

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

ANDRESSA PAOLA DIAS BELO

**INFESTAÇÃO POR MOSCAS-DAS-FRUTAS EM FRUTOS DE GOIABEIRA
(*Psidium guajava* L.) E SEUS PARASITOIDES EM UMA PROPRIEDADE RURAL,
MAZAGÃO, AMAPÁ, BRASIL**

Mazagão - AP

2019

ANDRESSA PAOLA DIAS BELO

**INFESTAÇÃO POR MOSCAS-DAS-FRUTAS EM FRUTOS DE GOIABEIRA
(*Psidium guajava* L.) E SEUS PARASITOIDES EM UMA PROPRIEDADE
RURAL, MAZAGÃO, AMAPÁ, BRASIL**

Monografia de conclusão de curso apresentada ao Curso de Licenciatura em Educação do Campo - Ciências Agrárias e Biologia, da Universidade Federal do Amapá, *Campus* Mazagão, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado.

Orientador:

Prof. Dr. Lailson do Nascimento Lemos

Mazagão - AP

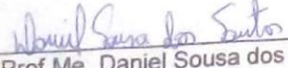
2019


ANDRESSA PAOLA DIAS BELO

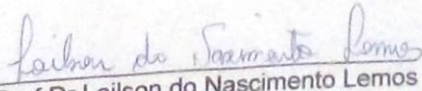
INFESTAÇÃO POR MOSCAS-DAS-FRUTAS EM FRUTOS DE GOIABEIRA
(*Psidium guajava* L.) E SEUS PARASITOIDES EM UMA PROPRIEDADE
RURAL, MAZAGÃO, AMAPÁ, BRASIL.

Monografia de conclusão de curso apresentada ao Curso de Licenciatura em Educação do Campo - Ciências Agrárias e Biologia, da Universidade Federal do Amapá, Campus Mazagão, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado.

Aprovada em 28 de Agosto de 2018.


Prof.Me. Daniel Sousa dos Santos
Examinador
Universidade Federal do Amapá


Prof.Me. Ricardo Marcelo dos Anjos Ferreira
Examinador
Universidade Federal do Amapá


Prof.Dr.Lailson do Nascimento Lemos
Orientador
Universidade Federal do Amapá

Mazagão - AP
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá
Elaborada por Orinete Costa Souza – CRB-2/1709

Belo, Andressa Paola Dias.

Infestação por moscas-das-frutas em frutos de goiabeira (*Psidium guajava* L.) e seus parasitoides em uma propriedade rural, Mazagão, Amapá, Brasil / Andressa Paola Dias Belo; Orientador, Lailson do Nascimento Lemos. – Mazagão, 2019.

42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Fundação Universidade Federal do Amapá – Campus Mazagão, Coordenação do Curso de Educação do Campo - Ciências Agrárias e Biologia.

1. Tephritidae. 2. Lonchaeidae. 3. Fruticultura - Cultivo. I. Lemos, Lailson do Nascimento, orientador. II. Fundação Universidade Federal do Amapá – Campus Mazagão. III. Título.

595.7 B452i

CDD:22. ed

Aos meus pais, irmãos e filha pelos esforços
direcionados à minha educação e pelo apoio
durante a caminhada acadêmica.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as maravilhas e bênçãos que me concedeu em toda a minha vida e que me concederá, amigo fiel.

À Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, *campus* Mazagão, em especial aos meus professores Alder Dias, Daniel Sousa, Debora Mendes, Demonsthenes Arabutan, Diorlando Braga, Elizabeth Barbosa, Flávio Costa, Galdino Xavier, Kallyne Brito, Janivan Suassuna, Lailson Lemos, Marlo Reis, Mellissa Sobrinho, Ricardo Anjos e Santana de Miranda pelo conhecimento, aprendizagem, pelo laço que construímos durante o curso. E demais colaboradores do *campus* que também contruibui para meu desenvolvimento.

A Fundação de Amparo a Pesquisa do estado do Amapá – FAPEAP e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo financiamento do projeto Bioecologia de moscas-das-frutas e seus inimigos naturais (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no município de Mazagão, Amapá, Brasil, no âmbito do programa Primeiros Projetos, concedido ao meu orientador e por possibilitar meu ingresso ao mundo científico.

Ao meu orientador, professor Dr. Lailson do Nascimento Lemos, pela orientação, paciência e humildade e por repassar um pouco do seu vasto conhecimento científico e sabedoria de vida, um grande exemplo de profissional. A toda equipe do Laboratório do Núcleo de Entomologia da Universidade Federal do Amapá, *campus* Mazagão, em especial a Dilma, Milena, Isabel, Stanley e prof. Ricardo, pelo apoio, parceria e momentos de descontração.

Ao Laboratório de Proteção de Plantas – EMBRAPA-AP, pela parceira, em especial Prof. Dr. Ricardo Adaime, Dr^a. Cristiane de Jesus Barros e a Doutoranda Maria do socorro de Souza pela ajuda nas identificações taxonômicas das moscas-das-frutas e seus parasitoides.

Aos colegas da turma LEDOC-2014.2, pela força mútua frente às dificuldades na busca pela qualificação.

Aos meus pais Raimundo Almeida Rodrigues e Adailsa Dias Belo, pelo amor, educação e por não medirem esforços para me fazer feliz, me corrigindo quando necessário e sempre almejando o melhor para mim.

Aos meus irmãos Ana Paula, Renan, Rayane, Bruna, Ricardo, Willyam, Thays, Gledson, por serem os melhores irmãos do mundo.

A minha filha, Evellyn Eduarda, por ser o melhor tesouro dado por Deus.

Aos familiares (avós, tios e primos), pela amizade, bons exemplos e apoio mesmo que a distância.

Ao Jorge Luís, de nome anjo, por todo carinho, por todo incentivo, por cada palavra otimista, principalmente nos dias de desespero e dificuldade, pela ajuda financeira, por tudo até a concretização de um dos meus objetivos na vida.

A Dilma Marques, pela amizade construída durante a trajetória acadêmica. Amizade esta, que desejo ter por tempo indeterminado. Sou grata por sua amizade e por tudo o que fez por mim.

Aos obstáculos, pois estes me fizeram crescer e me tornou mais forte, aprendendo com as experiências a lidar com os impasses da vida.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”

Cora Coralina

RESUMO

A fruticultura é um importante segmento agrícola no Brasil, destacando o país em nível mundial como o terceiro maior produtor de frutas tropicais e subtropicais. Na Amazônia, é a quarta principal atividade econômica, perdendo para o extrativismo de minério de ferro, madeira e da pecuária. Na região Norte, estado do Amapá, a atividade serve tanto para o alimento das famílias de agricultores, quanto para gerar renda para o sustento dessas famílias. As moscas-das-frutas apresentam como um percalço para o desenvolvimento do setor, principalmente nos países em desenvolvimento e com potencial para exportação de frutos. O objetivo desse trabalho foi verificar a infestação por moscas-das-frutas e seus parasitoides em frutos de goiabeira em uma propriedade rural no município de Mazagão-AP. A coleta foi realizada uma vez ao mês, entre abril de 2018 a março de 2019. Em laboratório, os frutos foram dispostos em frascos de plástico transparente (15 cm de diâmetro) sobre camada fina de areia esterilizada e cobertos com organza. A cada três dias, a areia contida nos frascos foi examinada e os pupários de foram transferidos para outros frascos e encobertos por vermiculita umedecida, até a obtenção dos adultos. Os isentos que emergiram foram sacrificados e transferidos para frascos de vidro contendo etanol a 70%, devidamente etiquetados, para posterior identificação. Foram coletadas 31 amostras de frutos de goiabeira, sendo que, em 27 delas (412 frutos; 28,1kg) apresentaram infestação por moscas-das-frutas. Obtiveram-se 1.939 pupários de onde emergiram 1.414 insetos, sendo 1.163 espécimes do gênero *Anastrepha* (611 machos e 552 fêmeas), 219 espécimes do gênero *Bactrocera* (111 machos e 108 fêmeas), 17 da família Lonchaeidae (13 machos e 4 fêmeas) e 10 parasitoides (7 machos e 3 fêmeas) (Hymenoptera: Braconidae) e três dípteros de família desconhecida. Foram identificadas as espécies *Anastrepha striata* (485), *A. fraterculus* (64), *A. obliqua* (3), *Bactrocera carambolae* e *Doryctobracon areolatus* (10). A goiabeira é uma excelente planta hospedeira para as espécies de moscas-das-frutas. Desse modo, os índices de infestação por moscas-das-frutas são variáveis, mas em geral, são altos. *Anastrepha striata*, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *Bactrocera carambolae*, são as espécies que mais infestam frutos de goiabeira no município de Mazagão. Espécimes de Lonchaeidae co-infestam frutos de goiabeira, juntamente com espécies de *Anastrepha* e de *Bactrocera*. Inimigos naturais atuam no regulamento populacional das populações de moscas-das-frutas.

Palavras-chave: Tephritidae. Lonchaeidae. Fruticultura - Cultivo.

ABSTRACT

Fruit growing is an important agricultural segment in Brazil, highlighting the country worldwide as the third largest producer of tropical and subtropical fruits. In the Amazon, it is the fourth main economic activity, losing to the extraction of iron ore, wood and livestock, which corresponds to 1.5% of Brazilian GDP. In the northern region, state of Amapa, the activity serves both to feed the families of farmers and to generate income to support these families. Fruit flies are a hindrance to the development of the sector, especially in developing countries with potential for fruit export. The objective of this work was to verify the fruit fly infestation and its parasitoids in guava fruits in a rural property in Mazagão-AP. The collection was performed once a month, from April 2018 to March 2019. In the laboratory, the fruits were placed in clear plastic bottles (15 cm in diameter) on a thin layer of sterile sand and covered with organza. Every three days, the sand contained in the flasks was examined and the pupae were transferred to other flasks and covered with moist vermiculite until the adults were obtained. The emerged exempt were sacrificed and transferred to properly labeled 70% ethanol glass vials for later identification. Thirty one samples of guava fruits were collected, and 27 of them (412 fruits; 28.1kg) presented fruit fly infestation. 1,939 pupae were obtained from which 1,414 insects emerged, of which 1,163 specimens of the genus *Anastrepha* (611 males and 552 females), 219 specimens of the genus *Bactrocera* (111 males and 108 females), 17 from the Lonchaeidae family (13 males and 4 females) and 10 parasitoids (7 males and 3 females) (Hymenoptera: Braconidae) and three dipterans of unknown family. Species *Anastrepha striata* (485), *A. fraterculus* (64), *A. obliqua* (3), *Bactrocera carambolae* and *Doryctobracon areolatus* (10) were identified. Guava is an excellent host plant for fruit fly species. Thus, the rates of fruit fly infestation are variable, but generally high. *Anastrepha striata*, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *Bactrocera carambolae* are the species that most infest guava fruits in the municipality of Mazagão. specimens of Lonchaeidae co-infest guava fruits along with *Anastrepha* and *Bactrocera* species. Parasitoid insects act on the population regulation of fruit fly populations.

Keywords: Tephritidae. Lonchaeidae. Fruit-cultivation.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

		Página
Mapa 1-	Município de Mazagão, estado do Amapá	21
Fotografia 1-	(A) Frutos de goiabeira encaminhados ao Laboratório de Entomologia, <i>campus</i> Mazagão; (B) Frutos pesados; (C) Frutos processados (contados, pesados, fina camada de areia, umedecida, tampada por tampa vazada com tecido tipo organza); (D) Amostras acondicionadas na estante de ferro	22
Fotografia 2-	(A) Verificação das amostras para obtenção dos pupários; (B) Pupários de moscas-das-frutas obtidos; (C) Insetos emergidos; (D) Insetos sacrificados com etanol a 70%.....	23
Fotografia 3-	Identificação das moscas-das-frutas pela equipe do Laboratório de Entomologia, da Universidade Federal do Amapá, campi Mazagão.....	24

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 – Amostras de frutos de goiabeira coletadas e infestadas por moscas-das-frutas.....	26
Tabela 2 – Amostras de frutos de goiabeira coletadas e não infestadas por moscas-das-frutas.....	27
Tabela 3 – Número de fruto coletados por planta e sua frequência relativa	30
Tabela 4 – Espécimes de insetos (moscas-das-frutas, parasitoides e outros dípteros) obtidos em frutos de goiabeira em uma propriedade rural no município de Mazagão-AP, 2019.....	32

SUMÁRIO

	Página
1	INTRODUÇÃO..... 12
2	OBJETIVOS..... 13
2.1	GERAL..... 13
2.2	ESPECÍFICOS..... 13
3	REVISÃO DE LITERATURA..... 14
3.1	FRUTICULTURA NO BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA..... 14
3.2	CENÁRIO DE EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO DA FRUTICULTURA 15
3.3	GOIABEIRA (<i>Psidium guajava</i> L.) 16
3.4	MOSCAS-DAS-FRUTAS..... 17
3.5.	MOSCAS-DAS-FRUTAS NO ESTADO DO AMAPÁ..... 18
3.6	INIMIGOS NATURAIS DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS..... 18
4	METODOLOGIA..... 20
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO..... 20
4.2	COLETA E PROCESSAMENTO DOS FRUTOS..... 21
4.3	OBTENÇÃO DOS PUPARIOS E DOS INSETOS ADULTOS..... 23
4.4	IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA DOS EXEMPLARES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS E PARASITOIDES..... 24
4.5	ANÁLISES DOS DADOS..... 25
4.5.1	ÍNDICE DE INFESTAÇÃO (I) 25
4.5.2	EMERGÊNCIA 25
4.5.3	PERCENTUAL DE PARASITISMO..... 25
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 26
6	CONCLUSÕES..... 36
	REFERÊNCIAS..... 37

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura é um dos segmentos da produção de alimentos agrícolas de relevância nacional e mundial devido a sua capacidade produtiva anual. No cenário mundial, o Brasil destaca-se como um importante produtor de frutas tropicais e subtropicais, como graviola, uva, banana, manga, melão, mamão, citros, açaí, abacaxi, goiaba, abacate, dentre outras muito apreciáveis em todo o mundo (SÃO JOSÉ, 2003).

Vários fatores contribuem para o baixo volume de exportação, dentre os quais, destacam-se as barreiras políticas, perdas na produção pós-colheita e os problemas fitossanitários. Estes últimos são considerados os mais importantes, devido às restrições impostas por medidas quarentenárias que dificultam as transações comerciais entre países (SOUZA FILHO, 2006).

Na Amazônia, a fruticultura é a quarta principal atividade econômica, perdendo para o extrativismo de minério de ferro, madeira e da pecuária. Entretanto, do ponto de vista social, é a atividade que apresenta o maior potencial de distribuição de renda para a população, devida envolver milhares de pequenos produtores, além das indústrias processadoras, garantindo a fixação do homem no campo e a geração de empregos (BASA, 2014).

O estado do Amapá devido à sua posição geográfica e condição de estado fronteiriço com outros países sul-americanos (Guiana Francesa e Suriname) que apresentam conexão com outros países da América Central, considerando ainda que as áreas de fronteira tornem o país vulnerável à invasão por espécies exóticas (LEMOS et al., 2011).

Nesse sentido, pretende-se avaliar a infestação por moscas-das-frutas em frutos de goiabeira (*Psidium guajava* L.) a fim de realizar análises de correlação para entender possíveis aspectos ecológicos destes insetos para fins de contribuir com estabelecimento de técnicas de controle mais eficazes e menos agressiva ao meio ambiente.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Verificar a infestação por moscas-das-frutas e seus parasitoides em frutos de goiabeira em uma propriedade rural no município de Mazagão-AP.

2.2 ESPECÍFICOS

- a) Levantar as espécies de moscas-das-frutas e seus parasitoides que ocorrem em frutos de goiabeira em uma propriedade rural no município de Mazagão, estado do Amapá;
- b) Relatar as espécies de moscas-das-frutas e seus parasitoides que ocorrem em frutos de goiabeira em uma propriedade rural no município de Mazagão, estado do Amapá;
- c) Estimar os índices de infestação em frutos de goiabeira por moscas-das-frutas;
- d) Analisar o parasitismo natural em moscas-das-frutas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 FRUTICULTURA NO BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA

A fruticultura é um dos segmentos de maior destaque na agricultura brasileira, estando presente em todos os 26 estados brasileiros e no Distrito Federal, variando em quantidade e espécies mais cultivadas. Dentre os estados brasileiros, o estado de São Paulo se destaca dos demais por produzir 15, 183 milhões de toneladas de frutas frescas (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2016).

O Brasil é um dos três maiores produtores mundiais de frutas, especialmente tropicais e subtropicais (SÃO JOSÉ, 2003), tendo um total de 42 milhões de toneladas produzidas, num total de 340 milhões em escala mundial por ano. Apesar deste lugar de destaque, o país está no 12º lugar nas exportações de frutas (BASA, 2008).

Apesar de todos os benefícios principalmente econômicos e sociais, a exportação de frutas ainda é de forma tímida, pois, o Brasil exporta pouco mais de 3% do que produz (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2013; SEBRAE, 2018). Atualmente o país ocupa a 23ª posição no ranking mundial de exportação de frutas (ABRAFRUTAS, 2018). Diversos fatores contribuem para esse baixo volume de exportação como: perdas na produção, na pós-colheita, problemas fitossanitário e barreiras políticas, restrições impostas por medidas quarentenárias que dificultam as transações comerciais entre países (ADAIME et al., 2016).

Devido sua cadeia produtiva anual, a fruticultura é a 4ª principal atividade econômica do Brasil, apresentando o maior potencial de distribuição de renda para a população, por envolver milhares de pequenos produtores, além das indústrias processadoras, sendo a atividade praticada em todas as regiões do país, principalmente de clima tropical e subtropical (ANDRADE-NETO et al., 2011; ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2018).

A fruticultura é praticada em pequenas e grandes propriedades, gerando cerca de cinco milhões de empregos diretos, a atividade requer muita mão de obra, devido à extensa área de produção de aproximadamente dois milhões de hectares, produzindo 41 milhões de toneladas (RODRIGUES, 2015; CNA,

2016; BRASIL, 2017; ABRAFRUTAS, 2019). Esta atividade agrícola pode ser promissora nos mercados regionais, estaduais e locais. Para tanto, além das técnicas de cultivo, o setor precisa ter parcerias entre produtores, pesquisa, extensão, distribuidores e o próprio consumidor, procurando-se obter frutas de boa qualidade, oferta regular, livre de resíduos de agrotóxicos e a preços competitivos (FACHINELLO et al., 2008).

No estado do Amapá, a fruticultura é uma atividade de cunho familiar por produzir em pequenas áreas, porém, tem importância econômica, sendo praticado principalmente sob a forma de sistemas agroflorestais (SAF's) tendo uma diversidade de espécies frutíferas, tornando um ambiente favorável para as moscas-das-frutas pela disponibilidade de frutos (SILVA et al., 2011, p. 225).

3.2 CENÁRIO DE EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO DA FRUTICULTURA NO BRASIL

No ano de 2017, o Brasil exportou 900 mil toneladas de frutas frescas, o que corresponde a 480 milhões de dólares. Nesse contexto, o Brasil tem conseguido aumentar e diversificar a oferta de frutas produzidas em clima semiárido. Com isso, houve aumento nas exportações de frutas (IBGE, 2017; NUNES; PELLEGRINO, 2017)

Devido a essas margens de produtividade e exportação, o PIB atinge 1,5 bilhões de dólares, oriundos de 30 principais polos de produção, sendo o Vale de São Francisco o maior produto de frutas (IBGE, 2017). Apesar do potencial de crescimento deste segmento no país, a comercialização dos produtos depende muito do mercado interno, o qual consome mais de 96% da produção (SEBRAE, 2018).

Os fatores climáticos como excesso de chuva, seca, vendavais, granizo e estiagem (consequência das variações climáticas) dificultam a produção de frutas, diminuindo a qualidade dos produtos, que acabam não chegando aos níveis exigidos para exportação prejudicando a atividade (SILVEIRA et al., 2015; BETTIOL et al., 2017; CRESTANA et al., 2017).

Dentre os fatores que afetam o desenvolvimento da fruticultura, as moscas-das-frutas estão entre mais importantes, afetando diversas espécies

vegetais de diferentes famílias botânicas de valor econômico (MALAVASI, 2001; BARBOSA et al., 2014). Restrições são impostas por medidas quarentenárias, dificultando as transações comerciais entre países, restringindo a importação de frutos por receio de infestação por pragas, fato que afeta no índice de exportação e conseqüentemente afeta na economia do país que deixa de lucrar e de gerar empregos (MALAVASI, 2001; BARBOSA et al., 2014).

3.3 GOIABEIRA (*Psidium guajava* L.)

A goiabeira é uma frutífera nativa da América Latina Tropical, com origem entre o México e o Peru. Entretanto, apresenta ampla distribuição em regiões tropicais e subtropicais. A goiabeira é encontrada em todo o território brasileiro, com concentração nas regiões Nordeste e Sudeste, sendo o estado de São Paulo o maior produtor (OLIVEIRA et al., 2016).

A goiabeira por apresentar uma rusticidade não impede que seja atacada por inúmeras pragas e doenças, durante seu desenvolvimento, como a coleobroca (*Trachyderes thoracicus*), a broca-das-mirtáceas (*Timocratica palpalis*), cochonilhas (*Ceroplaste ssp.*), besourinho-amarelo (*Costalimaita ferruginea*) (PIO et al [s/d]) e as moscas-das-frutas, as quais constituem a principal praga da cultura da goiaba (NETO, 2008). Os ataques podem causar prejuízos tanto à planta quanto ao fruto, inviabilizando seu consumo e comercialização.

Segundo ZUCCHI (2008), para gênero *Psidium* são associados como hospedeiros das moscas-das-frutas. Sendo assim, a goiabeira, uma das frutíferas mais infestadas pelas moscas-das-frutas no Brasil. No Estado do Amapá, as goiabeiras também estão associadas como hospedeiras de moscas-das-frutas, sendo estas, as mais infestadas (LEMOS et al., 2015).

3.4 MOSCAS-DAS-FRUTAS

No Brasil, as moscas-das-frutas são as principais pragas da fruticultura. As espécies de moscas-das-frutas conhecidas pertencem a cinco gêneros: *Anastrepha* Schiner, *Bactrocera* Macquart, *Ceratitis* MacLeay, *Rhagoletis* Loew

e *Toxotrypana* Gerstaecker. O país pode ser considerado atualmente como o que possui maior número de espécies de *Anastrepha* conhecidas (120), representando aproximadamente metade do total registrado para o continente americano (ZUCCHI, 2017).

As moscas-das-frutas, da família Tephritidae principalmente as do gênero *Anastrepha* spp. (Wiedemann, 1824), constituem um dos principais problemas fitossanitários da fruticultura brasileira. Apresentam ampla distribuição geográfica e são encontradas atacando uma grande variedade de plantas frutíferas sejam cultivadas ou silvestres, em diferentes tipos de clima (NASCIMENTO e ZUCCHI, 1984).

O gênero *Anastrepha* é representado por aproximadamente 212 espécies, das quais 100 espécies estão registradas no Brasil até o momento, sendo 33 espécies de ocorrência exclusiva no país (URAMOTO, 2007; JESUS et al., 2008). As espécies de importância econômica para o território brasileiro são: *A. bistrigata* Bezzi, *A. distincta* Greene, *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. grandis* (Macquart), *A. obliqua* (Macquart), *A. pseudoparallela* (Loew), *A. serpentina* (Wiedemann), *A. sororcula* Zucchi, *A. striata* Schiner e *A. zenilidae* Zucchi.

Como a espécie *Bactrocera carambolae* (mosca-da-carambola), principalmente devido às dificuldades do estabelecimento de barreiras de fiscalização pelos órgãos competentes, o estabelecimento e a expansão da produção agropecuária em regiões localizadas dentro da faixa de fronteira podem ser comprometidos devido à possibilidade de introdução de espécies invasoras exóticas (LEMOS et al., 2011).

A distribuição geográfica de uma espécie está intimamente relacionada à distribuição dos frutos hospedeiros (MALAVASI; ZUCCHI; SUGAYAMA, 2000). Portanto, é provável que as espécies polípagas apresentem distribuição geográfica mais ampla do que as especialistas (SELIVON, 2000). Muitas vezes, um fruto frequentemente infestado por uma espécie de *Anastrepha* em uma região pode não ser infestado em outra, ou pode ser competitivamente excluída por uma espécie alternativa (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980).

Muitas são as razões que podem ocasionar a variação geográfica na utilização de hospedeiros por moscas-das-frutas, dentre elas as diferenças

interpopulacionais, disponibilidade que uma espécie de planta pode apresentar de uma região para outra, fatores ecológicos que podem alterar o valor adaptativo das larvas em diferentes plantas e ocorrência de diferentes hospedeiros em regiões distintas dentro da distribuição geográfica da espécie (SELIVON, 2000).

Para as 120 espécies de *Anastrepha* registradas no Brasil, 48% delas ainda não se conhece planta hospedeira. Nesse sentido, reforça-se a necessidade de ampliar estudos sobre a diversidade hospedeiros, pois esse conhecimento pode viabilizar manejo adequado de espécies-praga (ZUCCHI, 2017).

3.5 MOSCA-DAS-FRUTAS NO ESTADO DO AMAPÁ

O conhecimento sobre moscas-das-frutas no estado do Amapá é limitado, tendo os primeiros resultados sido obtidos e divulgados a partir do ano de 1996, principalmente em função da detecção oficial da mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock, em março do mesmo ano, no município de Oiapoque (SILVA et al., 2007).

B. carambolae, após sua detecção no estado, outras ocorrências sobre moscas-das-frutas surgiram em outros municípios como Calçoene, Tartarugalzinho, Porto Grande, Macapá, Santana e Mazagão (SILVA et al., 2004, p. 04). Atualmente, estudos mostram que o índice de infestação da mosca-das-frutas está presente em diversos municípios do estado, sendo estas infestações presentes durante o ano todo, com intensidade bem elevada nos períodos de maior frutificação, período em que há mais disponibilidade e diversidade de alimentos, pois essas pragas atacam diversos tipos de frutíferas cultivadas e até mesmo em frutos nativos e silvestres.

3.6 INIMIGOS NATURAIS DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS

Os inimigos naturais de moscas-das-frutas têm sido descuidados no Brasil. Os primeiros trabalhos taxonômicos sobre os parasitoides de moscas-das-frutas no Brasil foram realizados por Lima e Siqueira na década de 80, foram reiniciados os estudos taxonômicos desses parasitoides no Brasil. Entretanto,

vários autores Brasileiros têm estudado o parasitismo de moscas-das-frutas por braconídeos (Zucchi,2000)

Nove espécies de Parasitóides de moscas-das frutas foram assinaladas para o estado do Amapá (SILVA, 2011). Os estudos da diversidade de parasitoides nativos de mosca-das-frutas no estado foram feitos por Carvalho (2003), no município de Oiapoque, com o registro de quatro espécies de Braconidae – *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *Asobara anastrephae* (Muesebeck), *Utetes anastrepha* (Viereck) e *Opius bellus* Gahan e um Figitidae – *Aganaspis pelleranoi* (Bréthes).

Doryctobracon areolatus e *Opius bellus* são as espécies com maior potencial para atuar na regulação populacional de moscas-das-frutas nas condições do estado, devido a sua relativa abundancia. Contudo, *D. areolatus* é a espécie predominante, representado mais de 50% dos indivíduos em diferentes estudos conduzidos no Amapá (Silva et al., 2007).

4 METODOLOGIA

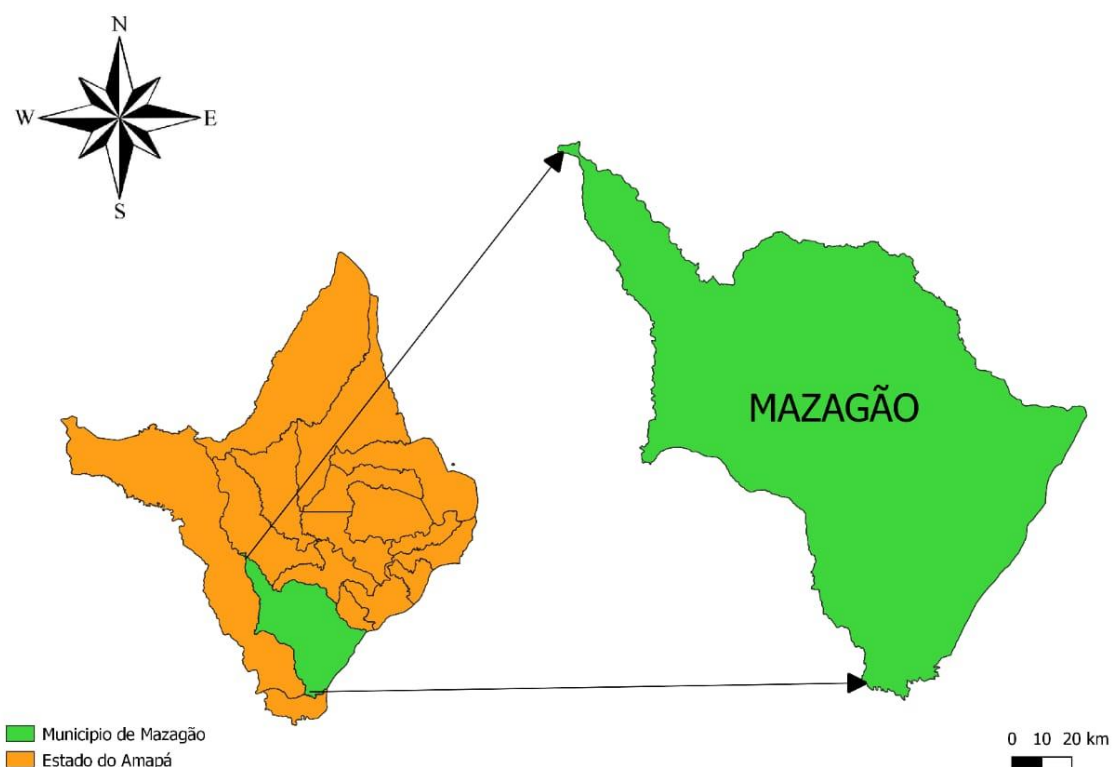
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi conduzido em uma propriedade rural localizada no ramal do Camaipi, Rodovia AP 010 – Km 3 (S 00° 07' 77.5" e W051° 22' 52.3"), no município de Mazagão, Amapá. O critério de escolha da propriedade para a realização da pesquisa foi apresentar plantas de goiabeiras para fins comerciais. A propriedade escolhida possui um pomar de plantas de goiabeiras composto por nove plantas distribuídas aleatoriamente no terreno que apresenta características de um sistema agroflorestral com um número diversificado de espécies de plantas na mesma área.

Dentre as espécies cultivadas no terreno, estão a mangueira (*Mangifera indica* L.), aceroleira (*Malpighia emarginata* L.), jambeiro (*Syzygium malaccense* L. Merr & L. M. Perry), laranjeira (*Citrus sinensis* L. Osbeck), tangerineira (*Citrus reticulata* Blanco) e cajueiro (*Anacardium occidentale*), além de outras em menor quantidade, inclusive, plantas nativas silvestres.

O município de Mazagão fica aproximadamente 30 km da capital Macapá, localizado ao Sul do estado do Amapá, possui área territorial equivalente à 13.294,778 km². Apesar de sua área não estar localizada dentro da faixa norte da fronteira brasileira, alguns de seus limítrofes. Limita-se ao Norte com Pedra Branca do Amapari (faixa de fronteira) e Porto grande, a nordeste com Santana, a sudeste com a foz do rio Amazonas e a sul com Laranjal do Jari (linha de fronteira) e Vitória do Jari (IBGE, 2010).

Mapa1. Mapa do Município de Mazagão, estado do Amapá.



Fonte: Shapelle (IBGE)

4.2 COLETA E PROCESSAMENTO DOS FRUTOS

As coletas foram realizadas uma vez por mês, no período de abril de 2018 a março de 2019. As plantas foram numeradas de um (1) a nove (9). Os frutos foram apanhados diretamente da planta, de acordo com a disponibilidade de produção durante a visita a campo. Para compor as amostras, os frutos obtidos foram agrupados e classificados por planta, de acordo com a numeração pré-estabelecida.

Após a coleta, os frutos foram colocados em frascos de plástico transparente (15cm de diâmetro), cobertos por tecido tipo organza, presa por tampa vazada, devidamente identificados com informações de data, número da planta e número de frutos. Em seguida, os frascos foram transportados em caixas de plástico empilháveis protegidos da insolação até o Laboratório do Núcleo de Entomologia da Universidade Federal do Amapá, Campi-Mazagão.

Em laboratório, os frutos foram recontados, pesados e colocados nos respectivos frascos sobre uma fina camada de areia esterilizada e umedecida, cobertos por tecido tipo organza, presa por tampa vazada. Em seguida, foram dispostos em estantes de ferro e mantidos sob temperatura ambiente, sob luminosidade natural, para acompanhamento. Diariamente, os frascos foram monitorados para controle de umidade da areia para evitar o ressecamento das larvas.

Fotografia 1. (A) Frutos de goiabeira encaminhados ao Laboratório de Entomologia, *campus* Mazagão; (B) Frutos pesados; (C) Frutos processados (contados, pesados, fina camada de areia, umedecida, tampada por tampa vazada com tecido tipo organza); (D) As mostras acondicionadas na estante de ferro.



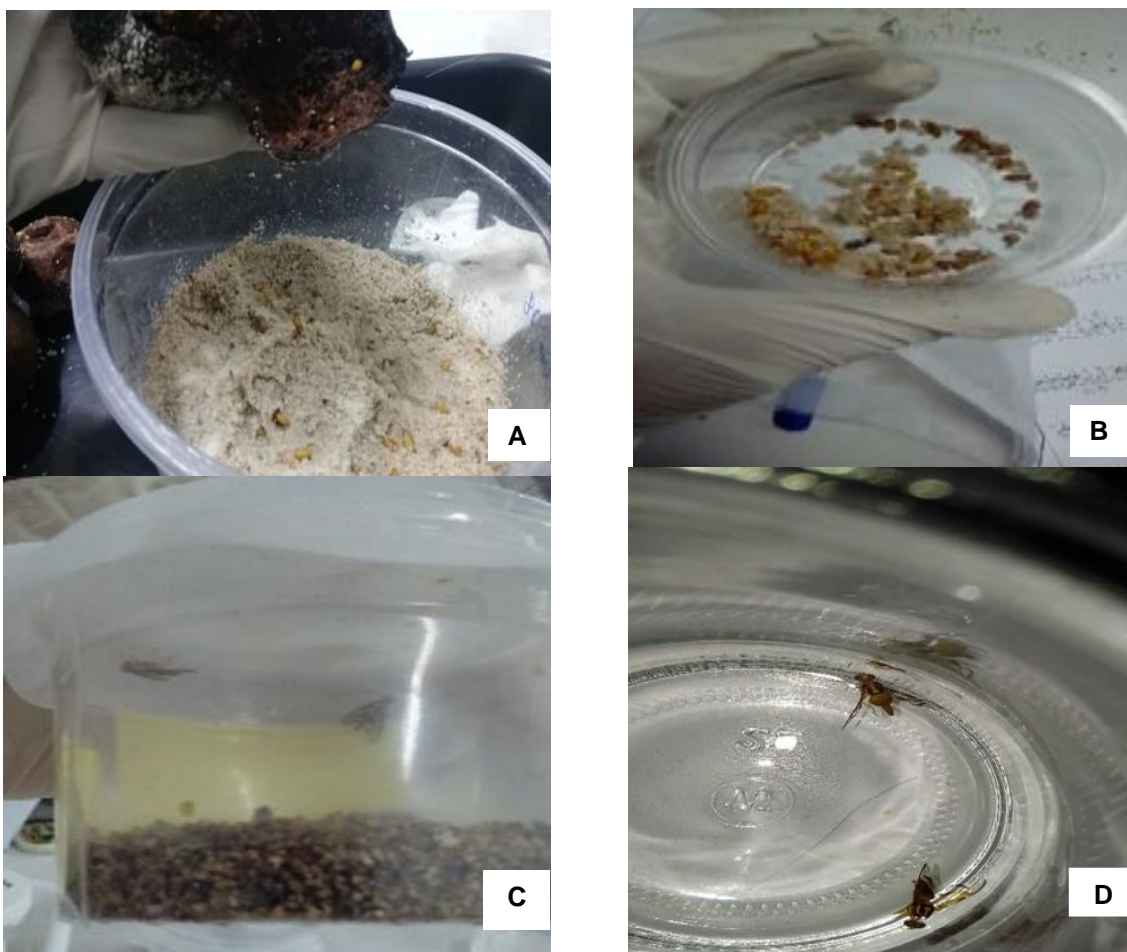
Fonte: Arquivo da autora

4.3 OBTENÇÃO DOS PUPÁRIOS E DOS INSETOS ADULTOS

A cada três dias, a areia e os frutos foram examinados com auxílio de espátula e os pupários encontrados foram retirados e transferidos para recipientes de plástico transparente (8cm de diâmetro), contendo uma fina camada de vermiculita umedecida, cobertos com organza, presa por tampa vazada, posteriormente dispostos em estantes de ferro, sendo monitorados diariamente para a obtenção dos adultos de moscas-das-frutas.

Os insetos de moscas-das-frutas e os parasitoides que emergiram foram sacrificados e acondicionados em frascos de vidro contendo álcool 70%, devidamente etiquetados, para posterior identificação.

Fotografia 2. (A) Verificação das amostras para obtenção dos pupários; (B) Pupários de moscas-das-frutas obtidos; (C) Insetos emergidos; (D) Insetos sacrificados com etanol a 70%.



Fonte: Arquivo da autora

4.4 IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA DOS EXEMPLARES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS E PARASITOIDES

A identificação taxonômica foi realizada pela equipe do Laboratório do Núcleo de Entomologia da Universidade Federal do Amapá, Campi-Mazagão e em parceria com a equipe do Laboratório de Proteção de Plantas da Embrapa Amapá, com base nas chaves dicotômicas especializadas, descritas por Zucchi (2000) e Canal e Zucchi (2000).

Na identificação das espécies de *Anastrepha*, os acúleos das fêmeas foram extrovertidos e examinados a microscópio óptico (40x), conforme Zucchi (2000). A espécie *Bactrocera carambolae* foi identificada a olho nu, visto que apresenta características muito distintas das demais espécies de Tephritidae que ocorrem no Brasil (JORDÃO; SILVA, 2006).

Os espécimes de moscas-das-frutas e dos parasitoides obtidos nesta pesquisa foram guardados na coleção entomológica do Laboratório do Núcleo de Entomologia da Universidade Federal do Amapá, Campi-Mazagão.

Fotografia 3. Identificação das moscas-das-frutas pela equipe do Laboratório de Entomologia, da Universidade Federal do Amapá, campi Mazagão.



Foto: Dilma Marques

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Para análise dos dados foram efetuados os seguintes cálculos:

4.5.1 INDICE DE INFESTAÇÃO (I)

O índice de infestação (I) por moscas-das-frutas foi expresso de duas maneiras: em pupários por fruto e em pupáriospor quilograma de fruta fresca da amostra. Para o cálculo dos índices de infestação, foram utilizadas as seguintes fórmulas:

$I_1 = n^{\circ} \text{ médio de pupários} / n^{\circ} \text{ de frutos coletados}$

$I_2 = n^{\circ} \text{ médio de pupários} / \text{peso dos frutos coletados (em Kg)}$

4.5.2 EMERGÊNCIA (E)

Foi calculada dividindo-se o número de insetos emergidos pelo número total de pupários obtidos dos frutos, multiplicado por cem, conforme fórmula descrita a seguir:

$E = (N^{\circ} \text{ de parasitóides emergidos} + N^{\circ} \text{ de moscas emergidas}) / N^{\circ} \text{ total de pupários obtidos} \times 100$

4.5.3 PERCENTUAL DE PARASITISMO (P)

O percentual de parasitismo foi calculado com base no número de parasitoides emergidos em relação ao número de pupários, conforme descrição a seguir.

$\%P = (N^{\circ} \text{ de parasitóides} / n^{\circ} \text{ de pupários}) \times 100$

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 31 amostras (463 frutos; 34,5 Kg) de frutos de goiabeira. As amostras coletadas e infestadas por moscas-das-frutas totalizaram 27(412 frutos; 28,1 Kg). Foram obtidos 1.939 pupários, dos quais emergiram 1.414 insetos adultos (Tabela 1).

Tabela 1. Amostras de frutos de goiabeira coletadas e infestadas por moscas-das-frutas.

Planta	Mês	Frutos Nº	Massa (Kg)	Pupários Nº	Emergência		Índice de Infestação	
					Nº	%E	I1*	I2**
P1	Abr/18	7	0,525	2	1	50	0,29	3,81
P1	Mai/18	12	1,100	136	107	78,68	11,33	123,64
P1	Jul/18	8	0,38	148	105	70,95	18,50	389,47
P1	Ago/18	19	0,845	146	107	73,29	7,68	172,78
P1	Nov/18	6	0,97	10	7	70	1,67	10,31
P1	Jan/19	14	0,95	69	47	68,12	4,93	72,63
P2	Abr/18	4	0,16	36	14	38,89	9,00	225
P2	Mai/18	43	2,190	229	191	83,40	5,33	104,57
P3	Mai/18	20	0,695	58	51	87,93	2,90	83,45
P4	Abr/18	16	0,97	67	46	68,66	4,19	69,07
P4	Mai/18	33	2,070	156	97	62,18	4,73	75,36
P5	Mai/18	14	0,67	53	15	28,30	3,79	79,1
P5	Mai/18	14	0,7	29	22	75,86	2,07	41,43
P5	Jul/18	5	0,185	16	11	68,75	3,20	86,49
P5	Fev/19	29	1,110	52	38	73,08	1,79	46,85
P6	Mai/18	25	1,185	553	450	81,37	22,12	466,67
P6	Jan/19	9	0,58	106	56	52,83	11,78	182,76
P6	Fev/19	11	0,49	36	27	75	3,27	73,47
P7	Abr/18	7	0,925	2	1	50	0,29	2,16
P7	Jul/18	21	2,105	11	8	72,73	0,52	5,22
P7	Out/18	10	1,180	8	4	50	0,80	6,78
P7	Jan/19	15	0,93	1	0	0	0,07	1,07
P7	Fev/19	17	1,075	2	1	50	0,12	1,86
P8	Abr/18	4	0,565	1	0	0	0,25	1,77

P8	Jul/18	20	1,960	8	6	75	0,40	4,08
P9	Mai/18	19	2,305	1	1	100	0,05	0,43
P9	Jul/18	10	1,280	3	1	33,33	0,30	2,34
Total		412	28,1	1939	1414	Md 68,75;S ±24,17		

*I1= Infestação por pupario por fruto; **I2= Infestação por pupario por quilograma

Apenas quatro (4) amostras do total das amostras coletadas, não estavam infestadas por moscas-das-frutas e totalizaram 51 frutos (6,39 kg) (Tabela 2).

Tabela 2. Amostras de frutos de goiabeira coletadas e não infestadas por moscas-das-frutas.

Mês	Planta	Frutos Nº	Massa (Kg)
Mai/2018	P7	28	3,740
Mai/2018	P8	18	2,385
Out/2018	P9	2	0,145
Nov/2018	P5	3	0,120
Total		51	6,39

Fonte: Dados na pesquisa, 2019.

Apesar de algumas amostras não exibirem infestação por moscas-das-frutas, a maioria das amostras de frutos de goiabeira estavam infestadas. Esse fato permite inferir que a goiabeira é uma excelente hospedeira para espécies de moscas-das-frutas, fato que foi evidenciado por Silva et al. (2010) Almeida et al. (2016) e Lemos et al. (2017).

O número de insetos emergidos exibiu um percentual de emergência variando de 0% até 100%, com mediana de 68,75 (DP ± 24,17) (Tabela 1). Em levantamentos realizados anteriormente no estado do Amapá para verificar a infestação por mosca-das-frutas em frutos de goiabeira, foram obtidos percentuais de emergência de insetos adultos próximos aos encontrados neste trabalho, como pode ser observado nos resultados de publicados por Silva et al. (2011) onde obtiveram 67% de emergência em frutos de goiabeira provenientes dos municípios de Laranjal do Jari e 71 % em Vitória do Jari.

Da mesma forma, Almeida et al. (2016) coletaram frutos de goiabeira e obtiveram 67,6% de emergência em trabalho realizado na Ilha de Santana-AP, enquanto que Lemos et al. (2017) realizaram pesquisa em três municípios do estado (Mazagão, Porto grande e Santana), sendo que para Mazagão, a emergência em frutos de goiabeira foi de 52,6%. Já em outro levantamento feito nos municípios de Oiapoque e Calçoene. Adaime et al. (2017) também em frutos de goiabeira, verificaram um percentual de emergência de 45,8% e 66,9%, respectivamente para estes municípios.

Quanto aos índices de infestação, o primeiro parâmetro, que foi calculado em pupários por fruto (I-1), o menor índice foi de 0,05, verificado na amostra coleta no mês de maio de 2018, da planta de número nove (9). Já o maior índice foi de 22,12, obtido na amostra coletada da planta seis (6), também durante o mês de maio de 2018. Para o segundo parâmetro, pupários por quilograma de frutos (I-2), o menor índice foi de 0,43, obtido na planta de número nove (9) coletada no mês de maio de 2018. Já o maior índice foi de 466,67, obtido na planta de número seis (6), coletada no mês de maio de 2018.

Chama-se atenção para a planta de número seis (6), que exibiu o maior índice de infestação, tanto no primeiro parâmetro, quanto no segundo, na coleta realizada durante o mês de maio de 2018. Nessa amostra, foram coletados 25 frutos (1,185 kg) de onde obteve-se 553 pupários. Foi a amostra com maior número de pupários em relação as demais amostras, inclusive da mesma planta em outros meses.

Barros Neto (2008) ao pesquisar a infestação por mosca-das-frutas em frutos de goiabeira nas variedades branca e vermelha, de uma propriedade na comunidade de Anauerapucu, município de Santana-AP, evidenciou que a infestação em pupários por fruto foi semelhante nas duas variedades (6,42 em goiaba branca e 6,02 em vermelha).

Lemos et al. (2017), em estudo realizado em três municípios no estado do Amapá (Porto grande, Mazagão e Santana), obtiveram o maior percentual de infestação no fruto de goiabeira com índice de 94,4%. Enquanto que, Silva et al. (2007) em estudo realizado na Ilha de Santana, município de Santana, estado do Amapá, registraram um índice de infestação de 13,3 pupários por quilograma. Em Itauba do Píririm, Silva et al. (2007a), registraram um índice de

infestação de 20,7 pupários por quilograma. Em Ferreira Gomes, Silva e Silva (2007) obtiveram um índice de 5,4 pupários por quilograma.

Como se pôde observar, os índices de infestação na goiabeira são variáveis de local para local, dentro do estado do Amapá. No entanto, pode-se inferir que a goiabeira é uma excelente planta hospedeira para moscas-das-frutas, e requer cuidados quanto ao manejo para evitar se tornar um criadouro, repositório das populações de espécies para o ambiente, caso não sejam tomadas as medidas adequadas de controle.

Quanto à disponibilidade de frutos nas nove plantas hospedeiras que foram alvo deste estudo, observa-se que a disponibilidade de frutos está diretamente relacionada com a fenologia de cada planta. Outro fator relevante é a disponibilidade hídrica, pois, na propriedade selecionada para o estudo, observou-se que algumas plantas estavam mais isoladas e sem recurso hídrico para manter a frutificação das mesmas.

Assim, verificou-se que no período seco (agosto a dezembro) houve menor quantitativo de frutos coletados comparado aos períodos chuvosos (abril a julho; janeiro a fevereiro). Destaque para o mês de maio, no auge do período chuvoso, onde se obteve o maior número de frutos (212) coletados em todas as nove plantas.

A goiabeira quando submetida à irrigação, ela pode frutificar o ano inteiro. Na amazônia, em condições não irrigadas, a fenologia é influenciada pela disponibilidade de chuva. Lemos (2014), em seu trabalho demonstra que no período chuvoso (janeiro a julho) obteve maior disponibilidade de frutos comparada ao período de estiagem (Tabela 3).

Em virtude da alta ocorrência de larvas de moscas-das-frutas em frutos de goiabeiras na propriedade estudada, cabe relatar que o produtor eliminou as plantas que mais produziam frutos devidos perceber a alta infestação, o que inviabilizava o consumo bem como a comercialização.

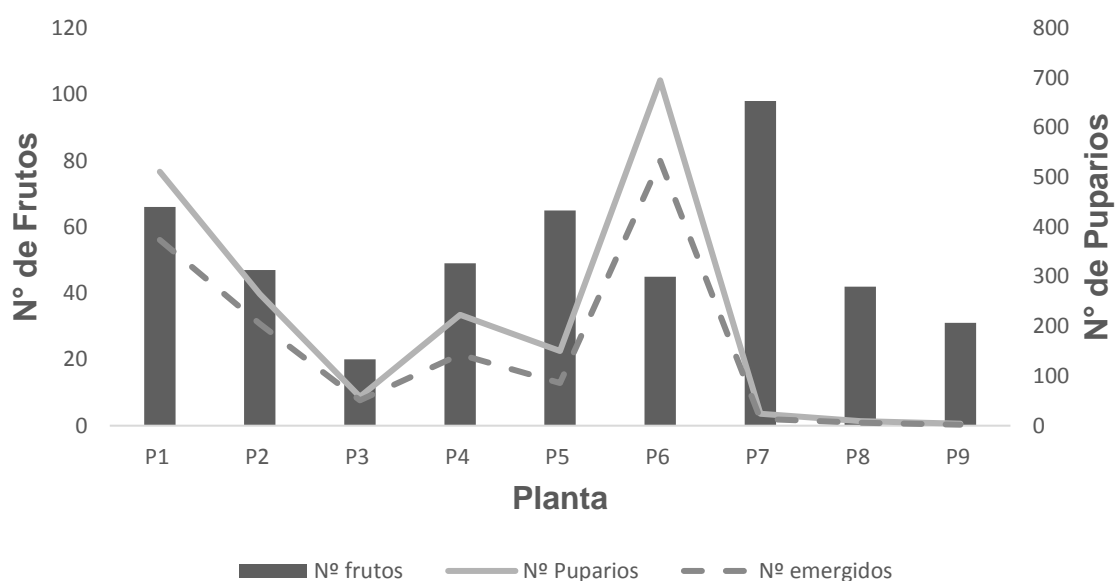
Tabela 3. Número de fruto coletados por planta e sua frequência relativa.

Planta	Abr/18	Mai/18	Jun/18	Jul/18	Ago/18	Set/18	Out/18	Nov/18	Dez/18	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Total frutos	Frequência relativa
P1	7	12	0	2	19	0	0	6	0	14	0	0	60	12,96%
P2	4	43	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	53	11,45%
P3	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	4,32%
P4	16	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	10,58%
P5	14	14	0	5	0	0	0	3	0	0	29	0	65	14,04%
P6	0	25	0	0	0	0	0	0	0	9	11	0	45	9,72%
P7	7	28	0	21	0	0	10	0	0	15	17	0	98	21,17%
P8	4	18	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	42	9,07%
P9	0	19	0	10	0	0	2	0	0	0	0	0	31	6,69%
TOTAL	52	212	0	64	19	0	12	9	0	38	57	0	463	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Os resultados das coletas desta pesquisa possibilitam visualizar a variação da infestação através da relação entre o número de frutos coletados por planta, o número de pupários obtidos por planta e o número de insetos emergidos (Figura 2).

Figura 2. Número de frutos, números de pupários e numero de emergidos por planta.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A planta de número sete (7) foi a que teve o maior número de frutos coletados, que, juntamente com as plantas de números oito (8) e nove (9) foram as que tiveram a menor infestação. Já a planta de número seis (6) foi a que exibiu o maior número de pupários, apesar de não ter disponibilizado o maior número de frutos, seguida pelas plantas de números um (1) e dois (2).

Apesar de essas plantas estarem dentro de uma mesma propriedade, uma característica observada no local foi a presença de muitas formigas colonizando as plantas de número sete (7), oito (8) e nove (9).

Dos 1.939 pupários obtidos nos frutos de goiabeira emergiram 1414 exemplares de insetos, sendo 1.163 de *Anastrepha* (611 machos e 552 fêmeas), 219 de *Bactrocera carambolae* (111 machos e 108 fêmeas), 17 exemplares de moscas-das-frutas da família Lonchaeidae (13 machos e 4 fêmeas), 10 parasitoides (7 machos e 3 fêmeas) além de três (3) outros dípteros de família taxonômica desconhecida (Tabela 4).

Tabela 4. Espécimes de insetos (moscas-das-frutas, parasitoides e outros dípteros) obtidos em frutos de goiabeira em uma propriedade rural no município de Mazagão-AP, 2019.

Mês	<i>Anastrepha</i> spp. (n)	<i>Bactrocera carambolae</i>			Lonchaeidae spp.			Parasitoide	O. Dípteros
		n	♂	♀	n	♂	♀	Espécie	(n)
Abr/18	<i>A. striata</i> (30)	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai/18	<i>A. striata</i> (271) <i>A. fraterculus</i> (61) <i>A. obliqua</i> (3)	219	111	108	17	13	4	<i>D. areolatus</i> (7♂; 3♀)	3
Jul/18	<i>A. striata</i> (52) <i>A. fraterculus</i> (3)	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago/18	<i>A. striata</i> (43)	-	-	-	-	-	-	-	-
Out/18	<i>A. striata</i> (1)	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov/18	<i>A. striata</i> (5)	-	-	-	-	-	-	-	-
Jan/19	<i>A. striata</i> (53)	-	-	-	-	-	-	-	-
Fev/19	<i>A. striata</i> (30)	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAIS	552	219	111	108	17	13	4	10	3

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Os espécimes do gênero *Anastrepha* obtidos nesta pesquisa totalizaram 1.163 insetos adultos (611 machos e 552 fêmeas). Dos 552 exemplares fêmeas de *Anastrepha*, identificou-setaxonomicamenteas seguintes espécies: *Anastrepha striata* (485 exemplares), *A. fraterculus* (64 exemplares) e *A. obliqua* (3 exemplares) (Tabela 4).

A. striata foi à espécie mais abundante, seguida por *B. Carambolae* 219 exemplares (111 machos e 108 fêmeas). Os espécimes de Lonchaeidae totalizaram 17, sendo (13 machos e 4 fêmeas) e estão em fase de identificação taxonômica. Dos exemplares de parasitoides obtidos, todos foram identificados como *Doryctobraconareolatus*, além do registro de três outros dípteros de família desconhecida neste trabalho (Tabela 4).

Do levantamento feito por Barros Neto (2008), em frutos de goiabeira (variedades branca e vermelha) na comunidade de Anauerapucu, constatou a infestação por *A. striata* e *A. fraterculus*. Do mesmo modo, nesta pesquisa, além das

espécies encontradas por Barros Neto (2008), registrou-se também a espécie *A. obliqua*.

Em levantamento para verificar a ocorrência de espécies de moscas-das-frutas em frutos de goiabeira realizado por Silva et al. (2010), em três municípios (Macapá, Mazagão e Porto Grande), no estado do Amapá, registraram a infestação por *A. striata*, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. zenildae* e *A. distincta*. Em outro estudo realizado em cinco municípios no estado de Roraima, Marsaro Júnior et al. (2011) relataram a ocorrência das espécies de *A. striata*, *A. obliqua*, *A. zenildae* em fruto de goiabeira.

Além das espécies de *Anastrepha*, foi verificada a ocorrência em frutos de goiabeira, da espécie exótica *B. carambolae*. Foram obtidos 219 exemplares (111 machos e 108 fêmeas) (Tabela 4).

Em trabalho realizado na Ilha de Santana, Almeida et al. (2016) constataram a infestação por *B. carambolae* (154 exemplares) em frutos de goiabeira. Da mesma forma, Barros Neto (2008) também verificou a infestação por *B. carambolae* nas duas variedades de goiaba (branca e vermelha), assim como Adaime et al. (2017), obtiveram 75 exemplares de *B. carambolae* em frutos de goiabeira no município de Oiapoque.

Os números de exemplares obtidos pelos outros pesquisadores evidenciados acima são baixos quando comparados com os resultados obtidos nessa pesquisa (219 exemplares), evidenciando alta infestação desta espécie em frutos de goiabeira no município de Mazagão, fato que deve ser observado pelos órgãos de controle do Programa de erradicação da mosca-da-carambola.

Quanto aos parasitoides emergidos dos pupários retirados dos frutos de goiabeira, foram identificados 10 exemplares da espécie *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) pertencente à família Braconidae.

Barros Neto (2008) em trabalho realizado na comunidade de Anauerapucu também constatou essa mesma espécie de parasitoide, *D. areolatus*, parasitando espécies de moscas-da-sfrutas em frutos de goiabdeira, onde obteve 19 exemplares. Silva et al. (2010), em trabalho realizado no estado do Amapá, em quatro municípios (Macapá, Mazagão, Porto Grande e Santana) com frutos de goiabeira, constatou que *D. areolatus* (205 exemplares obtidos) atuam no parasitismo natural de moscas-das-frutas nos quatro municípios pesquisados. Além de *D. areolatus*, verificaram também a ocorrência de outras espécies de parasitóides

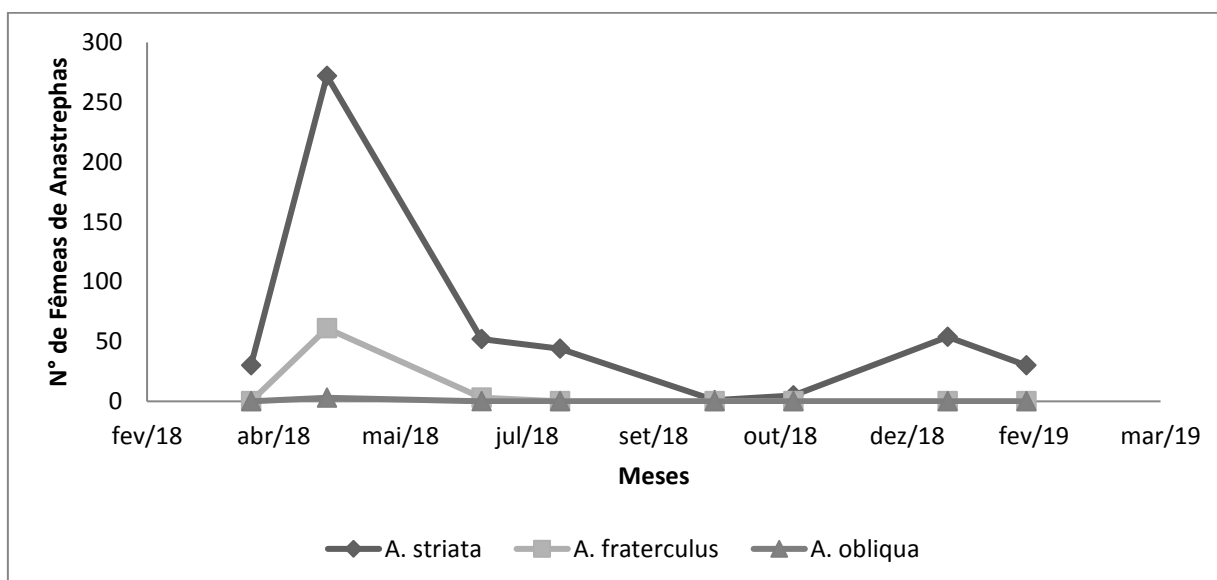
braconídeos como *Utetes anastrephae*, *Opius belluse*, *Odontosema albinerve* e de *Aganaspis pelleranoi* (Figitidae) e *Spalangia simplex* (Pteromalidae).

E outros trabalhos realizados anteriormente, houve registro de parasitoides em diversas outras espécies vegetais, tanto no município de Mazagão (SILVA et al., 2010; DEUS et al., 2009; LEMOS et al., 2017) quanto em outros municípios do estado do Amapá (DEUS; ADAIME, 2013; ALMEIDA et al., 2016).

Do total de exemplares de fêmeas do gênero *Anastrepha*, três espécies foram identificadas como *A. striata* (485) *A. fraterculus* (64) e *A. obliqua* (3). A espécie *A. striata* foi a mais abundante, sendo que no mês de maio apresentou maior quantidade de *A. striata* (298).

A variação sazonal das espécies de *Anastrepha* por planta foi verificada. Durante o mês de maio foram verificados os maiores picos. *A. striata* foi a espécie mais abundante em todos os períodos amostrados, contudo, nas amostras obtidas durante o mês de maio, observou-se maior número de exemplares obtidos (Figura 3).

Figura 3. Número de *Anastrephas* fêmeas por data de coleta.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Trabalho realizado por Barros Neto (2008), em goiaba vermelha registrou três principais picos de *Anastrepha* por fruto, um em 02/03/07, outro 23/03/07, e o terceiro em 30/03/07 durante o período de coleta. Em goiaba branca, registrou apenas dois picos de maiores elevações nonúmero médio de *Anastrepha*; sendo o

primeiro no dia 16/02/07. Vários autores já comprovaram que as moscas-das-frutas infestam os frutos da goiabeira no Amapá, entre estas, as moscas do gênero *Anastrepha* com destaque para a espécie *A. striata* que apresentou preferência para o fruto da goiaba, pois, é possível perceber que os resultados apresentam um índice de infestação elevado pelo gênero *Anastrepha* e pela espécie *A. striata*. (ADAIME et al., 2014; LEMOS et al., 2015; ALMEIDA et al., 2016; LEMOS et al., 2017).

6 CONCLUSÕES

A goiabeira é uma excelente planta hospedeira para as espécies de moscas-das-frutas;

Em plantas de goiabeira, os índices de infestação por moscas-das-frutas são variáveis, mas em geral, são altos;

Anastrepha striata, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *Bactrocera carambolae*, são as espécies que mais infestam frutos de goiabeira no município de Mazagão;

Espécimens de Lonchaeidae co-infestam frutos de goiabeira, juntamente com espécies de *Anastrepha* e de *Bactrocera*;

Insetos parasitoides (Hymenoptera) atuam no regulamento populacional das populações de moscas-das-frutas.

REFERÊNCIAS

- ABRAFRUTAS. Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas. **Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, diz. Abrafrutas**, 2018. Disponível em: <https://abrafrutas.org/2019/03/07/brasil-e-o-terceiro-maior-produtor-de-frutas-do-mundo-diz-abrafrutas/>. Acesso em 15.ago.2019
- 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. **Embrapa Amapá-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2014.22p.
- ADAIME, R.; JESUS-BARROS, C.R.; BARIANI, A.; LIMA, A.L.; CRUZ, K.R.; CARVALHO, J.P. Novos Registros de Hospedeiros da Moscada-Carambola (*Bactrocera carambolae*) no Estado do Amapá, Brasil. **Comunicado Técnico**, Embrapa Amapá, n.146, 2016. 5p.
- ADAIME, R.; SOUSA, M.D.S.M.; JESUS-BARROS, C.R.; DEUS, E.D.G.; PEREIRA, J.F.; STRIKIS, P.C.; SOUZA-FILHO, M.F. Frugivorousflies (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae), their host plants, and associated parasitoids in the extreme north of Amapá State, Brazil. **Florida Entomologist**, v.100, n.2, p.316-325, 2017.
- ALMEIDA, R. R., CRUZ, K. R., SOUSA, M. S. M.; COSTA-NETO, S. V., JESUS-BARROS, C. R., LIMA, A. L., ADAIME, R. Frugivorousflies (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae) associated with fruit production on Ilha de Santana, Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, p. 426-436, 2016.
- ANDRADE-NETO, R.C.; NEGREIROS, J.R.S.; ARAÚJO-NETO, S.E.; CAVALCANTE, M.J.B.; ALÉCIO, M.R.; SANTOS, R.S. **Diagnóstico da potencialidade da fruticultura no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2011. 36p.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Santa Cruz do Sul**: Gazeta Santa Cruz, 2013. 136p.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Santa Cruz do Sul**: Gazeta Santa Cruz, 2016.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2018. **BrazilianfruitYearbook**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, Santa Cruz, 2018. 88p.
- BASA. Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas. **O Banco da Amazônia e o financiamento da fruticultura regional**. Contexto Amazônico. Ano 7, v.28, 2008. Disponível em: <http://www.bancoamazonia.com.br/images/arquivos/institucional/biblioteca/boletim/contextoamazonico28.pdf>. Acesso em 21.junho.2019
- BASA. Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas. **O Banco da Amazônia e o financiamento da fruticultura regional**. Contexto Amazônico. Ano 7, v.28, 2014. Disponível em:

<http://www.bancoamazonia.com.br/images/arquivos/institucional/biblioteca/boletim/contextoamazonico28.pdf>. Acesso em 21.junho.2018.

BARROS NETO, E. L. Ecologia de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba (*Psidium guajava* L.; MYRTACEAE) cultivada em sistema agroflorestal, em Santana, Amapá. **Tese** (mestrado). UNIFAP. Macapá, AP. 2018

FACHINELLO, C. J, et al. 2008. **Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil**. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/rbf/v33nspe1/a14v33nspe1.pdf> Acesso em 10 julho.2019

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: [HTTP://www.agricultura.gov.br/noticias/agropecuaria-puxa-o-bib-de-2017](http://www.agricultura.gov.br/noticias/agropecuaria-puxa-o-bib-de-2017)>. Acessado em 06.julho.2019.

JORDÃO, A. L.; SILVA, R. A. **Guia de pragas agrícolas para o manejo integrado no Estado do Amapá**. Ribeirão Preto: Holos, 2006. 183 p.

LEMOS, L.N.; ADAIME, R.; COSTA-NETO, S. V., DEUS, E.G.; JESUS-BARROS, C. R.; STRIKIS, P.C. New findings on Lonchaeidae (Diptera: Tephritoidea). *In: the Brazilian Amazon. Florida Entomologist*, v.98, n.4, p.1227-1238, 2015.

LEMOS, N.L., DEUS, E.D.G., NASCIMENTO, D. B., JESUS-BARROS, C. R., COSTA-NETO, S. V., ADAIME, R. Species of Anastrepha (Diptera: Tephritidae), their host plants, and parasitoids in small fruit production areas in the state of Amapá, Brazil. **Florida Entomologist**, v.100, n.2, p.403-411, 2017.

LEMOS, L. N. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) em sistemas de cultivo e entorno no Estado do Amapá, Brasil**. 78 pp. The-sis (Ph. D.), Fundafao Universidade Federal do Amapa, Programa de Pos-Graduacao em Biodiversidade Tropical, Brazil, 2014.

LEMOS, L. N et al. **Vulnerabilidade da faixa de fronteira do Brasil à introdução de espécies invasoras exóticas**. PORTO, JLR. *In: SOTTA, E. D. Reformatações fronteiriças no Platô das Guianas:(re) territorialidades de cooperações em construções*. PORTO, JLR. Rio de Janeiro: Publit, 2011. **MARINHO, CF**, 2011. p. 91-101.

MALAVASI, A. Mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). *In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR F. (Ed.). Histórico e impacto de pragas introduzidas no Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p.39-41.

MALAVASI, A.J.S. & R. A. ZUCCHI. 2000. **Moscas das frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimentobásico e aplicado**. HolosEditora. 320 p.

OLIVEIRA, et al., 2016. **Goiaba**. *In: SILVA, N.M.; ADAIME, R.; ZUCCHI, R.A.S. Pragas agrícolas e florestais na Amazônia*.

PIO, R. et al., [s/d]. **A cultura da goiaba**. Disponível em: <https://www.pt.scribd.com/document/324144692/cultura-da-goiaba-pdf>. Acesso em 10 julho. 2019.

SEBRAE-Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Fruticultura: cenários e projeções estratégicas**. Brasília: Sebrae, 2018. 29p.

SILVA, J. G., DUTRA, V. S., SANTOS, M. S., SILVA, N. M., VIDAL. Diversity of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) and associated braconid parasitoids from native and exotic hosts in Southeastern Bahia, Brazil. **Environmental entomology**, v. 39, n. 5, p. 1457-1465, 2010.

SILVA, R. A. D., LIMA, A. L., XAVIER, S. L. O., SILVA, W. R. D., MARINHO, C. F., ZUCCHI, R. A. *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae), their hosts and parasitoids in southern Amapá State, Brazil. **Biota Neotropica**, v.11, n.3, p.431-436, 2011.

SILVA, R. A.; DEUS, E. G.; RAGA, A.; PEREIRA, J. D. B.; SOUZA FILHO, M. F.; COSTA NETO, S. V. Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia: amostragem de frutos e uso de armadilhas. Cap. 00. p. 33-50. *In*: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Embrapa Amapá, Macapá, Amapá, 2011.

SILVA, R.A., DEUS, E.D.G., PEREIRA, J.D.B., JESUS, C.R., SOUZA-FILHO, M.F., ZUCCHI, R.A. Conhecimento sobre moscas-das-frutas no Estado do Amapá. **Embrapa Amapá-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2011. 13p.

SILVA, R.A.; PEREIRA, J.D.B.; LEMOS, L.D.N.; SILVA, W.R. Espécies de *Anastrepha* associadas a frutíferas de expressão socioeconômica no Estado do Amapá, Brasil. **Embrapa Amapá-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2010.

SOUZA-FILHO, M. F. **Infestação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) relacionado à fenologia da goiabeira (*Psidium guajava*), nespereira (*Eriobotryajaponica*) e do pessegueiro (*Prunus pérsica*)**. Tese de doutorado, ESALQ/USP. Piracicaba, SP. 126p. 2006.

ZUCCHI, R. A. et al. Espécies de *Anastrepha* e seus hospedeiros na Amazonia Brasileira. *In*: **MOSCAS-DAS-FRUTAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Embrapa Amapá, Macapá, Amapá, 2011.

ZUCCHI, R.A. & MORAES, R.C.B. 2008. **Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species their host plants and parasitoids**. Available in: Disponível em: <http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>, updated on September 17, 2018. Acesso em: 07. mar. 2019.

ZUCCHI, R.A. Taxonomia. *In*: ZUCCHI, Roberto Antonio. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**, 2000. p. 13-24.

ZUCCHI, R. A. Espécies de *Anastrepha*, sinónímias, plantas hospedeiras e parasitóides. *In*: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.41-48.