

Atrativos alimentares utilizados no manejo de moscas-das-frutas: uma revisão

Walber dos Santos Santana¹, Kennedy Santos Gonzaga¹, Paulo Henrique de Almeida Cartaxo¹, Givaldo Farias do Nascimento Júnior¹, Inara da Silva de Araújo¹, Jacinto de Luna Batista¹, Gleidyane Novais Lopes¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: reblaw15@hotmail.com

Histórico do Artigo: Artigo submetido e revisado pelo XV SEAGROCCA, sendo aceito e indicado para publicação

RESUMO

Dentre os insetos que causam danos à fruticultura estão as moscas-das-frutas. As fêmeas ovipositam diretamente no interior de frutos, o que causa prejuízos na produção de frutos *in natura* e na exportação devido às restrições quarentenárias. No monitoramento dessa praga, o uso de atrativos na captura de adultos recebe destaque, sejam eles produtos comerciais ou não. Objetivou-se com esse trabalho levantar e discutir informações no que diz respeito à utilização de atrativos utilizados no monitoramento das moscas-das-frutas. Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema nas revistas acadêmicas científicas disponíveis on-line, nas bases Web of Science e Science Direct. O uso de atrativos alimentares não comerciais tem sido eficiente, por exemplo, na Bolívia onde a Chicha foi tão atraente para *Ceratitis capitata* quanto os produtos comerciais. Vários estudos têm sido realizados também em estados brasileiros, como no Rio Grande do Sul, onde o CeraTrap[®] apresentou maior eficiência quando comparado com os outros atrativos. No estado da Paraíba, o CeraTrap[®] foi o atrativo que mais capturou fêmeas de *C. capitata*. Adicionalmente, Milhocina[®] + Bórax e Torula[®] mostraram resultados semelhantes em termos de atratividade de *C. capitata* e *Anastrepha fraterculus* no estado de São Paulo. O uso de atrativos alimentares, sejam comerciais ou não, constituem um importante aliado no manejo integrado de moscas-das-frutas. Embora haja na literatura vários trabalhos envolvendo atrativos alimentares na captura de moscas-das-frutas, estudos adicionais são necessários com vistas a reduzir a mão-de-obra utilizada no monitoramento e, consequentemente, proporcionar redução nos custos de controle.

Palavras-Chaves: *Anastrepha*, *Ceratitis*, Monitoramento Populacional.

Food attractants used in fruit flies management: a review

ABSTRACT

Among the insects that cause damage to fruit crops are fruit flies. Females oviposit directly inside fruits, which causes damage to *fresh* fruit production and export due to quarantine restrictions. In monitoring this pest, the use of attractants in adult capture is highlighted, whether they are commercial products or not. The objective of this study was to gather and discuss information regarding the use of attractants used to monitor fruit flies. A literature review of the topic was conducted in the online academic journals, Web of Science and Science Direct databases. The use of non-commercial food attractants has been efficient, for example, in Bolivia where Chicha was as attractive to *Ceratitis capitata* as commercial products. Several studies have also been carried out in Brazilian states, such as Rio Grande do Sul, where CeraTrap[®] showed greater efficiency when compared to other attractions. In the state of Paraíba, CeraTrap[®] was the attractor that most captured *C. capitata* females. Additionally, Milhocina[®] + Borax and Torula[®] showed similar results in terms of attractiveness of *C. capitata* and *Anastrepha fraterculus* in the state of São Paulo. The use of food attractants, whether commercial or not, is an important ally in the integrated management of fruit flies. Although there are many studies in the literature involving food attractants in the capture of fruit flies, further studies are needed to reduce the manpower used for monitoring and, consequently, to reduce control costs.

Keywords: *Anastrepha*, *Ceratitis*, Population Monitoring.

1. Introdução

Inúmeras pragas são responsáveis por causarem danos à fruticultura, as moscas-das-frutas estão entre os insetos mais ofensivos economicamente ao desenvolvimento produtivo de frutíferas (Lozano-Tovar et al., 2015; Grové et al., 2019). Os gêneros *Anastrepha* Schiner, 1868 e *Ceratitis* MacLeay, 1829 compreendem as espécies de maior importância econômica (Leite et al., 2017). Tradicionalmente, no Brasil o controle de moscas-das-frutas, é baseado principalmente na utilização de inseticidas na parte aérea da planta, nas formas de cobertura total ou de isca tóxica (Camargos et al., 2017). O Manejo Integrado de Pragas (MIP) leva em consideração diversas técnicas de controle disponíveis e a integração de medidas apropriadas que reduzam o desenvolvimento de pragas (Berini et al., 2018). Para tanto, o desenvolvimento de atrativos e armadilhas confeccionadas com matéria prima de baixo custo é um dos primeiros passos a serem tomados na implantação de um manejo economicamente viável (Candia et al., 2019).

O uso de armadilhas contendo atrativos alimentares ou sexuais (feromônios) é bastante usual, porém sua eficácia é altamente dependente de fatores como a localização, espécie de moscas-das-frutas e o tipo de armadilha implantada (Mesquita et al., 2018). A complexidade química das misturas que dão origem aos feromônios e seu comportamento associado a outros mecanismos de controle dificultam sua integração nas estratégias de MIP (Sarles et al., 2015), desta forma, o uso de atrativos alimentares torna-se mais abrangente, sendo eficiente contra um maior número de espécies de moscas-das-frutas, diferentemente dos atrativos sexuais que apresentam maior especificidade.

O uso de atrativos alimentares em diferentes formulações, seja com produtos comerciais ou não, destacam-se com grande potencial no manejo de adultos de moscas-das-frutas. Essa ferramenta pode ser facilmente associada a outras ferramentas para que possam aumentar a eficácia do controle, permitindo aos produtores realizar o manejo sustentável da praga em diferentes regiões produtoras (Arioli et al., 2018).

Embora seja eficiente e limpo, o uso de atrativos, principalmente comerciais, possui um alto valor agregado e por isso é considerado caro e inviável para os agricultores. Há uma busca intensa dos pesquisadores em reutilizar materiais já existentes tanto para a armadilha quanto para os atrativos alimentares (Navarro-Llopis et al., 2014). Geralmente garrafas pet, sucos de frutas, melaço, vinagre e combinações destes, são os materiais mais utilizados para baratear o processo; não sendo tão disseminado em função da incerteza da eficácia desses produtos (Candia et al., 2019).

As armadilhas contendo atrativos alimentares promovem um campo de atuação mais amplo, sendo um grande benefício para o controle das moscas-das-frutas, visto que esse tipo de atrativo não apresenta distinção de atração entre sexos e espécies dessa praga (Epsky et al., 2014). Colorações chamativas, altos teores de proteína e fortes odores são alguns dos atributos mais utilizados para a maior atração da praga. Assim, as armadilhas se tornam visualmente e nutricionalmente mais desejadas, retendo e impedindo a praga por tempo necessário para afogamento, dose letal ou inanição (Lasa et al., 2014).

Em casos de baixa eficácia dos métodos de manejo utilizando atrativos associados a armadilhas, são necessárias medidas complementares, como aumento da densidade de armadilhas ou pulverizações de iscas, geralmente aplicadas em locais com alta densidade populacional de pragas, para uma boa proteção das culturas (Hafsi et al., 2019).

Atualmente, existem dois tipos principais de atrativos baseados em alimentos usados no monitoramento populacional das moscas-das-frutas: o primeiro a base de hidrolisados proteicos líquidos e o segundo formado por iscas sintéticas que contêm análogos dos principais componentes voláteis encontrados nos hidrolisados proteicos (Manrakhan et al., 2017).

Em função da importância econômica das moscas-das-frutas e visando incrementar as ferramentas utilizadas dentro do manejo integrado dessa praga o presente trabalho teve como objetivo levantar e discutir informações no que diz respeito à utilização de diferentes atrativos alimentares utilizados no monitoramento e controle das moscas-das-frutas.

2. Material e Métodos

Os dados foram coletados por meio de uma revisão bibliográfica sobre o tema em revistas científicas disponíveis on-line, nas bases Web of Science e Science Direct. Foram reunidos e comparados os diferentes atrativos alimentares encontrados nas fontes de consulta e listados os mais utilizados por produtores de todo o mundo. Os termos de busca utilizados nas bases foram *Integrated Pest Management*, *Food Attractives Used in Pest Control*, *Food Attractives Used to Control Fruit Flies*, *Fruit Fly Monitoring*. As buscas não foram limitadas por idioma, a data de publicação foi limitada aos cinco últimos anos. A seleção inicialmente foi realizada através de títulos, seguida por resumos e, quando selecionados, por leitura completa dos artigos.

3. Desenvolvimento

Globalmente, as moscas-das-frutas são um grupo-chave de pragas na fruticultura, afetando negativamente uma ampla gama de países e culturas comerciais de frutas e legumes, causando custos maciços na produção, perdas de colheitas, perdas de acesso a mercados internacionais e custos nos processos de regulamentação de conformidade e uso de pesticidas. A Califórnia e a Flórida, gozam de benefícios financeiros por estarem livres de *C. capitata* (Wied.), esses estados continuam exportando com sucesso suas frutas e vegetais frescos porque essa espécie é reconhecida como ausente pelos parceiros comerciais. E uma das táticas usadas no controle dessas moscas-das-frutas, nesses estados, foi o uso de isca contendo atrativos alimentares associados a inseticidas específicos com a finalidade de atrair um maior número de indivíduos (Suckling et al., 2016).

As técnicas de controle dessa praga têm como alvo os adultos, pois os ovos depositados no interior dos frutos são de difícil controle. Portanto, um controle eficiente das moscas-das-frutas pode ser obtido através da definição e delimitação da distribuição espacial e temporal das populações de moscas adultas. Essas informações podem ser obtidas em grande parte através da captura e avaliação da dinâmica populacional nos pomares de frutas e na paisagem de toda a área (composta por uma mistura de áreas cultivadas, naturais e urbanas) (Sciarretta et al., 2018).

O monitoramento com armadilhas e atrativos é um componente comum e muito importante nos programas de detecção, delimitação, supressão e erradicação de pragas em todo o mundo. Muitos fatores estão envolvidos na otimização de um programa de captura, incluindo custos de material, mão-de-obra, colocação de armadilhas, distribuição espacial e frequência de monitoramento (Goldshtein et al., 2017).

A captura eficaz requer o uso de iscas capazes de atrair moscas-das-frutas de maneira mais eficaz do que as fontes naturais de alimentos. Desta forma, as armadilhas que servirão de base para a captura dos insetos e abrigo dos atrativos alimentares devem ser atraentes visualmente e ser capazes de reter as moscas capturadas ou impedir que estas fujam, por exemplo, afogando ou matando por fome os indivíduos capturados (Lasa et al. 2014).

Para determinar o potencial de atrativos alimentares utilizados na captura da mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata*, na Bolívia, foram analisados cinco produtos com potencial de uso no manejo dessa praga, dentre eles a levedura de *Torula* (consiste em cápsulas de levedura de *Torula* secas e inativadas que são dissolvidas em água para o uso); proteína hidrolisada; melaço de cana-de-açúcar; levedura de padeiro (consiste em 20 g de fermento + 20 g de açúcar em 1 L de água); e a Chicha, uma bebida fermentada tradicional feita de milho germinado, que envolve um processo complexo de fervura e fermentação. O estudo demonstrou que Chicha é tão atraente para *C. capitata* quanto os produtos comerciais, sendo assim, o uso desse atrativo uma alternativa eficaz para pequenos agricultores Bolivianos, tendo em vista que este produto é amplamente disponível nas áreas rurais e de baixo custo econômico (Candia et al., 2019).

Buscando determinar o melhor atrativo na região norte da África do Sul, foi realizado o teste com cinco atrativos comerciais, dentre os quais o BioLure[®], que apresenta três ingredientes ativos em sua composição, (Acetato de Amônio, Cloridrato de Trimetilamina e 1,4-diaminobutano (putrescina)), foi o atrativo mais eficaz na captura de fêmeas de *C. capitata*, *C. rosa* Karsch, *C. cosyra* (Walker) e *Bactrocera dorsalis* (Hendel)

(Manrakhan et al., 2017). A levedura de cerveja é um subproduto do processo de fermentação que normalmente é descartado. É rico em leveduras e tem sido usado como uma fonte alternativa de proteína para uso no manejo das moscas-das-frutas no Quênia, Tanzânia e Uganda, a partir de técnicas desenvolvidas na Austrália, capazes de produzir iscas à base dessa fonte de proteína, evitando assim, seu descarte e oferecem uma alternativa adequada às iscas alimentares importadas mais caras para o manejo de moscas-das-frutas na África (Ekesi & Tanga, 2016).

Analisando a eficácia de atrativos comerciais para captura em massa de *C. capitata* em pomares de pessegueiro na Tunísia, foram utilizados dois atrativos sintéticos de diferentes origens, o Starce[®], de origem vegetal e o CeraTrap[®] de origem animal, os resultados mostraram que a captura em massa com os atrativos CeraTrap[®] e Starce[®] garantiram baixas populações de *C. capitata* (Hafsi et al., 2019).

Esses produtos apresentam boas respostas no monitoramento das moscas-das-frutas, no Brasil, é crescente o uso dessa ferramenta e são facilmente encontrados no mercado nacional, servindo de suporte a pequenos e grandes produtores rurais. No Rio Grande do Sul, o produto CeraTrap[®] vem sendo empregado no controle de moscas-das-frutas, sendo utilizado sem diluição, assim como o BioAnastrepha[®] que é diluído 50 mL/L; xarope de milho 100 mL/L; e suco de uva tinto 250 mL/L. Esses atrativos geralmente são substituídos semanalmente, exceto o CeraTrap[®], que mensalmente é repostado o volume evaporado e substituído a cada três meses segundo recomendações do fabricante. Entre esses atrativos, o CeraTrap[®] apresentou maior eficiência para o monitoramento de mosca-da-frutas (Bortoli et al., 2016).

No estado de São Paulo, sete atrativos alimentares foram analisados no monitoramento de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) e *C. capitata*; sendo que ao comparar o BioAnastrepha[®] (3%), Isca-Mosca (3%), Samaritá (3%), Torula[®] (3 comprimidos por armadilha), Milhocina[®] (5%) + Bórax (3%), melaço de cana-de-açúcar (7%) e suco de uva (25%), dos quais Milhocina[®] + Bórax e Torula[®] mostraram resultados superiores aos demais em termos de atratividade (Rodrigues et al., 2015).

No estado da Bahia, o uso de proteína do extrato de levedura Bionis YE MF[®], diluído a 5%, apresentou resultados significativos quando comparados a outras fontes de proteínas usadas na captura de moscas-das-frutas de diferentes espécies do gênero *Anastrepha* (Mesquita et al., 2018).

No estado da Paraíba, a eficiência e a qualidade de dois atrativos alimentares foram analisadas. O BioAnastrepha[®] e o CeraTrap[®] na formulação líquida e semissólida, ambas as formas para os dois atrativos, demonstraram que a formulação líquida foi mais eficiente na captura de *C. capitata* quando comparada aos semissólidos, sendo que houve maior atratividade de insetos fêmeas pelo CeraTrap[®] (Souza et al., 2018). No mesmo Estado foi analisada a eficiência de atrativos alimentares na captura de moscas-das-frutas na cultura da goiaba, onde foram utilizados três atrativos, BioAnastrepha[®], melaço de cana-de-açúcar e suco de goiaba. O BioAnastrepha[®] atraiu com eficácia machos e fêmeas, especialmente *Anastrepha* spp. e *C. capitata*, que resultou no melhor custo benefício quando comparado com os outros atrativos alimentares testados (Alves et al., 2019).

Atrativos alimentares alternativos também foram avaliados quanto a eficiência no monitoramento populacional de *Anastrepha* spp. e *C. capitata* no estado do Ceará, em que se avaliaram dois atrativos, suco de goiaba e extrato de esterco de frango (proporção 3:1). Ao comparar os dois atrativos, o suco de goiaba mostrou menor eficiência em relação ao esterco de frango, dessa forma, para as condições do experimento, o extrato de esterco de frango pode ser utilizado em pomares de goiaba por pequenos agricultores em substituição ao suco de goiaba pelo fato de ser mais econômico (Filgueiras et al., 2016).

Os atrativos descritos acima estão agrupados na tabela 1 para melhor visualização dos produtos que são utilizados nos mais diversos programas de monitoramento de moscas-das-frutas.

Tabela 1. Atrativos alimentares utilizados na captura e monitoramento de moscas-das-frutas nos últimos cinco anos.

Atrativos Alimentares	Recomendação de uso	Autores
BioAnastrepha [®]	5%	(Alves et al., 2019)
Melaço de Cana-de-Açúcar	10 %	(Alves et al., 2019)

Suco de Goiaba	30 % + 40 g de açúcar	(Alves et al., 2019)
CeraTrap®	Não diluído	(Bortoli et al., 2016)
Glicose de Milho	100 mL. L ⁻¹	(Bortoli et al., 2016)
BioAnastrepha®	50 mL. L ⁻¹	(Bortoli et al., 2016)
Suco da Fruta	250 mL. L ⁻¹	(Bortoli et al., 2016)
Melaço de Cana-de-Açúcar	50 g. L ⁻¹	(Candia et al., 2019)
Proteína Hidrolisada	200 mL. L ⁻¹	(Candia et al., 2019)
Torula	15 g. L ⁻¹	(Candia et al., 2019)
Chicha	Não diluído	(Candia et al., 2019)
Levedura de Padeiro	20 g + 20 g açúcar L ⁻¹	(Candia et al., 2019)
Levedura de Cerveja	Não diluído	(Ekesi et al., 2016)
Esterco de galinha de postura	10 %	(Filgueiras et al., 2016)
Suco de Goiaba	25 % + 10 % de açúcar	(Filgueiras et al., 2016)
CeraTrap®	Não diluído	(Hafsi et al., 2019)
Starce®	Não diluído	(Hafsi et al., 2019)
BioLure®	Não diluído	(Manrakhan et al, 2017)
Bionis YE MF®	5 %	(Mesquita et al., 2018)
BioAnastrepha®	3 %	(Rodrigues et al., 2015)
Isca mosca	3 %	(Rodrigues et al., 2015)
Samaritá	3 %	(Rodrigues et al., 2015)
Torula®	Não diluído	(Rodrigues et al., 2015)
Milhocina®	5 % + Bórax a 3 %	(Rodrigues et al., 2015)
Melaço de Cana-de-Açúcar	7 %	(Rodrigues et al., 2015)
Suco de Uva	25 %	(Rodrigues et al., 2015)
BioAnastrepha® Líquido	50 mL. L ⁻¹	(Souza et al., 2018)
BioAnastrepha® Semissólido	Não diluído	(Souza et al., 2018)
CeraTrap® Líquido	Não diluído	(Souza et al., 2018)
CeraTrap® Semissólido	Não diluído	(Souza et al., 2018)

Embora tenham sido feitos progressos consideráveis na identificação de atrativos à base de alimentos proteicos para moscas-das-frutas, ainda há necessidade de atrativos novos e eficazes para melhorar na sua detecção e controle (Tabanca et al., 2019).

4. Considerações Finais

A demanda por novos atrativos utilizados no monitoramento populacional de moscas-das-frutas é crescente, tendo em vista a necessidade de diminuir os custos operacionais e aumentar a eficácia dos métodos convencionais de manejo. A utilização de atrativos alimentares no monitoramento populacional de moscas-das-frutas é uma ferramenta amplamente utilizada devido sua importância no estabelecimento de métodos de controle. Além de serem utilizados na captura em massa de várias espécies de moscas-das-frutas, o que constitui uma vantagem em relação a atrativos específicos. Alguns atrativos alimentares são de baixo custo econômico, tornando-se viáveis no uso conjunto com os mais diversos métodos de manejo integrado de moscas-das-frutas. Ademais, existe uma lacuna a ser trabalhada e preenchida com pesquisas a respeito da

eficiência de atrativos de baixo custo que venham proporcionar condições adequadas de manejo a produtores rurais que dispõem de recursos limitados.

5. Agradecimentos

Ao Programa de Educação Tutorial - PET, pelo suporte e concessão da bolsa de estudo fornecida ao primeiro autor.

6. Referências

- Alves, J. C. G., Brito, C. H., Oliveira, R., Corsato, C. D., Silva, J. F., Barbosa, V. D. O., & Batista, J. L. (2019). Food Attractants Used in the Fruit Fly Monitoring (Diptera: Tephritidae) in a Commercial Orchard of *Psidium guajava*. *Journal of Experimental Agriculture International*, 1-10.
- Arioli, C. J., Botton, M., MACHOTA JUNIOR, R., & Nunes, M. Z. (2018). Novas ferramentas para monitoramento e controle massal de mosca-das-frutas. *Synergismus scyentifica*, 13(1), 15-20.
- Berini, F., Katz, C., Gruzdev, N., Casartelli, M., Tettamanti, G., & Marinelli, F. (2018). Microbial and viral chitinases: attractive biopesticides for integrated pest management. *Biotechnology advances*, 36(3), 818-838.
- Bortoli, L. C., Machota Jr, R., Garcia, F. R. M., & Botton, M. (2016). Evaluation of food lures for fruit flies (Diptera: Tephritidae) captured in a citrus orchard of the Serra Gaúcha. *Florida Entomologist*, 381-384.
- Camargos, M. G., Costa, M. D. L. Z., & de Souza Miranda, E. (2017). Custos variáveis de produção de *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) para controle de moscas-das-frutas. *Revista IPEcege*, 3(2), 9-25.
- Candia, I. F., Bautista, V., Larsson Herrera, S., Walter, A., Ortuño Castro, N., Tasin, M., & Dekker, T. (2019). Potential of locally sustainable food baits and traps against the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* in Bolivia. *Pest management science*, 75(6), 1671-1680.
- Ekesi, S., & Tanga, C. M. (2016). Waste brewer's yeast as an alternative source of protein for use as a bait in the management of tephritid fruit flies. In *Fruit Fly Research and Development in Africa-Towards a Sustainable Management Strategy to Improve Horticulture* (pp. 293-306). Springer, Cham.
- Epsky, N. D., Kendra, P. E., & Schnell, E. Q. (2014). History and development of food-based attractants. In *Trapping and the detection, control, and regulation of tephritid fruit flies* (pp. 75-118). Springer, Dordrecht.
- Filgueiras, R. M. C., Azevedo, F. R. D., Azevedo, R., Farias, R. B. D., & Coutinho, C. R. (2016). Livestock manure as an alternative attractant for fruit flies (Diptera: Tephritidae) in guava tree. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 46(1), 51-56.
- Goldshtein, E., Cohen, Y., Hetzroni, A., Gazit, Y., Timar, D., Rosenfeld, L., & Mizrach, A. (2017). Development of an automatic monitoring trap for Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*) to optimize control applications frequency. *Computers and Electronics in Agriculture*, 139, 115-125.
- Grové, T., de Jager, K., & Theledi, M. L. (2019). Fruit flies (Diptera: Tephritidae) and *Thaumatotibia leucotreta* (Meyrick)(Lepidoptera: Tortricidae) associated with fruit of the family Myrtaceae Juss. In South Africa. *Crop protection*, 116, 24-32.
- Hafsi, A., Abbes, K., Harbi, A., & Chermiti, B. (2020). Field efficacy of commercial food attractants for

Ceratitis capitata (Diptera: Tephritidae) mass trapping and their impacts on non-target organisms in peach orchards. *Crop Protection*, 128, 104989.

Lasa, R., Velázquez, O. E., Ortega, R., & Acosta, E. (2014). Efficacy of commercial traps and food odor attractants for mass trapping of *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae). *Journal of economic entomology*, 107(1), 198-205.

Leite, S. A., Castellani, M. A., RIBEIRO, A. E. L., COSTA, D. R. D., BITTENCOURT, M. A. L., & Moreira, A. A. (2017). Fruit flies and their parasitoids in the fruit growing region of Livramento de Nossa Senhora, Bahia, with records of unprecedented interactions. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 39(4).

Lozano-Tovar, M. D., Garrido-Jurado, I., Lafont, F., & Quesada-Moraga, E. (2015). Insecticidal activity of a destruxin-containing extract of *Metarhizium brunneum* against *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). *Journal of economic entomology*, 108(2), 462-472.

Manrakhan, A., Daneel, J. H., Beck, R., Virgilio, M., Meganck, K., & De Meyer, M. (2017). Efficacy of trapping systems for monitoring of Afrotropical fruit flies. *Journal of applied entomology*, 141(10), 825-840.

Mesquita, P. R. R., Magalhães-Junior, J. T., Cruz, M. A., Novais, H. O., Santos, J. R. J., Carvalho, S. L., & Nascimento, A. S. (2018). Sources of protein as food baits for *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae): tests in a wind tunnel and the field. *Florida Entomologist*, 101(1), 20-24.

Navarro-Llopis, V., & Vacas, S. (2014). Mass trapping for fruit fly control. In *Trapping and the Detection, Control, and Regulation of Tephritid Fruit Flies* (pp. 513-555). Springer, Dordrecht.

Rodrigues, M. D. A., Raga, A., Maldonado Júnior, W., & Barbosa, J. C. (2015). Comparison of food attractants for monitoring fruit fly (Diptera: Tephritidae) in citrus orchards in Brazil. *Acta Horti*, 1065(129), 1033-1040.

Sarles, L., Verhaeghe, A., Francis, F., & Verheggen, F. J. (2015). Semiochemicals of *Rhagoletis* fruit flies: potential for integrated pest management. *Crop Protection*, 78, 114-118.

Sciarretta, A., Tabilio, M. R., Lampazzi, E., Ceccaroli, C., Colacci, M., & Trematerra, P. (2018). Analysis of the Mediterranean fruit fly [*Ceratitis capitata* (Wiedemann)] spatio-temporal distribution in relation to sex and female mating status for precision IPM. *PloS one*, 13(4), e0195097.

Santo de Souza, M., Oliveria, R., Silva Nunes, G., Porcino, M. M., Dantas, T. A. V., & Luna Batista, J. (2019). Atratividade e qualidade de iscas alimentares na captura da mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae). *PesquisAgro*, 1(1), 49-63.

Suckling, D. M., Kean, J. M., Stringer, L. D., Cáceres-Barrios, C., Hendrichs, J., Reyes-Flores, J., & Dominiak, B. C. (2016). Eradication of tephritid fruit fly pest populations: outcomes and prospects. *Pest management science*, 72(3), 456-465.

Tabanca, N., Masi, M., Epsky, N. D., Nocera, P., Cimmino, A., Kendra, P. E., ... & Evidente, A. (2019). Laboratory Evaluation of Natural and Synthetic Aromatic Compounds as Potential Attractants for Male

Mediterranean fruit Fly, *Ceratitis capitata*. *Molecules*, 24(13), 2409.

Informações adicionais

Como referenciar este artigo: Santana, W.S., Gonzaga, K.S., Cartaxo, P.H.A., Nascimento-Júnior, G.F., Araújo, I.S., Batista, J.L., Lopes, G.N. (2019). Atrativos alimentares utilizados no manejo de moscas-das-frutas: uma revisão. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.7, n.3 (Edição Especial – XV SEAGROCCA), p.02-09.



Direitos do Autor. A Revista Brasileira de Meio Ambiente utiliza a licença Creative Commons - CC Atribuição Não Comercial 4.0 CC-BY-NC (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), no qual, os artigos podem ser compartilhados desde que o devido crédito seja aplicado de forma integral ao autor (es) e não seja usado para fins comerciais.