

CAPTURA MASSAL: UMA FERRAMENTA NO MANEJO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS

Dahise Brilinger¹
Éder Farina¹
Joatan Machado da Rosa²
Alexandre Carlos Menezes Netto³
Cristiano João Arioli³
Mari Inês Carissimi Boff²

RESUMO: O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas frescas. Anualmente as pragas causam sérios prejuízos à produção, necessitando de ferramentas eficientes para seu manejo. As moscas-das-frutas pertencem à ordem Diptera, estão entre as pragas de maior expressão econômica na fruticultura mundial, principalmente as pertencentes à família Tephritidae. A captura massal é uma técnica de controle de insetos-praga, que objetiva atrair e capturar o maior número de insetos possível, utilizando alta densidade de armadilhas e atrativos eficientes. As altas densidades destes insetos nos pomares vêm justificando o uso da captura massal como uma ferramenta alternativa para o manejo de moscas-das-frutas no Brasil. O objetivo deste trabalho foi levantar informações científicas sobre o emprego da técnica de captura massal para o controle de mosca-das-frutas. As informações apresentadas são oriundas de revisão bibliográfica baseada em artigos científicos, livros e dados de organizações nacionais e internacionais relacionados ao tema proposto. Nos últimos anos, muitas moléculas inseticidas estão sendo retiradas do mercado ou sendo proibidas para algumas culturas, dificultando o manejo, assim torna-se imprescindível a busca por novos métodos e estratégias de controle mais ecológicas. A técnica de captura massal utilizando armadilhas iscadas com proteínas e açúcares fermentados foi descrita pela primeira vez na Espanha, na década de 1920, porém somente começou a ser utilizada de maneira extensiva a partir do anos 2000. Em âmbito mundial, esta técnica vem sendo usada no manejo de *Ceratitis capitata* em citros, na Tunísia; para controle da mosca-da-oliveira *Bactrocera oleae*, na Espanha; para *Anastrepha* spp. pragas da manga, no México; e *Drosophila suzukii* no mirtilo, em Kingston (EUA). No Brasil, a técnica já foi recomendada em meados da década de 1980, utilizando sucos de frutas como atrativos e frascos ou garrafas plásticas como armadilhas. O sucesso da técnica depende da qualidade do atrativo utilizado, do tipo de armadilha e da densidade de armadilhas. Por se tratar de um método não agressivo ao meio ambiente, em comparação com o uso de inseticidas, a captura massal apresenta considerável potencial para ser usada como alternativa no manejo de moscas-das-frutas em diversas frutíferas cultivadas no Brasil.

¹ Eng. Agr., Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

² Eng. Agr., Dr(a), Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

³ Eng. Agr., Dr., Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI

Palavras-chave: controle, praga, fruticultura.

MASS TRAPPING: A TOOL FOR THE MANAGEMENT OF FRUIT FLIES

ABSTRACT: *Brazil is the third largest producer of fresh fruit in the world. Annually the pests cause serious damages to the production, necessitating efficient tools for their handling. The fruit flies belong to the order Diptera, are among the most economically economical pests in the world fruit growing, especially those belonging to the family Tephritidae. Mass trapping is a pest insect control technique, which aims to attract and capture as many insects as possible, using a high density of traps and efficient attractions. The high densities of these insects in the orchards are justifying the use of mass capture as an alternative tool for the management of fruit flies in Brazil. The objective of this work was to obtain scientific information on the use of the mass trapping technique for the control of fruit fly in fruit growing. The information presented comes from a bibliographic review based on scientific articles, books and data from national and international organizations related to the proposed theme. In recent years many insecticide molecules are being withdrawn from the market or being banned for some crops, making it difficult to manage, so it is imperative to search for new ecological control methods and strategies. The technique of mass capture using traps baited with proteins and fermented sugars was first described in Spain in the 1920s, but it has only begun to be used extensively since the 2000s. Globally, this technique has been used in the management of *Ceratitis capitata* in citrus in Tunisia, for the control of the olive fly *Bactrocera oleae* in Spain, for *Anastrepha* spp. mango pests in Mexico and *Drosophila suzukii* in the blueberry in Kingston. In Brazil the technique was already recommended in the mid-1980s, using fruit juices as attractive and bottles or plastic bottles as traps. The success of the technique depends on the quality of the attraction used, the type of trap and the density. Because it is a non-aggressive method to the environment, in comparison with the use of insecticides, the mass trapping capture presents considerable potential to be used as an alternative in the management of fruit flies in several fruit trees cultivated in Brazil.*

Keywords: control, pest fruit, production.

INTRODUÇÃO

A agricultura é um dos principais setores da economia responsável pela geração de emprego e renda no país. Dentre os seus segmentos, a fruticultura tem grande representatividade, já que o Brasil ocupa a terceira posição na produção mundial de frutas frescas (KIST et al., 2018). Anualmente os fruticultores enfrentam diversos reveses como a ocorrência de insetos fitófagos, que atingem a condição de praga. Estas pragas causam sérios prejuízos e exigem ferramentas eficientes para seu manejo. Desta forma, tecnologias vem sendo desenvolvidas, visando monitoramento eficiência de captura e controle, com objetivo de reduzir custos e minimizar os impactos no meio ambiente, resultando em alimentos mais saudáveis.

A presença de determinados insetos-praga exige que sejam adotadas medidas de controle. Rotineiramente observam-se danos econômicos na produção de frutas, tanto por perdas provocadas na produção quanto pelo gasto que envolve técnicas de manejo destas pragas, sendo que a principal delas é o controle químico (NORA et al., 2000).

Com a retirada de várias moléculas do mercado nos últimos anos, torna-se necessária a adoção de novas estratégias para controle de pragas na fruticultura. Por exemplo, no sistema convencional de produção de frutas de clima temperado, os inseticidas que apresentavam eficácia contra a principal praga (moscas-das-frutas) foram retirados do mercado (fenthiona), ou apresentam restrições de uso (dimetoato, fenitrotiona, methidathiona) (BOTTON et al., 2017). Com a retirada ou restrição destes inseticidas, desenvolver novas estratégias passou a ser ainda mais importante.

As novas táticas de controle devem ter como base principal a supressão populacional de adultos, permitindo melhorias nas práticas de controle da praga com redução significativa dos custos (ARIOLI et al., 2018). Em âmbito mundial, anualmente são perdidos, aproximadamente, 1 bilhão de dólares devido aos danos causados por moscas-das-frutas (SILVA; BATISTA, 2017).

As moscas-das-frutas pertencem à ordem Diptera e à família Tephritidae. Causam danos de ordem direta e indireta para a fruticultura. No primeiro caso, o dano é provocado tanto pelas fêmeas, que realizam punctura nos frutos para depositar seus ovos, quanto pelas larvas, que fazem galerias na polpa durante a alimentação. O momento de início do ataque, bem como os sintomas que caracterizam a ocorrência das moscas dependerá da espécie frutífera. Sua ação pode ocasionar deformação de frutos, alteração de sabor, amadurecimento precoce, apodrecimento e, em alguns casos, pode provocar a queda dos frutos. A abertura de galerias provocadas durante a oviposição também pode facilitar a entrada de patógenos. Como problemas indiretos está o fato de ser uma praga quarentenária em outros países (NAVA; BOTTON, 2010), o que dificulta a importação de frutos.

A importância das moscas-das-frutas é tamanha que em pomares onde a população ultrapassa o nível de controle (0,5 moscas por armadilha por dia), podem haver perdas de até 100% na produção (EPAGRI, 2016).

No Brasil, as espécies de moscas-das-frutas de importância econômica pertencem a quatro gêneros: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis*. Os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitis* estão representados por uma única espécie, a mosca-

da-carambola, *B. carambolae*; e a mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata*, respectivamente. O gênero *Rhagoletis* está representado por quatro espécies, enquanto o gênero *Anastrepha* já possui o registro de 94 espécies (ZUCCHI, 2000).

Dentre as estratégias que vem sendo desenvolvidas para um controle mais racional de pragas está a captura massal. Esta técnica consiste no uso de uma alta densidade de armadilhas com atrativos líquidos ou sólidos, que atraem os insetos para as armadilhas nas quais os indivíduos são capturados e acabam morrendo por afogamento ou pela ingestão/contato com substâncias tóxicas, ou não, presentes no atrativo (EL-SAYED et al., 2006; NAVARRO-LLOPIS et al., 2012; SHELLY et al., 2014).

A técnica parte do princípio de atrair, capturar e matar. Contudo o sucesso da captura massal depende da eficiência da substância utilizada como atrativo e da eficácia da armadilha na captura (NAVARRO-LLOPIS et al., 2012). Atrativos que sejam estáveis ao longo do tempo são fundamentais para viabilizar a técnica, pois desta forma, evita-se a necessidade de reposição frequente do produto e, por consequência, reduz-se a necessidade de constante mão-de-obra (BOTTON et al., 2017 ; ARIOLI et al., 2018).

A captura massal possibilita a redução do emprego de inseticidas em pomares de produção convencional e vem sendo utilizada de forma rotineira para controle da mosca-do-mediterrâneo *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera: Tephritidae) na Espanha, Itália e Marrocos (EL ARABI et al., 2011). Contudo a estratégia é pouco explorada nos pomares brasileiros (ARIOLI et al., 2018). O objetivo deste trabalho é levantar e discutir informações científicas sobre o emprego desta técnica para o controle de moscas-das-frutas.

MATERIAL E MÉTODOS

As informações apresentadas são oriundas de revisão bibliográfica baseada em artigos científicos, dissertações de mestrado, teses de doutorado, livros e dados de organizações com assuntos afins. Além disso, para fins de maior conhecimento sobre o tema, a revisão conta com a expertise de professores e pesquisadores na área de entomologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde o início dos monocultivos, os danos provocados por insetos vêm resultando em perdas econômicas. Nos últimos anos, muitas moléculas inseticidas estão sendo retiradas do mercado ou sendo proibidas para algumas culturas, dificultando o manejo de insetos-praga, uma vez que a principal forma de controle utilizada pelos fruticultores é a aplicação de inseticidas em cobertura. Na maioria das vezes as aplicações são realizadas por calendário, sem que se tenha realizado o monitoramento populacional da praga na área (BOTTON et al., 2017). Deste modo torna-se imprescindível a busca por novos métodos e estratégias de controle mais ecológico, sem o emprego de inseticidas, que possam ser utilizadas nos sistemas de produção integrada e orgânico de frutas.

A técnica de captura massal utilizando armadilhas iscadas com proteínas e açúcares fermentados foi descrita pela primeira vez na Espanha, na década de 1920 (GÓMEZ-CLEMENTE, 1929; PLANES, 1936). Na época utilizavam armadilhas iscadas com proteínas e fermentados de açúcar na Austrália, e de vinagre e melaço na Itália. Ainda na década de 20, na Espanha, uma armadilha de vidro em formato de sino, invaginada, foi utilizada na captura de moscas-das-frutas, iscadas com ácido acético, polpa de frutas, solução de melaço e água (GÓMEZ-CLEMENTE, 1929). Algum tempo depois, novos projetos de armadilhas foram desenvolvidos, como Steiner, Jackson e Nadel-Harris, as quais são usadas atualmente em vários países para a captura de moscas-das-frutas.

Um dos primeiros relatos que se tem do emprego da técnica da captura massal para supressão de moscas-das-frutas no continente americano foi com a *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae), em estudo feito por Balock; López (1969), para proteger pomares de manga e citros no México, usaram armadilhas McPhail iscadas com hidrolisado de semente de algodão em uma densidade de 110 armadilhas/ha. Porém a captura massal vem sendo utilizada de maneira extensiva a partir do anos 2000, sendo que na última década houve um aumento significativo da sua utilização para o controle de mosca-das-frutas nos principais países produtores de frutas da Europa (MARTINEZ-FERRER et al., 2012).

Dentre os principais fatores que retardou o seu uso em larga escala, o custo de implementação ganha destaque, já que para se alcançar um controle adequado é necessário o uso de alta densidade de armadilhas (NAVARRO-LLOPIS et al., 2012; SHELLY et al., 2014). Há estudos que indicam que em densidade menores que 50

armadilha/ha, a técnica está frequentemente associada à aplicação de inseticidas na forma de isca tóxica ou em cobertura (LEZA et al., 2008).

A captura massal utilizando um atrativo comercial para fêmeas de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), visando a redução da aplicação de isca contendo malathion em sua formulação, foi testada em pomares de tangerina (*Citrus reticulata*) e laranja (*Citrus sinensis*) localizados no norte da Tunísia, durante os anos de 2006 e 2007. Como resultados, Jemâa et al. (2010) observaram que a captura massal foi tão eficaz quanto a utilização da isca contendo malathion. Os autores afirmam que a técnica poderia ser empregada no Manejo Integrado de Pragas, sem deixar resíduos de pesticidas nas frutas.

Na região de Valencia, na Espanha, Alonso Muñoz; Garcia Marí (2012) estudaram a aplicação e eficiência a campo da captura massal no controle da mosca-da-oliveira, *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae). Através de seus resultados, obtiveram uma redução de 25% de frutos atacados na área de captura massal em comparação a manejo convencional, afirmando que para a técnica ser eficiente em grandes áreas é necessário que a instalação das armadilhas seja homogênea em todo o pomar.

Recentemente, o governo mexicano implementou o National Fruit Fly Program (Programa nacional de mosca-das-frutas) a fim de realizar o Manejo Integrado de Pragas em todo o seu território. Através deste programa, Villalobos et al. (2017) avaliaram a eficiência da captura massal para o controle de populações de *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae) e *A. ludens* (Diptera: Tephritidae), que causam sérios prejuízos às frutas de manga (*Mangifera indica*). Em seus estudos foi possível observar que a captura em massa foi tão efetiva quanto a utilização de isca tóxica, para o controle de moscas-das-frutas nessa frutífera.

Em estudos realizados com cultivares precoces de mirtilo (*Vaccinium corymbosum*) em Kingston (EUA), Hampton et al. (2014) relatam que, para proteger as frutas do ataque de *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae), as armadilhas para captura massal devem ser colocadas em um perímetro fora dos campos de frutas e a aplicação de inseticidas deve ser realizada na superfície das armadilhas. Corroborando com isto, Haye et al. (2016) afirmam que, para pequenos frutos, a utilização de captura massal combinada com controle químico pode ser uma estratégia eficiente, porém o atrativo a ser utilizado deve ser tão atraente quanto as frutas.

Para se tornarem aptas ao acasalamento, as fêmeas de moscas-das-frutas necessitam ingerir alimentos proteicos que forneçam aminoácidos necessários para a produção de ovos. Sendo assim, é importante que os atrativos utilizados em estratégias de captura sejam eficientes (SALLES, 2000; ZUCOLOTTO, 2000; NUNES et al., 2013). Em regiões de clima temperado, a principal fonte de alimento desses insetos é o honeydew secretado por insetos sugadores. Em regiões tropicais ou subtropicais, fezes de pássaros bem como frutos danificados por outros animais ou em estado de decomposição são as principais fontes de nutrientes (PROKOPY; ROITBERG, 1984).

No Brasil, a técnica de captura massal já foi recomendada na década de 1980 para o controle de moscas-das frutas, utilizando sucos de frutas como atrativos e frascos ou garrafas plásticas como armadilhas (LORENZATO, 1984; SALLES, 1995). Por não existirem atrativos altamente eficazes, a técnica de captura massal foi ineficiente à época e deixou de ser recomendada, pois as formulações disponíveis no mercado (sucos de frutas e proteínas de origem vegetal), além de instáveis, necessitavam de reposição frequente, aumentando gasto com mão-de-obra (ARIOLI et al., 2018). Além disso, os atrativos recomendados não apresentavam boa seletividade, capturando muitos insetos não-alvo, reduzindo a fauna de insetos benéficos nos pomares (NUNES et al., 2015). Hoje, novos atrativos alimentares à base de proteína continuam foram disponibilizados no mercado e são mais eficientes do que suco de uva na captura de moscas-das-frutas (SCOZ et al., 2006; MONTEIRO et al., 2007; ROSA et al., 2017).

Avaliando diferentes atrativos para captura de tefritídeos em frutíferas de clima temperado, Rosa et al. (2017) identificaram maior atratividade de adultos pela proteína hidrolisada de origem animal CeraTrap®, a qual capturou maior número de adultos e maior número de fêmeas de moscas-das-frutas em relação a outros atrativos alimentares disponíveis no mercado brasileiro, principalmente durante os estágios de maturação e colheita de frutos de ameixeira e goiabeira-serrana. Arioli et al. (2016) também observaram esse comportamento na cultura da macieira, sugerindo que é fundamental a utilização do mesmo durante o período de pré-colheita da maçã, garantindo assim um monitoramento mais eficiente da praga.

A elevada capacidade de atração de adultos de moscas-das-frutas em condições de campo e a estabilidade da proteína hidrolisada de origem animal CeraTrap® (atratividade por um período de até 60 dias sem reposição ou troca) pode

viabilizar o emprego da técnica de captura massal nas frutíferas de clima temperado no Brasil (MACHOTA Jr. et al., 2013).

Além do atrativo, o tipo de armadilha e a densidade são elementos fundamentais no sucesso da técnica. As armadilhas utilizadas para captura massal podem ser classificadas em secas e molhadas. As armadilhas do tipo seca consistem de dois modos de ação: armadilhas pegajosas (adesivas), onde os insetos atraídos ficam presos a uma cola ou de contato, onde os insetos ao entrarem em contato com o inseticida acabam morrendo. As armadilhas do tipo “molhadas” têm como atraente e a captura dos insetos, o próprio atrativo líquido (SHELLY et. al., 2014).

Atualmente o tipo de armadilha mais indicado para a utilização na captura massal é o “caça mosca” (RAGA; VIEIRA, 2015). Como o foco da técnica é capturar o máximo possível de insetos, sem que necessariamente haja uma padronização nas capturas, a armadilha pode ser confeccionada a partir de garrafas PET, contendo furos em seu terço médio, a fim de reduzir custos de implantação, como recomenda Botton et al. (2017). Porém a utilização deste modelo artesanal não substitui o uso de armadilhas do tipo McPhail, se a finalidade for monitoramento, pois é necessário que se tenha padronização nos resultados, apesar da ineficiência da armadilha na captura de insetos do gênero *Anastrepha* já ter sido comprovada por Aluja (1994).

Na Serra Gaúcha, em parreirais para a produção de uva de mesa, foram utilizadas uma densidade de 100-120 destas armadilhas/ha do tipo Pet, iscadas com o atrativo CeraTrap®, visando controle de *A.fraterculus* (BOTTON et al., 2017). Os autores apontam que, em áreas manejadas sob captura massal, especialmente nos últimos 45 dias que antecedem o término da colheita, ocorre uma redução no número de cachos danificados em comparação ao manejo convencional caracterizado pela aplicação de inseticidas em cobertura. Dessa forma, foi observada uma redução média de 50%, dos números de cachos danificados por mosca-das-frutas (BOTTON et al., 2017). Já em pomares de maçã conduzidos sob sistema orgânico, Nunes et al. (2015), utilizaram 105 armadilhas/ha iscadas com CeraTrap®, e aliada à estratégia de iscas tóxicas conseguiram reduções significativas de danos aos frutos. A quantidade de frutos danificados foi 35% menor na área tratada com a captura massal e isca tóxica em relação à testemunha.

Pode-se afirmar que a captura massal é uma técnica bastante difundida em diversos países e utilizada há anos para o controle de insetos, visando a supressão e erradicação da população. Desta forma torna-se uma ferramenta de controle

alternativo, para ser empregada no Manejo Integrado de Pragas em sistemas convencionais e/ou orgânicos de produção, no qual já há estudos do emprego da técnica para o controle de lepidópteros, coleópteros e dípteros (EL-SAYED et al., 2006).

As armadilhas de captura podem ser iscadas com atrativos contendo feromônios sexuais e/ou de agregação específicos para a espécie, ou ainda atrativos alimentares com base nos hospedeiros da praga que se deseja controlar. Atualmente, uma grande barreira para o emprego desta técnica em grandes áreas é o custo elevado. Sobre o Cera Trap, o custo aproximado é de R\$ 2.000,00.ha⁻¹ somente com armadilhas e atrativos, não contando o custo de implantação e possíveis manutenções.

Apesar de difundida em diversos países, a técnica de captura massal ainda pode ser considerada um desafio para as condições brasileiras. Isso se deve às dimensões continentais do País, associadas à diversidade de frutíferas cultivadas, hospedeiros nativos e número de espécies de moscas-das-frutas com potencial de dano. Dessa forma há necessidade do desenvolvimento de novos estudos avaliando a viabilidade econômica e prática, bem como a eficácia da técnica em diferentes regiões do Brasil.

CONCLUSÕES

Com a finalidade de reduzir a utilização de insumos químicos e os impactos negativos que eles causam, novos procedimentos para o controle de pragas vêm sendo estudados. Neste contexto, a técnica de captura massal, principalmente para o controle de moscas-das-frutas nos pomares possibilita um manejo mais sustentável em relação às pulverizações de inseticidas em área total. A técnica apresenta grande potencial para ser empregada na Produção Convencional, Integrada e Orgânica de Frutas, resultando em frutos mais limpos, com uma carga menor de agrotóxicos, uma vez que reduz a aplicação de inseticidas, além de suprimir casos de intoxicação humana e os danos ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ALUJA, M. Bionomics and Management of *Anastrepha*. Annual Review of Entomology, v.39, n.1, p.155-178, 1994.

ALONSO MUÑOZ, A.; GARCIA MARÍ, F. Eficacia del trapeo masivo en el control de la mosca del olivo *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae): determinación del daño al fruto y de la pérdida económica en cantidad y calidad del aceite. In Boletín de Sanidad Vegetal: Plagas, v. 38, n. 2, p. 291-309. 2012. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Gobierno de España.

ARIOLI, C. J.; BOTTON, M.; MACHOTA JR.; NUNES, M. Z.; ROSA, J. M. Novas ferramentas para monitoramento e controle massal de mosca-das-frutas. In: Embrapa Uva e Vinho-Resumo em anais de congresso (ALICE). Synergismus scyentifica UTFPR, v. 13, n. 1, p. 15-20, 2018

ARIOLI, C. J.; BOTTON, M.; PADILHA, A. C.; ROSA, J. M.; RIBEIRO, L. G. 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., CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 9, 2016, Maceió. Resumos... Brasília: Embrapa, 2016. p. 571-571.

BALOCK, J. W.; LÓPEZ, F. D. Trapping for control of the Mexican fruit fly in mango and citrus groves. Journal of Economic Entomology, v. 62, p. 54–56. 1969.

BOTTON, M.; MACHOTA JUNIOR; R., BORTOLI, L. C.; FRIGHETTO, J. Captura massal da mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) como estratégia para a supressão populacional em cultivo protegido de uva fina de mesa. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2017. 15p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 136).

EL-ARABI, M. M.; SELAMI, E. A.; MILOUDI, M.; MARÍN, C.; SIERRAS, N. CeraTrap®, a mass trapping system for the control of the Mediterranean fruit fly *Ceratitidis capitata* in citrus fruit crops. IOBC/WPRS Bulletin, v. 62, p. 207-212, 2011.

EL-SAYED, A. M.; SUCKLING, D. M.; WEARING, C. H.; BYERS, J. A. Potential of mass trapping for long-term pest management and eradication of invasive species. Journal of Economic Entomology, v. 99, n. 5, p. 1550-1564, 2006.

EPAGRI. Fruticultura Catarinense em Números. 2012/2013. 2016. Disponível em: <http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=2763>. Acesso em 14 jul. 2018.

GÓMEZ-CLEMENTE, F. Experiencias de lucha contra la *Ceratitis capitata* Wied. Con cazamoscas de vidrio. Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola, v.4, p.21-38, 1929.

HAMPTON, E.; KOSKI, C.; BARSOIAN, O.; FAUBERT, H.; COWLES, R. S.; ALM, S. R. Use of early ripening cultivars to avoid infestation and mass trapping to manage *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in *Vaccinium corymbosum* (Ericales: Ericaceae). Journal of economic entomology, v. 107, n. 5, p. 1849-1857. 2014.

HAYE, T.; GIROD, P.; CUTHBERTSON, A. G. S.; WANG, X. G.; DAANE, K. M.; HOELMER, K. A.; BAROFFIO, C.; ZHANG, J. P.; DESNEUX, N. Current SWD IPM tactics and their practical implementation in fruit crops across different regions around the world. Journal of pest science, v. 89, n. 3, p. 643-651. 2016.

JEMÂA, J. M. B.; BACHROUCH, O.; ALLIMI, E.; DHOUIBI, M. H. Field evaluation of Mediterranean fruit fly mass trapping with Tripack® as alternative to malathion bait-spraying in citrus orchards. Spanish Journal of Agricultural Research, v. 8, n. 2, p. 400-408. 2010.

KIST, B. B.; CARVALHO, C. de; TREICHEL, M; SANTOS, C. E. dos. Anuário brasileiro da fruticultura. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2018. 88p. Disponível em: <<http://www.editoragazeta.com.br/produto/anuario-brasileiro-da-fruticultura/>>. Acesso em: 10 de jul. 2018.

LEZA, M. M.; JUAN, A.; CAPLLONCH, M.; ALEMANY, A. Female-biased mass trapping vs. bait application techniques against the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Dipt., Tephritidae). Journal of Applied Entomology, v.132, n.1, p.753-761, 2008.

LORENZATO, D. Eficiência de frascos e atrativos no monitoramento e combate de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* e *Ceratitidis capitata*. Agronomia Sul Rio Grandense, v. 20, n. 2, p. 45-62, 1984.

MACHOTA JUNIOR, R.; BORTOLI, L. C.; LOECK, A.E.; GARCIA, F. R. M.; BOTTON, M. Estratégia atrativa. Cultivar HF, p.20-23, 2013.

MARTÍNEZ-FERRER, M. T.; CAMPOS, J. M.; FIBLA, J. M. Field efficacy of *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) mass trapping technique on clementine groves in Spain. Journal of Applied Entomology, v.136, n.1, p.181-190, 2012.

MONTEIRO, L. B.; MAY-DE MIO, L. L.; MOTTA, A. C. V.; SERRAT, B. M.; CUQUEL, F. L. Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de mosca-das-frutas em pessegueiro na Lapa-PR. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p 72-74, 2007.

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

NAVARRO-LLOPIS, V.; PRIMO, J.; VACAS, S. Efficacy of attract-and-kill devices for the control of *Ceratitidis capitata*. Pest Management Science, v. 69, n. 4, p. 478-482, 2012.

NORA, I.; HICKEL, E. R.; PRANDO, H. F. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Santa Catarina. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, Cap.40 p. 271-276, 2000.

NUNES, M.Z.; SANTOS, R.S.; BOFF, M.I.C.; ROSA, J.M. Avaliação de atrativos alimentares na captura de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) em pomar de macieira. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata, v. 112, n. 2, p. 91-96. 2013.

NUNES, M. Z.; MACHOTA JUNIOR, R.; FRIGHETTO, J.; PASINATO, J.; BOTTON, M. Emprego da captura massal e iscas tóxicas para a supressão da mosca-das-frutas sul-americana (*Anastrepha fraterculus*) em pomar orgânico de maçã – resultados da safra 2014 – 2015. *Jornal da Agapomi*. 2015.

PLANES, S. Plagas del campo. Servicio Agronómico Nacional. Estación de Patología Vegetal de Burjasot (Valencia). Madrid: Graficas Uguina, 1936.

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.; VIEIRA, S. M. J. Atratividade de proteína hidrolisada de milho em mistura com bórax sobre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em gaiolões de campo. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.82, n.1, p.1-8, 2015.

ROSA, J. M. DA; ARIOLI, C. J.; SANTOS, J. P.; MENEZES-NETTO, A. C.; BOTTON, M. 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 Clima Temperado, 1995. 58 p.

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

SCOZ, P. L.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S.; PASTORI, P. L. Avaliação de atrativos alimentares e armadilhas para o monitoramento de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) na cultura do pessegueiro (*Prunus pérsica* (L.) Batsh). *Idesia (Arica)*, v. 24, n 2, p. 7-13. 2006

SHELLY, T.; EPSKY, N; JANG, E. B.; REYES-FLORES, J.; VARGAS, R. Trapping and the detection, control, and regulation of Tephritid fruit flies: lures, area-wide programs, and trade implications. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer, 2014. 643p.

SILVA, A. B. da; BATISTA, J. de L. Mosca-das-frutas: uma ameaça à fruticultura. 2017. Disponível: <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/mosca-das-frutas-uma-ameaca-a-fruticultura>>. Acesso em 25 jul. 2018

VILLALOBOS, J.; FLORES, S.; LIEDO, P.; MALO, E. A. Mass trapping is as effective as ground bait sprays for the control of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) fruit flies in mango orchards. Pest management science, v. 73, n. 10, p. 2105-2110, 2017.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, Cap. 1. p. 13-24, 2000.

ZUCOLOTO, E.S. Alimentação e nutrição de moscas-das-frutas. En: Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (Ed.). Ribeirão Preto: Holos Editora, cap. 3, p.49-54. 2000.