

CLARA ANGÉLICA CORRÊA BRANDÃO

**MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E PARASITOIDES
(HYMENOPTERA: BRACONIDAE) OBTIDOS DE FRUTOS
COMERCIALIZADOS NO MERCADO VER-O-PESO,
EM BELÉM, PARÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2017

Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade Federal de
Viçosa - Campus Viçosa

T

B817m
2017
Brandão, Clara Angélica Corrêa, 1984-
Moscas-das-frutas (*Diptera: Tephritidae*) e parasitoides
(*Hymenoptera: Braconidae*) obtidos de frutos comercializados no
mercado Ver-0-Peso, em Belém, Pará, Brasil / Clara Angélica Corrêa
Brandão. - Viçosa, MG, 2017.
ix, 23f. : il. ; 29 cm.

Inclui apêndice.

Orientador: Regina Lúcia Sugayama.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.11-16.

1. Mosca-das-frutas. 2. Frutas - Doenças e pragas. I. Universidade
Federal de Viçosa. Outros Órgãos. Programa de Pós-Graduação em
Defesa Sanitária Vegetal. II. Título.


CDD 22 ed. 595.77

CLARA ANGÉLICA CORRÊA BRANDÃO

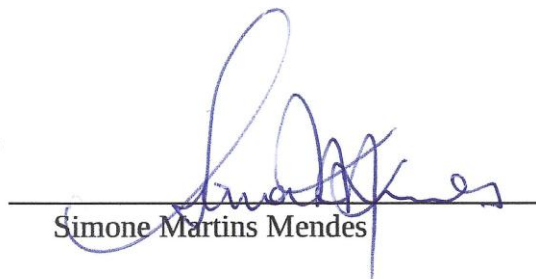
**MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E PARASITOIDES
(HYMENOPTERA: BRACONIDAE) OBTIDOS DE FRUTOS
COMERCIALIZADOS NO MERCADO VER-O-PESO,
EM BELÉM, PARÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

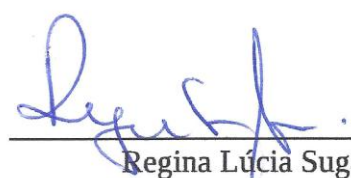
APROVADA: 26 de abril de 2017.



José Magid Waquil



Simone Martins Mendes



Regina Lúcia Sugayama
(Orientadora)

À minha mãe Benedita Monteiro Barros da Rocha, que me ama incondicionalmente, dedica e sacrifica sua vida a educar seus filhos, ensinando-nos, acima de tudo, que a família é o maior bem que possuímos.

Aos meus irmãos e aos meus amigos, exemplos de incentivo, carinho compreensão e apoio.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que nunca nos abandona, mesmo nos momentos mais difíceis, por ter colocado em minha vida profissionais comprometidos em colaborar com o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus familiares, pelo incentivo, apoio, pela motivação e compreensão nas minhas ausências para que eu sempre consiga alcançar os meus sonhos, especialmente às minhas irmãs Mônica Monteiro Barros da Rocha, pelas sugestões na construção desta pesquisa; e à Milene Monteiro Barros da Rocha, pelo apoio financeiro.

À Professora Dra. Regina Lucia Sugayama, pela atenção, pelos ensinamentos e pela orientação na condução deste trabalho.

À Joenilma Nogueira Leite, por todo o apoio e ajuda no decorrer do curso e da execução desta pesquisa.

Ao Professor Dr. Ricardo Adaime da Silva, pelo exemplo de educador e profissionalismo, pelo comprometimento, pela paciência, pela franqueza, pelo bom humor e delicadeza nas sugestões, pelo incentivo e motivação nos momentos difíceis, mas, sobretudo, por ter despertado em mim o interesse em buscar conhecimentos no imenso mundo das moscas-das-frutas.

À doutoranda Maria do Socorro Miranda de Sousa, pela identificação dos insetos adultos, pela presteza, pela atenção e pela generosidade em compartilhar conhecimentos.

A todos os demais profissionais do Laboratório de Proteção de Plantas da Embrapa Amapá, pela ajuda, pelo incentivo e pela colaboração.

Ao Professor Dr. Álvaro Remígio Ayres, por ter cedido espaço no Laboratório de Zoologia do Instituto Federal do Pará – Campus Castanhal; e aos seus bolsistas, pelo apoio e pela colaboração.

Ao meu eterno estagiário Carlos Azevedo, pela inquestionável amizade, pelo esforço, pela companhia e pelo apoio na execução das atividades no laboratório.

À minha amiga Keila Christina Bernardes, por, apesar de distante, ser sempre prestativa e amiga incondicional, pelo incentivo e colaboração, imprescindíveis para que eu iniciasse o curso e conseguisse concluí-lo.

Aos meus colegas da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará (ADEPARÁ) Engenheiro-Agrônomo Joaquim Adelino Lucas da Fonseca (Gerente de Defesa Vegetal), Engenheiro-Agrônomo Luiz Carlos Cordeiro de Guamá (Gerente de Pragas Quarentenárias) e Engenheira-Agrônoma Julia Maia Braga, pela amizade, compreensão, ajuda, pelo companheirismo, grande incentivo e por terem pacientemente conduzido as ações do programa nas minhas ausências, para que eu me dedicasse a esta pesquisa – Vocês fazem parte desta conquista,

À minha amiga Engenheira-Agrônoma Gleicilene Brasil de Almeida, pela amizade, pelo incentivo, pela ajuda e pela companhia em algumas etapas do processo de aprendizado.

À minha amiga Engenheira-Agrônoma Carla Leticia Pará Corrêa, pela disponibilidade, contribuição, amizade e pelas sugestões.

Às Auditoras Fiscais Federais Agropecuárias do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; à Coordenadora Nacional do Programa de Erradicação da Mosca-da-Carambola, Engenheira-Agrônoma Maria Julia Signoretti Godoy; e à Responsável Técnica do Programa de Erradicação da Mosca-da-Carambola na Superintendência Federal Agropecuária/PA, Engenheira-Agrônoma Wilda Pinto da Silveira, pela amizade, pela compreensão e incentivo na busca de conhecimentos e por acreditarem e confiarem em meu trabalho – A vocês, a minha eterna gratidão.

Ao Luís Cesar Rosado, pelo apoio e ajuda no transporte das amostras.

Ao Engenheiro-Agrônomo Enrique Antonio-Hernández, pela ajuda ao compartilhar artigos e livros técnico-científicos, pela disponibilidade, pelas contribuições no decorrer da pesquisa, pela companhia em diversos momentos e

pelas incansáveis vezes em que me encorajou a lutar pelos meus sonhos e torná-los possíveis.

Ao Professor Dr. Paulo Roberto Silva Farias, pela disponibilidade, atenção e contribuição na amostragem de frutos cedendo o espaço do Laboratório de Entomologia da Universidade Federal Rural da Amazônia – Campus Belém.

Ao Professor Dr. Anderson Gonçalves da Silva da Universidade Federal Rural da Amazônia – Campus Paragominas, pela oportunidade, apoio e incentivo.

Ao Professor Dr. Rafael Coelho Ribeiro da Silva, da Universidade Federal do Pará – Campus Camisa, pela oportunidade, apoio e incentivo.

À Universidade Federal de Viçosa, ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia e aos professores, pela formação acadêmica e pela oportunidade de realização do Mestrado.

Ao Coordenador do Curso de Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, Dr. Angelo Pallini, pelos ensinamentos, pela compreensão e pelas francas e motivadoras palavras.

Aos meus colegas de turma, pela disponibilidade, amizade, animada parceria e pelas trocas constantes de conhecimentos.

À banca examinadora, pelas sugestões e correções, que muito contribuíram para a melhoria desta dissertação.

A todos que não foram citados, mas que possibilitaram que este trabalho se tornasse realidade.

Muito obrigada!!!

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUÇÃO	1
MATERIAL E MÉTODOS	4
RESULTADOS	6
DISCUSSÃO	8
REFERÊNCIAS	11
APÊNDICE	17
APÊNDICE A	18

LISTA DE TABELAS

	Página
1A – Índices de infestação por moscas-das-frutas em diversas espécies vegetais comercializadas no mercado Ver-o-Peso, em Belém, Pará, Brasil. Setembro de 2016 a fevereiro de 2017	18
2A – Espécies de moscas-das-frutas e respectivos hospedeiros comercializados no mercado Ver-o-Peso, em Belém, Pará, Brasil. Setembro de 2016 a fevereiro de 2017	23

RESUMO

BRANDÃO, Clara Angélica Corrêa, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2017. **Moscas-das-frutas (DIPTERA: TEPHRITIDAE) e parasitoides (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) obtidos de frutos comercializados no mercado Ver-O-Peso, em Belém, Pará, Brasil.** Orientadora: Regina Lúcia Sugayama. Coorientador: Ricardo Adaime da Silva.

Neste trabalho, reportamos a ocorrência de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em frutos comercializados no mercado Ver-o-Peso (01° 27'S, 48° 30'W), 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 76 amostras (13.855 frutos – 140,4 kg), pertencentes a 16 espécies vegetais de oito famílias botânicas. Foram obtidos 2.386 pupários de moscas-das-frutas, de 52 amostras (11 espécies de 6 famílias botânicas), de onde emergiram cinco espécies de moscas-das-frutas: *Anastrepha antunesi* Lima, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) e *Ceratitidis capitata* (Wiedemann), sendo obtidos 133 exemplares de parasitoides Braconidae: *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) e *Opius bellus* Gahan.

ABSTRACT

BRANDÃO, Clara Angélica Corrêa, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2017. **Fruit flies (DIPTERA: TEPHRITIDAE) and parasitoids obtained from fruits marketed in the Ver-o-Peso market, in Belém, Pará, Brazil.** Adviser: Regina Lucia Sugayama. Co-Adviser: Ricardo Adaime da Silva.

This work reports the occurrence of fruit fly species (Diptera: Tephritidae) in commercialized fruits in the Ver-o-Peso market (01° 27'S, 48° 30'W), in Belém, Pará, Brazil. Samples of potentially host plants of fruit flies were purchased fortnightly, from September 2016 to February 2017. There were collected 76 samples (13,855 fruits, 140.4 kg) belong in 16 vegetable species from 8 botanical families. There were obtained 2,386 fruit fly puparia in 52 samples (11 species of 6 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.

INTRODUÇÃO

Os problemas ocasionados pelas espécies exóticas, incluindo as pragas quarentenárias, têm crescido nas últimas décadas com a globalização da economia, melhoria da infraestrutura de transporte, a intensificação do trânsito de pessoas e produtos, serviços e as comunicações (Morais *et al.*, 2016). Segundo dados do “Observatório Pragas Sem Fronteiras”, pelo menos 203 espécies de importância agrícola foram detectadas e se estabeleceram no Brasil de 1980 a 2014 (Sugayama *et al.*, 2015a), e no mínimo 65% dessas espécies tiveram entrada no Brasil facilitada pelo ser humano (Lopes-da-Silva *et al.*, 2014).

A região amazônica é extremamente vulnerável à introdução de pragas presentes nos países e territórios de fronteira (Lemos *et al.*, 2011a; Navia *et al.*, 2015). Essa vulnerabilidade decorre de alguns fatores, entre eles a grande extensão de fronteira com outros países; a dificuldade de acesso e, portanto, de fiscalização; falta de pessoal para fiscalização; baixa capacitação de pessoal para identificação de espécies-praga; e clima favorável ao estabelecimento de insetos e ácaros (Morais *et al.*, 2016). Há evidências de que a recente entrada de algumas pragas quarentenárias nos Estados amazônicos ocorreu pela atividade humana, o que poderia ter sido evitado pela intensificação da vigilância e da educação sanitária (Navia *et al.*, 2015; Moraes *et al.*, 2016).

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 (Aluja, 1994; Aluja and Mangan, 2008; Malavasi,

2009). Suas larvas desenvolvem-se em frutos de várias espécies de frutíferas, tornando-os impróprios para comercialização e consumo (Aluja and Mangan, 2008; Uchôa, 2012). 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 and Malavasi, 2000).

A importância dos estudos sobre moscas-das-frutas na Amazônia brasileira tem sido reconhecida desde a última década, especialmente aqueles focados em diversidade, distribuição geográfica e identificação de hospedeiros (Deus *et al.*, 2013). Nesse sentido, vários trabalhos foram realizados nos últimos anos, 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; Adaime *et al.*, 2016b).

Espécies do gênero *Anastrepha* estão presentes em todos os estados que compõem a região (Adaime *et al.*, 2016a). Dessas, cinco são consideradas de importância econômica: *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* Macquart, *Anastrepha pseudoparallela* (Loew), *Anastrepha striata* Schiner e *Anastrepha zenildae* Zucchi (Uramoto and 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 e restrita aos estados do Amapá e de Roraima. Especificamente no Amapá, há registros de 21 espécies vegetais (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 and Rangel, 2015).

Por sua vez, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) tem cinco hospedeiros registrados na região (Silva *et al.*, 2011b; Araujo *et al.*, 2016) e está presente em seis dos nove estados que a compõem (Silva *et al.*, 2011b; Zucchi, 2012; Trassato *et al.*,

2017). Caracteriza-se por ser altamente 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).

Sugayama *et al.* (2015b) consideram iminente o risco de introdução de novas pragas pelas fronteiras brasileiras. A introdução de *B. carambolae* no município de Oiapoque, estado do Amapá, em 1996, é um exemplo da vulnerabilidade da faixa de fronteira do Brasil, como bem caracterizado por Lemos *et al.* (2011a). No Brasil há preocupação com a possível introdução de *Anastrepha suspensa* (Loew), considerada praga quarentenária ausente no País, mas com relatos de ocorrência na Guiana Francesa (Adaime *et al.*, 2017). Sua introdução no Brasil poderia trazer consequências danosas para a fruticultura, tanto pelos danos diretos quanto pelo fechamento de mercados externos (Sugayama *et al.*, 2015b; Morais *et al.*, 2016). Outra espécie quarentenária ausente é *Toxotrypana curvicauda* Gerstaecker, cuja possível introdução no Brasil poderia acarretar sérios prejuízos à cadeia produtiva do mamão (Morais *et al.*, 2016).

Nesse contexto, estudos que visem conhecer a riqueza de espécies das moscas-das-frutas, plantas hospedeiras e 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 de importâncias econômica e quarentenária presentes em frutos comercializados no mercado Ver-o-Peso, em Belém, Pará, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de frutos com polpa carnosa e para os quais há relatos bibliográficos de infestação por moscas-das-frutas foram adquiridas quinzenalmente, de setembro de 2016 a fevereiro de 2017, no mercado Ver-o-Peso, localizado no município de Belém (01° 27'S, 48° 30'W), estado do Pará, entre a foz dos rios Guamá e Amazonas, às margens da baía do Guajará. O clima da região é quente e úmido, com precipitação média anual alcançando 3.001 mm, 2.338 horas de brilho solar e umidade relativa de 84%. Na maioria das vezes, ocorrem dois períodos hídricos: um chuvoso e outro de estiagem e pequeno déficit hídrico (Bastos *et al.*, 2002). Está na zona climática *Afi* (classificação de Köppen-Geiger), que coincide com o clima de floresta tropical, permanente úmido, com ausência de estação fria e temperatura do mês menos quente acima de 18 °C (Anuário... 2012).

Em cada ocasião de amostragem, toda a extensão da feira foi percorrida em busca de frutos maduros, 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 provável origem do local de produção dos frutos.

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 com 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 pesquisados os trabalhos de Canal and Zucchi (2000) e Marinho *et al.* (2011). Espécimes voucher de Tephritidae e Hymenoptera foram depositados no Laboratório de Proteção de Plantas da Embrapa Amapá.

Após a identificação taxonômica, o índice de infestação dos frutos foi calculado dividindo-se o número de pupários 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 and Zucchi, 2002).

RESULTADOS

Foram coletadas 76 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 52 amostras (11 espécies de seis 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].

O total de pupários obtidos foi de 2.386, de onde emergiram espécimes de Tephritidae (4 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 1).

Foram obtidos 332 espécimes (♀+♂) de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) e 359 de *Anastrepha* sp. (176♀ e 183♂). As espécies de *Anastrepha* obtidas foram: *Anastrepha antunesi* Lima, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* (Macquart) e *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) (Tabela 1). *Ceratitis*

capitata ocorreu em quatro hospedeiros, *A. obliqua* em três, *A. antunesi* e *A. serpentina* em dois e *A. fraterculus* em um (Tabelas 1 e 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 1).

DISCUSSÃO

Houve infestação em 68,4% das amostras coletadas. Espécimes de *Anastrepha* corresponderam a 52,5% das moscas emergidas, e *Anastrepha obliqua* representou 89,1% dos espécimes do gênero (164♀), sendo obtida de frutos de *A. occidentale*, *M. emarginata* e *S. mombin* (Tabelas 1 e 2). *Anastrepha fraterculus* ocorreu apenas em *S. mombin*, enquanto *Anastrepha antunesi*, em *S. mombin* e *M. emarginata*. A ocorrência de *A. antunesi* em *M. emarginata* é inédita no estado do Pará e, provavelmente, no Brasil (Adaime *et al.*, 2016a; Zucchi, 2008). 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.* (2011b) 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 de *A. antunesi* e *A. obliqua* e, em *M. zapota*, de *A. serpentina*.

No Amapá, Adaime *et al.* (2014), com o objetivo de detectarem a presença de *B. carambolae* em frutos comercializados em feiras de Macapá, estado do Amapá, 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, e *Psidium guajava* e *S. mombim* 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* (Tabelas 1 e 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 (Zucchi *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2011c; Jesus-Barros *et al.*, 2012). No Pará, até o momento havia apenas quatro hospedeiros reportados para *C. capitata*: *Averrhoa carambola* (Oxalidaceae), *Garcinia acuminata* Planch. & Triana, *Garcinia brasiliensis* C. Martius (Clusiaceae) e *Malpighia glabra* L. (Malpighiaceae) (Silva *et al.*, 1998; Lemos *et al.*, 2011). Portanto, à exceção de *P. guajava*, cuja infestação ocorreu no Nordeste brasileiro, 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 1), 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 (Deus and Adaime, 2013; Sousa *et al.*, 2016).

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* a partir de frutos de *P. guajava* e *D. areolatus*, *O. bellus* e *U. anastrephae*, a partir de frutos de *S. mombin*.

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 zonas portuárias, 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).

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

Finalmente, os resultados deste estudo apontaram 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*).

Agradecimentos

À Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará (ADEPARA), em especial aos Fiscais Estaduais Agropecuários Engenheiros-Agrônomos Luiz Carlos Cordeiro de Guamá, Joaquim Adelino Lucas da Fonseca e Ivaldo Santana, pelo incentivo e liberação para a pesquisa. Ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, especialmente às Auditoras Fiscais Federais Agropecuárias Engenheiras-Agrônomas Maria Julia Signoretti Godoy e Wilda da Silveira Pinto, pelo incentivo, pela colaboração e liberação da servidora para a pesquisa. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa concedida a Ricardo Adaime.

REFERÊNCIAS

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, 2014. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa Amapá, 85).

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. **Fla. Entomol.**, v. 100, n. 2, p. 316-324, 2017. Doi: <http://doi.org/10.1653/024.100.0229>.

ADAIME, R.; SOUSA, M.S.M.; PEREIRA, J.F. **Anastrepha species and their host in the Brazilian Amazon**. 2016a. Available in: <<http://anastrepha.cpaafap.embrapa.br>, updated on October 3>. Accessed on: 29 Dec. 2016.

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, 2016b. (Comunicado Técnico, 146).

ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annu. Rev. Entomol.**, v. 39, p. 155-178, 1994. Doi: 0066-4170/0101-0155\$05.00.

ALUJA, M.; MANGAN, R.L. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) host status determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. **Annu. Rev. Entomol.**, v. 53, p. 473-502, 2008. Doi: 10.1146/annurev.ento.53.103106.093350.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO MUNICÍPIO DE BELÉM. **Belém**: Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão. Belém, 2012.

ARAÚJO, E.L.; MEDEIROS, M.K.M.; SILVA, V.E.; ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no semiárido do Rio Grande do Norte: plantas hospedeiras e índices de infestação. **Neotrop. Entomol.**, Londrina, PR, v. 34, n. 6, p. 889-894, 2005.

ARAÚJO, 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. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 69, p. 65-68, 2002.

ARAÚJO, M.R.; LEMOS, W.P.; SILVA, L.C.; FRANÇA, L.P.N.; ADAIME, R. New host records for (Diptera: Tephritidae) in the state of Pará, Brazil. **Fla. Entomol.**, v. 99, p. 327-328, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1653/024.099.0232>.

BASTOS, T.X.; PACHECO, N.A.; NECHET, D.; SÁ, T.D.A. (Ed.). **Aspectos climáticos de Belém nos últimos cem anos. Embrapa Amazônia Oriental**. Belém, 2002. (Documento, 118).

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

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). **Rev. Agr.**, v. 86, 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. **Fla. Entomol.**, v. 96, n. 4, p. 1621-1625, 2013. Doi: <http://dx.doi.org/10.1653/024.096.0453>.

DUARTE, A.L.; MALAVASI, A. Tratamento quarentenário. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto, SP: 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. **Fla. Entomol.**, v. 96, p. 270-273, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1653/024.096.0144>.

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. (Ed.). **Defesa vegetal: fundamentos, ferramentas, políticas e perspectivas**. Sociedade Brasileira de Defesa Agropecuária. Belo Horizonte, 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 em Defesa Sanitária Vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2016.

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. (Ed.). **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. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais.** Amapá: 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. **Fla. Entomol.**, v. 95, p. 694-705, 2012. Disponível on: <<http://www.bioone.org/doi/full/10.1653/024.095.0320>>.

LEMOS, L.N.; PEREIRA, J.D.B.; SILVA, R.A.; MARSARO JUNIOR, A.L. Vulnerabilidade da faixa de fronteira do Brasil à introdução de espécies invasoras exóticas. In: PORTO, J.L.R.; SOTTA, E.D. (Org.). **Reformatações fronteiriças no Platô das Guianas: (re)territorialidades de cooperações em construções.** Rio de Janeiro: Publit, 2011a. p. 121-144.

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. **Neotrop. Entomol.**, v. 40, p. 706-707, 2011b.

LOPES-DA-SILVA, M.; SANCHES, M.M.; STANCIOLI, A.R.; ALVES, G.; SUGAYAMA, R. The role of natural and human-mediated pathways for invasive agricultural pests: a historical analysis of cases from Brazil. **Agric. Sci.**, v. 5, p. 634-646, 2014.

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

MALAVASI, A. Biologia, ciclo de vida, relação com o hospedeiro, espécies importantes e biogeografia de tefritídeos. In: MALAVASI, A.; VIRGÍNIO, J. (Ed.). **Biologia, monitoramento e controle de Moscas-das-frutas: V Curso Internacional de Capacitação em Moscas-das-Frutas, 21 a 29 de outubro de 2009.** Juazeiro, BA: Biofábrica Moscamed Brasil, 2009. p. 1-15.

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. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira**: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. p. 91-101.

MORAIS, E.G.F.; JESUS-BARROS, C.R.; ADAIME, R.; LIMA, A.L.; NAVIA, D. Pragas de expressão quarentenária na Amazônia. In: SILVA, N.M.; ADAIME, R.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Pragas agrícolas e florestais na Amazônia**. Brasília: Embrapa, 2016. p. 521-559.

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 CIENTÍFICA DA UFRA, 6.; SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL – A importância da Iniciação Científica para a Pós-Graduação, 12., 2008, Belém. **Anais...** Belém: UFRA/EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2008.

NAVIA, D.; MORAIS, E.G.F.; MENDONÇA, R.S.; GONDIM JÚNIOR, M.G.C. Ácaro-vermelho-das-palmeiras, *Raiouella indica* Hirst (Prostigmata: Tenupalpidae). In: VILELA, E.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Pragas introduzidas**: insetos e ácaros. Piracicaba, SP: Fealq, 2015. p. 399-433.

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.; LOPES-A-SILVA, M.; BRITO, S.X.; RIBEIRO, L.C.; RANGEL, L.E.P. (Ed.). **Defesa vegetal**: fundamentos, ferramentas, políticas e perspectivas. Belo Horizonte: SBDA-Sociedade Brasileira de Defesa Agropecuária, 2015. p. 103-124.

SILVA, J.G.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. First record of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in the eastern Amazon, Pará, Brazil. **Fla. Entomol.**, v. 4, p. 574-577, 1998. DOI: 10.2307/3495963.

SILVA, R.A.; DEUS, E.G.; PEREIRA, J.D.B.; JESUS, 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. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira**: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá: Embrapa Amapá, 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, 2004. (Circular técnica, 31).

SILVA, R.A.; DEUS, E.G.; PEREIRA, J.D.B.; JESUS, 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. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira**: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá: Embrapa Amapá, 2011c. p. 223-236.

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

SILVA, R.A.; LEMOS, W.P.; ZUCCHI, R.A. Ocorrência e hospedeiros de *Ceratitis capitata* na Amazônia brasileira. In: SILVA, R.A.; LEMOS, W.P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira**: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá: Embrapa Amapá, 2011b. p. 197-204.

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. **Bio. Amaz.**, v. 6, p. 50-55, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n2p50-55>.

SUGAYAMA, R.L.; ALVES, G.A.; STANCIOLI, A.R. Observatório “Pragas Sem Fronteiras”. 2015a. Available in: <<http://www.oxya.com.br/pragassemfronteiras>>. Accessed on: 6 Jun. 2015.

SUGAYAMA, R.L.; STANCIOLI, A.R.; VILELA, E.F. Ameaças fitossanitárias para o Brasil: entender o passado para prever o futuro. In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Pragas introduzidas no Brasil**: insetos e ácaros. Piracicaba, SP: Fealq, 2015b. p. 53-66.

TRASSATO, L.B.; MONTEIRO NETO, J.L.L.; LIMA, A.C.S.; SILVA, E.S.; RONCHI-TELES, B.; CARMO, I.L.G.S. Primeira ocorrência de *Ceratitis capitata* (Wied.) no estado de Roraima, Brasil. **Rev. Agroambiente**, v. 11, p. 88-91, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v11i1.3594>.

UCHÔA, M.A. Fruit flies (Diptera: Tephritoidea): biology, host plants, natural enemies, and the implications to their natural control. In: LARRAMENDY, M.L.; SOLONESKI, S. (Ed.). **Integrated pest management and pest control**: current and future tactics. [S.l.]: InTech, Rijeka, 2012. p. 271-300.

URAMOTO, K.; ZUCCHI, R.A. Taxonomia de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). In: MALAVASI, A.; VIRGÍNIO, J. (Ed.). **Biologia, monitoramento e controle**: V Curso Internacional de Capacitação em moscas-das-frutas. Juazeiro, BA: Moscamed, 2009. p. 7-11.

ZANARDI, O.Z.N. de.; BOOTTON, M.; GRUTZMACHER, A.D.; MACHOTA, J.R.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. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, SP: Holos, 2000. p. 13-24.

ZUCCHI, R.A. **Fruit flies in Brazil** – *Anastrepha* species their host plants and parasitoids. 2008. Available at: <www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/, updated on March 14, 2017>. Accessed on: 5 Abr. 2017.

ZUCCHI, R.A. **Fruit flies in Brazil** – Hosts and parasitoids of the Mediterranean fruit fly. 2012. Available in: <www.lea.esalq.usp.br/ceratitidis? updated on December 1, 2016>. Accessed on: 4 Apr. 2017.

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. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira**: diversidade, hospedeiros e inimigos Naturais. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. p. 53-70.

APÊNDICE

APÊNDICE A

Tabela 1A – Índices de infestação por moscas-das-frutas em diversas espécies vegetais comercializadas no mercado Ver-o-Peso, em Belém, Pará, Brasil. Setembro de 2016 a fevereiro de 2017

Família Nome Científico Nome Vernacular	Amostra	Frutos (n)	Massa (kg)	Pupários (n)	Infestação (PP/kg)	<i>Ceratitis capitata</i>	<i>Anastrepha</i> spp.* (n)	PRT* (%)	Braconidae* (n)
Anacardiaceae	1	20	1,6	29	18,1	0	Ao (1)	0	0
<i>Anacardium occidentale</i> L.	2	10	0,8	2	2,7	0	0	0	0
Caju	3	19	1,4	11	7,7	0	Ao (4), 3♂	0	0
	4	11	1,0	0	0	0	0	0	0
Total	4	60	4,8	42	8,8**	0	Ao (5), 3♂	0	0
<i>Mangifera indica</i> L.	1	30	2,1	0	0	0	0	0	0
Manga	2	8	1,1	0	0	0	0	0	0
	3	10	1,4	0	0	0	0	0	0
	4	12	2,4	0	0	0	0	0	0
	5	17	2,7	0	0	0	0	0	0
	6	11	4,0	0	0	0	0	0	0
	7	10	1,6	0	0	0	0	0	0
	8	10	1,9	0	0	0	0	0	0
	9	12	2,6	0	0	0	0	0	0
	10	15	2,1	0	0	0	0	0	0
Total	10	135	21,7	0	0	0	0	0	0

Continua...

Tabela 1A – Cont.

Família Nome Científico Nome Vernacular	Amostra	Frutos (n)	Massa (kg)	Pupários (n)	Infestação (PP/kg)	<i>Ceratitis capitata</i>	<i>Anastrepha</i> spp.* (n)	PRT* (%)	Braconidae* (n)
<i>Spondias mombin</i> L. Taperebá	1	563	2,8	257	91,1	0	Ao (10), Af (2), 9♂	0,8	Da (1), Ob (1)
	2	248	1,7	33	19,9	0	Ao (1), Aa (1), 2♂	3,0	Da (1)
	3	120	0,9	67	76,6	0	Ao (5), 3♂	0	0
	4	240	1,7	41	23,6	0	Ao (7), Af (1), 6♂	12,2	Da (5)
	5	407	3,0	188	62,8	0	Ao (11), 11♂	0,5	Ob (1)
	6	460	3,1	124	39,7	0	Ao (6), Aa (4), 11♂	16,1	Da (20)
	7	211	2,4	80	33,7	0	Ao (11), Aa (1), 21♂	0	0
	8	595	4,1	24	5,9	0	0	70,8	Da(16), Ob (1)
	9	457	3,6	26	7,3	0	2♂	23,1	Da (6)
	10	469	3,7	56	15,1	0	Ao (1), Aa (1), Af (1), 4♂	14,3	Da(7), Ob (1)
Total	10	3.770	27,0	896	33,2**	0	Ao (52), Aa (7), Af (4), 69♂	6,7**	Da(56), Ob (4)
Apocynaceae <i>Hancornia speciosa</i> Gomes Mangaba	1	128	1,7	0	0	0	0	0	0
	2	85	1,4	0	0	0	0	0	0
Total	2	213	3,1	0	0	0	0	0	0
Malpighiaceae <i>Malpighiaemarginata</i> DC. Acerola	1	466	1,8	29	16,3	0	Ao (1), 4♂	0	0
	2	368	1,4	30	22,1	0	1♂	0	0
	3	369	1,4	48	34,9	1	0	0	0
	4	394	1,3	149	111,2	0	Ao (28), 20♂	5,4	Da (8)
	5	444	1,5	95	63,3	0	Ao (7), 15♂	2,1	Da (2)
	6	300	1,3	105	79,0	0	Ao (8), 9♂	12,4	Da (13)
	7	474	2,1	163	77,1	0	Ao (36), 39♂	6,8	Da (11)
	8	364	1,9	16	8,3	0	Ao (12), 4♂	0	0
	9	383	1,9	131	69,3	0	Ao (12), 4♂	16,8	Da (22)
	10	313	1,6	62	39,1	0	Ao (3), Aa (1), 2♂	8,1	Da(5)
Total	10	3.875	16,2	828	51,0**	1	Ao (107), Aa (1), 98♂	7,4**	Da (61)

Continua...

Tabela 1A – Cont.

Família Nome Científico Nome Vernacular	Amostra	Frutos (n)	Massa (kg)	Pupários (n)	Infestação (PP/kg)	<i>Ceratitís capitata</i>	<i>Anastrepha</i> spp.* (n)	PRT* (%)	Braconidae* (n)
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth Muruci	1	596	1,3	1	0,8	0	0	100	Da (1)
	2	861	1,3	0	0,0	0	0	0	0
	3	836	1,9	0	0,0	0	0	0	0
	4	587	1,2	1	0,8	0	0	0	0
	5	753	1,9	0	0,0	0	0	0	0
	6	345	1,6	0	0,0	0	0	0	0
	7	319	1,2	0	0,0	0	0	0	0
Total	7	4.297	10,5	2	0,2**	0	0	50**	Da (1)
Myrtaceae <i>Psidium guajava</i> L. Goiaba	1	12	1,7	104	62,5	56	0	0	0
	2	10	1,8	15	8,2	13	0	0	0
	3	13	2,1	13	6,2	8	0	0	0
	4	9	1,2	0	0,0	0	0	0	0
	5	13	1,9	56	30,1	11	0	0	0
	6	12	1,3	0	0,0	0	0	0	0
	7	15	1,5	3	2,0	3	0	0	0
	8	13	2,2	101	45,9	76	0	0	0
	9	16	1,8	5	2,8	5	0	0	0
	10	22	3,0	27	9,2	15	0	40,7	Da (11)
	11	19	2,0	25	12,3	22	0	0	0
	12	21	2,6	68	26,6	64	0	0	0
	13	30	3,9	47	11,9	32	0	0	0
	14	21	2,4	42	17,4	12	0	0	0
	15	18	2,1	69	32,7	12	0	0	0
Total	15	244	31,4	575	18,3**	329	0	1,9**	Da (11)
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston Jambo-rosa	1	56	1,1	1	0,9	0	0	0	0
	2	47	1,0	1	1,0	0	0	0	0
	3	45	0,8	2	2,4	1	0	0	0
Total	3	148	2,9	4	1,4**	1	0	0	0

Continua...

Tabela 1A – Cont.

Família Nome Científico Nome Vernacular	Amostra	Frutos (n)	Massa (kg)	Pupários (n)	Infestação (PP/kg)	<i>Ceratitis</i> <i>capitata</i>	<i>Anastrepha</i> spp.* (n)	PRT* (%)	Braconidae* (n)
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry Jambo-vermelho	1	37	2,4	0	0	0	0	0	0
Total	1	37	2,4	0	0	0	0	0	0
Rosaceae									
<i>Prunus domestica</i> L. Ameixa	1	15	1,3	0	0	0	0	0	0
Total	1	15	1,3	0	0	0	0	0	0
Rutaceae									
<i>Citrus aurantium</i> L. Laranja-da-terra	1	11	1,3	0	0	0	0	0	0
Total	1	11	1,3	0	0	0	0	0	0
<i>Citrus reticulata</i> Blanco Tangerina	1	21	2,0	8	4,1	0	As (1), 4♂	0	0
Total	1	21	2,0	8	4,1**	0	As (1), 4♂	0	0
Sapotaceae									
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk. Abiu	1 2 3	11 12 12	2,6 2,3 2,2	1 2 0	0,4 0,9 0,00	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
Total	3	35	7,1	3	0,4**	0	0	0	0
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen Sapoti	1 2 3 4 5 6 7	16 9 16 12 13 10 11	1,3 1,0 1,1 0,9 0,8 1,2 1,5	3 3 7 7 1 0 5	2,3 2,9 6,3 8,1 1,3 0,0 3,4	0 0 0 0 1 0 0	As (1) 0 As (1), 5♂ As (3), 3♂ 0 0 As (2), 1♂	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
Total	7	87	7,8	26	3,4**	1	As (7), 9♂	0	0

Continua...

Tabela 1A – Cont.

Família Nome Científico Nome Vernacular	Amostra	Frutos (n)	Massa (kg)	Pupários (n)	Infestação (PP/kg)	<i>Ceratitis</i> <i>capitata</i>	<i>Anastrepha</i> spp.* (n)	PRT* (%)	Braconidae* (n)
Solanaceae									
<i>Capsicum chinense</i> Jacq. Pimenta-de-cheiro	449	1	0,5	1	2,0	0	0	0	0
Total	1	449	0,5	1	2,0**	0	0	0	0
<i>Capsicum frutescens</i> L. Pimenta-malagueta	458	1	0,6	1	1,8	0	0	0	0
Total	1	458	0,6	1	1,82**	0	0	0	0
Total		13.855	140.6	2.386	-	332	Ao (164), Aa (8), Af (4), 183♂	-	Da (129), Ob (4)

*PRT%: percentual de parasitismo; Aa: *Anastrepha antunesi*; Af: *Anastrepha fraterculus*; Ao: *Anastrepha obliqua*; As: *Anastrepha serpentina*; Da: *Doryctobracon areolatus*; e Ob: *Opius bellus*.

**Média para a espécie vegetal.

Tabela 2A – Espécies de moscas-das-frutas e respectivos hospedeiros comercializados no mercado Ver-o-Peso, em Belém, Pará, Brasil. Setembro de 2016 a fevereiro de 2017

Espécies	Planta hospedeira		
	Família	Espécie	Nome vernacular
<i>Anastrepha antunesi</i>	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Taperebá
	Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata*</i>	Acerola
<i>Anastrepha fraterculus</i>	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Taperebá
<i>Anastrepha obliqua</i>	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Caju
	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Taberebá
	Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola
<i>Anastrepha serpentina</i>	Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Tangerina
	Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Sapoti
<i>Ceratitis capitata</i>	Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata*</i>	Acerola
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba
	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos*</i>	Jambo
	Sapotaceae	<i>Manilkara zapota*</i>	Sapoti

*Associação inédita para o estado do Pará (mosca x hospedeiro).