

Tecnologia de Produção em Fruticultura

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Mariléia Barros Furtado
Maryzélia Furtado de Farias
(Organizadoras)



Atena
Editora
Ano 2019

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Mariléia Barros Furtado
Maryzélia Furtado de Farias
(Organizadoras)

Tecnologia de Produção em Fruticultura

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
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
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – 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 Internazionele 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
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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
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. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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 Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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
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 Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
T255	<p>Tecnologia de produção em fruticultura [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Mariléia Barros Furtado, Maryzélia Furtado de Farias. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: Word Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-703-1 DOI 10.22533/at.ed.031190910</p> <p>1. Frutas – Cultivo – Brasil. 2. Agricultura – Tecnologia. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano. II. Furtado, Mariléia Barros. III. Farias, Maryzélia Furtado de.</p> <p style="text-align: right;">CDD 634.0981</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A produção de frutas apresenta grande importância econômica e social, bem como em relação à manutenção da qualidade nutricional da população, devido ser alimentos ricos em nutrientes, água, fibras e sais minerais. De acordo com o último levantamento da FAO, a produção mundial de frutas em 2017 colheu um volume de 865,6 milhões de toneladas, com área plantada de 65,2 milhões de hectares. Desse total de frutas produzidas mundialmente, a China, Índia e Brasil lideram o ranking de produção, que juntos somam quase 400 milhões de toneladas, participando com 45,85% do total de frutas produzidas no mundo.

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, que em 2017 produziu em torno de 39,8 milhões de toneladas, sendo as culturas da laranja, abacaxi, melancia, castanha-de-caju e mamão as que apresentaram maiores volumes de colheita no país. No país a fruticultura vem ampliando o uso de tecnologias visando o aumento da produção, o uso de técnicas como: o melhoramento genético, cultivares adaptadas e resistentes, controle de pragas e doenças, tratamentos culturais, uso de irrigação e fertirrigação e emprego de técnicas pós-colheita contribuem para a ampliação e destaque da fruticultura em todo o território nacional.

Para a EMBRAPA Uva e Vinho o uso da agricultura de precisão na fruticultura com o emprego de técnicas, softwares e equipamentos como sensores de campo e geotecnologias promovem uma agricultura mais sustentável, permitindo controlar a cultura geograficamente no tempo e no espaço, dentro e entre parcelas, reduzindo os impactos na atividade agrícola.

Nesse sentido, as mudas de plantas frutíferas além de serem um importante componente do investimento total na fruticultura, constitui um pré-requisito fundamental ao sucesso da atividade, sendo também um dos itens mais expressivos, principalmente nos empreendimentos que visam a obtenção de pomares de alta produtividade e qualidade de frutos.

Para obtenção de mudas de boa qualidade é necessária a escolha um substrato que permita o adequado desenvolvimento das plântulas, capaz de fornecer sustentação da planta e retenção das quantidades suficientes e necessárias de água, oxigênio e nutrientes, além de oferecer pH compatível, ausência de elementos químicos em níveis tóxicos e condutividade elétrica adequada. A inserção de produtos regionais, com as características acima relacionadas, como potenciais substratos ou partes de substratos, como a fibra de coco, compostos alternativos e biossólidos, constitui um avanço na cadeia produtiva da fruticultura, por serem de baixo custo, fácil aquisição e de baixo impacto ambiental.

Nesse contexto, a “Tecnologia de Produção em Fruticultura”, contém 13 trabalhos científicos, que trazem contribuições técnico científicas para o setor produtivo da fruticultura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
PROPAGAÇÃO POR ESTAQUIA DE AMOREIRA-PRETA CULTIVAR 'TUPY' EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS	
Taciella Fernandes Silva	
Hosana Aguiar Freitas Andrade	
Analya Roberta Fernandes Oliveira	
Larissa Ramos dos Santos	
Paulo Roberto Coelho Lopes	
Inez Vilar de Moraes Oliveira	
Klayton Antonio do Lago Lopes	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909101	
CAPÍTULO 2	11
POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE BABAÇU NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE SEMENTES DE MELÃO	
Lídia Ferreira Moraes	
Ramón Yuri Ferreira Pereira	
Edson Dias de Oliveira Neto	
Hosana Aguiar Freitas de Andrade	
Analya Roberta Fernandes Oliveira	
Marileia Barros Furtado	
Naélia da Silva de Moura	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909102	
CAPÍTULO 3	20
PRODUÇÃO DE MUDAS DE AÇAI SUBMETIDAS A DOSES DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS E ADUBO FOLIAR	
Rafaela Leopoldina Silva Nunes	
Paula Sara Teixeira de Oliveira	
Ramón Yuri Ferreira Pereira	
Myllenna da Silva Santana	
Silvan Ferreira Moraes	
Carlos Alberto Monteles Carneiro	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909103	
CAPÍTULO 4	31
PRODUÇÃO DE MUDAS DE PITOMBEIRA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES PROPORÇÕES DE CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU	
Janaiane Ferreira dos Santos	
Ana Paula de Almeida Sousa	
Taciella Fernandes Silva	
Brenda Ellen Lima Rogrigues	
Amália Santos da Silva	
Kleber Veras Cordeiro	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909104	

CAPÍTULO 5	39
QUALIDADE DE MUDAS DE TAMARINDEIRO EM FUNÇÃO DE SUBSTRATOS ALTERNATIVOS	
Taciella Fernandes Silva	
Janaiane Ferreira dos Santos	
Ana Paula de Almeida Sousa	
Samuel Ferreira Pontes	
Klayton Antonio do Lago Lopes	
Francisca Gislene Albano	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909105	
CAPÍTULO 6	48
SUBSTRATOS ALTERNATIVOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO EM CHAPADINHA-MA	
Ramón Yuri Ferreira Pereira	
Silvan Ferreira Morais	
Paula Sara Teixeira de Oliveira	
Rafaela Leopoldina Silva Nunes	
Mylenna da Silva Santana	
Francisca Gislene Albano	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909106	
CAPÍTULO 7	60
USO DE ESTERCO BOVINO COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MAMÃO	
Gênesis Alves de Azevedo	
Carlos Alberto Araújo Costa	
Ramón Yuri Ferreira Pereira	
Thaynara Coelho de Moraes	
Gabriela Sousa Melo	
Gustavo dos Santos Sousa	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909107	
CAPÍTULO 8	71
CARACTERIZAÇÃO DOS ÓRGÃOS REPRODUTORES FLORAIS DE DIFERENTES ESTRUTURAS DE FRUTIFICAÇÃO DE MACIEIRAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO	
Paulo Roberto Coelho Lopes	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
Inez Vilar de Moraes Oliveira	
Jacqueline Souza dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909108	
CAPÍTULO 9	81
ESTUDO DAS VARIAÇÕES DE TEMPERATURA E UMIDADE DURANTE A COMPOSTAGEM DA CASCA DO FRUTO DO CACAUEIRO	
Rita de Cássia Siqueira Bahia	
George Andrade Sodré	
Isabele Pereira Sousa	
Thiago Guedes Viana	
DOI 10.22533/at.ed.0311909109	

CAPÍTULO 10	89
NOVAS FERRAMENTAS PARA MONITORAMENTO E CONTROLE MASSAL DE MOSCA-DAS-FRUTAS SULAMERICANA	
Cristiano João Arioli	
Marcos Botton	
Ruben Machota Jr	
Marcelo Zanelato Nunes	
Joatan Machado da Rosa	
Sabrina Lerin	
DOI 10.22533/at.ed.03119091010	
CAPÍTULO 11	96
O MARACUJÁ SUSPIRO (<i>PASSIFLORA NITIDA</i> KUNTH)	
Mara Cecília de Mattos Grisi	
Nilton Tadeu Vilela Junqueira	
Fábio Gelape Faleiro	
Ana Maria Costa	
Jamile da Silva Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.03119091011	
CAPÍTULO 12	111
COMPORTAMENTO DIFERENCIAL DE CULTIVARES DE MAMOEIRO, INTRODUZIDAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, À INFECÇÃO DE <i>CORYNESPORA CASSIICOLA</i> (BERK. & CURT.) WEI. E AOS NUTRIENTES, EM CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO AMAZONAS	
Lucio Pereira Santos	
Enilson de Barros Silva	
Scheilla Marina Bragança	
DOI 10.22533/at.ed.03119091012	
CAPÍTULO 13	129
UTILIZAÇÃO DE SECADOR SOLAR COMO TECNOLOGIA PARA O PROCESSO DE DESIDRATAÇÃO DE JABUTICABA (<i>Myrciaria cauliflora</i>)	
Camila Nicola Boeri di Domenico	
André Luís di Domenico	
DOI 10.22533/at.ed.03119091013	
SOBRE AS ORGANIZADORAS	134
ÍNDICE REMISSIVO	135

NOVAS FERRAMENTAS PARA MONITORAMENTO E CONTROLE MASSAL DE MOSCA-DAS-FRUTAS SULAMERICANA

Cristiano João Arioli

Epagri, Estação Experimental de São Joaquim
São Joaquim, SC

Marcos Botton

Embrapa Uva e Vinho
Bento Gonçalves, RS

Ruben Machota Jr

Isca Tecnologias
Ltda. Ijuí, RS

Marcelo Zanelato Nunes

UFPel, Universidade Federal de Pelotas.
Pelotas, RS

Joatan Machado da Rosa

Universidade Federal do Paraná
Curitiba, PR

Sabrina Lerin

Agrícola Pesquisa e Produção
São Joaquim, SC

RESUMO: A mosca-das-frutas sulamericana, *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) é a principal praga das frutíferas de clima temperado no Brasil. *A. fraterculus* é uma espécie polífaga, com ampla distribuição geográfica, o que lhe permite condições de sobrevivência durante todo o ano. Devido às exigências do mercado, para produzir alimentos com menos agrotóxicos, novas técnicas vêm sendo utilizadas. A utilização de iscas tóxicas

e captura massal contribuem para reduzir a infestação, facilitando um manejo sustentável da praga com menos aplicações de produtos químicos na fruta.

PALAVRAS-CHAVE: *Anastrepha fraterculus*; monitoramento; iscas tóxicas; captura massal; manejo integrado.

NEW TOOLS FOR MONITORING AND MASS CONTROL OF SOUTH AMERICAN FRUIT FLY

ABSTRACT: The South American fruit fly, *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) is the main pest of temperate fruit in Brazil. *A. fraterculus* is a polyphagous species with wide geographical distribution, allowing it to survive throughout the year. Due to market demands, to produce foods with less pesticides, new techniques are being used. The use of toxic baits and mass capture help to reduce infestation, facilitating sustainable pest management with fewer chemical applications on the fruit.

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

1 | INTRODUÇÃO

A mosca-das-frutas sulamericana, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) é a principal praga das

frutíferas de clima temperado no Brasil (Nava & Botton, 2010). *A. fraterculus* é uma espécie polífaga e a sua distribuição geográfica está intimamente relacionada a ocorrência de frutos hospedeiros nativos que propiciam condições de sobrevivência durante todo o ano. Assim, o inseto possui distribuição Neotropical ocorrendo do Sul dos EUA ao Norte da Argentina (Malavasi et al., 2000).

Na cultura da macieira, principal frutífera de clima temperado produzida no sul do Brasil, os danos decorrem da oviposição realizada pelas fêmeas nos frutos em desenvolvimento, que causa a sua depreciação para o consumo *in natura* (Nunes et al, 2013). As fêmeas perfuram os frutos causando a morte das células adjacentes ao local da punctura acarretando malformações nos frutos em desenvolvimento. Em frutos próximo a maturação, as larvas alimentam-se da polpa provocando o apodrecimento e queda prematura (Kovaleski et al., 2000).

O controle químico por meio de aplicações de inseticidas organofosforados em pulverizações de cobertura para a contenção de adultos e ou larvas presentes nos frutos é o método de manejo mais utilizado (Kovaleski et al., 2000; Botton et al., 2016). Essa estratégia de controle tem sido utilizada por mais de 40 anos sem a ocorrência de populações resistentes (Nava & Botton, 2010). Essa pulverização é uma prática que apresenta as vantagens de ser rápida e prevenir o ataque das fêmeas e o desenvolvimento larval (Nava & Botton, 2010). Entretanto, os custos ecológicos associados são elevados e estão relacionados a baixa seletividade aos inimigos naturais e insetos polinizadores, além de grande período de carência dos principais inseticidas (Scoz et al., 2004; Nava & Botton, 2010). Neste contexto, a nova tendência do mercado mundial por frutas frescas com baixos níveis de resíduos de agrotóxicos e as preocupações com os impactos dos organofosforados sobre os insetos benéficos e a saúde humana tem levado a busca de alternativas para redução desse problema (Vargas et al., 2008).

Dentre as estratégias utilizadas para reduzir a utilização de inseticidas em cobertura estão os métodos de manipulação do comportamento dos insetos (Tan et al, 2014). Para mosca-das-frutas, podemos destacar o uso de formulações de atrativos alimentares que, através do emprego de iscas tóxicas e captura massal, apresentam grande potencial para o controle de adultos da espécie.

2 | MONITORAMENTO DE *Anastrepha fraterculus*

Os adultos da mosca-das-frutas são incapazes de apresentar alta fecundidade e sobrevivência caso água, carboidratos, aminoácidos, vitamina B e sais não estejam disponibilizados (Christenson & Foot, 1960). Em regiões de clima temperado, a principal fonte de alimento desses insetos é o honeydew secretado por pulgões, cochonilhas e outros insetos sugadores. Já em regiões tropicais ou subtropicais com ocorrência frequente de chuvas, fezes de pássaros bem como frutos danificados por outros animais ou em estado de deterioração são as principais fontes de nutrientes

(Prokopy & Roitberg, 1984). A partir de início do século XX foram desenvolvidos estudos buscando avaliar produtos com potencial atrativo para adultos de moscas-das-frutas. Assim, foram identificados açúcares, sais de amônio, levedura de cerveja e uma variedade de proteínas hidrolisadas.

A detecção e a quantificação de populações da mosca-das-frutas nos pomares são etapas fundamentais para a implementação de estratégias de controle nos programas de manejo integrado de pragas (MIP) (Scoz et al., 2006; Aluja et al. 2012). A estimativa populacional obtida pelo monitoramento é usada como informação-chave para a tomada de decisão de controle, a qual é interpretada pelo nível de dano econômico (Hickel, 2008).

O controle químico da mosca-das-frutas por meio de pulverização de inseticidas nas frutíferas de clima temperado é iniciado quando a população, avaliada através de armadilhas McPhail, atinge 0,5 moscas/armadilha/dia (Kovaleski & Ribeiro, 2002). Com a retirada do mercado e restrição do uso de inseticidas organofosforados, o monitoramento da praga passou a ser ainda mais importante, pois as novas estratégias de controle têm como base principal a supressão populacional de adultos. Por isso, ferramentas confiáveis de monitoramento permitem melhorias nas práticas de controle da praga com redução significativa dos custos, uma vez que permite reduzir as aplicações de inseticidas em área total.

No Brasil, o monitoramento de adultos de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* em pomares comerciais tem sido realizado com armadilhas contendo atrativos alimentares, com destaque para o suco de uva integral diluído a 25% (Kovaleski & Ribeiro, 2002) e produtos à base de proteína hidrolisada de origem vegetal, animal e a levedura *Torula*® (Scoz et al., 2006; Teixeira et al, 2010; Jahnke et al. 2014). Mesmo com a grande disponibilidade de atrativos no mercado, falhas significativas no monitoramento e, conseqüentemente, no controle da mosca-das-frutas sulamericana já foram observadas (Nava & Botton 2010). Algumas hipóteses são sugeridas para explicar essa inconsistência de resultados, dentre elas: a) dificuldade de padronizar os atrativos derivados de insumos de origem vegetal (milho e frutas) os quais apresentam variações na composição em função da safra (Scoz et al., 2006; Teixeira et al., 2010); b) idade do atrativo que altera a produção de voláteis e, conseqüentemente, os índices de captura (Mangan & Thomas, 2014) e c) competição dos atrativos com os odores dos frutos verdes/maduros nos pomares (Arioli et al., 2016). Essas falhas de controle oriundas das falhas no monitoramento provocam conseqüências negativas para o avanço do MIP, pois, dentre outros efeitos, causam a desconfiança dos agricultores, uma vez que o monitoramento não informa o comportamento da população de *A. fraterculus* em cada cultivo.

Por essa razão, com base nos resultados de pesquisa dos últimos cinco anos, foi verificado que a proteína hidrolisada CeraTrap® foi o atrativo mais eficiente para o monitoramento populacional de *A. fraterculus* nos cultivos de ameixeira, macieira, pereira e goiabeira serrana. Herrera et al (2015) e Lasa et al (2015) no México, também

confirmaram a melhor eficiência do CeraTrap® para o monitoramento de *A. ludens* em citros e de *A. obliqua* e *A. serpentina* em mangueira. Estes autores destacam também a sua seletividade a organismos não alvo e a estabilidade do CeraTrap®, apresentando durabilidade a campo de até três meses (Lasa et al., 2014). Com a introdução dessa nova proteína hidrolisada no mercado brasileiro, os produtores da região Sul do Brasil têm a sua disposição uma nova opção de atrativo para o monitoramento de *A. fraterculus* nos pomares. Pela maior eficácia demonstrada em atrair adultos de *A. fraterculus*, além de disponibilizar um monitoramento mais preciso da praga, o atrativo também abre a possibilidade de melhorar a eficiência de iscas tóxicas (atrai e mata) e de ser empregado como forma de controle através da captura massal, a qual é pouco explorada nos pomares brasileiros.

3 | ISCAS TÓXICAS

Uma alternativa ao controle dos adultos da praga é o emprego de iscas tóxicas. Essa tecnologia tem por princípio a associação de um atrativo alimentar com um inseticida que, quando aplicado em faixas (principalmente na borda dos pomares ou pontos de entrada da praga) gera uma “barreira química”, reduzindo a quantidade de adultos de *A. fraterculus* que se deslocam de áreas externas para a área de produção.

Embora eficiente, a isca tóxica não tem sido utilizada de forma rotineira pelos fruticultores, especialmente nas pequenas propriedades. Entre as principais restrições ao uso de iscas tóxicas destacam-se: a) a baixa persistência de formulações à base de açúcares e proteína com necessidade de reaplicações após a ocorrência de chuvas; b) a demanda adicional por mão-de-obra e equipamentos para aplicação e c) possíveis efeitos deletérios da mistura de um atrativo (açúcar e/ou proteína) com inseticidas sobre organismos benéficos (inimigos naturais e insetos polinizadores).

Atualmente, o uso de iscas tóxicas tem sido preconizado como um dos métodos de MIP para o controle de mosca-das-frutas em diferentes regiões do mundo e no Brasil (Ruiz et al., 2008; Borges et al., 2015; Botton et al., 2016). Dentre os atrativos utilizados nas formulações de iscas tóxicas no Brasil destacam-se o melaço de cana-de-açúcar e as proteínas hidrolisadas (Borges et al., 2015; Raga & Sato, 2016). Na maioria das vezes, as iscas tóxicas são formuladas na propriedade misturando com inseticidas, geralmente organofosforados (Botton et al., 2016).

Novas formulações de iscas tóxicas estão em desenvolvimento. Nesse sentido, merece destaque as proteínas hidrolisadas (Biofruit®, Isca Samaritá® e Flyral®, por exemplo) e o Anamed® além da formulação de pronto uso, Gelsura®. Experimentos conduzidos em laboratório e casa de vegetação tem demonstrado um excelente controle de adultos da mosca-das-frutas sulamericana com o emprego desses atrativos, com destaque para o Anamed® e o Gelsura®, os quais apresentam maior resistência à lavagem pelas chuvas em comparação às demais formulações.

Outro ponto importante com relação ao emprego destas iscas é a seletividade das formulações ao polinizador *Apis mellifera* L.. Resultados de pesquisa conduzidos demonstraram que as mesmas não são atrativas às abelhas campeiras incluindo as que utilizam melão até a concentração de 7% como atrativo (Rosa, 2016). Acredita-se que, em função das características da tecnologia (aplicações em baixo volume e em áreas restritas dos pomares, como bordas e fileiras alternadas; disponibilidade de inseticidas de baixa toxicidade com efeito sobre os adultos de moscas-das-frutas), haverá um incremento no emprego dessa tecnologia nos pomares nos próximos anos.

4 | CAPTURA MASSAL

A elevada capacidade de atração de adultos de *A. fraterculus* em condições de campo e a estabilidade da proteína hidrolisada de origem animal CeraTrap® (atratividade por um período de até 60 dias sem necessidade de troca e/ou reposição) pode viabilizar o emprego da técnica de captura massal nas frutíferas de clima temperado (Machota Jr. et al., 2013). O emprego de elevadas densidades de armadilhas (100 a 120 por hectare) construídas com garrafas PET de 0,6 a 2 litros contendo o atrativo, está sendo avaliado em pomares de diferentes espécies frutíferas. Os resultados mais promissores até o momento foram obtidos em uva de mesa cultivada sob cobertura plástica na região da Serra Gaúcha, RS (Machota Jr. et al., 2013). A tecnologia permite ajustar a densidade de armadilhas para cada local (condições de presença ou ausência de hospedeiros alternativos e bordas de mata nativa, por exemplo) de modo que, as primeiras moscas-das-frutas, oriundas de populações incursoras sejam capturadas, reduzindo a infestação da praga no pomar. Outra formulação de captura massal em teste no Brasil é a tecnologia Decis Trap®. Esta consiste em uma armadilha de coloração amarela impregnada com inseticida (deltametrina) que, juntamente com um atrativo proteico, promove grande atração e, conseqüentemente, eliminação dos insetos.

O emprego da captura massal em determinada região, de forma ampla, é uma estratégia que permitirá a redução significativa de populações de moscas-das-frutas ao longo das safras e, por consequência, os prejuízos causados aos fruticultores (Botton et al., 2014). Ajustes na tecnologia devem ser feitos como a complementação do controle por barreiras físicas (telas de nylon), aplicação de iscas tóxicas nas bordas e, em últimos casos, aplicação complementar de inseticidas em altas infestações.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a retirada dos principais inseticidas organofosforados eficazes no controle das moscas-das-frutas do mercado e a pressão cada vez maior pela ausência de resíduos de produtos fitossanitários nos frutos, a supressão populacional de adultos de *A. fraterculus* é fundamental para reduzir a infestação da praga nos pomares.

O emprego de iscas tóxicas e da captura massal, são ferramentas de manejo que, associadas ao controle biológico, manejo cultural (destruição de frutos e raleio) e a Técnica do Inseto Estéril, permitirão aos fruticultores manejar a praga de forma sustentável nas diferentes regiões produtoras.

REFERÊNCIAS

- ALUJA, M. et al. Understanding long-term fruit fly (Diptera: tephritidae) population dynamics: implications for area-wide management. **Journal of Economic Entomology**, v. 105, n. 3, p. 823-836, 2012.
- ARIOLI, ET AL. Eficiência de Atrativos alimentares na captura de *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) em distintos períodos durante a frutificação da macieira. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 26, 2016, Maceió. **Anais web...** Maceió: SEB: UFLAL, 2016.
- BORGES, R. et al. Efeito de iscas tóxicas sobre *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). **Bioassay**, v.10, n.3, p.1-8, 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.
- CHRISTENSON, I. D.; FOOT, R. H. Biology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, v.5, p.171-192. 1960.
- JAHNKE S. M. et al. Influência da fase de maturação de pêssegos e goiabas na atratividade de iscas para *Anastrepha fraterculus*. **Científica**, v. 42, n.2, p.134–142, 2014.
- HERRERA, F. et al. Comparison of Hydrolyzed Protein Baits and Various Grape Juice Products as Attractants for *Anastrepha* Fruit Flies (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic Entomology**, v.281, p.1-6, 2015.
- HICKEL, E.R. **Pragas das fruteiras de clima temperado no Brasil: guia para o manejo integrado de pragas**. Florianópolis: Epagri.2008, 170p.
- KOVALESKI, A. et al. Controle químico em macieiras. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Org.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil – Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000, cap.17 p.135-142.
- KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L.G. **Manejo de pragas na produção integrada de maçã**. Circular Técnica, 34. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 8p.
- LASA, R. et al. Economic and highly effective trap–lure combination to monitor the Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae) at the orchard level. **Journal of economic entomology**, v. 108, n. 4, p. 1637-1645, 2015.
- LASA, R. et al. Inexpensive traps for use in mass trapping *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae). **Florida Entomologist**, v. 97, n. 3, p. 1123-1130, 2014.
- MACHOTA Jr. et al. Estratégia atrativa. **Cultivar Hortaliças e Frutas**, p.20-23, 2013.

MALAVASI, A. et al. Biogeografia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Org.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap.10, p. 93-98.

MANGAN, R.L., THOMAS, D.B. Comparison of torula yeast and various grape juice products as attractants for Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic Entomology**, v.107, n.2, p. 591-600, 2014.

NAVA, D.E.; BOTTON, M. **Bioecologia e controle de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata* em pessegueiro**. Documento 315. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 29p.

NUNES, M. Z. et al. Avaliação de atrativos alimentares na captura de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) em pomar de macieira. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v.112, n.2, p. 91-96, 2013.

PROKOPY, R. J.; ROITBERG, B. D. Foraging behavior of true fruit flies: concepts of foraging can be used to determine how tephritids search for food, mates, and egg-laying sites and to help control these pests. **American Scientist**, v. 72, n. 1, p. 41-49, 1984.

RAGA, A.; SATO, M. E. **Controle Químico de Moscas-das-Frutas**. Documento Técnico 20, 14p. 2016.

ROSA, J.M. DA. **Diagnóstico dos serviços de polinização em pomares de macieira e efeito de formulações de iscas tóxicas sobre *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera: Apidae) em laboratório e campo**. 2016. 109f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS.

RUIZ, L. et al. Lethal and sublethal effects of spinosad-based GF-120 bait on the tephritid parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae). **Biological Control**, v.44, p.296-304, 2008.

SCOZ, P.L. et al. Controle químico de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) em laboratório. **Ciência Rural**, v.34, p.1689-1690, 2004.

SCOZ, P.L. et al. Avaliação de atrativos alimentares e armadilhas para o monitoramento de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) na cultura do pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsh). **Idesia**, v.24, p.7-13, 2006.

TEIXEIRA, R. et al. Atratividade de iscas alimentares comerciais para mosca-das-frutas em pomar de macieira. **Agropecuária Catarinense**, v.23, n.1, p.84-88, 2010.

VARGAS, R. I. et al. Evaluation of SPLAT with spinosad and methyl eugenol or cue-lure for “attract-and-kill” of Oriental and Melon fruit flies. **Journal of Economic Entomology**, v.101, n.3, p.759-768. 2008.

TAN, K. H et al. Pheromones, male lures, and trapping of Tephritid fruit flies. In: SHELLY, T.; EPSKY, N.; JANG, E. B.; REYES-FLORES, J.; VARGAS, R. (Eds.). **Trapping and the detection, control, and regulation of Tephritid fruit flies**. Springer: Dordrech, 2014. p.15-74.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: raissasalustriano@yahoo.com.br; raissa.matos@ufma.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

MARILÉIA BARROS FURTADO: Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (2003), Mestrado (2005) e Doutorado (2008) em Agronomia (Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Foi professora Adjunta da Universidade Estadual do Piauí e atualmente é professora Associada I da Universidade Federal do Maranhão, do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, atuando principalmente na área de fitotecnia e manejo do solo nos seguintes temas: produção de culturas (milho, arroz, feijão caupi, soja), frutíferas (abacaxi cv. Turiaçu), indicadores físicos e químicos do solo, manejo do solo e geoestatística. E-mail para contato: marileiafurtado@hotmail.com; marileia.furtado@ufma.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0177700018215014>

MARYZÉLIA FURTADO DE FARIAS: Profa. Associada III do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão - CCAA/UFMA. Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (2000), mestrado em Agronomia (Irrigação e Drenagem) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003) e doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista - Júlio de Mesquita Filho (2006). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Manejo de Irrigação, Fertirrigação e Física do Solo. E-mail para contato: maryzelia@ufma.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2230366525752958>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adaptabilidade 2, 111
Alelopatia 12, 13, 15, 18, 19
Anastrepha fraterculus 89, 90, 94, 95
Antese 71, 102
Arbórea 39
Attalea speciosa Mart 2, 3, 22, 32, 58

B

Babaçu 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 28, 31, 32, 33, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 58, 59

C

Captura massal 89, 90, 92, 93, 94
Características físicas 5, 8, 62, 86, 96, 104, 105, 106, 108, 110
Carica papaya 60, 61, 62, 111, 112
Casca de arroz carbonizada 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 59
Casca do fruto do cacaueteiro 81, 82, 83, 88
Compostagem 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88
Crescimento 2, 6, 10, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 29, 34, 35, 36, 37, 45, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 82, 88, 100, 103
Cucumis melo L 11, 12, 13

E

Espécie silvestre 96, 97

F

Fertilidade 20, 21, 22, 58

I

Iscas tóxicas 89, 90, 92, 93, 94, 95

M

Malus domestica Borkh 71, 72, 78, 79, 80
Manejo integrado 89, 91, 94
Maracujá 15, 18, 49, 59, 96, 97, 100, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 110
Monitoramento 85, 89, 90, 91, 92, 95, 114, 115, 128
Morfologia floral 71
Mudas de qualidade 3, 48, 61

N

Nutrição de plantas 111, 134

P

Palmeira 11, 12, 13, 20, 21, 22, 40

Passiflora edulis L 48, 49

Período de carpogênese 96, 102, 105

Pitomba 31, 32, 37

Polinização 80, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Produção orgânica 48, 81

R

Resíduo animal 61

Resistência à doença 111, 118, 125

S

Substrato 1, 3, 5, 6, 7, 8, 15, 20, 22, 23, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 55, 57, 58, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70

Sustentabilidade 61, 83, 130

T

Talisia Esculenta 31, 32, 34, 35

Tamarindus Indica 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47

Temperatura 3, 5, 13, 14, 15, 22, 29, 33, 41, 42, 50, 59, 63, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 104, 114, 131

Tubo polínico 71, 74, 102

U

Umidade 5, 7, 8, 9, 40, 41, 81, 83, 84, 85, 86, 114, 129, 131, 132, 133

V

Variabilidade genética 97, 109, 111

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-703-1



9 788572 477031