

**Monitoramento e identificação da espécie da mosca-das-frutas no município do Amboim
província do Cuanza Sul (Original)**

**Monitoring and identification of fruit fly species in the municipality of Amboim province of
Cuanza Sul (Original)**

Joel Fausto Eculica. Licenciado em Agronomia. Doutor em Proteção de Plantas. Professor
Auxiliar. Instituto Superior Politécnico do Cuanza Sul. Sumbe. Cuanza Sul. Angola.

eculica.joel@hotmail.com 

Israel Freitas Nongando Domingos. Licenciado em Agronomia. Doutor em Ciência do Solo.
Professor Auxiliar. Instituto Superior Politécnico do Cuanza Sul. Sumbe. Cuanza Sul. Angola.

nongando@gmail.com 

Alain de la Rosa Andino. Engenheiro em Mecanização Agropecuária. Doutor em Ciências
Técnicas Agropecuárias. Professor Catedrático. Instituto Superior Politécnico do Cuanza Sul.

Sumbe. Cuanza Sul. Angola. alainariel41@gmail.com 

Drick Eurax Salucangalo. Estudante de quinto ano do curso de Agronomia. Instituto Superior
Politécnico do Cuanza Sul. Cuanza Sul. Angola. drickmarcelino450@gmail.com 

Recibido: 08-01-2023/ Aceptado: 26-02-2023

Resumo

O aparecimento de pragas da mosca-da-fruta, no município do Amboim tem provocado impactos negativos na cadeia produtiva, baixa qualidade e prejuízos económicos para os produtores locais. Pelo que, a identificação das principais espécies de mosca-da-fruta e o seu monitoramento são requisitos indispensáveis e estratégicos para uma produção sustentável. O presente trabalho teve como objectivo identificar e monitorar a presença de mosca-da-fruta em diferentes variedades de mangueira plantadas na fazenda Quinta dos Pomares na localidade da Zâmbia, município de

Amboim no período Outubro de 2021 à Março de 2022. Foram montadas 30 armadilhas do tipo McPhail para captura das moscas, em cada oito mangueiras, utilizando suco de manga numa concentração de 90% como atractivo nas armadilhas. Foram capturadas 3469 moscas-da-fruta de três espécies, sendo maior a população *Bactrocera carambolae* com 60,1%, seguida pela população *Anastrepha fraterculus* com 33,2% e por último a população *Ceratitis capitata* com 6,7%. Todas espécies apareceram em maior quantidade no mês de Janeiro, com diferenças significativas entre as espécies e maior índice de frutas parasitadas com as larvas a variedade Haden.

Palavras chave: *Diptera-Tephritidae*; captura; mangueira; mosca-das-frutas

Abstract

Appearance of fruit fly (*Diptera-Tephritidae*) pests in the municipality of Amboim has caused negative impacts on the production chain, low fruit quality and economic losses for local producers. Hence, identification of the main species of fruit flies and their monitoring are essential and strategic requirements for sustainable production. The present study aimed to monitor the appearance of fruit flies in different mango tree varieties planted at the farm Quinta dos Pomares in Zâmbia, municipality of Amboim from October 2021 to March 2022. There were 30 McPhail-types traps set up in every eight mango trees interval, to capture fruit flies, using mango juice at 90% concentration as an attractant in the traps. Three species were captured, totaling 3 469 fruit flies, of which *Bactrocera carambolae* was the largest population with 60,1%, followed by *Anastrepha fraterculus* with 33,2% and *Ceratitis capitata* with 6,7%. The peak of all species was in January, with significant differences between species and a higher rate of fruits parasitized with larvae in the Haden variety.

Keywords: *Diptera-Tephritidae*; capture; mango tree; fruit fly

Introdução

Actualmente existe uma tendência mundial para o aumento da produção de fruteiras, o que tem como consequência a incidências de várias pragas e doenças. Paralelamente a este facto, há a necessidade de aumentar a produção de frutas no mercado mundial com qualidade e livres de agrotóxicos que advém da aplicação e armazenamento de frutas para o consumo e transformação industrial (SENAR, 2016).

As moscas-das-frutas são designadas como um grupo de pragas da fruticultura mundial que provocam danos directos, tornando os frutos impróprios para o consumo in natura e para comercialização (Alves et al., 2019; Araújo et al., 2021), de tal maneira que várias espécies de mosca-das-frutas tornaram-se praga primária na indústria frutícola mundial (Pereira et al., 2020).

As larvas da maioria das espécies de moscas-das-frutas são fitófagas e atacam um amplo grupo de plantas hospedeiras, especialmente frutas e flores (Yazid et al., 2020). Completa seu ciclo dentro do fruto, alimentando-se do suco, causando assim, uma fermentação excessiva no fruto (Martins, 1987). Indirectamente, o furo feito durante a ovoposição facilita a contaminação por microrganismos, apodrecendo assim a polpa dos frutos (Galli et al., 2019; Louzeiro et al., 2021). Estima-se que as perdas directas e indirectas causadas pela mosca-das-frutas ultrapassa US\$ 2 bilhões, tornando-as o maior problema da fruticultura mundial e o principal factor que impede o livre comércio de frutas em todo o mundo (Zucchi et al., 2004).

Por outro lado, as larvas da maioria das espécies de mosca-das-frutas são fitófagas e atacam um amplo grupo de plantas hospedeiras, especialmente frutos e flores (Yazid et al., 2020). Na fase larval, a mosca-das-frutas desenvolve-se no interior dos frutos abrindo galerias enquanto se alimenta da polpa e completa seu ciclo dentro do fruto, alimentando-se do suco e causando uma fermentação excessiva do fruto (Martins, 1987). O furo feito durante a ovoposição

facilita a contaminação por microrganismos, provoca amadurecimento precoce, altera o sabor dos frutos e apodrece a polpa dos frutos antes da colheita (Galli et al., 2019; Louzeiro et al., 2021).

O aparecimento dessa praga pode estar associado às condições climáticas e a fenologia (florescimento) das mangueiras. Na faixa litoral da província do Cuanza Sul, geralmente, a mangueira (*Mangifera indica* L.), é atacada por três espécies de mosca-das-frutas (*Bactrocera carambolae*, *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitidis capitata*). Independentemente dessas, também aparecem algumas secundárias e ocasionais que podem afectar a qualidade e a produtividade da mesma. Nessas regiões as moscas-das-frutas são consideradas como uma das principais pragas, causando enormes prejuízos económicos e sociais aos fruticultores. Os danos dessa praga podem ser observados como perda directa de produtividade da cultura e rejeição desses produtos. Portanto há necessidade de controlar a dinâmica populacional da mosca-das-frutas e criar um sistema de controlo eficiente. Para isso, é imperativo o monitoramento e a identificação das espécies de mosca-das-frutas nas áreas de plantações da província do Cuanza Sul, para se definir uma estratégia de combate ou redução aos níveis economicamente aceitável. Tendo em conta o exposto anteriormente, é factível a execução deste trabalho de investigação o qual tem como objectivo identificar e monitorar a presença de moscas-das-frutas em diferentes variedades de mangueira plantadas na fazenda Quinta dos Pomares na localidade da Zâmbia, município de Amboim.

Matérias e métodos

O experimento foi realizado na fazenda Quinta dos Pomares, localizada na Zâmbia, município do Amboim, província do Cuanza-Sul. As variedades de manga avaliadas foram,

Tommy Atkins, Keitt e Haden, proveniente da África do Sul, mas de origem da América do Norte (EUA).

O experimento foi realizado entre Outubro de 2021 a Março de 2022, numa área de 6 hectares, correspondendo 2 hectares para cada variedade. Foram montadas 30 armadilhas do tipo McPhail contendo suco de manga como atractivo numa concentração de 90%, as quais foram instaladas no campo em ramos firmes cerca de 1m de altura ou a 2/4 da altura da planta, localizadas um pouco para dentro da copa, evitando a incidência directa dos raios solares nos momentos mais quentes do dia. As armadilhas foram distribuídas numa proporção de uma armadilha em cada oito plantas.

Semanalmente, eram recolhidas as armadilhas com as moscas e respectivos atraentes conforme a metodologia de SENAR (2016), e posteriormente separadas, e lavada com água corrente. As moscas separadas foram colocadas em frascos com solução de álcool 70% para a sua conservação e transportadas para o laboratório do Instituto Superior Politécnico do Cuanza Sul com a finalidade de efectuar a triagem e a sua identificação taxonómica. A identificação das espécies foi feita através de uma chave entomológica que consiste numa comparação de material biológico real com as fotografias. A flutuação foi determinada graficamente pela quantidade de espécies de mosca-das-frutas encontradas nas armadilhas durante os meses de experimento. Foi determinada a quantidade de espécies de moscas da fruta encontrada nas armadilhas durante os meses de Outubro de 2021 à Março de 2022 bem como a sua flutuação ao longo do período de estudo.

Para avaliar o índice de frutas parasitadas com larvas, foram colectadas 12 mangas de cada variedade (*Haden*, *Tommy Ahtins* e *Keitt*,) mensal e consecutivamente. As mangas foram recolhidas de forma aleatória (no solo e na planta), depois levadas ao laboratório do Instituto

Superior Politécnico do Cuanza Sul para completar o seu amadurecimento num período de oito dias, facilitando assim a contagem e a determinação da quantidade média de larvas por variedades, conforme a metodologia de Rodrigues *et al.* (2014).

Análise estatística de dados

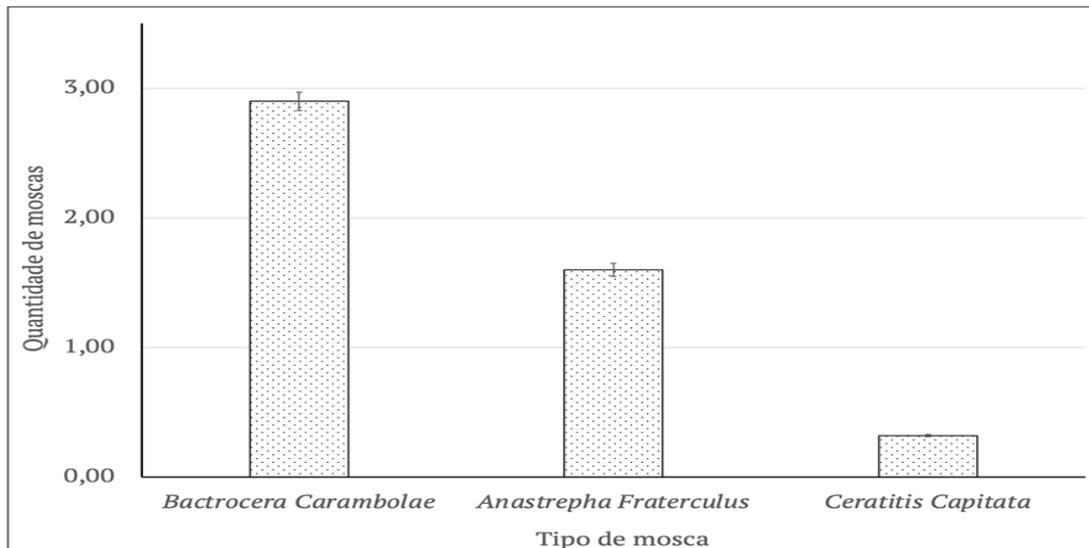
A análise de dados foi efectuada no programa estatístico R-Studio versão 3.5.2 as medias dos parâmetros observados foram comparadas com o teste de Tukey p ($\alpha < 0,05$) para determinar as diferenças significativas.

Resultados e discussão

Espécies de mosca-das-frutas capturadas

De acordo com a figura 1, das armadilhas experimentadas foram capturadas 3469 moscas da fruta, e identificadas três espécies, sendo 2086 *Bactrocera carambolae* que representou o maior número, 1150 de *Anastrepha fraterculus* e 233 de *Ceratitis capitata* com o menor número. Segundo Alvarenga (2004), *capitata* aparece com maior frequência em pomares localizadas nas áreas urbanas, enquanto as espécies *Bactrocera* e *Anastrepha* aparecem com mais frequência nas áreas rurais com grande produção de mangas. Este resultado difere do resultado reportado por Pereira *et al.* (2020), os quais reportaram uma quantidade de moscas *Ceratitis capitata* presente na cultura da mangueira cerca de 38 vezes maior que os resultados do presente estudo. Entretanto, Teixeira *et al.* (2010) obtiveram resultados semelhantes aos resultados do presente estudo e afirmaram que a espécie *Bactrocera carambolae* é a espécie de maior frequência nas regiões onde a mangueira é cultivada em sistema intensivo.

Figura 1. Monitoramento e identificação de três espécies de mosca-das-frutas capturadas na fazenda Quinta dos Pomares durante os meses de Outubro, 2021 à Março de 2022.



Flutuação da mosca-das-frutas

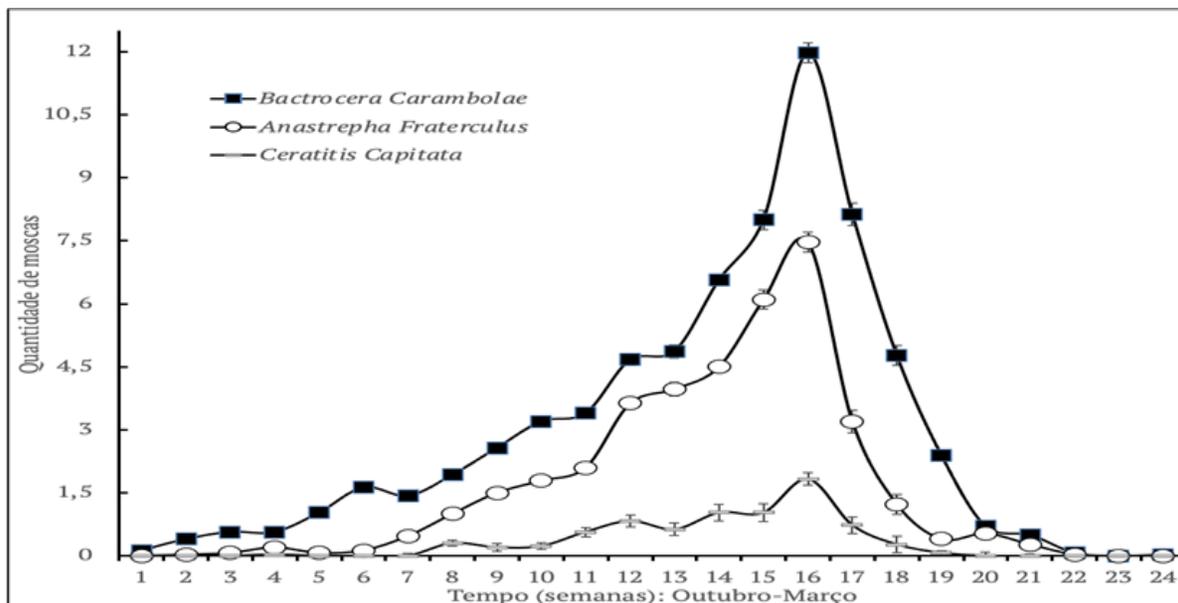
Na figura 2 que representa a flutuação das espécies da mosca-das-frutas, ilustra-se que as moscas *Bactrocera carambolae* e *Anastrepha fraterculus* apareceram nas armadilhas durante todos os meses em que decorreu o estudo, sendo com mais incidência no mês de Janeiro. Entretanto, observou-se baixos níveis da população de *C. capitata* durante o mesmo período. Resultados similares foram encontrados por Almeida et al. (2020), Alves et al. (2020) e Pereira et al. (2020) no cultivo da manga.

A maior flutuação da mosca-das-frutas foi no mês de Janeiro e baixando gradualmente no mês de Março. Dentro dessa flutuação a população *Bactrocera carambola* apresentou maior índice, seguida pela população *Anastrepha fraterculus* e por último pela população *Ceratitis capitata* com índice de aparecimento muito inferior. A flutuação das espécies da mosca da fruta observada no presente estudo, está relacionada com o pico máximo de amadurecimento das

mangas, tal como Ronchi e Da Silva (2005) afirmaram que o aparecimento de mosca-das-frutas está relacionada com a maior presença de frutos maduro no pomar.

Nos últimos dois meses do estudo (Fevereiro e Março), houve um decréscimo da população de moscas para todas as espécies, devido o fim de época das mangas (Figura 2). Esta tendência coincide com os resultados reportados por Raga *et al.* (2021) num estudo com as populações *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis Capitata* tendo observado um declínio populacional no final do período experimental. Segundo Silveira *et al.* (2008) e França (2016) estes resultados devem-se ao facto de estar no fim da época das mangas. Embora outros autores como Alves *et al.* (2020) reportam que a flutuação populacional da mosca-das-frutas também pode ser influenciada por fatores abióticos, temperatura e precipitação.

Figura 2. Flutuação populacional de três espécies de mosca-das-frutas, Outubro 2021 à Março 2022, em três variedades de mangueiras na fazenda Quinta dos Pomares

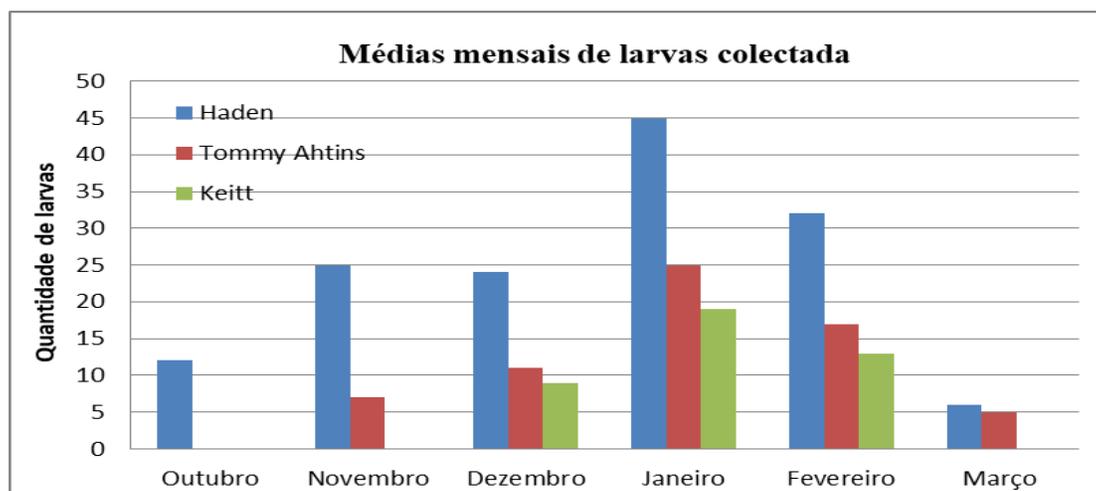


Quantidade de larvas presente nas variedades de manga

Das 12 mangas recolhidas de cada variedade e levadas ao laboratório, após o corte conforme a metodologia (SENAR, 2016), foram obtidas 250 larvas, sendo a variedade *Haden* 144 larvas, *Tommy Ahtins* 65 larvas e a variedade *Keitt* 41 larvas. As maiores quantidades de

larvas foram colectadas no mês de Janeiro, coincidindo com a época de maturação dos frutos e a flutuação populacional de todas as espécies. Relativamente aos meses de Outubro e Novembro/2021 e Março/2022, não houve registo de larvas na variedade *Keitt* (Figura 3). Os dados indicaram que as variedades precoces foram as mais infestadas (Matos, 2000).

Figura 3. Quantidade de larvas colectada em três variedades de mangas (Haden, Tommy e Keitt)



Análise estatística

Segundo análise estatística feita com uma probabilidade de ($P > 0,05$), existe diferença significativa nos parâmetros e espécies de moscas (M) capturadas nas armadilhas em geral (Tabela 1). A quantidade de moscas capturadas foi significativamente diferente nos meses de experimentação (T_m) bem como houve diferença significativa no aparecimento semanal das espécies das moscas (T_s).

Tabela 1- Aparecimento das espécies das moscas semanal e mensal ($p < 0,05$)

Parâmetros bservados	GL	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	Probabilidade
(M)	2	2 384,5	1 020,1	<0,001
Mês do ano (T_m)	5	5 732,4	980,9	<0,001
Semana do mês (T_s)	3	102,7	29,3	<0,001
M: T_m	10	1 987,4	170,1	<0,001
M: T_s	6	23,0	3,3	<0,001
T_m : T_s	15	1 520,4	86,7	<0,001
M: T_m : T_s	30	722,8	20,6	<0,001

Onde: M- Espécies de mosca, Tm – Espécies de moscas mensal, Ts - Espécie de mosca semanal, M:Tm-relação entre as espécies das moscas mensal, M:Ts-relação entre as espécies das moscas semanal, Tm:Ts-Relação entre o aparecimento das moscas semanal e mensal, M:Tm:Ts - Relação sobre o aparecimento das moscas mensal e semanal.

Conclusões

1. Na região da Zmbia, Município do Amboim província do Cuanza Sul, aparecem com maior frequência três espécies de mosca das frutas na cultura de manga (*Batocera carambola*, *Anastrepha frateculus* *Ceratitis capitata*), sendo com maior incidência a espécie *Batocera carambola* e com menor incidência *Ceratitis capitata*.
2. O aparecimento das espécies mencionadas começa no mês de Outubro e termina no mês de Marco, apresentando maior flutuação no mês de Janeiro, sendo maior para a população *Batocera Carambolae* seguida pela população *Anastrepha fraterculus* e por último pela população *Ceratitis capitata*.
3. No presente estudo, foi encontrada maior quantidade de larvas nas variedades de manga Haden e Tommy Ahtins.

Referencias bibliográficas

- Almeida, P. H., Novais, G., Santos, K., Oliveira, J. P., Barbosa, A. d. S., Andrade, J. V., Costa, M., & Batista, D. (2020). *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera:Tephritidae): Riscos para a Fruticultura Brasileira. *Research, Society and Development*, 9(8).
<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6608>
- Alvarenga, C. D. (2004). *Moscas-das-frutas (diptera: tephritidae) em pomares de goiaba no norte de minas gerais: biodiversidade, parasitóides e controle biológico* [Tese de doutorado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo]. Universidade de São Paulo, São Paulo. Brasil.
- Alves, E. D. C., Dantas, J. F., Freire, J. L. O., Araujo, E. L., Macedo, L., e Pacelli, M. (2020). Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas com mangueiras no Seridó Oriental

- da Paraíba. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 15(2), 127-132. <https://doi.org/10.18378/rvads.v15i2.7529>
- Alves, J. C. G., Brito, C. H., Oliveira, R., Corsato, C., Silva, J. F., e Barbosa, V. O. (2019). Food attractants used in the fruit fly monitoring (Diptera: Tephritidae) in a commercial orchard of psidium guajava. *Journal of Experimental Agriculture International*, 34(4), 1-10. doi: [10.9734/JEAI/2019/v34i430180](https://doi.org/10.9734/JEAI/2019/v34i430180)
- Araújo, J. R. E. S., Gonzaga, K. S., Santos, J. P. O., Cartaxo, P. H. A., Oliveira, G. M., Araújo, H. M., . . . Batista, J. L. (2021). Espécies de moscas-das-frutas descritas na Paraíba e atrativos utilizados para o manejo. *Scientific Electronic Archives*, 13(7), 18-24. doi: <http://dx.doi.org/10.36560/14720211334>
- França, P. R. P. (2016). *Flutuação populacional de moscas-das-frutas (diptera: tephritidae) em pomares comerciais de mangueira e viabilidade de implantação de área de baixa prevalência em petrolina, PE* [Tese de Maestrado, Universidade Federal de Viçosa]. Minas-Gerais. Brazil.
- Galli, J. A., Michelotto, M. D., Carrega, W. C., & Fischer, I. H. (2019). Attractive lures for fruit flies in an organic guava orchard. *Revista Arquivos do Instituto Biológico*, 86(1), 1-8. <https://doi.org/10.1590/1808-1657000682018>
- Louzeiro, L. R. F., Souza-Filho, M. F., Raga, A., & Gisloti, L. J. (2021). Incidence of frugivorous flies (Tephritidae and Lonchaeidae), fruit losses and the dispersal of flies through the transportation of fresh fruit. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 24(1), 50-60. doi: <http://DOI:10.1016/j.aspen.2020.11.006>.

- Martins, J. C. (1987). *Aspectos biológicos de Anastrepha fraterculus (Weid., 18300) (Diptera, Tephritidae) em dieta artificial sob diferentes condições de laboratório. Dissertação de mestrado*. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queros, Brasil.
- Matos, A. P. (2000). *Manga produção, aspectos técnicos* (pp. 63). Brasília. Brasil: Empara.
- Pereira, S. D., Neres de Souza, T. A., Santos, J. d. O., Giustolin, T. A., e Diniz, A. C. (2020). Fruit flies (Diptera: Tephritidae) in mango orchards in the Minas Gerais semi-arid region. *Revista Caatinga*, 33(3), 844-852. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252020v33n328rc>
- Raga, A., de Souza-Filho, M. F., e Linhares, V. H. X. (2021). *Manual de moscas-das-frutas : medidas para o controle sustentável* (pp. 33). Araraquara. Brazil: Fundecitrus.
- Rodrigues, A. A. A., Ramalho, S. P. R., B., Q. R., e Pereira da Silva, S. E. (2014). Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas às frutíferas nativas de Spondias spp.(Anacardiaceae) e Ximenia americana L. (Olacaceae) e seus parasitoides no estado do Piauí. *Ciência Agrárias*, 35(4), 1739-1750. doi: <https://doi.10.5433/16179-0359.2014v35n4p1739>
- Ronchi, T. B., e Da Silva, N. M. (2005). Flutuação Populacional de Espécies de Anastrepha Schiner (Diptera: Tephritidae) na Região de Manaus, AM. *Ecology, Behavior and Bionomics*, 34(5), 733-745.
- SENAR. (2016). *Fruticultura-mosca-frutas (biologia e manejo)/Serviço Nacional de Aprendizagem Rural*. Brasil. Brasília: Senar.
- Silveira, F. S., Ramalho, S. P. R., Moura, P. L. E., e Sousa, C. E. M. (2008). Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas a variedades de

- manga no município de José de Freitas-Piauí *Revista Brasileira de Fruticultura*, 30(1), 112-117.
- Teixeira, R., Ribeiro, L. G., Boff, M. I., Boff, P., e Zanardi, O. Z. (2010). Atratividade de iscas alimentares comerciais para mosca-das-frutas em pomar de macieira. *Agropecuária Catarinense*, 23(1), 84-88.
- Yazid, J. B., Chafik, Z., Bibi, I., Bousamid, A., e Kharmach, E. (2020). Key fruit flies species (Diptera, Tephritidae) reported in Africa and presenting a biosecurity concern in Morocco. *Moroccan Journal of Agricultural Science*, 1(4), 201-214.
- Zucchi, R. A., Malavasi, A., Souza do Nascimento, A., e Melges, W. (2004). Prejuízos das moscas-das-frutas na exportação de citros. *Revista Visão Agrícola*, X(2), 73-77.