira física.

No Brasil, as embalagens mais utilizadas para o ensacamento são o papel-manteiga branco parafinado, o papel pardo ou Kraft, o polipropileno microperfurado transparente e o de TNT (tecido não texturizado) (Santos & Wamser, 2006).



Figura 7. Frutos de maçã ensacados para proteger do ataque das moscas-das-frutas

7.3 Proteção das plantas ou do pomar com plástico ou tela (envelopamento)

A utilização de plásticos ou telas sintéticas (Figura 8) com malha de no máximo 2mm de espessura impossibilitará a entrada dos insetos no pomar e, conseqüentemente, seu contato com as frutas.



Figura 8. Plantas de goiabeira-serrana protegidas por tela

7.4 Captura massal

Esta técnica tem por finalidade capturar o maior número de adultos de moscas-das-frutas com o emprego de um grande número de armadilhas na área, reduzindo-se, assim, a população do inseto no pomar e minimizando as injúrias nos frutos. As armadilhas utilizadas poderão ser confeccionadas com garrafas PET com capacidade entre 300mL e 2L. Cada armadilha deverá conter, na região mediana, entre dois e quatro furos circulares de aproximadamente 7mm (Figura 9), devendo-se colocar o atrativo até a metade de seu volume. No caso de emprego da proteína hidrolisada

Ceratrapp, não é necessária a reposição ou substituição do atrativo; somente completar o volume em caso de evaporação (Tabela 2). Quanto mais armadilhas forem colocadas no pomar, maiores serão as chances de capturar as moscas. Recomenda-se, assim, colocar entre uma e duas armadilhas por planta (Botton et al., 2016; Arioli et al., 2018).



Figura 9. Modelo de armadilha confeccionada com garrafa PET de 300mL com três orifícios contendo atrativo alimentar Ceratrapp® para atrair as moscas e promover a captura massal de adultos

7.5 Iscas tóxicas

Esse tipo de controle tem como princípio básico a utilização conjunta de um atrativo alimentar (à base de proteína ou açúcar) mais um inseticida, atuando em um sistema que atrai e mata. O alvo é a população de adultos das moscas-das-frutas, que ao percorrerem o pomar, elas ingerem a isca tóxica e acabam se intoxicando, reduzindo a possibilidade de encontrar os frutos (Härter et al., 2010; Botton et al., 2016; Arioli et al., 2018).

Atualmente, existem disponíveis no mercado alguns atrativos alimentares para uso em isca tóxica e mais uma formulação pronta, que já vem com inseticida na composição (Tabela 3)(Borges et al., 2015). A tecnologia de aplicação é um aspecto fundamental no uso das iscas tóxicas, que deve sempre permitir a formação de gotas grossas. Para tanto, é necessária a retirada da peneira e do difusor do bico (tipo cone) do pulverizador costal. Outro ponto importante é o local de aplicação, que deve ser nas bordaduras do pomar ou, em momentos de picos populacionais da praga, somente nos troncos das plantas do pomar, uma vez que essas formulações, em geral, causam fitotoxicidade em plantas como macieira e pessegueiro (Botton et al., 2014). No caso da formulação que já possui inseticida na composição, o Success 0,02 CB®, é fundamental observar as culturas para as quais há registro e, assim, permissão de uso: abacate, anonáceas, cacau, citros, kiwi, maçã, mamão, manga, maracujá e romã (Agrofit, 2018).

Formulação	Produto comercial	Concentração do atrativo (%)	Intervalo de aplicação (dias)
Preparada na propriedade	Melaço de cana	5 a 7	3 a 7
	Milhocina	5	
	Biofruit®	3 a 5	
	Isca proteica®	3 a 5	
Pronto uso	Anamed®	Sem diluição	15 a 21
	Success 0,02 CB®	Uma parte do produto para 1,5L	3 a 7

Tabela 3. Atrativos para isca tóxica indicados para o controle de moscas em pomares domésticos

As aplicações de isca devem ser iniciadas quando forem capturadas as primeiras moscas nas armadilhas. Em pomares domésticos, recomenda-se que a isca seja aplicada em todas as frutíferas, em cercas vivas e em qualquer outra planta que venha a servir de abrigo para a mosca. A aplicação deve ser dirigida às folhas ou ao tronco, a uma altura entre 1,5 e 2m, formando uma espécie de barreira ou faixa de 1m de largura. Nas frutíferas dos pomares domésticos, pode-se aplicar volumes maiores de isca tóxica (em torno de 100 a 150mL por planta), uma vez que o número de plantas é reduzido e há dificuldade de calibração do volume de calda. Contudo, em pomares comerciais deve-se aplicar em torno de 10 a 15 mL por planta (Botton et al., 2016).

7.6 Controle químico

A pulverização dos frutos com inseticidas é uma prática que também pode ser utilizada para o controle de moscas-das-frutas. Entretanto, para este procedimento é necessária a assistência de um técnico habilitado para realizar a recomendação do produto.

Para a tomada de decisão sobre a realização ou não de uma pulverização, deve-se realizar o monitoramento da população por meio de armadilhas, utilizando-se como parâmetro o índice de 0,5 mosca/armadilha/dia ou 3,5 moscas/armadilha/semana (Raga & Sato, 2016).

8. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

A realização do monitoramento da praga ao longo do ciclo de cultivo; a integração das ferramentas de controle mais modernas; e a aplicação de agrotóxicos somente quando necessário são os pilares do manejo eficiente e racional de pragas de frutíferas de clima temperado. Tanto em pomares domésticos, foco desse texto, quanto em pomares comerciais com áreas maiores, as tomadas de decisão de controle devem se basear em monitoramento da flutuação populacional e considerar as diferentes ferramentas disponíveis no mercado. Isso porque os inseticidas de amplo espectro e com ação de profundidade, capazes de controlar larvas da mosca-das-frutas no

interior dos frutos, já não são permitidos de serem utilizados e já saíram do mercado. Em consonância com isso, avançam cada vez mais as exigências dos consumidores por frutas livres de resíduos e a legislação da rastreabilidade de origem de frutas e hortaliças.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT 2018 – Desenvolvido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2010. Apresenta informações sobre produtos fitossanitários. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 14 out. 2018.
- ARIOLI, C. J. et al. Novas ferramentas para monitoramento e controle massal de mosca-das-frutas. **Synergismus scyentifica UTFPR**, v. 13, n. 1, p. 15-20, 2018.
- BORGES, R. et al. Effect of toxic baits on *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). **Bioassay**, v. 10, n. 3, 2015.
- BOTTON, M. et al. **Supressão necessária**. Cultivar Hortaliças e Frutas: p. 10-13. 2014.
- BOTTON, M. et al. Moscas-das-frutas na fruticultura de clima temperado: situação atual e perspectivas de controle através do emprego de novas formulações de iscas tóxicas e da captura massal. **Agropecuária Catarinense**, v. 29, n. 2, p. 103-108, 2016.
- HÄRTER, W. da R. et al. Isca tóxica e interrupção sexual no controle da mosca-da-fruta sul-americana e da mariposa-oriental em pessegueiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.3, p.229-235, 2010.
- HICKEL, E.R. **Pragas das fruteiras de clima temperado no Brasil**. Guia para o manejo integrado de pragas. Florianópolis: Epagri, 2008.170p.
- HICKEL, E. R.; DUCROQUET, J. P. H. J. Ocorrência de mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wied.) em frutas de goiabeira-serrana. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 23, n. 2, p. 311-315, 1994.
- KOVALESKI, A. et al. Ecologia de *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) associada à macieira no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Genética**, v. 18, n. 3, p. 274, 1995. Suplemento.
- NORA, I.; SUGIURA, T. Pragas da pereira. In: EPAGRI (Ed.). **Nashi, a pêra japonesa**. Florianópolis: Epagri/Jica, 2001, p. 261-321.
- NORA, I.; HICKEL, E. Pragas da macieira: dípteros e lepidópteros. In: EPAGRI. (Ed.). **A cultura da macieira**. Florianópolis: GMC/Epagri, 2006. cap. 15, p. 463- 486.
- RAGA, A. et al. Observações sobre a incidência de moscas-das-frutas em frutos de laranja (*Citrus sinensis*). **Arquivos do Instituto Biológico**, v.64, p.125-129, 1997.
- RAGA, A.; SATO, M. E. Controle químico de moscas-das-frutas. Documento Técnico 20, 14p. 2016.
- RIBEIRO, L. G. Principais pragas da macieira: mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*). In: BONETI, J. I. S.; RIBEIRO, L. G.; KATSURAYAMA, Y. **Manual de identificação de doenças e pragas da macieira**. Florianópolis: Epagri, 1999. p. 97-102.
- ROSA, J. M. et al. Evaluation of food lures for capture and monitoring of *Anastrepha fraterculus*

(Diptera: Tephritidae) on temperate fruit trees. **Journal of Economic Entomology**, v. 110, n. 3, p. 995-1001, 2017.

SALLES, L. A. B. Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana. Pelotas: Embrapa/CPACT, 1995. 58p.

SALLES, L. A. B. Ocorrência precoce da mosca das frutas em ameixas. **Ciência Rural**, v. 29, n. 2, p. 349-350, 1999.

SALLES, L. A. B. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied.). In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 8, p. 81-86.

SANTOS, J. P.; WAMSER, A. F. Efeito do ensacamento de frutos sobre danos causados por fatores bióticos e abióticos em pomar orgânico de macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 2, p. 168-171, 2006.

ZART, M. et al. Injúrias causadas por mosca-das-frutas-sul-americana em cultivares de videira. **Bragantia**, v. 70, n. 1, p. 64-71, 2011.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 1, p. 13-24.

ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. 2008. Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species their host plants and parasitoids. Disponível em: www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/, atualizado em 17 set. 2018. Acesso em: 17 out. 2018

SOBRE O ORGANIZADOR

CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS Engenheiro-agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal, SP; Mestre em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela UFRRJ; Doutorando em Fitotecnia (Produção Vegetal) na UFRRJ. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Produção Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: Olericultura, Cultivos Orgânicos, Manejo de Doenças de Plantas, Tomaticultura e Produção de Brássicas. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-150-3



9

788572 471503