

## MOSCAS-DAS-FRUTAS (*Diptera: Tephritidae*) OBTIDAS DE FRUTOS COMERCIALIZADOS NO MERCADO VER-O-PESO, EM BELÉM, PARÁ, BRASIL

### Clara Angélica Corrêa Brandão

Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará, Belém, Pará

### Maria do Socorro Miranda de Sousa

Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical, Macapá, Amapá

### Carlos José Trindade Azevedo

Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará

### Álvaro Remígio Ayres

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Castanhal, Pará

### Regina Lucia Sugayama

Oxya Agro e Biociencias, Belo Horizonte, Minas Gerais

### Ricardo Adaime

Embrapa Amapá, Macapá, Amapá

**RESUMO:** Neste trabalho reportamos a ocorrência de espécies de moscas-das-frutas (*Diptera: Tephritidae*) em frutos comercializados no mercado Ver-o-Peso, em Belém, Pará, Brasil. Amostras de frutos potencialmente hospedeiros de moscas-das-frutas foram adquiridas quinzenalmente, de setembro de 2016 a fevereiro de 2017. Foram coletadas 77 amostras (13.855 frutos – 140,6 kg), pertencentes a 16 espécies vegetais de oito famílias botânicas. Foram obtidos 2.385 pupários de moscas-das-

frutas, de 51 amostras (10 espécies de 5 famílias botânicas), de onde emergiram 5 espécies de moscas-das-frutas: *Anastrepha antunesi* Lima, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann). Adicionalmente, foram obtidos 133 exemplares de parasitoides Braconidae: *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) e *Opius bellus* Gahan.

**PALAVRAS-CHAVE:** Amazônia, *Anastrepha*, *Ceratitis*, fruto hospedeiro, Infestação.

**ABSTRACT:** This work reports the occurrence of fruit fly species (*Diptera: Tephritidae*) in commercialized fruits in the Ver-o-Peso market, in Belém, Pará, Brazil. Samples of potentially host plants of fruit flies were purchased fortnightly, from September 2016 to February 2017. We collected 77 samples (13,855 fruits, 140.6 kg) belonging to 16 plant species from 8 botanical families. We obtained 2,386 fruit fly puparia in 51 samples (10 species of 5 botanical families), from which emerged 5 fruit fly species: *Anastrepha antunesi* Lima, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) and *Ceratitis capitata* (Wiedemann). Also, 133 specimens of Braconidae parasitoides were also obtained: *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) and *Opius*

*bellus* Gahan.

**KEYWORDS:** Amazon, *Anastrepha*, *Ceratitis*, host fruit, Infestation.

## 1 | INTRODUÇÃO

Algumas espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) são conhecidas mundialmente como pragas da fruticultura, em decorrência dos danos diretos e indiretos que causam à produção. Suas larvas desenvolvem-se em frutos de várias espécies de frutíferas, tornando-os impróprios para comercialização e consumo (ALUJA, 1994; ALUJA; MANGAN, 2008). Adicionalmente, algumas espécies podem inviabilizar exportações por causa das restrições quarentenárias impostas por países importadores que não apresentam determinada praga em seu território (MALAVASI, 2000).

A principal forma de dispersão das moscas-das-frutas é o trânsito de frutas infestadas. Dados indiretos têm revelado que os grandes responsáveis pelos focos de invasão são o trânsito ilegal de frutas por passageiros em viagens aéreas e terrestres, contrabando de frutas que não passam por inspeção fitossanitária e envio de frutas pelo correio (DUARTE; MALAVASI, 2000).

A importância dos estudos sobre moscas-das-frutas na Amazônia brasileira tem sido reconhecida recentemente, especialmente aqueles focados em diversidade, distribuição geográfica e identificação de hospedeiros (DEUS et al., 2013). Nesse sentido, vários trabalhos foram realizados nos anos recentes, culminando com o avanço do conhecimento sobre a biologia e ecologia desses dípteros (SILVA et al., 2011a). Na região ocorrem 76 espécies do gênero *Anastrepha*, além de *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock e *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (ADAIME et al., 2016a,b; CASTILHO et al., 2019).

Espécies do gênero *Anastrepha* estão presentes em todos os estados que compõem a região (ADAIME et al., 2016a). Destas, cinco são consideradas de importância econômica: *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* Macquart, *Anastrepha pseudoparallela* (Loew), *Anastrepha striata* Schiner e *Anastrepha zenildae* Zucchi (URAMOTO; ZUCCHI, 2009; DUTRA et al., 2013; ADAIME et al., 2016a).

*Bactrocera carambolae*, a única espécie do gênero na América do Sul, é considerada praga quarentenária presente, com distribuição restrita a localidades dos estados do Amapá, Pará e Roraima, mantida sob controle oficial pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2018). Especificamente no Amapá, há registros de 21 espécies vegetais hospedeiras da praga (ADAIME et al., 2016b). A praga é considerada importante entrave à exportação de frutas, uma vez que há restrições quarentenárias impostas por países importadores para aquisição de produtos oriundos de regiões onde a praga ocorre (GODOY et al., 2011a; FERREIRA;

RANGEL, 2015).

Por sua vez, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) tem sete espécies hospedeiras registrados na região e está presente em sete dos nove estados que a compõem (CASTILHO et al., 2019). Caracteriza-se por ser polífaga, cosmopolita e com alto potencial para causar danos, além de dispor de ampla variedade de hospedeiros silvestres e cultivados (ZANARDI et al., 2011). Sua presença em áreas de produção de frutas para exportação restringe o acesso a mercados de vários países, como Estados Unidos, Chile e Japão (NOJOSA et al., 2015).

Nesse contexto, estudos que visem conhecer a riqueza de espécies de moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e seus inimigos naturais na Amazônia brasileira são fundamentais, pois permitem a detecção precoce de espécies exóticas invasoras e fornecem subsídios para o manejo de espécies-praga (ADAIME et al., 2017).

Este trabalho teve por objetivo avaliar a ocorrência de espécies de moscas-das-frutas presentes em frutos comercializados no mercado Ver-o-Peso, em Belém, Pará, Brasil.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de frutos com polpa carnosa foram adquiridas quinzenalmente, de setembro de 2016 a fevereiro de 2017, no mercado Ver-o-Peso, localizado no município de Belém (01° 27' 05,78" S, 48° 30' 10,66" W), estado do Pará, entre a foz dos rios Guamá e Amazonas, às margens da baía do Guajará.

Em cada ocasião de amostragem, toda a extensão da feira foi percorrida em busca de frutos maduros, que foram comprados aleatoriamente, como se fossem para o consumo humano. A escolha da espécie vegetal e o tamanho das amostras variavam conforme a disponibilidade de frutos no período de aquisição. Foram registradas a data de aquisição das amostras e a sua provável origem (local de produção).

As amostras foram acondicionadas em potes de plástico de 1 kg, cobertos com tecido tipo organza, sendo transportadas via rodoviária para o Laboratório de Zoologia Agrícola do Instituto Federal do Pará (IFPA – Campus Castanhal). No laboratório, as amostras foram contadas e pesadas (com o auxílio de balança eletrônica de precisão), verificando-se a massa total da amostra. Posteriormente, foram acondicionadas em bandejas de plástico (18 cm de altura x 44,5 cm de largura x 78,5 cm de comprimento) contendo areia esterilizada como substrato para pupação.

As bandejas foram identificadas com etiquetas contendo informações do número da amostra, local e data da coleta, peso e quantidade de frutos. Os recipientes foram cobertos com tecido de organza e presos com elásticos, para evitar a saída ou entrada de insetos.

No laboratório, os substratos e os frutos foram examinados cuidadosamente, verificando-se a presença de larvas ou pupas, ao 7º e ao 10º dia. Em seguida, a

areia foi peneirada e os pupários recolhidos com o auxílio de uma colher descartável pequena, contabilizados e transferidos para outro recipiente plástico transparente, utilizando vermiculita úmida como substrato para o desenvolvimento dos pupários. Em seguida, os pupários foram cobertos com tecido de organza e presos com elástico, onde permaneceram em temperatura ambiente até a emergência dos adultos.

Após 24 horas da emergência, os adultos foram sacrificados, separados por sexo, armazenados em potes de plástico de 80 mL, contendo etanol 70%, devidamente etiquetados. Posteriormente, esses insetos foram enviados ao Laboratório de Proteção de Plantas da Embrapa Amapá, em Macapá, para identificação taxonômica.

Os exemplares de Tephritidae foram identificados com o auxílio das chaves dicotômicas de Zucchi (2000) e Zucchi et al. (2011). Para identificação dos Hymenoptera, foram utilizados os trabalhos de Canal e Zucchi (2000) e Marinho et al. (2011). Espécimes voucher de Tephritidae e Hymenoptera foram depositados no Laboratório de Proteção de Plantas da Embrapa Amapá.

O índice de infestação dos frutos foi calculado dividindo-se o número de pupários obtidos pela massa da amostra, cujo resultado foi expresso em pupários/kg de fruta fresca (ARAUJO et al., 2005). O percentual de parasitismo foi calculado dividindo-se o número de parasitoides obtidos pelo número de pupários multiplicado por 100 (ARAUJO; ZUCCHI, 2002).

### 3 | RESULTADOS

Foram coletadas 77 amostras (13.855 frutos – 140,6 kg), pertencentes a 16 espécies vegetais de oito famílias botânicas (Tabela 1). As espécies mais amostradas foram *Psidium guajava* L. (15 amostras) e *Mangifera indica* L., *Spondias mombin* L. e *Malpighia emarginata* DC. (10 amostras). As amostras adquiridas foram procedentes da região metropolitana de Belém, à exceção de *P. guajava*, produzida no Nordeste do Brasil. Foram obtidos pupários de moscas-das-frutas em 51 amostras (10 espécies de cinco famílias botânicas), em espécies das famílias Anacardiaceae (caju – *Anacardium occidentale* e taperebá – *Spondias mombin*), Malpighiaceae [acerola – *Malpighia emarginata* e muruci – *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth], Myrtaceae [goiaba – *Psidium guajava* e jambo – *Syzygium jambos* (L.) Alston], Rutaceae (tangerina – *Citrus reticulata* Blanco) e Sapotaceae [sapoti – *Manilkara zapota* (L.) P. Royen e abiu – *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk] (Tabela 1)

O total de pupários obtidos foi de 2.385, de onde emergiram espécimes de Tephritidae (5 espécies) e Braconidae (2 espécies). Os maiores índices de infestação foram obtidos em *S. mombin* (33,2 pupários/kg de fruto) e *M. emarginata* (51,0 pupários/kg de fruto). Também foi nesses hospedeiros que se registrou o maior número de espécies de moscas-das-frutas (Tabela 2).

Foram obtidos 332 espécimes (♀+♂) de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) e 359

de *Anastrepha* (176♀ e 183♂). As espécies de *Anastrepha* obtidas foram: *Anastrepha antunesi* Lima, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* (Macquart) e *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) (Tabela 2). *Ceratitis capitata* ocorreu em quatro hospedeiros, *A. obliqua* em três, *A. antunesi* e *A. serpentina* em dois e *A. fraterculus* em um (Tabela 2).

Foram obtidos 133 espécimes de Braconidae (Hymenoptera) a partir de frutos de *B. crassifolia*, *M. emarginata*, *P. guajava* e *S. mombin* infestados por moscas-das-frutas. As espécies obtidas foram *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) e *Opius bellus* Gahan (Tabela 2).

#### 4 | DISCUSSÃO

Houve infestação em 68,4% das amostras coletadas. Espécimes de *Anastrepha* corresponderam a 52,5% das moscas emergidas, *Anastrepha obliqua* representou 89,1% dos espécimes do gênero (164♀) sendo obtida de frutos de *A. occidentale*, *M. emarginata* e *S. mombin* (Tabela 2). *Anastrepha fraterculus* ocorreu apenas em *S. mombin*, enquanto *Anastrepha antunesi* ocorreu em *S. mombin* e *M. emarginata*. A ocorrência de *A. antunesi* em *M. emarginata* é inédita no estado do Pará e, provavelmente, no Brasil (ZUCCHI; MORAES, 2008; ADAIME et al., 2016a). Já *Anastrepha serpentina* ocorreu em *C. reticulata* e *M. zapota*. Embora pareça incomum a ocorrência de *A. serpentina* em *C. reticulata*, tal fato já foi reportado por Lemos et al. (2011) no município de Tomé-Açu, no Pará.

Oliveira et al. (2008) realizaram coletas de frutos de diversas espécies vegetais em feiras livres de Belém. Das amostras adquiridas no mercado Ver-o-Peso, em *S. mombin* houve infestação por *A. antunesi* e *A. obliqua* e em *M. zapota* por *A. serpentina*.

No Amapá, Adaime et al. (2014), com o objetivo de detectar a presença de *B. carambolae* em frutos comercializados em feiras de Macapá, coletaram frutos de diversas espécies vegetais (198 amostras, totalizando 237,77 kg) nos anos 2005, 2006 e 2007. Durante o período de amostragem houve infestação em oito espécies vegetais, sendo que *Psidium guajava* e *S. mombin* apresentaram infestação em todos os anos. Em *S. mombin*, foram obtidos espécimes de *A. antunesi*, *A. obliqua* e *A. striata* Schiner; em *P. guajava*, *A. striata*, *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *B. carambolae*; e em *A. carambola*, *A. obliqua* e *B. carambolae*.

*Ceratitis capitata* correspondeu a 47,5% das moscas emergidas. A espécie foi obtida de frutos de *M. emarginata*, *M. zapota*, *P. guajava* e *S. jambos* (Tabela 2). Frutos de *P. guajava* foram os que apresentaram a maior quantidade de moscas-das-frutas (329 espécimes de *C. capitata*). No entanto, analisando as Permissões de Trânsito Vegetal na Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará, verificou-se que os frutos de *P. guajava* comercializados nas feiras livres de Belém



são provenientes do Vale do São Francisco, Nordeste do Brasil, o que pode ser comprovado por documentos fiscais. Naquela região, no período de 2009 a 2014, *C. capitata* foi a espécie predominante nas áreas de produção de frutas, atingindo níveis populacionais alarmantes (FRANÇA, 2016). Em contrapartida, na Amazônia brasileira, que inclui o estado do Pará, a espécie mais abundante em *P. guajava* é *A. striata*, como comprovado por vários levantamentos realizados especialmente no vizinho estado do Amapá (SILVA et al., 2011b; ZUCCHI et al., 2011; JESUS-BARROS et al., 2012). No Pará, até o momento havia apenas quatro hospedeiros reportados para *C. capitata*: *Averrhoa carambola* (Oxalidaceae), *Citrus reticulata* (Rutaceae), *Garcinia acuminata* Planch. & Triana, *Garcinia brasiliensis* C. Martius (Clusiaceae), *Malpighia glabra* L. (Malpighiaceae) e *Psidium guajava* (Myrtaceae) (CASTILHO et al., 2019). Portanto, a ocorrência de *C. capitata* em *M. emarginata*, *M. zapota* e *S. jambos* é inédita para o Pará.

*Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) representou 97,0% dos espécimes de parasitoides obtidos, seguido por *Opius bellus* Gahan (3,0%). A maioria dos espécimes (90,9%) foram obtidos de frutos de *S. mombin* e de *M. emarginata*. Em uma amostra de *S. mombin*, o parasitismo chegou a 70,8% (Tabela 2), valor maior que os da maioria dos trabalhos realizados na Amazônia brasileira que, em geral, são inferiores a 50% (CUNHA et al., 2011; DEUS et al., 2013; SOUSA et al., 2016). Estudos recentes têm discutido o potencial de espécies vegetais silvestres, a exemplo de *S. mombin*, como reservatório natural das populações das espécies de parasitoides das moscas-das-frutas na região (SOUSA et al., 2016; ADAIME et al., 2018).

Também no mercado Ver-o-Peso, Oliveira et al. (2008) obtiveram os parasitoides *Utetes anastrephae* (Viereck), *O. bellus* (na publicação foi referido como *Opius* sp.) e *D. areolatus*, a partir de frutos de *S. mombin* infestados por moscas-das-frutas. Em feiras livres no Amapá, Adaime et al. (2014) registraram *D. areolatus* e *O. bellus* em frutos de *P. guajava* e *D. areolatus*, *O. bellus* e *U. anastrephae*, em frutos de *S. mombim*.

De duas amostras de *P. caimito* foram obtidos três pupários (Tabela 1), não havendo emergência de insetos. De forma análoga, de duas amostras de *B. crassifolia* foram obtidos dois pupários de moscas-das-frutas, havendo a emergência de um parasitoide. Portanto, para essas duas espécies vegetais não foi possível fazer associação com alguma espécie de mosca.

É importante salientar que não obtivemos espécimes da praga quarentenária *B. carambolae* ou de qualquer outra espécie quarentenária para o Brasil nos frutos adquiridos no mercado Ver-o-Peso. Adaime et al. (2014) obtiveram espécimes de *B. carambolae* de frutos de *A. carambola* e *P. guajava* em feiras públicas no estado do Amapá e ressaltaram que o transporte e comercialização desses frutos representam risco de dispersão da praga para outras unidades da federação. Silva et al. (2004) demonstraram preocupação quanto ao fato de os municípios mais populosos do estado do Amapá, Macapá e Santana, serem zona portuária, havendo intenso tráfego

de embarcações com as mais diversas origens e destinos, especialmente no Pará, como Belém e ilhas vizinhas. Esses autores sugeriram ações intensivas para evitar que passageiros transportem frutos potencialmente hospedeiros da praga para os diferentes destinos. Nesse contexto, ações de educação sanitária têm se mostrado muito eficientes, como demonstrado por Godoy et al. (2011b).

Finalmente, os resultados deste estudo demonstraram a presença de espécies de moscas-das-frutas de importância econômica para o Brasil (*A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. serpentina* e *C. capitata*) e de expressão quarentenária internacional (*A. fraterculus* e *C. capitata*).

## 5 | AGRADECIMENTOS

À Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará (ADEPARÁ), em especial ao Fiscal Estadual Agropecuário Engenheiro Agrônomo Luiz Carlos Cordeiro de Guamá. Ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, especialmente às Auditoras Fiscais Federais Agropecuárias Engenheiras Agrônomas Maria Julia Signoretti Godoy e Wilda da Silveira Pinto, pela colaboração e liberação da servidora Clara Angélica Corrêa Brandão para a realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ADAIME, R.; JESUS-BARROS, C. R.; BARIANI, A.; LIMA, A. L.; CRUZ, K. R.; CARVALHO, J. P. **Novos registros de hospedeiros da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) no estado do Amapá, Brasil**. Macapá: Embrapa Amapá (Comunicado Técnico, 146), 2016b. 5 p.
- ADAIME, R.; JESUS-BARROS, C. R.; SOUZA-FILHO, M. F. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), obtidas de frutos comercializados em Feiras Públicas de Macapá, Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 85), 2014. 18 p.
- ADAIME, R.; SOUSA, M. S. M.; JESUS-BARROS, C. R.; DEUS, E. G.; STRIKIS, P. C.; SOUZA-FILHO, M. F. Frugivorous flies (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae), their host plants, and associated parasitoids in the extreme North of Amapá State, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 100, n. 2, p. 316-324, 2017.
- ADAIME, R.; SOUSA, M. S. M.; PEREIRA, J. F. **Anastrepha species and their host in the Brazilian Amazon**. 2016. Disponível em: <<http://anastrepha.cpfap.embrapa.br>>, atualizado em 3 out. 2016a. Acesso em 15 jul. 2019.
- ADAIME, R.; LIMA, A. L.; SOUSA, M. S. M. Controle biológico conservativo de moscas-das-frutas na Amazônia brasileira. **Innovations Agronomiques**, v. 64, p. 47-59, 2018.
- ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v. 39, p. 155-178, 1994.
- ALUJA, M.; MANGAN, R. L. Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Host status determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. **Annual Review of Entomology**, v. 53, p. 473-502, 2008.
- ARAUJO, E. L.; MEDEIROS, M. K. M.; SILVA, V. E.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera:

Tephritidae) no semi-árido do Rio Grande do Norte: plantas hospedeiras e índices de infestação. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 6, p. 889-894, 2005.

ARAUJO, E. L.; ZUCCHI, R. A. Parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região de Mossoró/Assu, estado do Rio Grande do Norte. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 69, n. 2, p. 65-68, 2002.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 38, de 1 de outubro de 2018**. Brasília: Diário Oficial [da] União, 2 out. 2018, Seção 1, 2018. p. 14.

CANAL, N. A.; ZUCCHI, R. A. Parasitoides – Braconidae. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. São Paulo: Holos, 2000. p.119-126.

CASTILHO, A. P.; BRANDÃO, C. A. C.; AYRES, A. R.; PEREIRA, J. F.; ADAIME, R. Distribuição geográfica e plantas hospedeiras de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) na Amazônia brasileira. In: JASPER, M. (Org.). **Coletânea Nacional Sobre Entomologia**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. [e-book]

CUNHA, A. C.; SILVA, R. A.; PEREIRA, J. D. B.; SANTOS, R. S. Efeito da espessura da polpa, tamanho e peso de frutos de taperebá (*Spondias mombin* L.) sobre o parasitismo natural (Hymenoptera: Braconidae) em moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). **Revista de Agricultura**, v. 86, n. 2, p. 125-133, 2011.

DEUS, E. G.; PINHEIRO, L. S.; LIMA, C. R.; SOUSA, M. S. M.; GUIMARÃES, J. A.; STRIKIS, P. C.; ADAIME, R. Wild hosts of frugivorous dipterans (Tephritidae and Lonchaeidae) and associated parasitoids in the Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, v. 96, n. 4, p. 1621-1625, 2013.

DUARTE, A. L.; MALAVASI, A. Tratamento quarentenário. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. São Paulo: Holos, 2000. p.187-192.

DUTRA, V. S.; RONCHI-TELES, B.; GARCIA, M. V. B.; ADAIME, R.; SILVA, J. G. Native hosts and parasitoids associated with *Anastrepha fractura* and other *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in the Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, v. 96, n. 1, p. 270-273, 2013.

FERREIRA, M. E.; RANGEL, P. H. N. Melhoramento genético preventivo: obtenção de estoques genéticos resistentes a pragas quarentenárias de alto risco para a agricultura brasileira. In: SUGAYAMA, R. L.; SILVA, M. L.; SILVA, S. X. B.; RANGEL, L. E. P. (Eds.). **Defesa vegetal: fundamentos, ferramentas, políticas e perspectivas**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Defesa Agropecuária, 2015. p. 275-292.

FRANÇA, P. R. P. **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**. 2016. 50 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil.

GODOY, M. J. S.; PACHECO, W. S. P.; PORTAL, R. R.; PIRES FILHO, J. M.; MORAES, L. M. M. Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-Carambola. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011a. p.134-158.

GODOY, M. J. S.; QUEIROZ, M. E. C.; BELFORT, A. K. M. N.; MAIA, J. F.; SILVA, A. C. S. Educação sanitária como componente nas ações do Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-Carambola. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011b. p.173-184.

JESUS-BARROS, C. R.; ADAIME, R.; OLIVEIRA, M. N.; SILVA, W. R.; COSTA-NETO, S. V.; SOUZA-



FILHO, M. F. *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) species, their hosts and parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) in five municipalities of the state of Amapá, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 95, n. 3, p. 694-705, 2012.

LEMOS, W. P.; SILVA, R. A.; ARAUJO, S. C. A.; OLIVEIRA, E. L. A.; SILVA, W. R. First Record of *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in Citrus in Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 40, n. 6, p. 706-707, 2011.

MALAVASI, A. Áreas-Livres ou de baixa prevalência. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.175-181.

MARINHO, C. F.; SILVA, R. A.; ZUCCHI, R. A. Chave de identificação de Braconidae (Alysiinae e Opiinae) parasitoides de larvas frugívoras na região Amazônica. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. p. 91-101.

NOJOSA, G. B. A.; HENZ, G. P.; SATHLER, F. G. L. A Introdução de pragas e seu impacto sobre o acesso a mercados. In: SUGAYAMA, R. L.; SILVA, M. L.; SILVA, S. X. B.; RANGEL, L. E. P. (Eds.). **Defesa vegetal: fundamentos, ferramentas, políticas e perspectivas**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Defesa Agropecuária, 2015. p.103-124.

OLIVEIRA, E. L. A.; LEMOS, W. P.; CASTILHO, N. T. F. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas a frutos comercializados em feiras livres de Belém-Pará. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DA UFRA, 6., SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 12., 2008, Belém. Belém: UFRA/Embrapa Amazônia Oriental. 2008.

SILVA, R. A.; DEUS, E. G.; PEREIRA, J. D. B.; JESUS-BARROS, C. R.; SOUZA-FILHO, M. F.; ZUCCHI, R. A. Conhecimento sobre moscas-das-frutas no Estado do Amapá. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011b. p. 223-236.

SILVA, R. A.; JORDÃO, A. L.; SÁ, L. A. N.; OLIVEIRA, M. R. V. **Mosca-da-carambola: uma ameaça à fruticultura brasileira**. Macapá: Embrapa Amapá (Circular Técnica, 31), 2004. 15 p.

SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011a. 299 p.

SOUSA, M. S. M.; JESUS-BARROS, C. R.; YOKOMIZO, G. K.; LIMA, A. L.; ADAIME, R. Ocorrência de moscas-das-frutas e parasitoides em *Spondias mombin* L. em três municípios do estado do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 6, n. 2, p. 50-55, 2016.

URAMOTO, K.; ZUCCHI, R. A. In: MALAVASI, A.; VIRGÍNIO, J. (Eds.). **Biologia, Monitoramento e Controle: V Curso Internacional de Capacitação em Moscas-das-frutas**. Juazeiro, Bahia, Brasil, 2009. p. 7-11.

ZANARDI, O. Z.; NAVA, D. E.; BOTTON, M.; GRUTZMACHER, A. D.; MACHOTA JR, R.; BISOGNIN, M. Desenvolvimento e reprodução da mosca-do-mediterrâneo em caqui, macieira, pessegueiro e videira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 7, p. 682-688, 2011.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. São Paulo: Holos, 2000. p.13-24.

ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. **Fruit flies in Brazil – *Anastrepha* species their host plants and parasitoids**. 2008. Disponível em: <<http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>>, atualizado em 23 maio 2019. Acesso em 25 jul. 2019.

ZUCCHI, R. A.; SILVA, R. A.; DEUS, E. G. Espécies de *Anastrepha* e seus hospedeiros na Amazônia brasileira. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. p. 53-70.

<b>Famílias</b>				
<b>Nomes Científicos</b>	<b>I/C</b>	<b>Frutos (n)</b>	<b>Massa (Kg)</b>	<b>Pupários (n)</b>
<b>Nomes Vernaculares</b>				
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Anacardium occidentale</i> L.	3/4	60	4,8	42
Caju				
<i>Mangifera indica</i> L.	0/10	135	21,7	0
Manga				
<i>Spondias mombin</i> L.	10/10	3.770	27,0	896
Taperebá				
<b>Apocynaceae</b>				
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	0/2	213	3,1	0
Mangaba				
<b>Malpighiaceae</b>				
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	10/10	3.875	16,2	828
Acerola				
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	2/7	4.297	10,5	2
Muruci				
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Psidium guajava</i> L.	13/15	244	31,4	575
Goiaba				
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	3/3	148	2,9	4
Jambo-rosa				
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	0/1	37	2,4	0
Jambo-vermelho				
<b>Rosaceae</b>				
<i>Prunus domestica</i> L.	0/1	15	1,3	0
Ameixa				
<b>Rutaceae</b>				
<i>Citrus aurantium</i> L.	0/1	11	1,3	0
Laranja-da-terra				
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	1/1	21	2,0	8
Tangerina				
<b>Sapotaceae</b>				
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	2/3	35	7,1	3
Abiu				
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	6/7	87	7,8	26
Sapoti				

<b>Solanaceae</b>				
<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	1/1	449	0,5	1
Pimenta-de-cheiro				
<i>Capsicum frutescens</i> L.	0/1	458	0,6	0
Pimenta-malagueta				
<b>Total</b>	<b>51/77</b>	<b>13.855</b>	<b>140,6</b>	<b>2.385</b>

Tabela 1. Amostras de frutos adquiridos no Mercado Ver-o-Peso, em Belém, Pará, Brasil. Setembro de 2016 a Fevereiro de 2017.

I: amostras infestadas; C: amostras coletadas.

<b>Famílias</b>	<b>Infestação</b>	<b>Espécies</b>	<b>%Parasitismo</b>
<b>Nomes Científicos</b>	<b>Pupários/kg</b>	<b>Identificadas*</b>	<b>Média [mín - máx]</b>
<b>Nomes Vernaculares</b>	<b>Média [mín-máx]</b>		
<b>Anacardiaceae</b>			
<i>Anacardium occidentale</i> L.	8,8 [0-18,1]	Ao(5), ♂A(3)	
Caju			
<i>Spondias mombin</i> L.	33,2 [5,9-91,1]	Ao(52), Aa(7), Af(4), ♂A(69); Da(56), Ob(4)	6,7 [0-70,8]
Taperebá			
<b>Malpighiaceae</b>			
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	51,0 [8,3-111,2]	Ao(107), Aa(1), ♂A(98), Cc(1); Da(61)	7,4 [0-16,8]
Acerola			
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	0,2 [0-0,8]	Da(1)	100 [0-100]
Muruci			
<b>Myrtaceae</b>			
<i>Psidium guajava</i> L.	18,3 [0-62,5]	Cc(329); Da(11)	1,9 [0-40,7]
Goiaba			
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	1,4 [0,9-2,4]	Cc(1)	
Jambo-rosa			
<b>Rutaceae</b>			
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	4,1	As(1), ♂A(4)	
Tangerina			
<b>Sapotaceae</b>			
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	3,4 [0-8,1]	As(7), ♂A(9), Cc(1)	
Sapoti			

Tabela 2. Índices de infestação por moscas-das-frutas em frutos de diversas espécies vegetais comercializadas no Mercado Ver-o-Peso, em Belém, Pará, Brasil. Setembro de 2016 a Fevereiro de 2017.

Aa: *Anastrepha antunesi*; Af: *Anastrepha fraterculus*; Ao: *Anastrepha obliqua*; As: *Anastrepha serpentina*; ♂A: machos de *Anastrepha*; Cc: *Ceratitis capitata*; Da: *Doryctobracon areolatus*; Ob: *Opius bellus*.