

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ**

**LEIDE MILENA DA SILVA ROCHA**

**OCORRÊNCIA DE MOSCAS-DAS-FRUTAS E SEUS INIMIGOS NATURAIS EM  
COMUNIDADES URBANAS E RURAIS NO MUNICÍPIO DE MAZAGÃO, AMAPÁ,  
BRASIL**

**Mazagão-AP**

**2020**

**LEIDE MILENA DA SILVA ROCHA**

**OCORRÊNCIA DE MOSCAS-DAS-FRUTAS E SEUS INIMIGOS NATURAIS EM  
COMUNIDADES URBANAS E RURAIS NO MUNICÍPIO DE 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**

**2020**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca do Campus de Mazagão da Universidade Federal do Amapá  
Elaborada por Raildo de Sousa Machado, CRB2/1501

---

R672o Rocha, Leide Milena da Silva  
Ocorrência de moscas-das-frutas e seus inimigos naturais em comunidades urbanas e rurais no Município de Mazagão, Amapá, Brasil / Leide Milena da Silva Rocha. – 2020.

1 recurso eletrônico. 66 folhas : ilustradas.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Educação do Campo – Ciências Agrárias e Biologia) – Campus de Mazagão, Universidade Federal do Amapá, Mazagão, 2020.

Orientador: Professor Doutor Lailson do Nascimento Lemos.

Modo de acesso: World Wide Web.

Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF).

Inclui referências.

1. Fruticultura. 2. Produção agrícola. 3. Moscas-das-frutas – monitoramento. 4. Moscas-das-frutas – Mazagão – Amapá – Amazônia – Brasil. I. Lemos, Lailson do Nascimento, orientador. II. Título.

---

Classificação Decimal de Dewey, 20. edição, 595.7

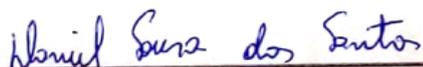
ROCHA, Leide Milena da Silva. **Ocorrência de moscas-das-frutas e seus inimigos naturais em comunidades urbanas e rurais no Município de Mazagão, Amapá, Brasil.** Orientador: Lailson do Nascimento Lemos. 2020. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Educação do Campo – Ciências Agrárias e Biologia) – Campus de Mazagão, Universidade Federal do Amapá, Mazagão, 2020.

**LEIDE MILENA DA SILVA ROCHA**

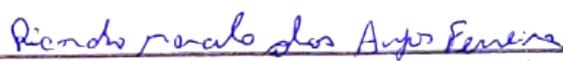
**OCORRÊNCIA DE MOSCAS-DAS-FRUTAS E SEUS INIMIGOS NATURAIS  
EM COMUNIDADES URBANAS E RURAIS NO MUNICÍPIO DE MAZAGÃO,  
AMAPÁ, BRASIL**

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.

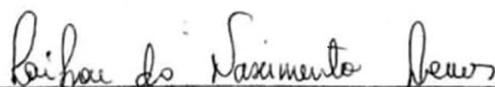
**Aprovada em 30 de dezembro de 2020.**



Prof. Me. Daniel Sousa dos Santos  
**Examinador**  
Universidade Federal do Amapá-  
*Campus* Mazagão



Prof. Dr. Ricardo Marcelo dos Anjos  
Ferreira  
**Examinador**  
Universidade Federal do Amapá-  
*Campus* Mazagão



Prof. Dr. Lailson do Nascimento Lemos  
**(Orientador)**  
Universidade Federal do Amapá- *Campus* Mazagão

**Mazagão-AP**

**2020**

“Ao meu querido pai Manoel Arcângelo”

*(In memorian)*

“A minha querida irmã Marilene”

*(In memorian)*

Jó 14:14,15

**Dedico**

## AGRADECIMENTOS

Sou grata a Jeová Deus que fez com que meus objetivos fossem alcançados, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar diante das dificuldades encontradas durante a realização deste trabalho.

Agradeço ao meu esposo Cledison Rocha, pelo apoio incondicional oferecido em todos os aspectos, por sempre ser meu principal incentivador, sua presença com certeza foi essencial para a conclusão deste trabalho. Grata pela sua compreensão com as minhas horas de ausência.

Às minhas filhas Ana Clara e Clarissa pelo amor, carinho e pela compreensão nos momentos em que a dedicação aos estudos foi exclusiva, onde tiveram que suportar minha ausência em diversos momentos, mas mesmo assim não mediram esforços para me ajudar nessa etapa tão importante da minha vida. Ao meu enteado Matheus, pelo respeito sempre a mim demonstrado.

A minha mãe Lourdes que sempre batalhou pela criação e pelas dificuldades que enfrentou para que eu pudesse estudar, me dando o devido amparo. Aos meus pais biológicos Diana e Paulo pela vida.

À Universidade Federal do Amapá- *Campus* Mazagão, quero deixar uma palavra de gratidão por ter me recebido de braços abertos e com todas as condições que me proporcionaram dias de aprendizagem muito ricos. Aos professores Alder Dias, Daniel Sousa, Debora Mendes, Demósthene Arabutan, Diorlando Braga, Elizabeth Barbosa, Flávio Costa, Galdino Xavier, Kallyne Brito, Janivan Suassuna, Lailson Lemos, Marlo Reis, Mellissa Sobrinho, Ricardo Ferreira e Santana de Miranda reconheço o esforço e paciência que me deram, e os recursos e ferramentas que me proporcionaram para evoluir um pouco mais todos os dias.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do estado do Amapá – FAPEAP pelo financiamento do projeto Bioecologia de moscas-das-frutas e seus inimigos naturais (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no município de Mazagão, Amapá, Brasil, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida, o que me possibilitou desenvolver o projeto e por meu ingresso ao mundo científico.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Lailson do Nascimento Lemos, pela orientação, paciência e amizade, por contribuir significativamente pelo conhecimento adquirido durante o desenvolvimento do projeto. A toda equipe do Laboratório do Núcleo de

Entomologia da Universidade Federal do Amapá, *Campus Mazagão*: Adaize, Adriana, Denílson, Dilma, Darlon, Elizane, Isabel, Jackson, Josieli, Rômulo, Stanley, Sirlany, Talia, Zaqueu e, em especial, à colaboradora Andressa Paola, por toda dedicação e empenho com as atividades do laboratório que contribuíram com os resultados da pesquisa e a construção do trabalho, sem deixar de reconhecer a valiosa amizade.

Ao Laboratório de Proteção de Plantas – EMBRAPA-AP, pela parceira, em especial ao Prof. Dr. Ricardo Adaime, à Dr<sup>a</sup>. Cristiane de Jesus Barros e a Doutoranda Maria do Socorro Miranda de Sousa pela ajuda nas identificações taxonômicas das moscas-das-frutas e dos parasitoides.

Aos colegas da turma LEDOC-2015.2, pela força mútua frente às dificuldades na busca pela qualificação, em especial ao meu grupo de trabalho: Antonio Barbosa, Alexandre Dias, Jessé Salgado e Larissa Loureiro pela troca de experiências, pela convivência, amizade e cumplicidade durante os anos de estudo.

Aos agricultores e pessoas que cederam os frutos para a pesquisa; suas contribuições foram de extrema importância, pois compartilharam mais que os frutos, contribuíram diretamente para o desenvolvimento da pesquisa no estado do Amapá.

A quem não mencionei, mas estive junto, prometo reconhecer essa proximidade, ajuda e incentivo todos os dias da minha vida.

“Lance seu fardo sobre Jeová, e ele amparará  
você. Nunca permitirá que o justo venha a  
cair”.

**Salmo 55:22**

## RESUMO

A fruticultura é um dos segmentos da produção agrícola de relevância nacional devido a sua capacidade produtiva anual, possuindo enorme potencial para o seu desenvolvimento, entretanto, um dos maiores entraves é a presença de moscas-das-frutas. Devido às barreiras fitossanitárias têm-se limitado as exportações de frutos frescos e do desenvolvimento desta atividade no país. Por isso, torna-se importante a realização de estudos sobre as moscas-das-frutas e seus hospedeiros a fim de contribuir com ações de monitoramento e controle. Nesse sentido, este trabalho objetivou levantar e relatar a infestação por moscas-das-frutas e os percentuais de parasitismo em frutos de diferentes espécies botânicas do município de Mazagão- AP. Foram realizadas coletas mensais de diversas espécies de frutos, de abril de 2018 a março de 2019, no município de Mazagão. Em laboratório, os frutos foram contados, pesados, dispostos em bandejas, sobre camada de areia esterilizada, coberta com tecido de organza. O material foi examinado a cada três dias, sendo os pupários retirados e transferidos para frascos de plástico transparente contendo fina camada de vermiculita umedecida, postos em estantes e mantidos sob temperatura ambiente, sendo observados diariamente, para obtenção de moscas-das-frutas e parasitoides. Os adultos emergidos foram sacrificados e conservados em frascos de vidro, contendo álcool a 70% para posterior identificação. A identificação taxonômica teve base na chave de Zucchi (2000) e Zucchi et al., (2011). Foram coletadas 94 amostras aleatórias de frutos (2.828 frutos; 33,375 Kg), destas, 30 amostras (926 frutos; 14,690Kg) estavam infestadas por moscas-das-frutas obtendo-se 1.083 pupários. A emergência foi de 843 insetos adultos, sendo 571 espécimes da família Tephritidae: *Anastrepha* (178) e *Bactrocera* (393). Foram identificadas as seguintes espécies: *Anastrepha distincta*, *A. fraterculus*, *A. antunesi*, *A. serpentina* e *A. Parishii* e os parasitoides identificados foram *Doryctobracon areolatus* (137), *Opius bellus* (98), e *Utetes anastrephae* (1). Duas novas associações de moscas-das-frutas (*A. distincta* e *A. parishii*) ao hospedeiro *Spondias mombin* são registradas para o Amapá. *S. mombin* é uma importante planta multiplicadora dos inimigos naturais de moscas-das-frutas.

**Palavras-chave:** Fruticultura. *Anastrepha*. Infestação. Amazônia.

## ABSTRACT

Fruit culture is one of the segments of national agricultural production due to its annual productive capacity, having enormous potential for its development, however, one of the biggest obstacles is the presence of fruit flies. Phytosanitary barriers have been limited to exports of fresh fruits and the development of this activity in the country. For this reason, it is important to carry out studies on fruit flies and their hosts in order to contribute to monitoring and control actions. In this sense, this study aimed to survey and report the infestation by fruit flies and the percentage of parasitism in fruits of different botanical species in the municipality of Mazagão-AP. Monthly collections of different fruit species were carried out, from April 2018 to March 2019, in the municipality of Mazagão. In the laboratory, the fruits were counted, weighed, arranged in trays, on the sterile sand layer, covered with organza fabric. The material was examined every three days, and the pupils were removed and transferred to transparent plastic bottles containing a thin layer of moistened vermiculite. Put on shelves at room temperature, being observed daily to obtain fruit flies and parasitoids. The emerged adults were sacrificed and kept in glass bottles, containing 70% alcohol for later identification. Taxonomic identification was based on the Zucchi key (2000) and Zucchi et al., (2011). 94 random fruits were collected (2,828 fruits; 33,375 Kg), these 30 (926 fruits; 14,690Kg) were infested by fruit flies obtaining 1,083 pupils, the emergence of 843 adult insects, being 571 cases of the family Tephritidae: *Anastrepha* (178) and *Bactrocera* (393). The following species were identified: *Anastrepha Differentta*, *A. fraterculus*, *A. antunesi*, *A. serpentina* and *A. Parishii* and the parasitoids was *Doryctobracon areolatus* (137), *Opius bellus* (98), and *Utetes anastrephae* (1). Two new associations of fruit flies (*A. distinct* and *A. parishii*) to the host *Spondias mombin* are produced for Amapá. *S. mombin* is an important plant that multiplies the natural enemies of fruit flies.

**Keywords:** Fruit growing. *Anastrepha*. Infestation. Amazon.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

		Página
<b>Figura 1-</b>	Ciclo de vida das moscas-das-frutas.....	<b>20</b>
<b>Figura 2-</b>	Gênero <i>Anastrepha</i> Schiner.....	<b>22</b>
<b>Figura 3-</b>	Gênero <i>Bactrocera</i> Macquart, 1935 .....	<b>25</b>
<b>Figura 4-</b>	Gênero <i>Ceratitidis</i> MacLaeay, 1829.....	<b>27</b>
<b>Figura 5-</b>	Gênero <i>Rhagoletis</i> Loew, 1862.....	<b>28</b>
<b>Figura 6-</b>	Lonchaeidae spp.....	<b>29</b>
<b>Figura 7-</b>	Parasitoide da família Braconidae.....	<b>31</b>
<b>Figura 8-</b>	Parasitoide da família Figitidae.....	<b>32</b>
<b>Figura 9-</b>	Mapa do município de Mazagão, estado do Amapá.....	<b>33</b>
<b>Figura 10-</b>	Alguns frutos coletados de diferentes espécies botânicas: (A) acerola; (B) variedades de pimentas; (C) sapotilha e (D) carambola.....	<b>34</b>
<b>Figura 11-</b>	Coleta dos frutos em campo: (A) coleta direta da árvore; (B) identificação com informações de coleta; (C) frascos de plástico transparente, cobertos por tecido tipo organza.....	<b>35</b>
<b>Figura 12-</b>	Processamento dos frutos em laboratório: (A) contagem dos frutos; (B) pesagem; (C) camada fina de areia esterilizada; (D) frutos processados; (E) acondicionamento de amostras na estante e (F) amostras observadas e umedecidas.....	<b>36</b>
<b>Figura 13-</b>	Obtenção de pupários e insetos: (A) amostras examinadas; (B) espátulas utilizadas no monitoramento; (C) pupários; (D) emergência de moscas; (E) moscas sacrificadas e (F) identificação em nível de gênero.....	<b>37</b>
<b>Figura 14-</b>	Identificação Taxonomica: (A) colaboradoras do Laboratório do Núcleo de Entomologia Agrícola da Universidade Federal do Amapá- Campus Mazagão; (B) espécimes identificados.....	<b>39</b>

<b>Figura 15-</b>	Estruturas anatômicas das moscas-das-frutas: (A) <i>Anastrepha serpentina</i> ; (B) asas; (C) mesonoto; (D) carena ausente; (E) acúleo <i>A. striata</i> e (F) acúleo <i>A. serpentina</i> .....	<b>39</b>
<b>Gráfico 1-</b>	Relação entre o número de exemplares de moscas-das-frutas em frutos de acerola, carambola e taperebá.....	<b>49</b>
<b>Gráfico 2-</b>	Número de indivíduos de moscas-das-frutas e parasitoides obtidos em frutos de acerola, carambola e taperebá.....	<b>50</b>
<b>Quadro 1-</b>	Espécies de moscas-das-frutas do gênero <i>Anastrepha</i> e seus hospedeiros relatadas no município de Mazagão-AP.....	<b>24</b>

#### LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>	
<b>Tabela 1-</b>	Infestação por moscas-das-frutas em diferentes frutos coletados em seis localidades no município de Mazagão, AP.....	<b>44</b>
<b>Tabela 2-</b>	Amostras coletadas e não infestadas por moscas-das-frutas em dez localidades do Município de Mazagão, AP.....	<b>46</b>
<b>Tabela 3-</b>	Número de insetos (moscas-das-frutas, parasitoides e outros dípteros) obtidos em diferentes frutos hospedeiros no município de Mazagão, AP.....	<b>48</b>
<b>Tabela 4-</b>	Ocorrência de moscas-das-frutas obtidas em diferentes frutos hospedeiros em seis localidades do município de Mazagão, AP.....	<b>52</b>
<b>Tabela 5-</b>	Ocorrência de parasitoides em frutos de <i>Spondias mombin</i> .....	<b>55</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC Amostras Coletadas.

AI Amostras Infestadas.

II 1 Índice de infestação em pupários por frutos.

II 2 Índice de infestação em pupários por quilograma de frutos.

CM Centímetros

Kg Quilograma.

Nº Número.

P Parasitismo.

E Emergência

## LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

♂ Macho

♀ Fêmea

## SUMÁRIO

	Página
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO..... 13</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS..... 15</b>
2.1	GERAL..... 15
2.2	ESPECÍFICOS..... 15
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA..... 16</b>
3.1	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS NA FRUTICULTURA ..... 16
3.2	PLANTAS HOSPEDEIRAS DE MOSCAS-DAS-FRUTAS..... 17
3.3	MOSCAS-DAS-FRUTAS..... 19
3.3.1	FAMÍLIA TEPHRITIDAE..... 21
<b>3.3.1.1</b>	<b>Gênero <i>Anastrepha</i> Schiner..... 22</b>
<b>3.3.1.2</b>	<b>Gênero <i>Bactrocera</i> Macquart, 1935..... 25</b>
<b>3.3.1.3</b>	<b>Gênero <i>Ceratitis</i> MacLaeay, 1829..... 27</b>
<b>3.3.1.4</b>	<b>Gênero <i>Rhagoletis</i> Loew, 1862..... 28</b>
3.3.2	FAMÍLIA LONCHAEIDAE..... 28
3.4	PARASITOIDES: INIMIGOS NATURAIS DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS..... 30
3.4.1	FAMÍLIA BRACONIDAE..... 30
3.4.2	FAMÍLIA FIGITIDAE..... 31
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA..... 33</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO..... 33
4.2	COLETA E PROCESSAMENTO DOS FRUTOS..... 34
4.3	OBTENÇÃO DOS PUPÁRIOS E DOS INSETOS ADULTOS ..... 37
4.4	IDENTIFICAÇÃO TAXONOMICA DOS EXEMPLARES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS E PARASITOIDES..... 38
4.5	ANÁLISE DOS DADOS ..... 40
4.5.1	ÍNDICE DE INFESTAÇÃO (II)..... 40
4.5.2	EMERGÊNCIA (E)..... 41
4.5.3	PERCENTUAL DE PARASITISMO (P)..... 41
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 42</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO..... 57</b>
	<b>REFERÊNCIAS..... 58</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A fruticultura é um dos segmentos da produção agrícola de relevância nacional devido a sua capacidade produtiva anual, o Brasil é classificado o terceiro maior produtor de frutas frescas do mundo, ficando atrás apenas da China e da Índia. Entretanto, um dos maiores entraves encontrados na produção e comercialização das frutas frescas brasileiras é a presença de moscas-das-frutas em áreas comerciais (GODOY et al., 2011; ANUÁRIO, 2019).

Apesar da destacada produção anual e do potencial de crescimento deste segmento no país, o acesso de produtos brasileiros aos mercados internacionais ainda se dá de forma tímida, uma vez que o Brasil exporta apenas 2,5% do que produz, ocupando a 23ª posição no *ranking* de exportação de frutas frescas, evidenciando que a comercialização depende quase que exclusivamente do mercado interno (ABRAFRUTAS, 2018).

Dentre os fatores que contribuem para esse baixo volume de exportação, destacam-se as barreiras políticas, perdas na produção pós-colheita e os problemas fitossanitários. As espécies de moscas-das-frutas estão entre as principais pragas da fruticultura em esfera mundial, devido aos danos diretos e indiretos que essas espécies causam na produção de frutas, o que dificultam as transações comerciais entre países (SOUZA FILHO, 2006; SILVA et al., 2011).

Considerando a posição geográfica do estado do Amapá e devido à sua condição de estado fronteiro com outros países sul-americanos (Guiana Francesa e Suriname) apresenta uma vulnerabilidade à invasão de espécies exóticas, 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-praga que podem causar prejuízos econômicos incalculáveis para o estado (LEMOS et al., 2011).

No caso da fruticultura, exemplo clássico foi à introdução da espécie exótica, *Bactrocera carambolae* (mosca-da-carambola) no Amapá, considerada praga de importância quarentenária (LEMOS et al., 2011). A mosca-da-carambola foi detectada, primeiramente em março de 1996, no município de Oiapoque-Ap, e atualmente há registro em vários municípios do estado (JORDÃO; SILVA, 2006; LEMOS et al., 2014; ADAIME et al., 2016a).

A *Bactrocera carambolae* é considerada praga quarentenária presente no Brasil, e atualmente está presente nos estados do Amapá, Roraima e alguns focos esporádicos no Pará, onde está sob rigoroso controle oficial (JORDÃO; SILVA, 2006; LEMOS et al., 2014; BRASIL, 2019). De acordo com Silva et al. (2011), dentre os municípios do estado, o município de Mazagão, tem se mostrado com potencial alto de infestação por moscas frugívoras em frutos cultivados na região. O município é caracterizado por pequenas propriedades rurais onde se produz frutos destinados, principalmente, à venda direta em feiras públicas e à produção de polpas.

A importância dos estudos sobre dípteros frugívoros (Tephritidae e Lonchaeidae) na Amazônia brasileira tem sido reconhecida na última década, especialmente aqueles focados em diversidade, distribuição geográfica e identificação de hospedeiros. Esses estudos têm se intensificado cada vez mais devido estarem baseados em resultados de amostras com potencial representativo de infestação por moscas-das-frutas em uma diversidade de plantas hospedeiras (Deus et al., 2013).

De acordo com Braga et al. (2001), o conhecimento prévio das espécies botânicas passíveis de abrigar espécies quarentenárias é importante para a avaliação da disponibilidade hospedeira, o que aliado ao conhecimento dos inimigos naturais que agem no seu controle, representa contribuição para os trabalhos de inspeção de material hospedeiro e elaboração de planos emergenciais de controle e erradicação de moscas-das-frutas.

Considerando os danos provocados por esses insetos e o grande número de hospedeiros conhecidos, torna-se necessário realizar pesquisas relacionadas às moscas de importância econômica no município de Mazagão, visto que este município é caracterizado por pequenas propriedades rurais destinadas ao cultivo de frutas, podendo investigar a infestação das frutíferas locais por espécies de moscas-das-frutas, para que os possíveis estudos venham contribuir com o avanço do conhecimento científico sobre esse grupo de insetos no estado do Amapá.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

Relatar a infestação por moscas-das-frutas e os percentuais de parasitismo em frutos de diferentes espécies vegetais do município de Mazagão- AP.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- a) Levantar e relatar as espécies de Tephritidae;
- b) Levantar e relatar as espécies de parasitoides que são os inimigos naturais das moscas-das-frutas;

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS NA FRUTICULTURA

Nos últimos 40 anos, o Brasil saiu da condição de importador de alimentos para se tornar um grande provedor para o mundo. A agricultura se modernizou, porém, ainda existem muitos desafios. Durante o ciclo de uma cultura agrícola, surgem várias espécies de insetos e ácaros, sendo que algumas podem desenvolver populações capazes de causar prejuízos aos agricultores devido à redução da produção (JORDÃO; SILVA, 2006).

O país ocupa a posição de terceiro maior produtor mundial de frutas, em geral, o destaque do Brasil na produção mundial de frutas é um reflexo do crescimento e evolução da agricultura brasileira. Contudo, do total produzido, apenas cerca de 2% é exportado, o que difere dos outros países como, por exemplo, o Chile, que produz dez vezes menos que o Brasil, mas exporta 40% da produção, ou seja, 1,83 bilhão de dólares a mais que o Brasil (AGROSTAT, 2019).

Os prejuízos causados pelas pragas agrícolas são de grande importância para o produtor, pois ocasionam perda dos mercados de exportação e elevam os custos das ações de controle. Tais pragas podem danificar qualquer órgão vegetal, gerando prejuízos qualitativos e quantitativos, dependendo da espécie de inseto (GODOY et al., 2011).

Dentre as pragas que mais causam prejuízos ao mercado de exportação estão as espécies de moscas-das-frutas (*Anastrepha*, *Ceratitis* e *Bactrocera*) e representam um dos principais problemas fitossanitários na fruticultura mundial devido algumas espécies serem consideradas insetos praga, causando danos diretos aos frutos, perdas na produção, limitando a comercialização, consumo e impossibilitando exportações. Essas limitações são impostas por territórios onde as mesmas possuem restrição quarentenária (MALAVASI, 2000).

Estima-se que dos U\$ 14,7 bilhões anuais de perdas econômicas na agricultura sejam causadas por insetos, sendo que U\$ 1,6 bilhões estão associados a produção de frutas e outros U\$ 1,6 bilhões relacionados a introdução de espécies exóticas. Somente no Brasil, estima-se que as moscas-das-frutas causem prejuízo anual de R\$

180 milhões, considerando perdas de produção e custos elevados na adoção de medidas controle (BRASIL, 2015; NAVA, 2019).

O manejo integrado de pragas corresponde a adoção do uso de diferentes métodos de controle associados e em área ampla, ou seja, de forma a abranger também as propriedades vizinhas. No caso das moscas-das-frutas, quando se tratar de uma praga polífaga (ataca várias espécies de frutas) e com alta capacidade de adaptação, somente o uso integrado de práticas de controle permite respostas positivas e efetivas na redução populacional desses insetos (SENAR, 2016).

Evidenciam-se como ações a serem difundidas como medidas de controle as práticas culturais, controle químico, controle biológico, armadilhamento, separação geográfica de áreas livres, além de tratamento pós-colheita dos frutos (GODOY et al., 2011).

Atualmente, a tendência das estratégias de manejo está direcionada à adoção de métodos de controle que causem menor impacto ambiental em grandes áreas. Neste sentido, evidencia-se o controle biológico como uma excelente opção para uso em conjunto com outras estratégias de manejo, tais como o uso de insetos estéreis, uma vez que não deixa resíduos, não atinge insetos não-alvo e pode ser permanente se o inimigo natural se estabelecer em campo (PARANHOS et al., 2019).

### 3.2 PLANTAS HOSPEDEIRAS DE MOSCAS-DAS-FRUTAS

Plantas hospedeiras são aquelas em que o inseto completa o seu ciclo de vida na natureza, utilizando-se de suas partes botânicas para a conclusão deste processo. Devemos considerar que o comportamento alimentar das larvas de moscas-das-frutas se enquadra nesse contexto. Dessa forma, os levantamentos das espécies de moscas-das-frutas, de suas plantas hospedeiras e de seus parasitoides são fundamentais para uma melhor compreensão desse grupo de insetos (Zucchi, 2000).

Segundo Bomfim et al. (2013), de acordo com a amplitude da dieta, as espécies de moscas frugívoras podem ser agrupadas dentro de quatro categorias: monófagas, estenófagas, oligófagas e polífagas. Monófagas se alimentam estritamente de uma única espécie de planta, estenófagas de um gênero, oligófagas são restritas a apenas uma família e polífagas se alimentam de muitas famílias, e até de diferentes ordens de plantas.

Para Liedo et al. (2010), a planta hospedeira tem importância essencial no desenvolvimento dos estágios imaturos e, conseqüentemente, no crescimento populacional da espécie, influenciando o desenvolvimento dos ovos, a sobrevivência e a nutrição das larvas, a probabilidade pupal e taxas de reprodução dos adultos, fatores esses que comandam o crescimento das populações. Portanto, a maior população de moscas-das-frutas ocorrerá quando houver maior disponibilidade de hospedeiros, enquanto a maior concentração populacional ocorrerá quando houver maior proporção de frutos maduros na planta e no solo.

Os tefritídeos dispõem de muitos hospedeiros, tanto nativos como exóticos, muitos dos quais podem ser encontrados somente em ambientes silvestres. Desta forma torna-se fundamental o conhecimento das espécies botânicas às quais as espécies de moscas-das-frutas estão associadas. A identificação dessas espécies é de vital importância no estudo da bioecologia das moscas-das-frutas assim como a sua distribuição geográfica (SILVA et al., 2011).

De acordo com Adaime et al. (2016a), no Brasil, para a espécie exótica de moscas-das-frutas *B. carambolae*, estão assinaladas 21 espécies vegetais hospedeiras de nove famílias botânicas, descritas a seguir: caju (*Anacardium occidentale* L), manga (*Mangifera indica* L.), taperebá (*Spondias mombin* L.), biribá (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill.), Ajuru (*Chrysobalanus icaco* L.), *Licania* sp., acerola (*Malpighia emarginata* Sessé & Moc. ex. DC.), muruci (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth), araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh), pitanga (*Eugenia uniflora* L.), goiaba (*Psidium guajava* L.), goiaba-aracá (*Psidium guineense* Swartz), ameixa-roxa (*Syzygium cumini* (L.) Skeels), jambo-vermelho (*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry), carambola (*Averrhoa carambola* L.), sapotilha (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen), abiu (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk), cutiti (*Pouteria macrophylla* (Lam.) Eyma), tangerina (*Citrus reticulata* Blanco), laranja-da-terra (*Citrus aurantium* L) e pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense* Jacq).

Para as espécies do gênero *Anastrepha* associadas as espécies vegetais hospedeiras no Brasil, estão reportadas as seguintes famílias botânicas: Sapotaceae (19 espécies), Myrtaceae (17 espécies), Anacardiaceae (11 espécies), Passifloraceae (09 espécies). Espécies de moscas-das-frutas com mais hospedeiros associados são *A. fraterculus* (116) e *A. obliqua* (50) (ZUCCHI, 2008).

Com relação a espécie *C. capitata* são conhecidas 374 espécies de hospedeiros de em todo o mundo, pertencentes a 69 famílias, sendo que 40% das

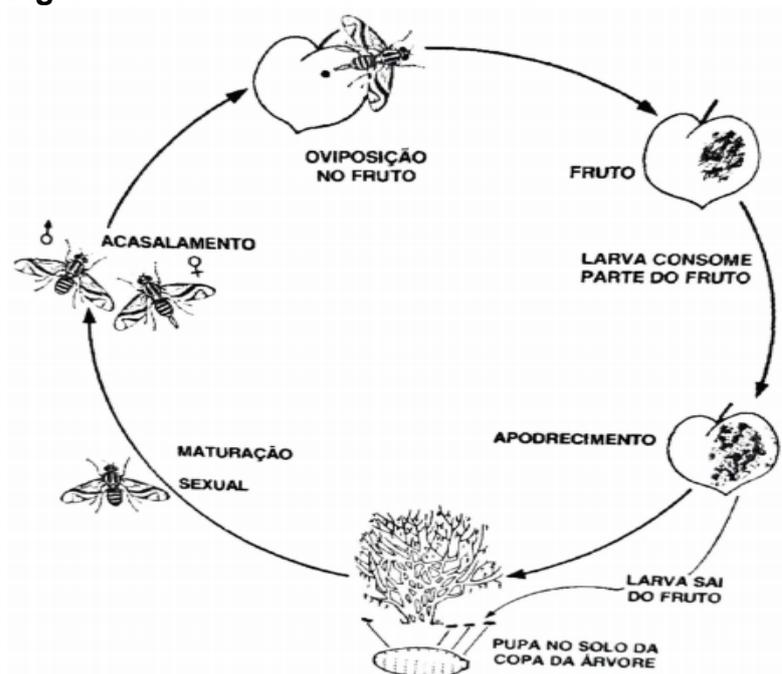
espécies pertencem às famílias Myrtaceae, Rosaceae, Rutaceae, Sapotaceae e Solanaceae. No Brasil, apenas *Ceratitis capitata* encontra-se distribuída em praticamente todos os Estados da Federação, sendo economicamente importante nas regiões Sudeste e Nordeste (NAVA et al., 2017).

### 3.3 MOSCAS-DAS-FRUTAS

As moscas-das-frutas recebem tal denominação devido ao seu estágio larval de se desenvolver no interior de frutos, alimentando-se, em geral, da polpa. São dípteros pertencentes à família Tephritidae e Lonchaeidae, insetos conhecidos pelo grande prejuízo que causam a fruticultura devido aos danos diretos causados a produção (FOFONKA, 2006). De acordo com Lúz et al. (2018), muitos insetos concentram sua alimentação nos frutos ou sementes de plantas de diferentes espécies.

O ciclo de vida ocorre em três ambientes, vegetação, fruto e solo (SALLES, 2000; ALMEIDA, 2016). Na vegetação ocorre o acasalamento no período de reprodução, após detectar o fruto a fêmea introduz o ovopositor no mesocarpo, perfurando-o, onde deposita os ovos. Após a eclosão, as larvas se aprofundam no fruto alimentando-se da polpa, ao final desse estágio a larva abandona o fruto e adentram de 1 a 10 cm no solo para iniciar sua metamorfose. No solo, a larva já no estágio larval III transforma-se em pupa, terminando essa fase de pupa emerge uma mosca retornando para vegetação (JORDÃO; SILVA, 2006) (Figura 1).

**Figura 1** Ciclo de vida das moscas-das-frutas



Fonte: Extraído de Salles (2000)

Os danos diretos provocados pelo ato da oviposição da fêmea de moscas-das-frutas nos frutos podem ocasionar a depreciação e inviabilização dos produtos para a comercialização (FOLLETT; NEVEN, 2006). Enquanto que os danos indiretos estão relacionados com espécies de moscas-das-frutas de importâncias econômicas e quarentenárias, estas geram barreiras à exportação, impostas preventivamente por países importadores para evitar a introdução de pragas em seus territórios (DUARTE; MALAVASI, 2000).

As espécies de moscas-das-frutas são definidas como quarentenárias quando são de importância econômica potencial para certa região, ou seja, ausentes do país, ou quando presentes, não se encontram amplamente distribuídas e estão sob controle oficial. A praga que não se encontra no território nacional é chamada de praga quarentenária ausente (A1). A que está presente, porém não amplamente distribuída e está sob controle oficial, é praga quarentenária presente (A2) (GODOY et al., 2011).

No Brasil uma das espécies de moscas-das-frutas de importância quarentenária é a mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae* Drew & Hancock), detectada no país pela primeira vez em 1996, no município de Oiapoque, estado do Amapá. Após a detecção oficial, *B. carambolae* foi caracterizada como praga quarentenária A2 (chamada “praga quarentenária presente”), por estar em área restrita e sob controle oficial. Atualmente está restrita aos Estados do Amapá,

Roraima e em algumas localidades no Pará (JORDÃO; SILVA, 2006; LEMOS et al., 2014; BRASIL, 2019).

Dentre os grupos de dípteros danosos à fruticultura, podemos destacar os da família Tephritidae e Lonchaeidae, vistos que os mesmos têm sido estudados por pesquisadores de todo mundo devido as suas importâncias econômicas, sobretudo em áreas agrícolas, onde o impacto econômico destes insetos está mais acentuado. Lonchaeidae compreende um grupo de dípteros cujas larvas estão associadas a flores, frutos danificados e outros tipos de materiais orgânicos em decomposição, sendo que algumas espécies, as larvas são invasoras primárias de frutos e botões florais, enquanto Tephritidae estão mais diretamente associados à infestação de frutos (LÚZ et al., 2018; STRIKIS et al., 2011).

### 3.3.1 FAMÍLIA TEPHRITIDAE

Tephritidae é a família mais rica em espécies de moscas-das-frutas com cerca de 5.000 espécies descritas, distribuídas em seis subfamílias (Tachiniscinae, Blepharoneurinae, Phytalmyiinae, Trypetinae, Dacinae e Tephritinae); cerca de 500 gêneros, e provavelmente muitas espécies não descritas em todo o mundo (UCHÔA, 2012).

Segundo Uchôa (2012) e Silva et al. (2013), os tefritídeos são capazes de inserir o ovipositor, para depositar seus ovos nos tecidos vivos de plantas hospedeiras, como frutas verdes, frutas em processo de maturação ou frutos maduros.

No Brasil, as moscas-das-frutas de importância econômica pertencem a quatro gêneros: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis*. Os gêneros *Ceratitis* e *Bactrocera* são exóticos e estão representados por apenas uma espécie cada: *Ceratitis capitata* (Wiedemann), popularmente conhecida como mosca-do-mediterrâneo e *Bactrocera carambolae* Drew e Hancock - a mosca-da-carambola. (DUARTE; MALAVASI, 2000; LEMOS et al., 2014; CONCEIÇÃO; SANTOS, 2019; BRASIL, 2019).

### 3.3.1.1 Gênero *Anastrepha* Schiner

O gênero *Anastrepha* reúne as espécies nativas de moscas-das-frutas, com ampla distribuição, desde o sul do México até a Argentina. As espécies de importância econômica para o território brasileiro são: *Anastrepha 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. zenildae* Zucchi (BELO, 2019).

O espécime adulto de uma mosca-das-frutas deste gênero mede de 8 a 10 mm de comprimento (Figura 2). A identificação das espécies de *Anastrepha* é realizada com o auxílio de uma chave ilustrada para as espécies registradas no Brasil, na qual os principais caracteres taxonômicos são apresentados. Contudo, como procedimento rotineiro no uso de qualquer chave de identificação, a identificação do táxon deve ser confirmada com especialista, pois a associação equivocada de uma espécie de mosca-das-frutas com fruto hospedeiro pode acarretar problemas quarentenários sérios (ZUCCHI, 2000).

**Figura 2** Gênero *Anastrepha* Schiner



A: fêmea; B: macho

Fonte: Arquivo pessoal da autora

Com base em uma análise filogenética recente, o gênero *Toxotrypana* Gerstaecker (1860) é aqui colocado em sinonímia com *Anastrepha* Schiner (1868). Embora *Toxotrypana* seja o nome principal, *Anastrepha* é reconhecido como válido devido à importância econômica muito maior de sua espécie, resultando nova combinação, ou seja, o que antes era *Toxotrypana curvicauda* agora pode ser

reconhecida ou identificada pela sinonímia de *Anastrepha curvicauda* (Gaerstaecker 1860) (NORRBOM et al., 2018).

Zucchi (2000) destaca que em expedições organizadas nas diferentes regiões geográficas do Brasil, nenhum exemplar de *Toxotrypana* foi capturado. Ficou evidenciada então a importância de inventários de longa duração em ambientes naturais nas diferentes regiões brasileiras. Sendo assim, os estudos morfológicos e moleculares recentes demonstram que os dois gêneros: *Anastrepha* e *Toxotrypana*, de fato constituem um único gênero e, recentemente *Toxotrypana* se tornou sinonímia júnior de *Anastrepha*: um caso excepcional de sinonímia subjetiva (FLIES, 2019).

O Gênero *Toxotrypana* Gaerstaecker 1860, continha sete espécies com nomes válidos: *Toxotrypana curvicauda* Gaerstaecker, *T. australis* Blanchard 1960, *T. littoralis* Blanchard 1960, *T. nigra* Blanchard 1960, *T. picciola* Blanchard 1960, *T. proseni* Blanchard 1960 e *T. recurcauda* Tigrero 1992. Todas estas espécies atualmente estão realocadas no Gênero *Anastrepha* Schiner 1868, com os seguintes nomes válidos: *Anastrepha curvicauda* (Gaerstaecker 1860) *A. australis* (Blanchard 1960) *A. littoralis* (Blanchard 1960) *A. nigra* (Blanchard 1960) *A. picciola* (Blanchard 1960), *A. proseni* (Blanchard 1960) e *A. recurcauda* (Tigrero 1992) (NORRBOM et al. 2018).

No Brasil, o gênero *Anastrepha* apresenta maior número de registros de espécies (121), representando aproximadamente metade do total registrado para o continente americano. Desse total, 61 espécies têm hospedeiros conhecidos e 30 espécies com apenas um hospedeiro conhecido (ZUCCHI, 2008; REIS, 2019).

Na Amazônia brasileira estão registradas 78 espécies de *Anastrepha*, com 42 assinaladas para o estado do Amazonas (ADAIME et al., 2016b). Pesquisas intensivas têm sido feitas em frutas nativas e exóticas levando a novas associações mosca-das-frutas / hospedeiro, no entanto, ainda há uma lacuna de conhecimento na Amazônia brasileira e que requer intensa investigação (SOUZA et al., 2018).

No estado do Amapá, estão assinaladas 37 espécies de *Anastrepha* (ADAIME et al., 2016b; ZUCCHI, 2008). Sendo *Anastrepha striata* a espécie mais abundante e amplamente distribuída no estado, é também a mais polífaga. Essa espécie está associada a 25 hospedeiros de 16 famílias botânicas. Notadamente, possui acentuada preferência por espécies da família Myrtaceae, sendo a goiaba seu principal hospedeiro (ZUCCHI, 2008; JESUS et al. 2012).

A segunda espécie mais polífaga é *Anastrepha fraterculus* Wiedemann, com cinco hospedeiros conhecidos. No entanto, ao contrário do que ocorre em vários estados brasileiros, não se apresentou abundante nos levantamentos realizados no Amapá, ao contrário do que se observa para *A. striata* cuja a abundancia relativa tem sido alta (SILVA et al., 2011).

Com relação ao município de Mazagão, já foram relatadas 12 espécies de *Anastrepha* (ADAIME et al., 2016b). Sendo detalhadas as espécies e suas respectivas plantas hospedeiras no quadro a seguir:

**Quadro 1** Espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* e seus hospedeiros relatadas no município de Mazagão-Ap

Espécies de moscas-das-frutas	Planta Hospedeira *	Nome Vernaculare	Referências
<i>Anastrepha antunesi</i> Lima	<i>Spondias mombin</i>	Taperebá	Sousa et al. (2014, 2016); Lemos et al. (2017)
<i>Anastrepha coronilli</i> Carrejo & González	-		Silva et al. (2006a)
	<i>Bellucia grossularioides</i>	Goiaba-de-anta	Deus et al. (2013) Adaime et al. (2018)
<i>Anastrepha distincta</i> Greene	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	Silva et al. (2010)
	<i>Inga edulis</i>	Ingá-cipó	Silva et al. (2010) Lemos et al. (2017)
	-		Silva et al. (2006a)
<i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann)	<i>Spondias mombin</i>	Taperebá	Sousa et al. (2014, 2016)
	<i>Mouriri acutiflora</i>	Camutim	Deus (2009); Deus e Silva (2009)
	-		Silva et al. (2006a)
	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	Silva et al. (2010); Lemos et al. (2017)
<i>Anastrepha leptozona</i> Hendel	<i>Pouteria caimito</i>	Abiú	Silva et al. (2010)
<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)	<i>Spondias mombin</i>	Taperebá	Adaime et al. (2014); Lemos et al. (2017); Sousa et al. (2014, 2016)
	-		Silva et al. (2006a)
	<i>Spondias purpurea</i>	Seriguela	Lemos et al. (2017)
<i>Anastrepha sororcula</i> Zucchi	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	Silva et al. (2010)
<i>Anastrepha striata</i> Schiner	<i>Averrhoa carambola</i>	Carambola	Silva et al. (2010)
<i>Anastrepha striata</i> Schiner	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	Creão (2003); Silva et al. (2010); Adaime et al. (2014); Lemos et al. (2017).

	-		Silva et al. (2006a)
	<i>Spondias mombin</i>	Taperebá	Sousa et al. (2014)
	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Ajurú	Silva et al. (2008)
	<i>Pouteria caimito</i>	Abiú	Silva et al. (2010)
<i>Anastrepha turpiniae</i> Stone	-		Silva et al. (2006a)
<i>Anastrepha zacharyi</i> Norrbom	<i>Bellucia egensis</i>		Adaime et al. (2016)
<i>Anastrepha zenildae</i> Zucchi	<i>Mouriri acutiflora</i>	Camutim	Deus e Silva (2009); Deus (2009)
	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	Silva et al. (2010)
	-		Silva et al. (2006a)

\*Capturas em armadilhas

Fonte: Adaime et al. (2016b)

### 3.3.1.2 Gênero *Bactrocera* Macquart, 1935

Este gênero é nativo da região da Indonésia, Malásia e Tailândia. A única espécie do gênero introduzida na América do Sul é a *Bactrocera carambolae* conhecida como moscas-da-carambola, espécie exótica de mosca-das-frutas (JORDÃO; SILVA, 2006; LEMOS et al., 2011; 2014).

*B. carambolae* mede de 7 a 8 mm de comprimento e caracteriza-se por apresentar a região superior do tórax de coloração negra e mesonoto com duas faixas longitudinais amarelas. O abdome é amarelado e marcado por listras negras que se encontram formando um “T” (Figura 3) (JORDÃO; SILVA, 2006).

**Figura 3** Gênero *Bactrocera* Macquart, 1935



Fonte: (AMARAL, 2019)

O período embrionário dura de 1 a 2 dias (no interior do fruto), a fase larval de 6 a 9 dias (no interior do fruto) e a fase de pupa - 8 a 9 dias (no solo). A longevidade

dos adultos é de 30 a 60 dias. As fêmeas podem produzir mais de 1000 ovos ao longo da vida. Os adultos apresentam grande capacidade de voo e podem alcançar longas distâncias na falta de hospedeiros ou alimento (SILVA et al., 2005).

Essa espécie exótica de mosca-das-frutas chegou ao Suriname em 1975, sendo confirmada oficialmente nesse país somente em 1986. No Brasil, foi relatada inicialmente em 1996, no município de Oiapoque, no Estado do Amapá, desde a sua detecção no país, passou a ser de controle oficial. Ao longo desses anos, foi controlada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, em parceria com as agências de defesa agropecuária dos estados que sua presença foi registrada (BRASIL, 2017).

Mesmo com as efetivas ações de controle e erradicação realizada pelo MAPA ao longo dos últimos anos, a pressão da mosca-da-carambola proveniente de países como a Guiana, Guiana Francesa e Suriname ainda permanece alta (Godoy et al., 2011). Atualmente, a mosca-da-carambola está presente nos estados do Amapá, Pará e Roraima (JORDÃO; SILVA, 2006; LEMOS et al., 2014; BRASIL, 2019).

As detecções simples ou de focos da mosca-da-carambola no estado do Amapá foram constatadas em vários municípios. As infestações tendem a ser oscilante, e mais elevada no primeiro semestre do ano, que corresponde ao inverno amazônico, quando as chuvas são mais intensas e ocorre maior diversidade de plantas em frutificação, e aumentando do número de emergência de insetos (SILVA et al., 2005).

Atualmente estão assinaladas 21 espécies vegetais hospedeiras de *B. carambolae*, descritas a seguir: caju, manga, taperebá, biribá, ajuru, *Licania* sp., acerola, muruci, araçá-boi, pitanga, goiaba, goiaba-araçá, ameixa-roxa, jambovermelho, carambola, sapotilha (sapoti), abiu, cutiti, tangerina, laranja-da-terra e pimenta-de-cheiro (ADAIME et al., 2016a).

No município de Mazagão a espécie vegetal *Psidium guajava* (goiaba), apresentou-se como potencial hospedeira de *B. carambolae* sendo esta mosca a segunda espécie mais abundante na pesquisa realizada por Belo (2019). Em estudos realizados em Mazagão por Conceição e Santos (2019) em frutos de *Mangifera indica* (mangueira), o índice de infestação neste fruto foi considerado baixo quando comparado aos índices de infestação em manga por outras espécies de Tephritidae em outras regiões do país, tornando-se necessário mais estudos com relação a esta associação de fruto de *M. indica* a *B. carambolae* no município de Mazagão.

### 3.3.1.3 Gênero *Ceratitis* MacLaeay, 1829

O gênero *Ceratitis* é composto por aproximadamente 65 espécies, que ocorrem principalmente na África tropical. Entretanto a espécie *Ceratitis capitata*, também conhecida como a mosca-do-mediterrâneo, está distribuída em quase todas as áreas tropicais e temperadas quentes do mundo e é a única desse gênero que ocorre no Brasil (ZUCCHI, 2000).

*Ceratitis capitata* foi registrada no Brasil no início do século 20, mais precisamente no ano de 1901, no estado de São Paulo. É considerada a espécie de mosca-das-frutas mais cosmopolita, com 374 espécies de hospedeiros conhecidos, pertencentes a 69 famílias botânicas (NAVA et al., 2017).

*C. capitata* é uma mosca que mede de 4-5 mm de comprimento por 10 a 12 mm de envergadura alar, corpo marrom-amarelado, parte superior escura com desenhos brancos, olhos castanhos-violáceos e as asas são de transparência rosada com listras amarelas, sombreada (Figura 4). As fêmeas podem viver até 10 meses, ovipositando até 800 ovos durante seu período reprodutivo. Os machos diferenciam-se por possuírem dois apêndices filiformes terminados em forma de espátula na frente e entre os olhos (MAGALHÃES et al., 2019).

**Figura 4** Gênero *Ceratitis* MacLaeay, 1829



Fonte: <http://www.defesavegetal.net/pupa-estril-de-macho-de-ceratitis-capit>

### 3.3.1.4 Gênero *Rhagoletis* Loew, 1862

Esse gênero de Tephritidae possui aproximadamente 65 espécies, distribuídas no Novo mundo, Europa e áreas temperadas da Ásia. É representado por quatro espécies, e que são referidas como pragas apenas esporadicamente na região sul do Brasil (ZUCCHI, 2000; ALMEIDA, 2016; CONCEIÇÃO; SANTOS, 2019).

As espécies de *Rhagoletis* infestam cerejas, maçãs, tomates e outras espécies de frutos carnosos cultivadas comercialmente, sendo algumas vezes pragas de importância econômica. São pragas importantes de cereja e maçã na América do Norte (NAMIN; RASOULIAN, 2009; GODOY et al., 2011).

A maioria das espécies, de biologia conhecida, são estenófagas atacando os frutos de algumas espécies vegetais intimamente relacionadas. As moscas-das-frutas do gênero *Rhagoletis* podem ser reconhecidas pela combinação do padrão de asa que consiste de 4 ou 5 bandas cruzadas, cerdas pós-oculares pretas ou amarelas acuminadas (Figura 5) (NAMIN; RASOULIAN, 2009)

**Figura 5** Gênero *Rhagoletis* Loew, 1862



Fonte: <https://bugguide.net/node/view/1252000/bgpage>

### 3.3.2 FAMÍLIA LONCHAEIDAE

A Família Lonchaeidae contém aproximadamente 587 espécies, agrupadas em 2 subfamílias (Dasiopinae e Lonchaeinae) e 9 gêneros (*Dasiops* (128 espécies), *Protearomyia* (12 espécies), *Chaetolonchaea* (8 espécies), *Earomyia* (22 espécies), *Lamprolonchaea* (17 espécies), *Fulgenta* (15 espécies), *Silba* (113 espécies), *Neosilba* *D. inedulis* (40 espécies) e *Lonchaea* (232 espécies) (Figura 6). (MACGOWAN, 2009).

**Figura 6** Lonchaeidae spp.)

Fonte: <http://lonchaeidae.myspecies.info/gallery?page=7>

Lonchaeidae adulto se caracteriza por apresentar coloração preto-azulada de brilho metálico e asas hialinas. Ovipositam na parte mais tenra e mole dos brotos, em posição inclinada e isolada. As larvas são ápodas e desenvolvem-se nas brotações, completando o período larval, passam à pupa no solo. O ciclo completo se estende por cerca de 40 dias (GISLOTI et al., 2009).

De acordo com Souza Filho (2006), os lonqueídeos têm chamado a atenção quanto ao seu *status* como pragas, pois têm sido observados atacando culturas de importância econômica no país, causando vários prejuízos. Nos anos 90, em razão da quantidade de pupários de lonqueídeos obtidos nos levantamentos de moscas-das-frutas, ressurgiu o interesse em estudá-los, especialmente na região sudeste (ARAUJO; ZUCCHI, 2002)

Na Amazonia estudos sobre Lonchaeidae são recentes. O Amapá é o estado com o maior número de espécies registradas (11), seguido por Roraima (6). *Neosilba glaberrima* (Wiedemann) e *Neosilba* sp. são as espécies mais frequentes. *Neosilba zadolicha* McAlpine & Steyskal, espécie de expressão econômica, foi registrada nos Estados do Amapá, Acre, Amazonas, Pará e Rondônia (STRIKIS et al., 2011).

Em levantamento realizado no município de Mazagão, Lemos et al. (2015), registraram a ocorrência das espécies *Neosilba glaberrima*, *N. laura* Strikis, *N. pendula* (Bezzi), *N. pseudozadolicha* Strikis, *N. zadolicha*, e 1 espécie de *Lonchaea* infestando diversos frutos silvestres, de ocorrência natural em áreas de mata de terra firme e de várzea, e também cultivados em áreas de produção. Nos frutos de *Metrodorea flavida* K. Krause (Sapindales: Rutaceae) foi verificado o maior percentual

de infestação por Lonchaeidae spp. (70,0%) enquanto que em *Annona muricata* tiveram o maior índice de infestação (39 pupários/fruto).

### 3.4 PARASITOIDES: INIMIGOS NATURAIS DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS

Os parasitoides (Hymenoptera) são os principais inimigos naturais das moscas-das-frutas (MELO et al., 2012). São insetos que apresentam geralmente coloração castanha, asas transparentes e com uma constrição entre o abdômen e o tórax. Somente a fêmea que exerce a ação de parasitoidismo, localizando seu hospedeiro (larva de mosca-da-fruta), no interior do fruto, através das vibrações captadas por suas antenas, em seguida introduz seu ovopositor, através do fruto, dentro do hospedeiro e realiza postura de seus ovos. O desenvolvimento do parasitoide acontece no interior de seu hospedeiro. Durante o período de pupação, ocorre consumo do conteúdo corporal do hospedeiro, emergindo posteriormente novos parasitoides. Os ovos fecundados darão origem a novos parasitoides (CARVALHO; NASCIMENTO; MATRANGOLO, 2000).

Estudos têm se intensificado na utilização de parasitoides como inimigos naturais de moscas-das-frutas, visando reduzir a densidade populacional destes tefritídeos. Os principais parasitoides que atuam no controle natural das moscas-das-frutas pertencem às famílias Braconidae e Figitidae (LEMOS, 2014; PARANHOS et al., 2019).

#### 3.4.1 FAMÍLIA BRACONIDAE

Os parasitoides da família Braconidae (subfamília Opiinae) são considerados os mais importantes inimigos naturais, sendo utilizados em programas de controle biológico em vários países (ZUCCHI, 2000). No Brasil, são conhecidos cinco gêneros e 13 espécies de braconídeos parasitoides de moscas-das-frutas (CANAL; ZUCCHI, 2000).

**Figura 7** Parasitoide da família Braconidae



Fonte: [http://entnemdept.ufl.edu/creatures/beneficial/wasps/doryctobracon\\_areolatus.htm](http://entnemdept.ufl.edu/creatures/beneficial/wasps/doryctobracon_areolatus.htm)

De acordo com Deus e Adaime (2013), no estado do Amapá, atualmente, nove espécies de parasitoides específicos de moscas-das-frutas estão assinaladas: *Asobara anastrephae* (Muesebeck); *Opius bellus* Gahan, *Utetes anastrephae* (Viereck), *Aganaspis pelleranoi* (Bréthes), *Odontosema anastrephae* Borgmeier e *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *D. crawfordi* (Viereck), *D. whartoni* e *D. adaimi*, sendo as duas últimas espécies novos táxons do gênero *Doryctobracon* (MARINHO et al., 2017).

#### 3.4.2 FAMÍLIA FIGITIDAE

Eucoilinae é uma subfamília de Figitidae, e é a mais rica em espécies do grupo de figitídeos. Este grupo inclui a maioria das neotropicais espécies de figitídeos, algumas das quais, incluídas na tribo Zaeucoilini, reunindo 13 gêneros e aproximadamente 40 espécies (GALLARDO et al., 2014).

Nas regiões Neotropicais, a subfamília Eucoliinae é a mais diversificada, compreendendo cerca de 973 espécies distribuídas em 85 gêneros (ALMEIDA et al., 2018). No Brasil, aproximadamente 60 espécies e 31 gêneros de eucoliíneos são conhecidas. Neste grupo, 12 espécies estão associadas à larvas de moscas da superfamília Tephritoidea (GALLARDO et al., 2010).

**Figura 8** Parasitoide da família Figitidae



Espécie *Aganaspis pelleranoi*  
Fonte: Arquivo pessoal da autora

No Brasil, os registros de *Aganaspis pelleranoi* parasitando espécies de *Anastrepha* são mais comuns. No entanto, o pouco conhecimento e a escassez de estudos dificultam o emprego desses parasitoides em programas de manejo (GUIMARÃES; DIAZ; ZUCCHI, 2000).

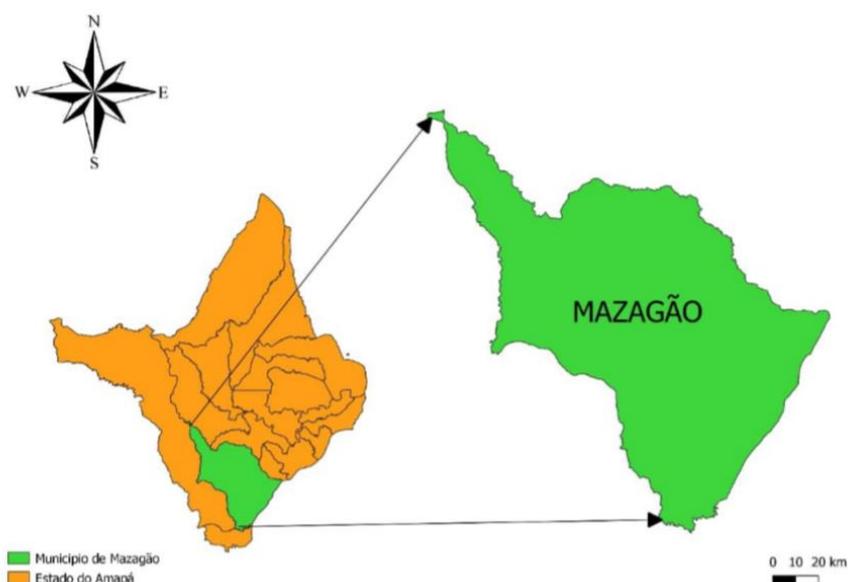
## 4 METODOLOGIA

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em propriedades urbanas e rurais do município de Mazagão. A ordem de escolha das áreas onde se realizou a pesquisa, ocorreu pela necessidade de se coletar de forma aleatória os frutos disponíveis, encontrados em ruas ou em quintais de propriedades privadas.

O município de Mazagão, localizado ao Sul do estado do Amapá, fica a aproximadamente 30 km da capital Macapá. Possui área territorial equivalente a 13.294,778 km<sup>2</sup> e três distritos: Mazagão (sede), Carvão e Mazagão Velho (Figura 9). Sua densidade demográfica é de 1,3 hab./km<sup>2</sup>, a população estimada de 22.053 habitantes, tendo o setor público municipal como base da economia local. O setor primário está representado pela agricultura familiar, pesca e pecuária. Apesar de sua área não estar localizada dentro da faixa norte da fronteira brasileira, alguns de seus limítrofes são: 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 (IBGE, 2010).

**Figura 9** Mapa do município de Mazagão, estado do Amapá



Município de Mazagão, estado do Amapá  
Fonte: Shapefile (IBGE)

## 4.2 COLETA E PROCESSAMENTO DOS FRUTOS

Foram realizadas coletas aleatórias mensais de diversas espécies frutíferas que estavam em frutificação em algumas propriedades urbanas e rurais, no período de abril de 2018 a março de 2019. Os frutos foram coletados diretamente da planta com as mãos e/ou com auxílio de um podão e os recém-caídos no solo.

Cada amostra foi composta por uma quantidade suficiente de frutos disponíveis para cada espécie vegetal, de forma agrupadas e classificados por planta, de acordo com a numeração pré-estabelecida na tabela de campo (Figura 10). Após a coleta, os frutos foram colocados em frascos de plástico transparente (15 cm de diâmetro), cobertos por tecido tipo organza, presa por tampa vazada, devidamente identificados com informações de data, número da planta e número de frutos (Figura 11).

Em seguida as amostras coletadas foram transportadas em caixas de plástico empilháveis, protegidas de insolação e altas temperaturas, até o Laboratório do Núcleo de Entomologia da Universidade Federal do Amapá, *Campus Mazagão*.

**Figura 10** Alguns frutos coletados de diferentes espécies botânicas:



A=Acerola B= Pimenta de cheiro  
Fonte: Arquivo pessoal da autora



C= sapotilha D= carambola.  
Fonte: arquivo pessoal da autora

### Figura 11 Coleta dos frutos em campo

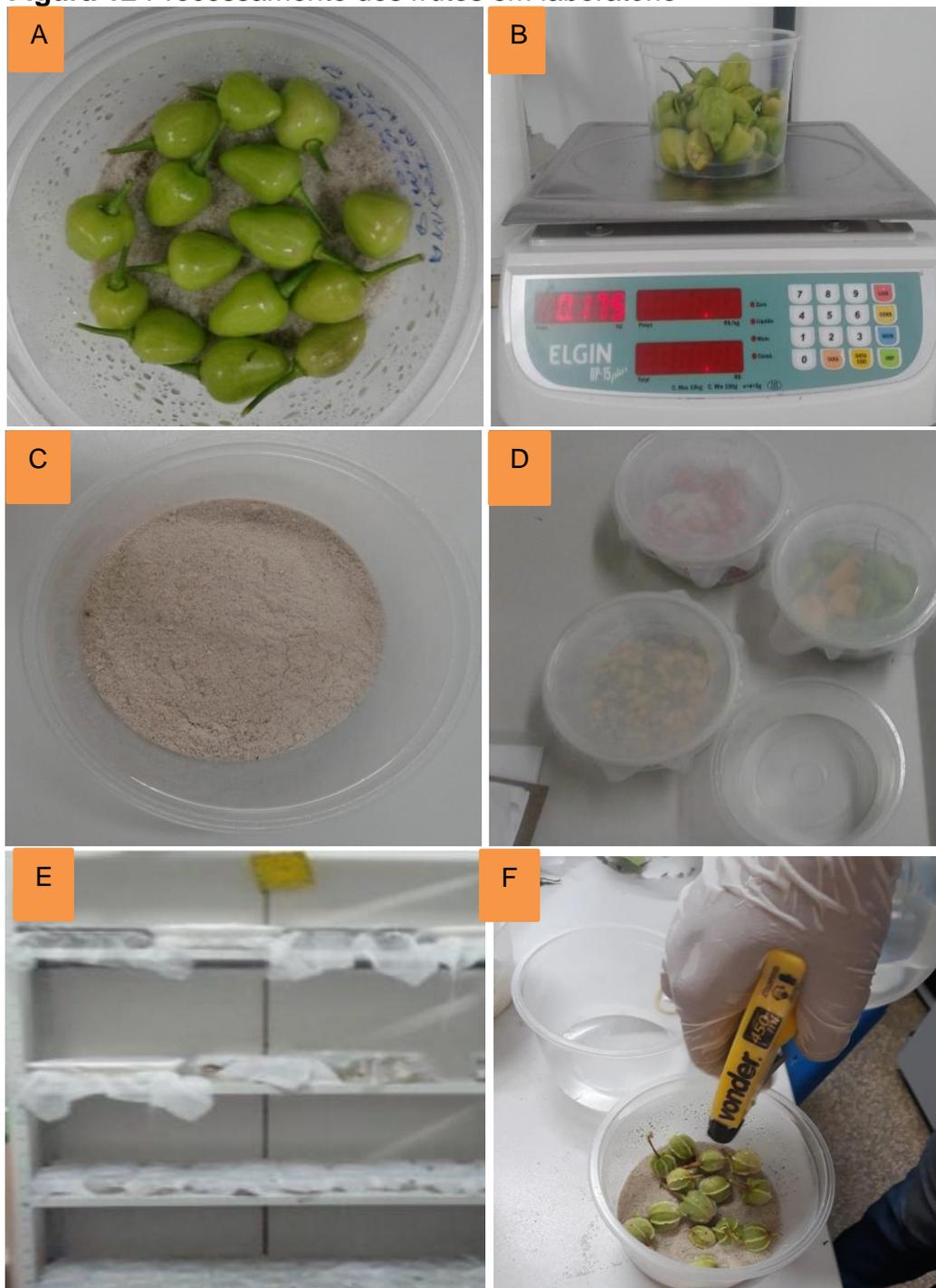


A= coleta direta da árvore; B= identificação com informações de coleta;  
C= frascos de plástico transparente cobertos por tecido tipo organza.  
Fonte: Adaize Oliveira

O processamento dos frutos em laboratório se deu de acordo com os critérios estabelecido por Silva et al. (2011), onde os frutos coletados foram pesados, contados

e recolocado nos frascos identificados, dispostos de forma agrupada, sob uma fina camada de areia esterilizada, dependendo dos tamanhos dos frutos os frascos foram substituídos por bandejas cobertas com tecido tipo organza. Posteriormente, os fracos e bandejas foram dispostos em estante de ferro para o devido monitoramento (Figura 12).

**Figura 12** Processamento dos frutos em laboratório



A= contagem dos frutos; B= pesagem; C= camada areia; D= frutos processados; E= acondicionamento de amostras na estante; F= amostras observadas e umedecidas; Fonte: arquivo pessoal da autora.

As amostras eram observadas a cada três dias e umedecidas conforme a necessidade, para que o substrato que servia para o empupamento não ressecasse comprometendo o estado dos pupários.

#### 4.3 OBTENÇÃO DOS PUPÁRIOS E DOS INSETOS ADULTOS

A cada três dias a areia foi examinada e os pupários de Tephritidae e Lonchaeidae foram recolhidos com auxílio de espátulas, transferidos para frascos de plásticos transparentes (8 cm de diâmetro), com tampa vazada e coberto por organza, contendo uma fina camada de vermiculita umedecida. Em seguida, dispostos em estantes de ferro, mantidos sobre temperatura ambiente, sendo monitorados diariamente até a emergência dos insetos (Figura 13).

Os insetos de moscas-das-frutas e parasitoides que emergiram foram sacrificados e transferidos para frascos de vidro contendo etanol a 70%, devidamente etiquetados, para posterior identificação em nível de espécie (Figura 13).

**Figura 13** Obtenção de pupários e insetos adultos



A= amostras examinadas; B= espátulas utilizadas no monitoramento  
Fonte: arquivo pessoal da autora.



C= pupários; D= emergência de moscas;  
 E= moscas sacrificadas e F= identificação em nível de gênero.  
 Fonte: arquivo pessoal da autora.

#### 4.4 IDENTIFICAÇÃO TAXONOMICA DOS EXEMPLARES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS E PARASITOIDES

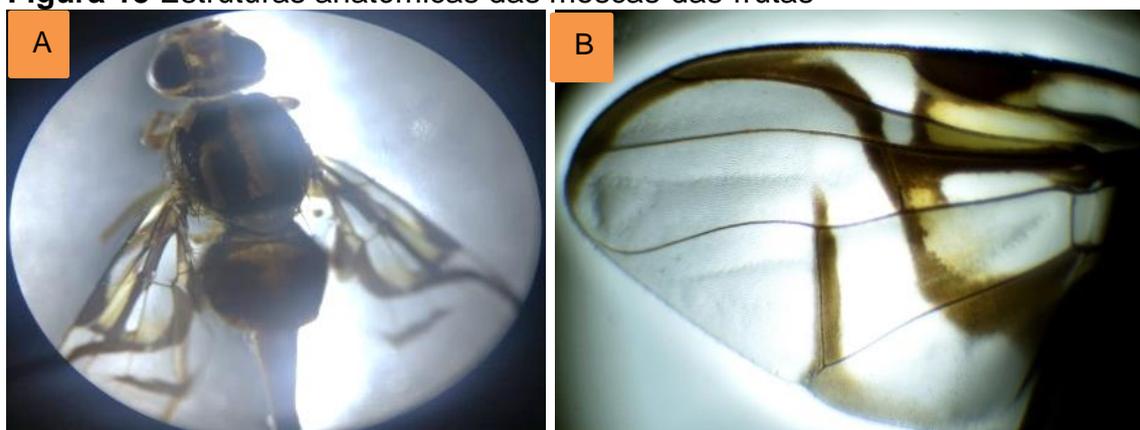
Os espécimes de moscas-das-frutas emergidas foram identificados por colaboradores do Laboratório do Núcleo de Entomologia Agrícola da Universidade Federal do Amapá, *Campus* Mazagão em parceria com a equipe do Laboratório de Proteção de Plantas da Embrapa Amapá, com base nas chaves dicotômicas especializadas descritas por Zucchi (2000) e Zucchi et al., (2011) (Figura 14).

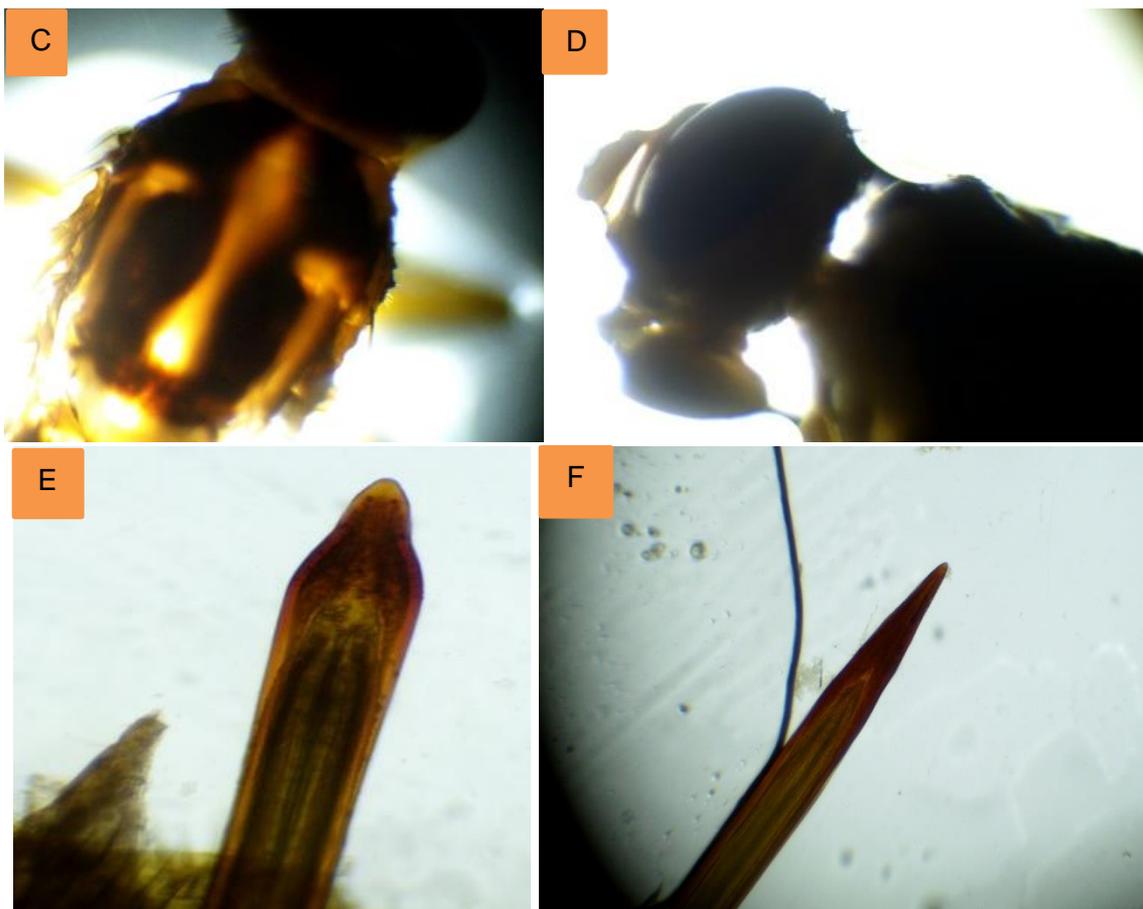
Na identificação das espécies de *Anastrepha*, os acúleos das fêmeas foram extrovertidos e examinados ao microscópio óptico (40x) para a confirmação da espécie. A espécie *B. carambolae* foi identificada com base na chave descrita por Zucchi (2000) (Figura 14 e 15).

**Figura 14** Identificação Taxonômica

A= colaboradoras do Laboratório do Núcleo de Entomologia Agrícola da Universidade Federal do Amapá- Campus Mazagão; B= espécimes identificados.  
Fonte: arquivo pessoal da autora

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, *Campus Mazagão*.

**Figura 15** Estruturas anatômicas das moscas-das-frutas



A= *Anastrepha serpentina*; B= asas; C= mesonoto; D= carena facial ausente; E= acúleo *A. striata*  
F= acúleo *A. serpentina*.

Fonte: arquivo pessoal da autora

## 4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Para análise dos dados foram efetuados os seguintes cálculos:

### 4.5.1 ÍNDICE DE INFESTAÇÃO (II)

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

II1= nº de pupários/nº de frutos coletados

II2= nº de pupários/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:

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

#### 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.

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

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de abril de 2018 a março de 2019, em dez comunidades do município de Mazagão, estado do Amapá, foram coletadas 94 amostras aleatórias de frutos (2.828 frutos; 33,375 Kg) de 12 espécies vegetais pertencentes a seis famílias botânicas. Do total das amostras coletadas, 30 (926 frutos; 14,690Kg) estavam infestadas, de onde obteve-se 1.083 pupários e houve emergência de 843 insetos adultos (Tabela 1).

Foram coletadas 12 espécies vegetais de seis famílias botânicas: Anacardiaceae (caju – *Anacardium occidentale* e taperebá – *Spondias mombin*), Malpighiaceae (acerola – *Malpighia emarginata*) e Sapotaceae (abiu -*Pouteria caimito* Radlk e sapotilha – *Manilkara zapota* (L.), Solanaceae (camapú - *Physalis angulata* L.; jurubeba - *Solanum paniculatum* L.; pimenta-de-cheiro - *Capsicum chinense*; pimenta queimosa - *Capsicum spp.*; tomate - *Solanum lycopersicum* L.), Oxalidaceae (carambola - *Averrhoa carambola* L.), Fabaceae (ingá-cipó - *Inga edulis* Mart).

Das espécies vegetais coletadas, sete delas estavam infestadas por moscas-das-frutas, sendo que *S. mombin* foi a espécie em que se obteve o maior número de pupários (346), seguida por *M. emarginata* (164) ambas coletadas na localidade do Mazagão Novo. A terceira espécie vegetal mais infestada foi *Averrhoa carambola* (133) em Mazagão Velho (Tabela1). Conforme Silva e Silva (2007), em levantamento realizado em Ferreira Gomes, o taperebá também apresentou a maior quantidade de pupários (470). Lemos et al. (2008) detectaram até 77,7% de amostras de taperebá infestadas por moscas-das-frutas em coletas realizadas em quatro municípios do Amapá.

Neste estudo, *S. mombin* apresentou maior percentual de emergência (86,1%, 299 espécimes), enquanto o fruto que apresentou menor número de insetos emergidos foi *C. chinense* (1 exemplar) ambas coletadas na comunidade de Mazagão Novo (Tabela 1).

Com relação a infestação, ingá-cipó (*Inga edulis*) apresentou o maior índice com 13,71 pupários/fruto na localidade do Carvão. Em estudos realizados por Lemos et al. (2017) em três municípios (Mazagão, Santana e Porto Grande) obtiveram resultados superiores para ingá-cipó com 30,6 pupários/fruto, entretanto, este

resultado foi obtido de amostras coletadas em duas localidades, Mazagão e Santana. Dessa forma, entende-se que esse seu resultado se equipara ao obtido no trabalho.

O menor índice de infestação foi registrado em *C. chinense* (0,04 pp/fruto) de amostras coletadas na localidade de Mazagão Novo. Esse resultado difere do obtido por Lemos (2014) em Porto Grande, no qual registrou infestação superior a 2,66 pp/fruto nesta mesma espécie vegetal.

Para o índice de infestação, considerando pupários por quilograma de frutos, o maior índice registrado foi em *C. chinense* (280,0 pp/kg) em amostras provenientes da localidade de Curuçá. Enquanto o menor índice foi em *A. occidentale* com 1,9 pp/kg nos frutos coletados em Mazagão Velho (Tabela 1).

Embora nossos resultados tenham apontado um alto índice de infestação de pupários por quilograma em *C. chinense*, quando se verifica o índice de infestação pupários por fruto, e levando-se em consideração as características morfológicas desses frutos, podemos inferir que o índice de infestação pupários por fruto é mais apropriado para se analisar nesta espécie vegetal, pois seus frutos são pouco carnosos e muito leves. Dessa forma, Lemos et al. (2014) verificou baixo índice de infestação em *C. chinense* (0,28 pp/kg) confirmando que esta espécie vegetal, embora apresente infestação por mosca-das-frutas, essa infestação é baixa, apresentando-se como uma hospedeira alternativa as moscas-das-frutas.

**Tabela 1** Infestação por moscas-das-frutas em diferentes frutos coletados em seis localidades no município de Mazagão, AP.

Localidade	Família Botânica	Nomes Científicos	Nomes Vernaculares	AI*	Fruto	Massa (Kg)	Pupários	Emergência		Índice de infestação	
				Nº				Nº	Nº	%	II1**
Mazagão Novo	Malpighaceae	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc.ex DC	Acerola	3	104	0,675	164	106	64,6	1,58	243,0
	Solanaceae	<i>Capsicum chinense</i> Jacq	Pimenta de cheiro	1	23	0,025	1	1	100	0,04	40,0
	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Taperebá	4	229	2,585	346	299	86,1	1,51	133,8
Carvão	Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	2	36	1,830	68	53	77,9	1,89	37,2
	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá-Cipó	1	7	1,025	96	56	58,3	13,71	93,7
Camaipi	Malpighaceae	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc.ex DC	Acerola	2	72	0,285	51	34	66,7	0,71	178,9
	Solanaceae	<i>Capsicum chinense</i> Jacq	Pimenta de cheiro	1	11	0,060	4	2	50	0,36	66,7
	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Taperebá	2	78	0,990	51	31	60,8	0,65	51,5
Vila Madalena	Malpighaceae	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc.ex DC	Acerola	1	63	0,300	6	6	100	0,10	20
Mazagão Velho	Malpighaceae	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc.ex DC	Acerola	4	119	0,420	97	95	97,9	0,82	231,0
	Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	Sapotilha	1	12	1,340	10	10	100	0,83	7,5
	Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	3	34	1,650	133	108	81,2	3,91	80,6
	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Taperebá	2	103	0,950	24	15	62,5	0,23	25,3
		<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú	1	13	1,610	3	2	66,7	0,23	1,9
	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá-Cipó	1	6	0,895	15	11	73,3	2,50	16,8
Curuçá	Solanaceae	<i>Capsicum chinense</i> Jacq	Pimenta de cheiro	1	16	0,050	14	14	100	0,88	280
<b>Localidade= 6</b>	<b>Família= 6</b>		<b>Espécies= 7</b>	<b>30</b>	<b>926</b>	<b>14,690</b>	<b>1.083</b>	<b>843</b>			

\*AI= Amostra Infestada; \*\*II1= Infestação pupários por fruto; \*\*\*II2= Infestação pupários por quilograma

Dentre os 843 exemplares de insetos emergidos, 571 foram de moscas-das-frutas da família Tephritidae, pertencentes aos gêneros *Anastrepha* e *Bactrocera*. Os demais foram dípteros das famílias Lonchaeidae (29), Richardidae (1), além de outros dípteros não identificados (6). Em relação aos parasitoides, houve a emergência somente de exemplares da família Braconidae (236).

Do total das amostras coletadas, 64 (1.902 frutos; 19,040Kg) não apresentaram infestação por moscas-das-frutas. *Anacardium occidentale* apresentou a maior massa entre as amostras coletadas e sem infestação (8,545Kg), enquanto que *C. chinense* foi a espécie vegetal de menor massa (0,815Kg) (Tabela 2). Em estudos anteriores realizados em outros municípios do estado, *A. occidentale*, foi reportada entre as amostras coletadas sem infestação (SILVA et al., 2010; 2011).

**Tabela 2** Amostras coletadas e não infestadas por moscas-das-frutas em dez localidades do Município de Mazagão, AP

Localidade	Família Botânica	Nomes Científicos	Nomes Vernaculares	AC* Nº	Fruto Nº	Massa (Kg)
Mazagão Novo	Malpighaceae	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc.ex DC	Acerola	1	58	0,155
		<i>Capsicum chinense</i> Jacq	Pimenta de cheiro	7	149	0,815
		<i>Capsicum</i> spp.	Pimenta queimosa	4	182	0,165
	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> L.	Camapu	1	35	0,020
		<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Tomate	1	7	0,055
		<i>Solanum paniculatum</i> L.	jurubeba	4	217	0,320
	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú	5	79	8,545
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	Sapotilha	1	9	0,405	
Carvão	Malpighaceae	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc.ex DC	Acerola	1	54	0,365
	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá-Cipó	1	2	0,230
		<i>Capsicum</i> spp.	Pimenta queimosa	3	117	0,170
	Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	1	98	0,110
		<i>Capsicum chinense</i> Jacq	Pimenta de cheiro	5	115	0,940
Camaipi	Malpighaceae	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc.ex DC	Acerola	1	45	0,245
		<i>Capsicum chinense</i> Jacq	Pimenta de cheiro	3	63	0,145
	Solanaceae	<i>Capsicum</i> spp.	Pimenta queimosa	5	51	0,140
		<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Tomate	1	11	0,075
Pioneiro	Solanaceae	<i>Capsicum chinense</i> Jacq	Pimenta de cheiro	1	27	0,245
		<i>Physalis angulata</i> L.	Camapu	1	173	0,280
Piquiazal	Solanaceae	<i>Capsicum chinense</i> Jacq	Pimenta de cheiro	1	23	0,165
Mazagão Velho	Malpighaceae	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc.ex DC	Acerola	1	37	0,185
	Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	Sapotilha	1	12	1,380
		<i>Pouteria caimito</i> Radlk	Abiu	1	12	0,790
	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú	2	27	2,345
		<i>Capsicum chinense</i> Jacq	Pimenta de cheiro	1	15	0,050
	Solanaceae	<i>Capsicum</i> spp.	Pimenta queimosa	2	46	0,010
		<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	1	5	0,025

Rio Preto	Solanaceae	<i>Capsicum</i> spp.	Pimenta queimosa	1	140	0,070
Curuçá	Solanaceae	<i>Capsicum chinense</i> Jacq	Pimenta de cheiro	1	3	0,020
Maracá	Solanaceae	<i>Capsicum</i> spp.	Pimenta queimosa	2	37	0,090
		<i>Capsicum chinense</i> Jacq	Pimenta de cheiro	3	53	0,485
<b>Localidade= 10</b>	<b>Família= 5</b>	<b>Espécies= 10</b>		<b>64</b>	<b>1.902</b>	<b>19,040</b>

\*AC= Amostra Coletada

Da família Tephritidae o gênero que apresentou maior quantidade de moscas-das-frutas foi *Bactrocera*, sendo totalizado 393 exemplares de *B. carambolae*, seguido por *Anastrepha*, 178 exemplares. Vale ressaltar que para *Anastrepha*, apenas o número de fêmeas é computado, porque a identificação em nível de espécie para macho ainda não é possível utilizando-se chave dicotômica (ZUCCHI, 2000) (Tabela 3).

**Tabela 3** Número de insetos (moscas-das-frutas, parasitoides e outros dípteros) obtidos em diferentes frutos hospedeiros no município de Mazagão, AP

Ordem	Família	Espécies	Exemplares Nº
Diptera	Tephritidae	<i>Anastrepha distincta</i>	43
		<i>Anastrepha fraterculus</i>	29
		<i>Anastrepha antunesi</i>	22
		<i>Anastrepha serpentina</i>	7
		<i>Anastrepha parishi</i>	1
		<i>Anastrepha</i> (♂)	76
		<i>Bactrocera carambolae</i>	176♀+217♂=393
	Lonchaeidae	Lonchaeidae spp.	14♀+15♂=29
	Richardiidae	Richardiidae spp.	1
		Outros Dípteros	6
Hymenoptera	Braconidae	<i>Doryctobracon areolatus</i>	65♀+72♂=137
		<i>Opius bellus</i>	59♀+39♂=98
		<i>Utetes anastrephe</i>	1♀
<b>Total</b>			<b>843</b>

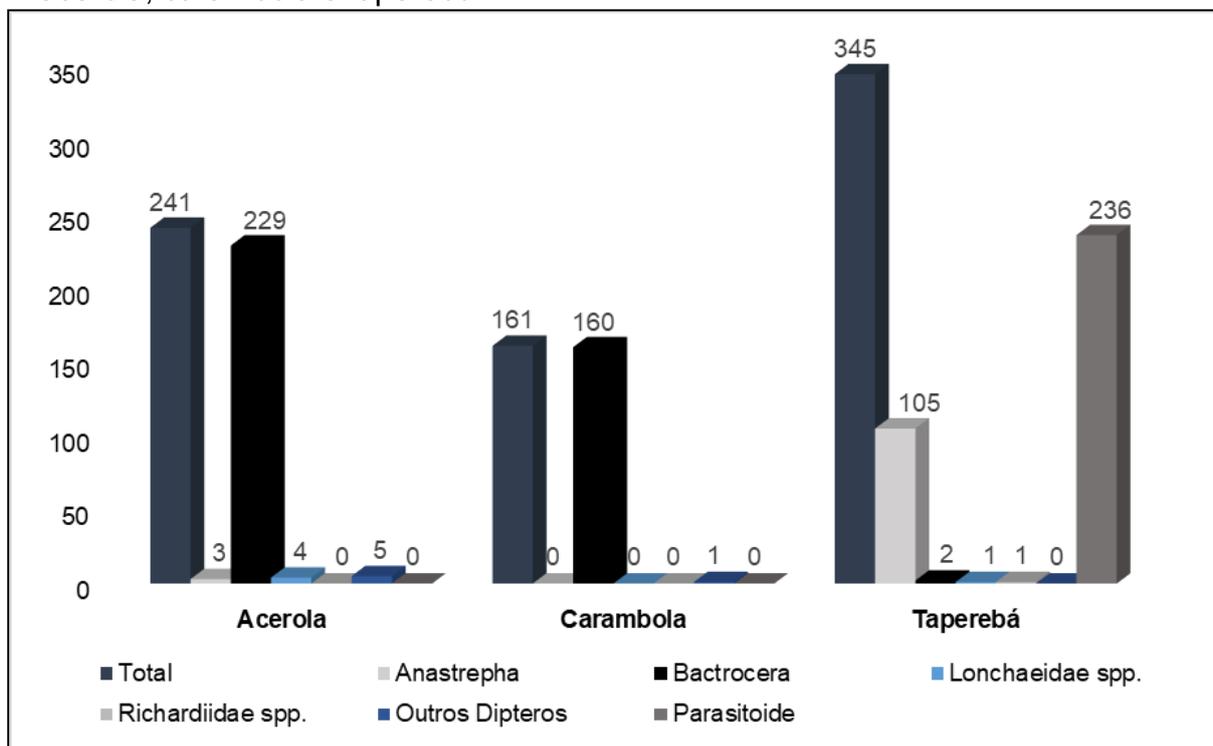
♀=Machos; ♂= Fêmeas;

Dentre os frutos coletados e infestados pela mosca-da-carambola (*B. carambolae*) os que obtiveram maiores números de exemplares, foram: acerola (*M. emarginata*), carambola (*A. carambola*) e o taperebá (*S. mombin*) (Gráfico 1). Segundo Adaime et al (2014; 2016a) a acerola, carambola e taperebá são alguns dos hospedeiros responsáveis pela manutenção da população de *B. carambolae* no estado do Amapá, exibindo elevado número de exemplares em coletas anteriormente realizadas.

No gráfico 1, observa-se que em frutos de acerola (*M. emarginata*) e carambola (*A. carambola*) há uma equitabilidade entre os números de exemplares de *Bactrocera* nestas hospedeiras mostrando a preferência que esta praga tem com estes frutos. Enquanto em *S. mombin*, essa relação é totalmente contrária, pois exibiu maior número de exemplares de *Anastrepha* (Gráfico 1), sugerindo que apesar dessas

espécies compartilhem o mesmo nicho, deve estar havendo uma competição interespecífica em desfavor das espécies de *Anastrepha* que, por serem nativas, devem estar sendo deslocadas para outros hospedeiros à medida que *B. carambolae* começa a forragear espécies nativas, como no caso de *S. mombin*.

**Gráfico 1** Relação entre o número de exemplares de moscas-das-frutas em frutos de acerola, carambola e taperebá.



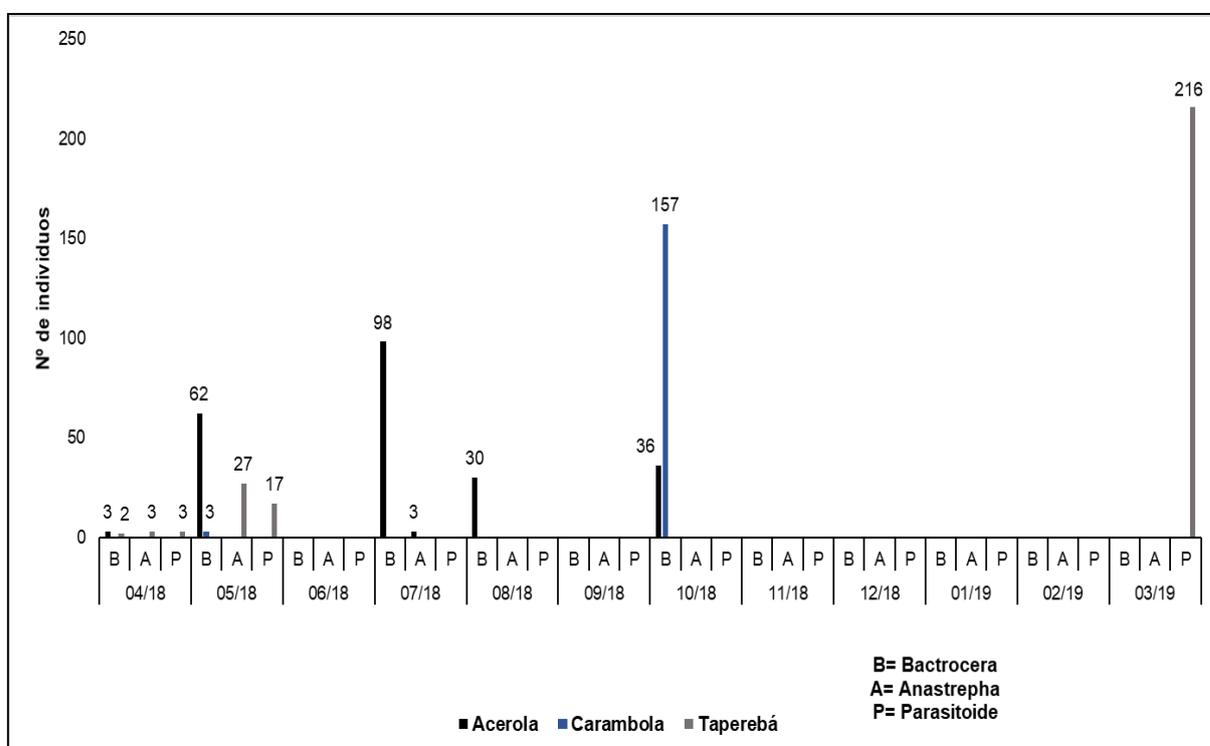
Fonte: Dados da pesquisa

Em estudo realizado anteriormente na Ilha de Santana, município de Santana, Amapá com esses três frutos, observa-se resultados proporcionais ao da pesquisa. Em *M. emarginata* obteve-se 144 exemplares de *Bactrocera*, 112 de *Anastrepha*, seguida por *A. carambola* onde obtiveram 125 exemplares de *Bactrocera* e nenhum registro de *Anastrepha*. Já em *S. mombin* obtiveram *Bactrocera* (1 exemplar) e *Anastrepha* (210 exemplares) (ALMEIDA et al., 2016).

Em outro estudo realizado nos municípios de Oiapoque, Porto Grande e Mazagão com *S. mombin*, Sousa et al. (2016), obtiveram 891 exemplares de *Anastrepha* e nenhum registro de infestação por *Bactrocera* no respectivo estudo. A ausência de infestação por *B. carambolae* no referido estudo revela que as medidas de controle nestas localidades estão sendo efetivas enquanto em Mazagão observa-se o contrário.

Nos meses de abril, maio, julho, agosto e outubro de 2018 a espécie *B. carambolae* visitou com maior frequência frutos *M. emarginata*, entretanto no mês de outubro o hospedeiro mais explorado foi a carambola. No período de novembro de 2018 a fevereiro de 2019 houve a indisponibilidade desses frutos hospedeiros e consequentemente não foram obtidos exemplares de *B. carambolae*. Provavelmente a explicação para esse fato é de que *B. carambolae* pode ter utilizado frutos hospedeiros alternativos a fim de manter suas populações (Gráfico 2).

**Gráfico 2** Número de indivíduos de moscas-das-frutas e parasitoides obtidos em frutos de acerola, carambola e taperebá.



Fonte: Dados da pesquisa

Neste período o fruto *Psidium guajava* encontra-se com grande disponibilidade, possivelmente podendo neste intervalo, está sendo infestado por *B. carambolae*, sendo possível que a goiabeira esteja contribuindo para a manutenção dos níveis populacionais elevados de *B. carambolae*, uma vez que disponibiliza frutos durante todo o ano (SOUSA et al., 2019; BELO, 2019). Vale considerar que no Amapá, as goiabeiras também estão fortemente associadas como hospedeiras de moscas-das-frutas, sendo estas, as mais infestadas (LEMOS et al., 2015).

Considerando que o fruto da carambola é o hospedeiro preferencial de *B. carambolae* apresentando altos picos de infestação, não podemos deixar de destacar o ataque potencial em diversas espécies de fruteiras de diferentes famílias botânicas, demonstrando que na falta de hospedeiro preferido, esta mosca pode infestar outro fruto para a manutenção de sua população. Tendo em vista a sua característica de polífaga, devido à diversidade de hospedeiros, ressalta-se a importância do controle desta praga (BOMFIM et al., 2013; ADAIME et al., 2016a; JESUS et al., 2017; AMARAL, 2019).

No Brasil estavam assinaladas 21 espécies vegetais hospedeiras de *B. carambolae*, mostrando assim sua potencialidade como uma praga de importância econômica com alto impacto negativo na fruticultura do país (ADAIME et al., 2016a; LIMA et al., 2018; CONCEIÇÃO; SANTOS, 2019). Atualmente, com o registro de 5 novos hospedeiros de *B. carambolae* para o Brasil, esse número de hospedeiros foi atualizado para 26 (BELO et al., 2020).

Das *Anastrephas* obtidas neste estudo, a espécie *A. distincta* foi a mais abundante (43 exemplares) em frutos de ingá-cipó (*Inga edulis* Mart.) como já foi evidenciado anteriormente na Tabela 3. Esse resultado é superior aos já encontrados em estudos anteriormente realizados nos municípios de Itaubal do Píririm (10 exemplares) e Vitória do Jari (22 exemplares) com *A. distincta* sendo associada a essa espécie botânica (ADAIME et al., 2007; SILVA et al., 2011).

De acordo com Deus e Adaime (2013) *A. distincta* causa severo danos em frutos de espécies de Fabaceae, tendo preferência por *Inga edulis*. Estudos realizados anteriormente em municípios do Amapá mostram essa preferência de *A. distincta* por *I. edulis*, como pode ser verificado em Laranjal do Jari (218 exemplares), Serra do Navio (388 exemplares) (DEUS et al., 2010; SILVA et al., 2011).

Apesar da preferência de *A. distincta* por fabáceas, neste estudo registramos a ocorrência de 2 exemplares infestando *S. mombin*, sendo esta, a primeira vez que se verifica esta associação no Amapá (Tabela 4). No entanto, essa mesma associação já havia sido relatada por Souza et al. (2018), para o estado do Amazonas.

**Tabela 4** Ocorrência de moscas-das-frutas obtidas em diferentes frutos hospedeiros em seis localidades do município de Mazagão, AP.

Localidade	Nomes Científicos	Nomes Vernaculares	Espécies
Mazagão Novo	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc.ex DC	Acerola	<i>Anastrepha fraterculus</i> (1)
			<i>Anastrepha</i> (2♂)
	<i>Capsicum chinense</i> Jacq	Pimenta de cheiro	<i>Bactrocera carambolae</i> (41♀+57♂=98) Outros Dípteros (5) Lonchaeidae spp. (1♂)
Carvão	<i>Spondias mombin</i> L.	Taperebá	<i>Anastrepha fraterculus</i> (16)
			<i>Anastrepha antunesi</i> (20)
	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	<i>Anastrepha</i> (42♂) <i>Bactrocera carambolae</i> (1♀+1♂=2) <i>Bactrocera carambolae</i> (21♀+31♂=52) Outros Dípteros (1)
Camaipi	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá-cipó	<i>Anastrepha fraterculus</i> (2)
			<i>Anastrepha distincta</i> (39)
	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc.ex DC	Acerola	<i>Anastrepha</i> (8♂) Lonchaeidae spp. (6♀+1♂=7) <i>Bactrocera carambolae</i> (19♀+14♂=33) Lonchaeidae spp. (1♀)
Vila Madalena	<i>Capsicum chinense</i> Jacq	Pimenta de cheiro	<i>Bactrocera carambolae</i> (1♀+1♂=2)
			<i>Anastrepha fraterculus</i> (8)
	<i>Spondias mombin</i> L.	Taperebá	<i>Anastrepha</i> (6♂)
Mazagão Velho	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc.ex DC	Acerola	<i>Bactrocera carambolae</i> (6♂)
	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc.ex DC	Acerola	<i>Bactrocera carambolae</i> (45♀+47♂=92) Lonchaeidae spp. (2♀+1♂=3)
	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	Sapotilha	<i>Anastrepha serpentina</i> (7) <i>Anastrepha</i> (3♂)
	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	<i>Bactrocera carambolae</i> (48♀+60♂=108) <i>Anastrepha fraterculus</i> (2) <i>Anastrepha antunesi</i> (2) <i>Anastrepha parishi</i> (1)*

			<i>Anastrepha distincta</i> (2)* <i>Anastrepha</i> (6♂) Richardiidae (1) Lonchaeidae spp. (1♂)
Mazagão Velho	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú	<i>Bactrocera carambolae</i> (1♀+1♂=2)
	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá-Cipó	<i>Anastrepha distincta</i> (2) <i>Anastrepha</i> (9♂)
Curuçá	<i>Capsicum chinense</i> Jacq	Pimenta de cheiro	Lonchaeidae spp. (4♀+10♂=14)
			<b>Nº Espécies= 607</b>

♂=Machos ♀Fêmeas \*novo registro de hospedeiro

Além disso, outro achado importante deste estudo é a associação, pela primeira vez no estado do Amapá, de *A. parishii* Stone (1 exemplar) à *S. mombin* (Tabela 4). Já há relatos de *A. parishii* associada à frutos de goiaba (*P. guajava*), goiaba-de-anta-vermelha (*Bellucia dichotoma*), *Oenocarpus bacaba* (Arecaceae) e *Simaba guianensis* (Simaroubaceae) no estado do Amapá (JESUS et al., 2008; 2012; ZUCCHI et al., 2011; DEUS et al., 2013; ZUCCHI, 2008). No Estado de Roraima, *A. parishii* encontra-se associada a camu-camu (*Myrciaria dubia* Mc Vaugh) e goiaba (*P. guajava*) (ADAIME et al., 2012; SILVA et al., 2016; TRASSATO et al., 2016).

Em relação aos parasitoides obtidos, foram (236 exemplares) com percentual de parasitismo de 59,4%. Espécimes de Braconidae foram os únicos parasitoides obtidos neste levantamento, assim como em estudos realizados em Tocantins, Pará, Macapá onde todos os parasitoides emergidos foram da família Braconidae (JESUS et al., 2012; CUNHA et al., 2011; SILVA SANTOS et al., 2014; CASTILHO et al., 2019).

O taperebá (*Spondias mombin* L.) foi o único fruto que apresentou parasitismo (59,4%). Nessa mesma espécie vegetal também foi registrado percentual de parasitismo similar em estudos no Pará (52,7%) e superior aos estudos realizados em zonas urbanas (Macapá, Santana e Amapá) (27,8%) (LEMOS et al., 2015; CASTILHO et al., 2019).

Em três anos de estudos num levantamento realizado em frutos de *S. mombin* comercializados em feiras públicas de Macapá, verificou-se percentuais de parasitismo variando de 22,5% no ano 2006 a 30,3% em 2007 (ADAIME et al., 2014). Em estudos feitos por Nascimento et al. (2015) em áreas urbanas de Santana e Macapá verificou-se nas amostras um percentual de parasitismo de 27,8%.

No entanto, o percentual de parasitismo em *S. mombin* verificados neste trabalho foi menor do que os achados em estudos realizados na feira do ver-o-peso em Belém-PA, nesta mesma espécie vegetal, onde em apenas uma amostra de *S. mombin*, o parasitismo chegou a 70,8% (BRANDÃO et al., 2019). Evidencia-se com as informações relatadas que há elevado potencial desta espécie vegetal como multiplicadora de parasitoide de moscas-das-frutas, com possíveis aplicações em programas de controle biológico (JESUS et al., 2012).

Nesta pesquisa foram obtidas as seguintes espécies de parasitoides: *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) (137 exemplares), *Opius bellus* Gahan (98), e *Utetes anastrephe* (Viereck) (1). Todas as três espécies de parasitoides obtidas neste

trabalho estavam presentes em *S. mombin* em outros estudos (ALMEIDA, 2016; ADAIME et al., 2014; 2016a) (Tabela 5).

O parasitoide *D. areolatus* apresentou maior percentual de parasitismo (34,5%) seguido de *O. bellus* (24,7%) e *U. anastrepha* (0,25%) (Tabela 5). Nosso resultado foi bem inferior ao percentual encontrado em estudos realizados por Barros et al. (2012) para *D. areolatus* (95,86%). Apesar disso, o percentual de parasitismo encontrado neste estudo para espécie *D. areolatus* 34,5% é superior a estudos feitos em Mazagão e Porto Grande onde obtiveram percentual de 26,8% (SOUSA et al., 2016), e em Macapá e Santana com percentual de 15,4% (NASCIMENTO et al., 2015).

**Tabela 5** Ocorrência de parasitoides em frutos de *Spondias mombin*.

Espécies de Parasitoides	Nº Pupários	Exemplares	
		Nº	P%
<i>Doryctobracon areolatus</i>		137	34,5
<i>Opius bellus</i>	397	98	24,7
<i>Utetes anastrephae</i>		1	0,25
<b>Total de Braconidae</b>		<b>236</b>	<b>59,4</b>

Nº= número de parasitoides; P%= Percentual de Parasitismo

Os parasitoides *D. areolatus* e *O. bellus* são as espécies com maior potencial para atuar na regulação populacional de moscas-das-frutas nas condições amazônicas, devido a sua relativa abundância. Portanto, *D. areolatus* é a espécie predominante, representado mais de 50% dos indivíduos em diferentes estudos conduzidos no Amapá (SILVA; SILVA, 2007).

*D. areolatus* pode apresentar esta vantagem diante de outros parasitoides devido ter um ovipositor longo podendo assim atuar em frutos de diferentes tamanhos, obtendo sucesso em sua ação parasítica, pois esta característica é um fator que explica a sua posição predominante como o parasitoide mais comum de larvas de mosca-das-frutas (BARROS et al., 2012).

Tendo em vista que a espécie *S. mombin* L. foi a única hospedeira de moscas-das-frutas associadas as espécies de parasitoides relatada neste estudo, isto indica que a planta é um importante repositório natural de parasitoides. Em estudos comprovam que o taperebá (*S. mombin*) é uma excelente planta multiplicadora de inimigos naturais de moscas-das-frutas, pois exibe a maior riqueza de espécies de

parasitoides (SOUSA et al., 2014; SOUSA, 2015; ADAIME, 2016; LEMOS et al., 2017).

## 6 CONCLUSÃO

Esta pesquisa traz as seguintes contribuições para o avanço do conhecimento sobre moscas-das-frutas e seus parasitoides para o estado do Amapá:

Espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* identificadas foram: *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. antunesi*, *A. serpentina* e *A. Parishii* enquanto de *Bactrocera*, foi *B. carambolae*.

A a espécie *B. carambolae* foi a mais abundante do que as espécies de *Anastrepha*, evidenciando a sua importância econômica como praga quarentenária na fruticultura.

*Averrhoa carambola* e *Malpighia emarginata* contribuem para a manutenção da população de *B. carambolae* nas áreas amostradas.

*Anastrepha distincta* e *A. parishii* são registradas pela primeira vez se hospedando em taperebá (*S. mombin*).

Os parasitoides *Doryctobracon areolatus*, *Opius bellus* e *Utetes anastrephe* foram verificados como inimigos naturais de espécies de moscas-das-frutas.

Sugere-se que *Spondias mombin* seja uma importante hospedeira de moscas-das-frutas e pode ser utilizada como multiplicadora dos parasitoides, inimigos naturais de moscas-das-frutas.

## REFERÊNCIAS

- ABRAFRUTAS-Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas. **Brasil ocupa 23ª Lugar nas exportações de Frutas**. 2018. Disponível em: <https://abrafrutas.org/2019/02/08/abrafrutas-trabalha-para-que-o-brasil-se-torne-um-dos-cinco-maiores-exportadores-de-frutas-do-mundo/>. Acesso em: 07 dez. 2020.
- ADAIME, R. et al. **Anastrepha species and their host in the Brazilian Amazon**. Available In: <http://anastrepha.cpaafap.embrapa.br>, updated on october 3, 2016a. Disponível em: <http://anastrepha.cpaafap.embrapa.br/results.php> acesso: 10 dez. 2020.
- ADAIME, R. et al. Novos registros de hospedeiros da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) no Estado do Amapá, Brasil. Embrapa Amapá. **Comunicado Técnico**, 2016b.
- ADAIME, R. Parasitoides no controle biológico de Tefritídeos na amazônia brasileira. In: **Embrapa Amapá-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 26.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 9., 2016, Maceió. Anais... Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 21.,2016. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1063889/1/CPAFAP2016Parasitoidesnocontrolebiologico.pdf> Acesso em: 14 abr. 2020.
- 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. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1018835/1/CPAFAP2014BPD85moscadasfrutas.pdf> Acesso em: 15 mar. 2020.
- ADAIME, R. et al. New host of *Anastrepha parishii* Stone (Diptera: Tephritidae) reported in Brazil. **Embrapa Trigo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v72n1/30.pdf> Acesso em: 14 abr. 2020.
- ADAIME, R. et al. Hospedeiros e parasitoides de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em Itaúbal do Pírim, Estado do Amapá, Brasil. **Ci. Rural**, 2007.
- AGROSTAT. **Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro**. 2019. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm> Acesso em: 15 mar. 2020.
- ALMEIDA, L. B. M. et al. **Diversidade de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides (Hymenoptera) em frutíferas nativas no Parque Nacional da Serra da Bodoquena-MS, Brasil**. 2018. Disponível em: <https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOCTORADOENTOMOLOGIA/Luciano%20Brasil%20Martins%20de%20Almeida.pdf> Acesso: 10 dez. 2020.
- ALMEIDA, R. R. **Dípteros (Tephritidae e Lonchaeidae) associados à produção de frutas na ilha de Santana, Amazônia brasileira** / Rafael do Rosário Almeida; orientador, Ricardo Adaime. – Macapá, 2016. Disponível: [https://www2.unifap.br/ppgbio/files/2010/05/Disserta%20c3%a7%20a3o-vers%20c3%a3o-final-corrigida\\_Rafael-do-Ros%20a1rio-Almeida.pdf](https://www2.unifap.br/ppgbio/files/2010/05/Disserta%20c3%a7%20a3o-vers%20c3%a3o-final-corrigida_Rafael-do-Ros%20a1rio-Almeida.pdf) Acesso: 24 jul. 2019.
- ALMEIDA, R. R. et al. Frugivorous flies (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae) associated with fruit production on Ilha de Santana, Brazilian Amazon. **Embrapa Amapá-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2016.

AMARAL, E. J. F. **Efeito de classes de solo e umidade na profundidade de pupação e viabilidade pupal de *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (1994)** / Eric Joel Ferreira do Amaral; Orientador, Ricardo Adaime; Coorientador, Nagib Jorge Melém Júnior. – Macapá, 2019.

ANUÁRIO DA AGRICULTURA FAMILIAR (2019) -8º Edição. Disponível em: <https://digital.agriculturafamiliar.agr.br/pub/agriculturafamiliar/> Acesso: 10 dez. 2020.

ARAÚJO, E. L.; ZUCCHI, R. A. Hospedeiros e níveis de infestação de *Neosilba pendula* (Bezzi) (Diptera: Lonchaeidae) na região de Mossoró/Assu, RN. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 69, n. 2, p. 91-94, 2002. Disponível em: [http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/V69\\_2/araujo\\_II.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/V69_2/araujo_II.pdf) Acesso: 10 dez. 2020.

BARROS, C. J. et al. *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) species, their hosts and parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) in five municipalities of the State of Amapá, Brazil. **Embrapa Amapá-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2012. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/953875/4/AP2013Anastrephaspeciesofamapa.pdf> Acesso: 15 dez. 2020.

BELO, A. P. D. **Infestação por moscas-das-frutas em frutos de goiabeira (*Psidium guajava* L.) e seus parasitoides em uma propriedade rural, Mazagão, Amapá, Brasil.** 2019.

BELO, A. P.D. et al. New host plants records of *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock, 1994 and *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in Brazil. **Embrapa Amapá-Nota Técnica/Nota Científica (ALICE)**, 2020.

BOMFIM, D. A. et al. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em uma Unidade de Conservação de Proteção Integral do Bioma Cerrado no Norte do Brasil.** 2013. Disponível em: [http://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOCTORADO-ENTOMOLOGIA/Tese%202013\)%20Darcy%20Alves%20do%20Bomfim.pdf](http://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOCTORADO-ENTOMOLOGIA/Tese%202013)%20Darcy%20Alves%20do%20Bomfim.pdf) Acesso em: 15 mar. 2020.

BRANDÃO, C. A. C. et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) obtidas de frutos comercializados no mercado ver-o-peso, em Belém, Pará, Brasil. **Embrapa Amapá-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/206091/1/CPAF-AP-2019-Moscas-das-frutas-obtidas-de-frutos.pdf> Acesso em: 08 jan. 2020.

BRAGA, I. S. et al. Avaliação do processo de recrutamento e seleção de estagiários na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. *In: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: ENCONTRO DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA, 6., 2001, Brasília, DF. Anais: resumos dos trabalhos. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/185964> Acesso em: 12 fev. 2020.

BRASIL, 2019. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Mapa capacita técnicos do Suriname no combate à mosca da carambola.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mapa-participa-de-acoes-de-capacitacao-de-combate-a-mosca-da-carambola-no-suriname>. Acesso em: 16 abr. 2020.

BRASIL, 2017. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Atenção praga perigosa: programa de erradicação da mosca da carambola (*Bactrocera carambolae*)**. Disponível em: [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br) Acesso:25 jul. 2019.

BRASIL. Mapa (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). **Nota técnica para divulgação de investimento no controle de moscas-das-frutas de 2015**. In: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Combate às Moscas-das-Frutas. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2015/09/ministra-anuncia-rs128-milhoes-para-combate-asmoscas-das-frutas> Acesso em: 25 jul. 2019.

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

CARVALHO, R. S.; NASCIMENTO, A. S.; MATRANGOLO, W. J. R. Controle Biológico, p.113-117. In Malvasi A, Zucchi R A (ed) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto, Holos Editora. 2000.

CASTILHO, A. P. et al. Novas associações de Tephritidae e Lonchaeidae (Diptera) e suas plantas hospedeiras na Amazônia Oriental. **Biotemas**, v. 32, n. 3, p. 65-72, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/21757925.2019v32n3p65/40665> Acesso em: 20 fev. 2020.

CONCEIÇÃO, D. S.; SANTOS, R. R. **Ocorrência de *Bactrocera carambolae* Drew e Hancock (DIPTERA: TEPHRITIDAE) em *Mangifera Indica* L (ANACARDIACEAE) no município de Mazagão/Amapá**. 2019. Disponível em: [http://repositorio.unifap.br/bitstream/123456789/325/1/TCC\\_OcorrenciaBactroceraCarambolae.pdf](http://repositorio.unifap.br/bitstream/123456789/325/1/TCC_OcorrenciaBactroceraCarambolae.pdf) Acesso em: 12 abr. 2020.

CUNHA, A. C. et al. 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). **Embrapa Acre-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2011 Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/904556/1/23966.pdf> Acesso em: 12 abr. 2020.

DEUS, E. G.; ADAIME, R. Dez anos de pesquisas sobre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado do Amapá: avanços obtidos e desafios futuros. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 3, n. 3, p. 157-168, 2013. Disponível: <https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/682/v3n3p157-168.pdf> Acesso em: 20 ago. 2019.

DEUS, E. G. et al. Wild hosts of frugivorous dipterans (Tephritidae and Lonchaeidae) and associated parasitoids in the Brazilian Amazon. **The Florida Entomologist**, v. 96, n. 4, p. 1621-1625, 2013. Disponível em: [https://www.jstor.org/stable/23609212?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/23609212?seq=1#metadata_info_tab_contents) acesso: 03 abr. 2020.

DEUS, E. G. et al. Hospedeiros e Parasitoides de Espécies de *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) **Revista Agricultura**-2010 Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Roberto\\_Zucchi/publication/292753451\\_Hospedeiros\\_e\\_parasitoides\\_de\\_especies\\_de\\_Anastrepha\\_Diptera\\_Tephritidae\\_em\\_dois\\_municipios\\_do\\_Estado\\_do\\_Amapa/links/56d4358e08ae2ea08cf8e0f2.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Roberto_Zucchi/publication/292753451_Hospedeiros_e_parasitoides_de_especies_de_Anastrepha_Diptera_Tephritidae_em_dois_municipios_do_Estado_do_Amapa/links/56d4358e08ae2ea08cf8e0f2.pdf) Acesso em: 28 jul. 2019.

DUARTE, A. L.; MALAVASI, A. Tratamentos quarentenários. *In*: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos. p.187-199, 2000.

FLIES, FRUIT. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em fragmentos Florestais do Bioma Cerrado do Brasil Central: Espécies e Sazonalidade de Ocorrência**. Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA) Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade (PPGECB), p. 32, 2019. Disponível em: <http://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOCTORADO-ENTOMOLOGIA/Teses%20Defendidas/J%C3%BAlio%20C%C3%A9sar%20Marques%20Magalh%C3%A3es.pdf#page=40> Acesso em: 09 set. 2020.

FOFONKA, L. **Espaço agrícola, ambiente e agroecologia: incidência de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) nos pomares de laranjado município de Caraá, RS**. 2006. Disponível: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/10094/000594895.pdf?sequence=1&isAllowed=y> acesso: 30 jul. 2019.

FOLLETT, P. A.; NEVEN, L. G. **"Current Trends in Quarantine Entomology"** (2006). Disponível: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1351&context=usdaarsfacpub> Acesso: 30 jul. 2019.

GALLARDO, F. E. et al. Novos dados sobre Marthiella Buffington (Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae), com descrição de uma nova espécie. **Revista Brasileira Entomologia**, São Paulo, v. 58, n. 2, pág. 99-102, junho de 2014. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S008556262014000200001&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S008556262014000200001&lng=en&nrm=iso) Acesso em 14 dez. 2020.

GALLARDO, F. E. et al. "Contribuição para a sistemática de Dicerataspis Ashmead, 1896 (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae)," **Entomological Notícias** 121 (1), 23-30, (1 de fevereiro 2010). Disponível em: <https://doi.org/10.3157/021.121.0105> Acesso: 14 dez. 2020.

GISLOTI, L. J. et al. **Aspectos ecológicos e biológicos de Neosilba perezii (Romero & Ruppel, 1973) (Diptera: Lonchaeidae) associados a cultura de mandioca Manihot esculenta Crantz**. 2009. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/317952/1/Gisloti\\_LauraJane\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/317952/1/Gisloti_LauraJane_M.pdf) Acesso: 10 dez. 2020.

GODOY, M. J. S.; PACHECO, W. S. P.; MALAVASI, A. Moscas-das-frutas quarentenárias para o Brasil. Silva, RA, Lemos, WP, Zucchi, RA **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Embrapa. Macapá, Amapá, Brasil, p. 111, 2011.

GUIMARÃES, J. A.; DIAZ, N. B; ZUCCHI, R. A. Parasitoides-Figitidae (Eucoilinae). *In*: MALAVASI, Aldo; ZUCCHI, Roberto Antonio; SUGAYAMA, R. L. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000.p. 127-135.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: [ftp://geoftp.ibge.gov.br/cartas\\_e\\_mapas/mapas\\_para\\_fins\\_de\\_levantamentos\\_estatisticos/censo\\_demografico\\_2010/mapas\\_municipais\\_estatisticos/ap/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/mapas_para_fins_de_levantamentos_estatisticos/censo_demografico_2010/mapas_municipais_estatisticos/ap/) Acesso em 06 jul. 2019.

JESUS, C. R. et al. Fecundidade e longevidade de *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae). **Biotemas**, v. 30, n. 4, p. 7-13, 2017.

JESUS, C. R. et al. Primeiro registro de *Anastrepha parishi* Stone (Diptera, Tephritidae) e seu hospedeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 1, p. 135-136, 2008.

JORDÃO, A. L.; SILVA, R. A. **Guia de pragas agrícolas para o manejo integrado no estado do Amapá**. Holos Editora, 2006.

LEMOS et al. A. Moscas-das-frutas quarentenárias para o Brasil. Silva, RA, Lemos, WP, Zucchi, RA **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Embrapa. Macapá, Amapá, Brasil, p. 111, 2011.

LEMOS, L.N. et al. New findings on Lonchaeidae (Diptera: Tephritidae). In: the Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, v.98, n.4, p.1227-1238, 2015. Disponível: <https://bioone.org/journals/Florida-Entomologist/volume-98/issue-4/024.098.0433/New-Findings-on-Lonchaeidae-Diptera--Tephritoidea-in-the-Brazilian/10.1653/024.098.0433.full>Acesso: 28 jul. 2019

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. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Amapá.

LEMOS, L. N. et al. 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. 403-410, 2017. Disponível em: <https://bioone.org/journals/Florida-Entomologist/volume-100/issue-2/024.100.0201/Species-of-Anastrepha-Diptera--Tephritidae-Their-Host-Plants-and/10.1653/024.100.0201.full#t02> Acesso em: 12 abr. 2020.

LEMOS, L. N. et al. Novos registros de *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae) no Brasil. In: **Embrapa Amapá-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 1.; MEETING OF THE POST-GRADUATE PROGRAM IN TROPICAL BIODIVERSITY, 5., 2014, Macapá. Conservation conflicts: XXI century challenges and solutions: abstract book. Macapá: Unifap: Conservação Internacional: Embrapa, 2014. p. 51-52., 2014.

LEMOS, L. N. et al. Índice de infestação de taperebá (*Spondias monbin*) por *Anastrepha* spp. (Dip., Tephritidae) em quatro municípios do estado do Amapá. In: **Embrapa Amapá-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008, Uberlândia. Ciência, tecnologia e inovação: resumos. Viçosa: UFV, 2008., 2008. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/353164/1/AP2008indiceinfestacaotapereba.Pdf>. Acesso em: 01 jan. 2020.

LIEDO, P.; OROPEZA, A.; CAREY, J. R. Demografia e suas implicações nos programas de controle. **Moscas de fruta: fundamentos e procedimentos para seu manejo**, p. 81-90, 2010. Disponível em: [http://www.programamoscamed.mx/EIS/biblioteca/libros/libros/Montoya%20et%20al\\_libro\\_2010.pdf](http://www.programamoscamed.mx/EIS/biblioteca/libros/libros/Montoya%20et%20al_libro_2010.pdf) acesso em:13 fev. 2020.

LIMA, A. L. et al. Impactos da possível dispersão da mosca-da-carambola para regiões exportadoras de frutas no Brasil. **Embrapa Amapá-Nota Técnica/Nota Científica (ALICE)**, 2018. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1098173/1/CPAFAP2018NT001Impactospossiveldispersao.pdf> Acesso em: 13 jan. 2020.

LÚZ, F. et al. **Riqueza de Tephritidae (Diptera) em associação com espécies vegetais no Campus I da Universidade de Passo Fundo**. 2018. Disponível: <http://tede.upf.br/jspui/handle/tede/1644#preview-link0> Acesso: 03 Ago. 2019.

MACGOWAN, Iain. **Espécies de Lonchaeidae**. 2009. Disponível: <http://lonchaeidae.myspecies.info/> Acesso: 01 Ago. 2019.

MALAVASI, A. **Mosca-da-carambola, *Batrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae)**. In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap.4, p. 39-41.

MAGALHÃES, J. C. M. et al. **Moscas-das-frutas (Diptera: tephritidae) em fragmentos florestais de cerrado no Brasil central: biodiversidade e padrões populacionais**. 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/973/1/JulioCesarMarquesMagalhaes.pdf> Acesso em: 03 fev. 2020.

MARINHO, C. F. et al. Description of two new species closely related to *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera, Braconidae), based on morphometric and molecular analyses. **Zootaxa**, v. 4353, n. 3, p. 467-484, 2017. Disponível em: <https://www.mapress.com/j/zt/article/view/zootaxa.4353.3.4> Acesso; 12 dez. 2020.

MELO, G. A. R., et al. Hymenoptera Linnaeus, 1758. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B. de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (Ed.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. p. 553-612. Disponível: <https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/hymenoptera> acesso: 01 ago. 2019.

NAMIN, S.; RASOULIAN, G. Uma revisão de moscas da fruta do gênero *Rhagoletis* (Diptera, Tephritidae) do Irã e países vizinhos, com a chave para as espécies. **Vestnik zoologii**, v. 43, n. 1, p. e-25-e-30, 2009. Disponível em: <https://content.sciendo.com/view/journals/vzoo/43/1/article-pe-25.xml> Acesso em: 15 jan. 2020.

NASCIMENTO, D. B. et al. Influência dos parâmetros biométricos de frutos de *Spondias mombin* L. sobre os índices de infestação por *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) e parasitismo. **Embrapa Amapá-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2015. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1025807/1/CPAFAP2015Influenciadosparametrosbiometrico.pdf> Acesso em: 12 abr. 2020.

NAVA, D. E. Perspectivas do sistema de manejo integrado de mosca das frutas: um caminho para o desenvolvimento sustentável da fruticultura no Brasil. In: **Embrapa Clima Temperado-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOSSANIDADE, 5., 2019; Desafios e Avanços da Fitossanidade: Curitiba. Anais... Curitiba: CONBRAAF, 2019., 2019. Disponível em: <http://fitossanidade.fcav.unesp.br/seer/index.php/anaisconbraf/article/view/760/235> Acesso em: 12 jan. 2020.

NAVA, D. E.; WREGGE, M. S.; DIEZ-RODRÍGUEZ, G. I. Impacto potencial das mudanças climáticas sobre a distribuição geográfica de insetos-praga na cultura do pessegueiro. **Embrapa Clima Temperado-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2017. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1078266/1/DoriNavaLivroAquecimentoglobaleproblemasfitossanitarios.pdf> Acesso em: 05 ago. 2019.

NORRBOM, A. L. et al. Synonymy of *Toxotrypana* Gerstaecker with *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 120, n. 4, p. 834-841, 2018. Disponível em: <https://bioone.org/journals/Proceedings-of-the-Entomological-Society-of-Washington/volume-120/issue-4/0013-8797.120.4.834/Synonymy-of-Toxotrypana-Gerstaecker-with-Anastrepha-Schiner-Diptera-Tephritidae/10.4289/0013-8797.120.4.834.short> Acesso: 09 set. 2020.

PARANHOS, B. J. et al. Biological control of fruit flies in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 54, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pab/v54/1678-3921-pab-54-e26037.pdf> Acesso em: 14 dez. 2020.

REIS, D. M. **Infestação por moscas-das-frutas em frutos de goiabeira (*psidium guajava* L.) em comunidades urbanas e rurais do município de Mazagão/Amapá** / Dilma Marques dos Reis; Orientador, Lailson do Nascimento Lemos. – Mazagão, 2019.

SALLES, L. A. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (wied.). In: ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**, 2000. p. 81-86.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Fruticultura: moscas-das-frutas (biologia e manejo)** / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR). — 1. ed. Brasília: SENAR, 2016. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/163-MOSCA-FRUTAS.pdf> Acesso: 14 dez. 2020.

SILVA, E. S., et al. Espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) capturadas em armadilhas McPhail no município de Caracaraí, Roraima. In: XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA / IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 2016, MACEIÓ / AL. XXVI Congresso Brasileiro de Entomologia; IX Congresso Latino-Americano de Entomologia: **Anais. BRASÍLIA/ DF: EMBRAPA**, 2016. v. 1. p. 574-574. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/150562/1/Anais-XXVICBE-IXCLE-2016.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2019.

SILVA SANTOS, F. R. et al. **Moscas-das-Frutas e seus Parasitoides em Pomares Domésticos em Araguatins, Tocantins**, 2014. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/9350/0084a3d0bbee2e1928a7ed539a46a805f159.pdf> Acesso em: 23 Dez 2019.

SILVA, W. R. D.; SILVA, R. A. D. (2007). Levantamento de moscas-das-frutas e de seus parasitoides no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá. **Ciência Rural**, 37(1), 265-268. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v37n1/a43v37n1.pdf> Acesso em: 03 ago. 2019.

SILVA, R. A. et al. 2013. **Controle biológico de moscas-das-frutas na Amazônia: um caminho para o desenvolvimento sustentável da fruticultura**. Inc. Soc 6:90-99 Disponível: [revista.ibict.br/inclusao/article/download/1745/1951](http://revista.ibict.br/inclusao/article/download/1745/1951) acesso: 03 ago. 2019.

SILVA, R. A. et al. Moscas-das-frutas quarentenárias para o Brasil. Silva, RA, Lemos, WP, Zucchi, RA **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Embrapa. Macapá, Amapá, Brasil, p. 111, 2011.

SILVA, R. A. et al. *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. et al. Espécies de *Anastrepha* associadas a frutíferas de expressão socioeconômica no Estado do Amapá, Brasil. **Embrapa Amapá-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2010. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/884127/1/AP2010EspeciesDeAnastrephaAssociadas.pdf> Acesso em: 21 dez. 2020.

SILVA, R. A. et al. Ocorrência da mosca-da-carambola no estado do Amapá. In: **Embrapa Amapá-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. Revista Científica Eletrônica de Agronomia, v. 4, n. 7, jun. 2005.

Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/345290/1/AP2005ocorrenciasoscadacarambola.pdf> acesso: 26 jul. 2019.

SOUSA, M. et al. Goiabeiras comuns contribuem para expansão da área de distribuição de *Bactrocera carambolae* na Amazônia brasileira. **Embrapa Amapá-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2019.

SOUSA, M. et al. Ocorrência de moscas-das-frutas e parasitoides em *Spondias mombin* L. em três municípios do estado do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 6, n. 2, p. 50-55, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/1878/v6n2p50-55.pdf> Acesso em: 12 abr. 2020.

SOUSA, M. **Moscas-das-frutas associadas a fruteiras de importância socioeconômica no estado do Amapá** / Maria do Socorro Miranda de Sousa; orientador, Gilberto Ken-Iti Yokomizo, co-orientador, Ricardo Adaimé -- Macapá, 2015. Disponível em: <https://www2.unifap.br/ppgmdr/files/2019/06/disserta%C3%A7%C3%A3o-02102015.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2020.

SOUSA, M. et al. Infestação de taperebá (*Spondias mombin* L.) por moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) no estado do Amapá. In: **Embrapa Amapá-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 25., 2014, Goiânia. Entomologia integrada à sociedade para o desenvolvimento sustentável: anais. Goiânia: Sociedade Entomológica do Brasil, 2014., 2014. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1000498/1/CPAFAP2014Infestacaodetapereba.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

SOUZA, E. G. de et al. Novos registros de hospedeiros para espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no estado do Amazonas, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 85, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/aib/v85/1808-1657-aib-85-e0842017.pdf> Acesso: 11 Dez. 2020.

SOUZA FILHO, M. F. **Infestação de moscas-das-frutas (Tephritidae e Lonchaeidae) relacionada à fenologia da goiabeira (*Psidium guajava* L.) nespereira (*Eritrya japônica* Lindl.) e do pessegueiro (*Prunus pérsica* Batsch)** Miguel Francisco de Souza Filho. Piracicaba, 2006. Disponível: [www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-08052006/MiguelSouza.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-08052006/MiguelSouza.pdf) acesso: 03 ago. 2019.

STRIKIS, P. C. et al. Conhecimento sobre Lonchaeidae na Amazônia brasileira. **Embrapa Amapá-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2011.

TRASSATO, L. B. et al. Diversidade e índice de infestação de *Anastrepha* spp. em goiabeiras comerciais de Boa Vista, Roraima. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 11, n. 4, p. 317-322, 2016. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1190/119049442009.pdf> Acesso em: 10 jan. 2020.

UCHOA, M.A. Fruit Flies (Diptera: Tephritidae): 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**. Rijeka, Croatia: InTech, 2012. Cap.12. p. 271-300. Disponível: [https://www.researchgate.net/profile/Marcelo\\_Larramendy/publication/283546498\\_Integrated\\_Pest\\_Management\\_and\\_Pest\\_Control\\_Current\\_and\\_Future\\_Tactics/links/563e278e08ae8d65c0142e9b.pdf#page=285](https://www.researchgate.net/profile/Marcelo_Larramendy/publication/283546498_Integrated_Pest_Management_and_Pest_Control_Current_and_Future_Tactics/links/563e278e08ae8d65c0142e9b.pdf#page=285) Acesso em: 05 ago. 2019.

ZUCCHI, R. A. et al. Espécies de *Anastrepha* e seus hospedeiros na Amazônia brasileira. **Embrapa Amapá-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2011.

ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B 2008. **Moscas-das-frutas no Brasil - espécies de *Anastrepha*, suas plantas hospedeiras e parasitoides**. Disponível em: [www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/](http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/) Acesso em: 05 ago. 2019.

ZUCCHI, R.A. Espécies de *Anastrepha*, sinonímias, plantas hospedeiras e parasitoides. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de Importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. p. 41-48.

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: Holos, 2000. cap. 1, p. 13-24.