

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

**DENILSON SILVA DA CONCEIÇÃO
RÔMULO REIS DOS SANTOS**

**OCORRÊNCIA DE *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (DIPTERA:
TEPHRITIDAE) EM *Mangifera indica* L. (ANACARDIACEAE) NO MUNICÍPIO DE
MAZAGÃO/AMAPÁ**

Mazagão-AP

2019

DENILSON SILVA DA CONCEIÇÃO
RÔMULO REIS DOS SANTOS

**OCORRÊNCIA DE *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (DIPTERA:
TEPHRITIDAE) EM *Mangifera indica* L. (ANACARDIACEAE) NO MUNICÍPIO DE
MAZAGÃO/AMAPÁ**

Monografia de conclusão de curso apresentado 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

Coorientador:

Prof. Me. Ricardo Marcelo dos Anjos Ferreira

Mazagão-AP

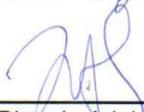
2019

DENILSON SILVA DA CONCEIÇÃO
RÔMULO REIS DOS SANTOS

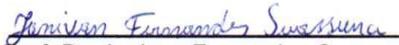
OCORRÊNCIA DE *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (DIPTERA:
TEPHRITIDAE) EM *Mangifera indica* L. (ANACARDIACEAE) NO MUNICÍPIO DE
MAZAGÃO/AMAPÁ

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

Aprovada em 28 de agosto de 2019.



Prof. Dr. Ricardo Adaipe da Silva
(Examinador)
Embrapa-Amapá



Prof. Dr. Janivan Fernandes Suassuna
(Examinador)
Universidade Federal do Amapá



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

Mazagão – AP
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá
Elaborada por Cristina Fernandes – CRB-2/1569

Conceição, Denilson Silva da

Ocorrência de *Bactrocera carambolae* Drew e Hancock (DIPTERA: TEPHRITIDAE) em *Mangifera Indica* L (ANACARDIACEAE) no município de Mazagão/Amapá / Denilson Silva da Conceição, Rômulo Reis dos Santos; Orientador, Lailson do Nascimento Lemos; Coorientador, Ricardo Marcelo dos Anjos Ferreira. – Mazagão, 2019.

44 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Fundação Universidade Federal do Amapá – Campus Mazagão, Coordenação do Curso de Educação no Campo - Ciências Agrárias e Biologia.

1. Frutas - Cultivo. 2. Mosca – das – frutas. 3. Larvas de mosca. I. Santos, Rômulo Reis dos. II. Lemos, Lailson do Nascimento, orientador. III. Ferreira, Ricardo Marcelo dos Anjos, coorientador. IV. Fundação Universidade Federal do Amapá – Campus Mazagão. V. Título.

615.321 C744o

CDD: 22. ed.

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

Dedicamos

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela saúde, determinação e força de vontade que nos motivaram a estudar sem desistir nos momentos mais difíceis.

Aos professores do *Campus* Mazagão, do Curso de licenciatura em Educação do Campo - Ciências Agrárias e Biologia.

Ao orientador prof. Dr. Lailson do Nascimento Lemos ao coorientador prof. Me. Ricardo Marcelo dos Anjos Ferreira, que contribuíram significativamente com conhecimentos para a formação e conclusão de nossos estudos.

Aos nossos amigos e colegas do dia-a-dia, pela convivência, amizade e cumplicidade durante os anos de estudo. Aos nossos colegas colaboradores do laboratório de Entomologia Agrícola, em especial, Adaise Oliveira, Adriana Alves, Andessa Belo, Dilma Reis, Elizane Pantoja, Isabel Anjos, Jackson Gaya, Josiele, Leide Milena, Sirlany Brandão, Stanley Moraes, Zaquel Reis, que contribuíram com grande esforço no apoio à execução das atividades laboratório e de campo

Ao Laboratório de Proteção de Plantas da Embrapa Amapá, em especial ao Dr. Ricardo Adaime, à Doutoranda Maria do Socorro Miranda de Sousa, à Dra. Cristiane Ramos de Jesus, que foram fundamentais para nossa formação como pesquisadores.

Em especial aos nossos pais, família do graduando Romulo Reis, minha mãe Janes da Silva Reis que é minha fonte de motivação pelo qual eu tenho forças para prosseguir perseverante nesta caminhada, meu pai Orivaldo Pinheiro dos Santos que é um grande motivador e que luta todos os dias para que eu possa me tornar um grande homem, e meus irmãos Ramon Reis dos Santos e João Paulo da Silva Reis, que também fizeram parte de tudo isto.

À família do graduando Denilson Silva, Minha mãe Caludete da Silva Neves, que é uma das maiores incentivadoras para meu sucesso, meu pai Delso Tavares da Conceição que é minha fonte de inspiração a qual sempre me apoiou e batalhou para eu alcançar minhas conquistas, minhas irmãs Delciane Silva da Conceição e Delcivane Silva da Conceição que também foram essenciais nessa caminhada, que sempre me apoiaram e buscaram me incentivar a não desistir, minha companheira Jessica da Silva Costa que esteve ao meu lado em horas difíceis que sempre buscou me motivar e entendeu minhas ausências.

“A procura da verdade é difícil e é fácil, já que ninguém poderá desvendá-la por completo ou ignorá-la inteiramente. Contudo cada um de nós poderá acrescentar um pouco do nosso conhecimento sobre a natureza e, disto, certa grandeza emergirá.”

Aristóteles, 350 A.C.

RESUMO

As moscas-das-frutas são as mais importantes praga na fruticultura mundial, devido aos grandes danos que estas causam aos frutos, ao elevado custo de seu controle e por se constituir o maior obstáculo ao livre trânsito de frutos *in natura* no comércio mundial. Devido a barreiras fitossanitárias, à presença de espécies de moscas-das-frutas em áreas utilizadas pela fruticultura tem limitado as exportações brasileiras de frutos frescos e um melhor aproveitamento do potencial do país para esta atividade. O levantamento de espécies hospedeiras de moscas-das-frutas é importante no sentido de monitorar as espécies que infestam, principalmente em frutas de mangueira que se mostra um hospedeiro em potencial para mosca-da-carambola, uma espécie com *status* de praga quarentenária. Objetivou-se com esta pesquisa verificar a infestação por moscas-das-frutas em frutos de Mangas (*Mangifera indica*) do município de Mazagão Amapá. A pesquisa foi realizada nos meses de abril e maio de 2018, em áreas urbanas e rurais do Município de Mazagão, de onde foram coletados frutos de mangueira. Os frutos obtidos foram dispostos de forma agrupada em bandejas transparente e fechada com tecido organza. As bandejas continham uma fina camada de areia esterilizada que serviu de substrato para pupação. A cada cinco dias a areia foi examinada e os pupários de Tephritidae foram recolhidos com auxílio de espátulas, sendo 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 seu interior. Os insetos emergidos foram sacrificados e transferidos para frascos de vidro contendo etanol a 70%, devidamente etiquetados. Foram coletadas 12 amostras de frutos de manga totalizando 178 frutos (36,87 Kg), de onde se obteve 553 pupários dos quais emergiram 258 adultos da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) (120 fêmeas e 138 machos). O índice de infestação de *B. carambolae* foi considerado baixo quando comparado aos índices de infestação por outras espécies de Tephritidae. Nesta espécie vegetal o percentual de emergência dos adultos foi de 46,65 %. A mangueira tem se revelado como hospedeiro alternativo de *B. carambolae*, servindo como um repositório natural que requer atenção por parte dos órgãos de controle e erradicação da praga.

Palavras-chave: Fruticultura. Infestação. Mosca-da-carambola. Amazônia.

ABSTRACT

Fruit flies are the most important pests in the world fruit crop due to the great damage they cause to fruits, the high cost of their control and the major obstacle to the free movement of fresh fruits in world trade. Due to phytosanitary barriers, the presence of fruit fly species in areas used for fruit growing has limited Brazilian fresh fruit exports and a better use of the country's potential for this activity. Survey of host species of fruit flies is important in order to monitor the infesting species, especially in mango fruits that show a potential host for star fruit fly, a species with quarantine pest status. The objective of this research was to verify the fruit fly infestation in fruits of Mango (*Mangifera indica*) from the municipality of Mazagão Amapá. The research was carried out in April and May 2018, in urban and rural areas of Mazagão, from where mango fruits were collected. The fruits obtained were grouped in transparent trays and closed with organza tissue. The trays contained a thin layer of sterile sand that served as a substrate for pupation. Every five days the sand was examined and the Tephritidae pupae were collected with spatulas and transferred to clear plastic vials (8 cm in diameter), with a hollow lid and covered with organza, containing a thin layer of moistened vermiculite. The emerged insects were sacrificed and transferred to properly labeled 70% ethanol glass vials. Twelve samples of mango fruits were collected, totaling 178 fruits (36.87 Kg), from which 553 pupae were obtained from which 258 adults of the star fruit (*Bactrocera carambolae*) (120 females and 138 males) emerged. The *B. carambolae* infestation rate was considered low when compared to the infestation rates of other Tephritidae species. In this plant species, the emergence percentage of adults was 46.65%. The hose has proved to be an alternative host of *B. carambolae*, serving as a natural repository that requires attention from pest control and eradication agencies.

Keywords: Fruit growing. Infestation. Carambola fruit fly. Amazon.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
Quadro 1 – Demonstrativo das espécies de <i>Anastrepha</i> de importância econômica no Brasil.....	19
Fotografia 1 – Macho de <i>Bactrocera carambolae</i>	20
Mapa 1 – Mapa do Município de Mazagão.....	26
Fotografia 2 – (A) Podão; (B) Utilização do podão em Campo	27
Fotografia 3 – (A) Caixa de plástico empalhável; (B) Pesagem dos Frutos; (C) Frutos agrupados em Bandejas Plásticas; (D) Bandeja fechada com tecido Organza; (E) Bandeja com areia esterilizada.....	28
Fotografia 4 – (A) Espátulas; (B) Frasco de 8cm com tampa Vazada; (C) Frasco com Vermiculita; (D)-(E) Frasco coberto com organza; (F) Frasco com moscas sacrificada em álcool 70%; (G). Frasco de vidro com moscas	29
Tabela 1 – Amostras de frutos de manga (<i>M. indica</i>) coletadas no município de Mazagão-AP.....	31
Gráfico 1 – Relação das amostras infestadas com o número de pupários e massa amostral e Emergência.....	34
Gráfico 2 – Razão sexual de <i>Bactrocera carambolae</i> nas amostras de <i>Mangifera indica</i>	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

[s/d]	Sem data.
AP	Amapá.
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
g	Gramas.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
INPA	Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia.
Kg	Quilograma.
Km	Quilômetros.
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
MZG	Mazagão.
Nº	Número.
PIB	Produto Interno Bruto.
RS	Razão sexual.
Unid	Unidade.

LISTA DE SÍMBOLOS

♂	Macho
♀	Fêmea
%	Por cento
US\$	Dólar
=	Igualdade

SUMÁRIO

	Página
1	INTRODUÇÃO..... 11
2	OBJETIVOS..... 14
2.1	GERAL..... 14
2.2	ESPECÍFICOS..... 14
3	REVISÃO DE LITERATURA..... 15
3.1	ASPECTOS GERAIS DA FRUTICULTURA..... 15
3.1.1	PRINCIPAIS PRAGAS QUE AFETAM A FRUTICULTURA..... 16
3.1.1.1	Moscas-das-frutas..... 17
3.1.1.2	Principais espécies de moscas-das-frutas encontradas no brasil. 18
3.1.1.3	<i>Bactrocera Macquart, 1835</i>..... 20
3.2	PLANTAS HOSPEDEIRAS DE MOSCAS-DAS-FRUTAS 22
3.2.1	CONHECIMENTO SOBRE MOSCAS DAS FRUTAS E SEUS HOSPEDEIROS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA..... 23
3.3	A CULTURA DA MANGA E SUA IMPORTÂNCIA NA FRUTICULTURA 24
4	METODOLOGIA 26
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO..... 26
4.2	COLETA E PROCESSAMENTO DE FRUTOS..... 27
4.3	OBTENÇÃO DOS PUPARIOS E DOS INSETOS ADULTOS..... 28
4.4	IDENTIFICAÇÃO DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS 29
4.5	ANALISE DE DADOS..... 30
4.5.1	ÍNDICE DE INFESTAÇÃO (I)..... 30
4.5.2	EMERGÊNCIA (I) 30
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 31
6	CONCLUSÕES..... 37
	REFERÊNCIAS..... 38

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a manga é cultivada em todas as regiões fisiográficas. A cultura da manga reveste-se de especial importância econômica e social, na medida em que envolve um grande volume anual de negócios voltados para os mercados interno e externo. A manga tem o mercado interno como a principal fonte de escoamento da produção. Mesmo com o grande incremento observado atualmente, as nossas exportações de manga ainda não alcançaram 10% do volume total produzido no País (MAUCO, 2010).

No mercado nacional, a manga é comercializada quase exclusivamente na forma in natura, embora também possa ser encontrada nas formas de suco integral e polpa congelada. A polpa pode ser empregada na elaboração de doces, geleias, sucos e néctares, além de poder ser adicionada a sorvetes, misturas de sucos, licores e outros produtos (MAUCO, 2010).

O Brasil está entre os maiores produtores de frutas, ocupando a terceira posição no *ranking* mundial, sendo a fruticultura uma importante atividade econômica para o país, a qual, caracteriza-se por sua grande diversidade de espécies cultivadas (ANDRADE, 2012; ANUÁRIO..., 2018).

A fruticultura brasileira apresenta uma vasta diversidade em razão de sua grande extensão territorial e privilegiada localização no hemisfério sul-americano. Mas estas grandes extensões de terras que favorece o país, é também o grande problema que dificulta o controle efetivo de pragas e que devidos as barreiras fitossanitárias e econômicas, coloca o país na 23ª posição no ranking de exportação de frutas frescas (RODRIGUES, 2014; ABRAFRUTAS, 2018).

O país vem se tornando competitivo no cenário internacional de exportação de frutas frescas. Isso é devido à melhora no padrão de qualidade da fruta brasileira, que busca atender as exigências internacionais e, principalmente, pelo aumento na demanda por frutas tropicais, como limão, manga, mamão e melão, que apresentam um ritmo constante de crescimento nas exportações (VITTI et al., 2008).

Dentre os entraves para o desenvolvimento da fruticultura no Brasil, as barreiras fitossanitárias conduzem a vários desdobramentos que dificultam o avanço do setor, como por exemplo, exigências de requisitos mínimos de qualidade; certificação de área livre de pragas; acordos de estatuto privilegiado para determinadas regiões (como é o caso do comércio de bananas entre a União

Europeia e algumas das suas antigas colónias); limites às importações durante o período de safra local; imposição de preços mínimos para as importações e licenças antecipadas obrigatórias para os importadores (FAVERET FILHO et al., 2008).

Nesse sentido, a presença de pragas, sendo um dos entraves à importação, requer que no país, as autoridades fitossanitárias devem intensificar o estado de preparação de ações para eventuais detecções de espécies regulamentadas no território nacional (SILVA, 2015).

Com efeito, um dos fatores limitantes para a produção e livre comercialização e exportação de frutos frescos no Brasil é a presença de espécies-praga de moscas-das-frutas. Essas que são consideradas como um grupo de pragas mais importantes da fruticultura mundial, o que acarreta grandes perdas significativas à produção e impedem o trânsito livre de frutas frescas devido às restrições impostas pelas medidas quarentenárias dos países importadores (MALAVASI, 2000; JUNIOR et al., 2007).

As moscas-das-frutas causam danos diretos aos frutos, tornando elevado o custo de controle e por se constituir no maior obstáculo ao livre trânsito de frutos *in natura* no comércio mundial. A presença de espécies-praga de moscas-das-frutas em áreas utilizadas pela fruticultura tem limitado as exportações brasileiras de frutos frescos e um melhor aproveitamento do potencial do país para esta atividade (SANTOS, 2013).

A fruticultura apresenta-se como opção para o desenvolvimento da agropecuária na Amazônia. A região possui potencial para o desenvolvimento da atividade, tais como: é a maior do país em termo geográfico; apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para a produção de frutas tropicais nativas e algumas exóticas (NASCENTE; NETO, 2005). No entanto, a ocorrência da mosca-dacarambola (*Bactrocera carambolae* Drew Hancock) em alguns estados da região tem dificultado o crescimento e desenvolvimento do setor, inclusive para o estado do Amapá, primeiro estado brasileiro onde a praga foi detectada e está sendo controlada pelos órgãos oficiais (SILVA et al., 2011).

Tais questionamentos nos conduzem a refletir sobre diversas possibilidades que possam auxiliar o efetivo controle das mosca-das-frutas, dentre os quais, a realização de pesquisas para levantamento das espécies vegetais hospedeiras. Essas reflexões tem servido de estímulo para a realização de estudos que possam

contribuir para amenizar ou até mesmo erradicar os insetos-pragas do pomar, diminuindo os prejuízos causados na produção.

Baseado nessa motivação, resolvemos investigar a ocorrência de espécie de moscas-das-frutas em frutos de manga no município de Mazagão visando contribuir aumentar o conhecimento sobre a infestação desses insetos nessa espécie frutífera.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Verificar a infestação de mosca-da-carambola em frutos de *Mangifera indica* oriundos do município de Mazagão-AP.

2.2 ESPECÍFICOS

- a) Identificar as espécies de moscas-das-frutas emergidas de *Mangifera indica*.
- b) Calcular o índice infestação (puparios/frutos e puparios/kg).
- c) Relatar o percentual de emergência.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ASPECTOS GERAIS DA FRUTICULTURA

A fruticultura no Brasil diante do cenário produtivo mundial, vem ganhando destaque anualmente, especialmente devido à expansão de terras cultivadas e o melhor uso para a produção de frutos, que refletem no aumento da produção (SILVA, 2014).

A produção mundial de frutas tem apresentado um crescimento contínuo desde o triênio de 89/91, a qual era de 420,0 milhões de toneladas, ultrapassou as 500,0 milhões de toneladas em 1996 e em 2014 colheu-se um volume de 830,4 milhões de toneladas (SOUZA, R. D, 2017).

No cenário mundial o Brasil ocupa a terceira colocação no *ranking* da produção mundial de frutas e é responsável por 4,8% do volume colhido, com uma produção estimada em 43,5 milhões de toneladas para 2017, apesar de refletir uma baixa em relação aos 44,8 milhões de toneladas do ano anterior, segundo a Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados (Abrafrutas) (ANUÁRIO..., 2018).

O Brasil quando comparado com outros países produtores de frutas, tem em seu desempenho duas grandes vantagens. A primeira é a diversidade de climas e solos que possui e que apresentam condições ecológicas para produzir frutas de ótima qualidade e com uma variedade de espécies que passam pelas frutas tropicais, subtropicais e temperadas os diferentes climas no país possibilitam a produção para todos os tipos de frutas, tropicais e temperadas, tornando possível a produção ao longo do ano (CARVALHO; MIRANDA, 2009).

A segunda vantagem principal deriva do fato do Brasil estar no hemisfério sul. Quando é inverno na parte norte do globo a maior parte dos países não consegue produzir frutas. Esses países precisam importar, do hemisfério sul, fora de sua estação de frutas. Essa situação ajuda os exportadores brasileiros a vender seus produtos e obter melhores preços. Apesar deste quadro favorável, o país ainda importa números significativos de frutas frescas e industrializadas, (CARVALHO; MIRANDA, 2009).

Em ao menos uma dezena de frutas o Brasil tem presença sólida no mercado internacional. Segmentos como os citros, a maçã, o melão, a manga, o mamão, a

banana, o abacaxi e a uva, além do forte apelo de espécies como o açaí, colhido na Amazônia, movimentam a economia, geram empregos e renda, e impulsionam o desenvolvimento regional (ANUÁRIO..., 2018).

A fruticultura na Amazônia apresenta-se como opção interessante para o desenvolvimento da agropecuária. A região possui potencial para o desenvolvimento da atividade, tais como: é a maior do país; apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para a produção de frutas tropicais nativas e algumas exóticas; possui abundantes recursos hídricos para irrigação das fruteiras; tem localização privilegiada em relação aos países do oeste e norte da América do Sul (Bolívia, Equador, Peru, Chile, Colômbia e Venezuela) e América Central; saídas pelos Andes (Pacífico), visando o mercado da Ásia e pelo rio Madeira/Amazonas, visando o mercado da Europa e EUA; existência de instituições de ensino, pesquisa e extensão com conhecimento na área de fruticultura (Embrapa, INPA, Universidades Federais, empresas de extensão) (NASCENTE; NETO, 2005).

O estado do Amapá por estar inserido na região amazônica usufrui das principais características produtivas que a região oferece para a fruticultura. No estado atividades como de produção de frutas frescas, popas de frutos, sucos e doces, alcança apenas o comércio interno principalmente de feiras, isto devido a limitações que a fruticultura amapaense sofre, impostas por barreiras fitossanitárias que impede que a produção de frutos alcance o mercado externo (PASSOS; SOUZA, 1994).

3.1.1 PRINCIPAIS PRAGAS QUE AFETAM A FRUTICULTURA

Apesar da fruticultura ter sua importância no PIB do País, o desenvolvimento da atividade requer controle de doenças e pragas que se constituem em ameaças ao setor. Dentre as principais pragas que afetam a fruticultura estão a cochonilha, pulgões, ácaros e as moscas-das-frutas, sendo essas últimas as mais importantes e que causam um grande desequilíbrio na produção brasileira, que ao decorrer dos anos se destaca por ter uma posição de maior produtor mundial de frutas e sua participação nas exportações para o mercado consumidor internacional (ARAÚJO, 1998).

De maneira geral, os insetos ou ácaros pragas podem provocar danos diretos à produção, quando afetam ou danificam os frutos a serem colhidos, ou danos

indiretos, quando atacam outras partes da planta e provocam redução na capacidade produtiva da mesma. Assim, é importante a correta identificação das pragas que ocorrem nas principais culturas e os meios adequados a serem empregados no seu controle. (FANTON; QUEIROZ, 2017)

3.1.1.1 Moscas-das-frutas

As moscas-das-frutas constituem-se nos maiores grupos de insetos pragas dentro da Ordem Diptera. A família Tephritidae (Trypetinae, Toxotrypanini) está entre as de maior expressão econômica na fruticultura mundial por atacarem órgãos de reprodução das plantas, frutos com polpas e flores. Algumas espécies são mais invasoras e altamente colonizadoras, como *Ceratitis capitata* (Wiedemann), e outras têm distribuição restrita e baixa capacidade de se adaptar a novos ambientes. Apresentam um ciclo de vida em que seu período larval se desenvolve especialmente no interior dos frutos, alimentando-se, em geral, de sua polpa (SILVA; BATISTA, 2018).

No Brasil os gêneros *Anastrepha* Schiner, 1868, *Ceratitis* MacLeay, 1829 e *Bactrocera* Macquart, 1835 são as mais importantes economicamente. As espécies de *Anastrepha* são nativas das Américas Central e do Sul, enquanto que *C. capitata* foi introduzida no Brasil no início do século XX e hoje é encontrada em todo o Brasil. Existem levantamentos populacionais de espécies de moscas-das-frutas em praticamente todas as regiões do Brasil, verificando-se que as espécies de *Anastrepha* variam de região para região, de acordo com os frutos hospedeiros e com o clima (PARANHOS, 2008)

Algumas espécies de moscas-das-frutas pertencem a um grupo de pragas quarentenárias responsáveis por causar grandes prejuízos econômicos na cultura da mangueira, não só pelos danos diretos que causam à produção, como também pelas barreiras quarentenárias impostas pelos países importadores (MOREIRA, 2004). As espécies *C. capitata* (espécie de mosca-das-frutas de importância quarentenária para países que importam fruta *in natura*) *Anastrepha fraterculus* e *Anastrepha obliqua* são as mais frequentes no País (SILVA; BATISTA, 2018).

As larvas das moscas-das-frutas são do tipo vermiforme e apresentam coloração amarela. São desprovidas de cabeça e a porção anterior é afilada, onde se localiza o aparelho bucal, em forma de ganchos (NASCIMENTO; CARVALHO,

2000). As fêmeas de *Anastrepha*, após 7 a 10 dias da emergência estão aptas para oviposição, que é feita no interior do fruto. Aproximadamente, dois dias após a postura, eclode a larva que passa a se alimentar da polpa do fruto por um período que varia de 12 a 15 dias, conforme a espécie e a temperatura. Ao término desse período, a larva abandona o fruto e enterra-se no solo onde empupa durante 15 a 20 dias, para em seguida emergir o adulto, recomeçando novo ciclo (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000).

As larvas de tefritídeos locomovem-se à medida que se alimentam formando galerias dentro do fruto, costumam evitar a luz natural, o único período em que ocorre a exposição à luz é no momento em que a larva sai do fruto para rapidamente se enterrar no solo para dar início ao processo de pupação. Após se enterrar no solo ela sofre várias modificações biológicas, dando o início ao estágio pupal. O processo de pupação dura de 20 a 72 horas em *C. capitata*. O tempo de desenvolvimento do estágio pupal é de 16,4 dias em média em muitas espécies, variando conforme o sexo (CRUZ et al., 2000).

As características da vida adulta de espécies de tefritídeos é muito variada pois é influenciada por diversos fatores ambientais e genéticos, isso determina uma certa complexibilidade nos estudos biológicos pois estão diretamente ligados a características comportamentais, reprodutivas, de envelhecimento e longevidade (CRUZ et al; 2000).

O método de Levantamento de mosca-das-frutas a partir da coleta de frutos, tem se mostrado o mais eficaz, pois permite uma obtenção maior quantidade de exemplares de moscas, sendo possível até mesmo determinar os índices de infestação além de indicar com exatidão a qual hospedeiro pertence cada mosca (ZUCCHI, 2000). O levantamento das espécies hospedeiras de moscas-das-frutas se faz importante no sentido de amenizar ou até mesmo erradicar os insetos-pragas do pomar de frutas, diminuindo os prejuízos causados (SANTOS et al. 2013).

3.1.1.2 Principais espécies de Mosca-das-frutas encontradas no Brasil

Pertencentes à ordem Diptera e família Tephritidae e Lonchaeidae, predominando a primeira, as moscas-das-frutas apresentam uma distribuição geográfica mundial, sendo que, no Brasil, são encontradas em todas as regiões,

infestando uma grande diversidade de plantas nativas e cultivadas (FEITOSA et al., 2008).

As espécies de moscas das frutas de importância econômica para o Brasil pertencem a quatro gêneros: *Anastrepha*, *Ceratitis*, *Bactrocera* e *Rhagoletis*. Das espécies de *Anastrepha* conhecidas, 121 ocorrem no Brasil (ZUCCHI, 2008). Já os gêneros *Ceratitis* e *Bactrocera* são representados por uma única espécie, *Ceratitis capitata*, conhecida como mosca-do-mediterrâneo e *Bactrocera carambolae*, conhecida como mosca-da-carambola (ZUCCHI, 2000).

A mosca-da-carambola no Brasil está presente em algumas cidades do estado do Amapá (PARANHOS, 2008; LEMOS et al., 2014; ADAIME et al., 2016), onde estão sendo realizados programas constantes de erradicação. O gênero *Rhagoletis* é representado por quatro espécies, e as espécies são referidas como pragas apenas esporadicamente na região sul do Brasil. Do ponto de vista agrícola, apenas *C. capitata* e sete das espécies de *anastrepha* são as moscas-das-frutas economicamente importante no Brasil (Quadro 1) (ZUCCHI, 2000).

Quadro 1 - Demonstrativo das espécies de *Anastrepha* de importância econômica no Brasil.

1	<i>A. grandis</i> (Macquart, 1846)
2	<i>A. obliqua</i> (Macquart, 1835)
3	<i>A. sororcula</i> Zucchi, 1979
4	<i>A. zenildae</i> Zucchi, 1979
5	<i>A. fraterculus</i> (Wiedemann, 1830)
6	<i>A. pseudoparallela</i> (Loew, 1873)
7	<i>A. striata</i> Schiner, 1868

As espécies de moscas-das-frutas categorizadas como Pragas Quarentenárias Ausentes do Brasil são *Anastrepha ludens*, *Anastrepha suspensa*, *Toxotrypana curvicauda*, *Bactrocera* spp. (exceto *B. carambolae*), *Ceratitis* spp. (exceto *C. capitata*), *Dacus* spp. e *Rhagoletis* spp. Com distribuição restrita aos estados do Amapá, Pará e Roraima sob controle oficial, a mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) é a única espécie categorizada como Praga Quarentenária Presente, de acordo com a Instrução Normativa 52/2007 (BRASIL, 2007).

3.2.1.3 *Bactrocera Macquart, 1835*

Bactrocera foi considerada durante muito tempo subgênero de *Dacus*. Drew (1989). A separação desse gênero foi baseada nos adultos e nas larvas. A qual propôs uma nova combinação, elevando *Bactrocera* a categoria de gênero *Dacus* (ZUCCHI, 2000). O gênero está distribuída principalmente na Ásia tropical, Austrália e ilhas do Pacífico, com ocorrência secundária na Ásia temperada, África tropical, sul da Europa e norte da América do Sul (Figura 6) (MALAVASI et al., 2000).

Bactrocera carambolae Drew e Hancock (1994) é a única espécie do gênero presente no continente Americano (ZUCCHI, 2000). Chegou ao Suriname em 1975, oriunda da Indonésia, sendo confirmada oficialmente somente em 1986. É nativa da Ásia e está presente em Buma, Sri Lanka, Indonésia (Java, Sumatra, Timor), sul da Tailândia, Malásia, Suriname, Guiana Francesa e o Brasil, a praga foi relatada inicialmente em 1996, no município de Oiapoque, Amapá, e em algumas localidades de Roraima estando até agora restrita a estes estados e alguns focos esporádicos no Pará. Estudos apontam que, caso ela se disperse para áreas produtoras de laranja, manga e goiaba, os prejuízos podem atingir mais de R\$ 500 milhões por ano (BRASIL, 2017; PARANHOS, 2008).

Fotografia 1. Macho de *Bactrocera carambolae*



Fonte: Natasha Wright

Em nosso país a mosca-da-carambola é considerada Praga Quarentenária presente (apresenta disseminação localizada e está submetida a controle oficial). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou Instrução Normativa que fixa as medidas para combate e erradicação da mosca-da-carambola

(*Bactrocera carambolae*). Ao longo desses anos, foi controlada pelo Mapa em parceria com as agências estaduais de defesa agropecuária (BRASIL, 2017).

Recentemente foi publicado a Resolução Nº 1, de 25 de Janeiro de 2019, dos Órgão: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária/Departamento de Sanidade Vegetal (BRASIL, 2019) e a Resolução nº 6 de 13 de junho de 2019, que impõem restrições aos estados do Pará e Roraima, para exportação de frutas para outros estados da federação, respectivamente. Estas restrições já eram impostas ao estado do Amapá, desde de 1999 (BRASIL, 2019).

Os adultos da mosca-da-carambola têm em geral 8 mm de comprimento, parte superior do tórax de cor negra e com listras laterais amarelas. O abdome também é amarelo e possui listras negras que se encontram perpendicularmente, formando um T (BRASIL, 2002). Estima-se que em condições ideais (26° C e 70% de UR) o seu desenvolvimento, de ovo a adulto, leva aproximadamente 22 dias, e o tempo mínimo por geração (ovo a ovo) é de 30 dias (MALAVASI, 2001; BRASIL, 2002).

O adulto atinge sua maturação sexual entre 8 e 12 dias após a emergência. As fêmeas realizam puncturas em frutos verdes ou próximos à maturação, onde depositam de 3 a 5 ovos, imediatamente abaixo do pericarpo. Os adultos vivem, em média, 30 a 60 dias, mas podem viver até 6 meses. Durante todo o período reprodutivo, as fêmeas podem colocar 1200 a 1500 ovos. Já em condições de laboratório uma fêmea fértil pode por cerca de 130 ovos/dia (lotes de 10 ovos por local) e 3.000 ovos durante o seu período de vida (PARANHOS, 2008).

As larvas passam por três estádios no interior do fruto, alimentando-se da polpa e produzindo galerias. O estágio larval pode durar de 6 a 35 dias, isto varia com o hospedeiro e a temperatura. No final do terceiro estágio deixam o fruto aos saltos, antes ou depois da queda do fruto, e empupam no solo a uma profundidade de 2 a 5 cm. A duração deste período depende da temperatura e da umidade do solo, normalmente leva de 10 a 12 dias para ser completado (PARANHOS, 2008).

Logo após a emergência e após a expansão plena de suas asas, os adultos iniciam a atividade de voo. Havendo hospedeiros disponíveis, as moscas permanecem na área. Quando há escassez de alimentos, variações bruscas de clima ou quando são adultos recém-emergidos, podem voar distâncias de até 4,8 km. Os períodos de maior atividade são pela manhã, para alimentação, e à tarde

para acasalamento, preferencialmente antes do pôr do sol (PARANHOS, 2008; MALAVASI, 2001).

3.2 PLANTAS HOSPEDEIRAS DE MOSCAS-DAS-FRUTAS

Os tefritídeos dispõem de um grande número de hospedeiros, tanto nativos como exóticos, muitos dos quais podem ser encontrados somente em ambientes silvestres (SILVA et al., 2011). A disponibilidade de plantas para insetos, depende da abundância das plantas e fenologia, mas também em interações bióticas.

No Brasil a existência de uma grande diversidade de hospedeiros, com frutos amadurecendo em diferentes estágios do ano, mantém alta a densidade de infestação por moscas-das-frutas em diferentes espécies de plantas hospedeiras ou até mesmo em diferentes variedades de uma mesma espécie de planta. Este fenômeno, conhecido como sucessão hospedeira, constitui-se no principal meio de desenvolvimento das populações de tefritídeos. A existência de diversos ciclos de frutificação de um mesmo hospedeiro ao longo do ano, também favorece o estabelecimento das moscas-das-frutas (MONTES, 2006).

As moscas-das-frutas infestam muitas famílias de plantas, entretanto a associação entre uma determinada espécie e o hospedeiro varia amplamente, e a maioria restringindo-se a poucas ou a mesmo a uma única espécie de planta hospedeira. As plantas introduzidas podem influenciar a dispersão de muitas espécies, ampliando a sua distribuição geográfica original (URAMOTO, 2007). O Estado do Amapá, assim como outros estados da Amazônia, possui uma flora rica, ainda pobremente estudada, capaz de hospedar espécies de moscas-das-frutas.

Atualmente Estão assinaladas para o estado 37 espécies vegetais hospedeiras (pertencentes a 19 famílias botânicas) de moscas-das-frutas. *Anastrepha striata* é espécie mais polífaga, estando associada a 25 hospedeiros. Apesar do significativo avanço, novos estudos sobre biologia, genética, ecologia, distribuição e dispersão populacional, bem como fatores reguladores dos níveis populacionais são necessários, com vista a desenvolver estratégias de controle menos onerosas com efeitos não nocivos ao ambiente (DEUS; ADAIME, 2013).

Em relação ao gênero *Bactrocera*, no Brasil estão assinaladas as 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, jambo-vermelho, carambola, sapotilha (sapoti), abiu, cutiti, tangerina, laranja-da-terra e pimenta-de-cheiro. Entre os hospedeiros registrados que foram citados no Comunicado Técnico intitulado como “Novos Registros de Hospedeiros da Mosca-da-Carambola (*Bactrocera carambolae*) no Estado do Amapá, Brasil”, o caju, a laranja-da-terra e a tangerina já haviam sido relatados como hospedeiros de mosca-da-carambola no Suriname, em 1991 (ADAIME, 2016).

3.2.1 CONHECIMENTO SOBRE MOSCA-DAS-FRUTAS E SEUS HOSPEDEIROS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA.

Devido as moscas-das-frutas afetarem a produção frutífera pelo comportamento de oviposição, onde as larvas que eclodirem irão se alimentar. Durante esse período acelera a maturação e provocam a queda precoce dos frutos. Algumas espécies quarentenárias provocam restrições à comercialização de frutos *in natura* em várias partes do mundo (AZEVEDO, 2018).

As seguintes espécies de moscas-das-frutas são consideradas pragas quarentenárias na cultura da manga para o Brasil: mosca-mexicana, *Anastrepha ludens*; *Ceratitis rosa*; *Bactrocera carambolae* (MATOS, 2000). No amapá tem sido verificada a infestação em manga, apenas por *B. carambolae* (LEMOS et al, 2014).

As moscas-das-frutas provocam danos diretos em campo e são responsáveis por barreiras quarentenárias impostas pelos países importadores da fruta *in natura*. (MATOS, 2000). No estado do Amapá estão registradas 37 espécies de *Anastrepha* e uma espécie o gênero *Bactrocera*, além de 10 espécies de Lonchaeidae que é uma outra família de moscas frugívoras, porém são conhecidos apenas espécies de 21 hospedeiros para *B. carambolae* (ZUCHI, 2008; SILVA et al, 2011; LEMOS, 2014; ADAIME et al., 2016). Embora várias espécies de moscas das frutas tenham sido assinaladas para a região, ainda são precárias as informações sobre vários aspectos do conhecimento desses tefritídeos e dos lonchaeídeos seus hospedeiros.

Embora os estudos sobre moscas-das-frutas na região Amazônica tenham sido focado em espécie de *Anastrepha* pouco se conhece sobre moscas da família Lonchaeidae, uma vez que os estudos estão focados na família Tephritidae. Ainda que nos últimos anos tenha havido progresso no conhecimento sobre o gênero *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae), muito ainda há por ser feito, em especial no

que tange à diversidade de espécies, ecologia e biologia deste grupo de insetos (STRIKIS, 2011).

3.3 A CULTURA DA MANGA E SUA IMPORTÂNCIA NA FRUTICULTURA

A mangueira (*Mangifera indica* L.) é uma frutífera originária do sul da Ásia, pertencente à família Anacardiaceae é nativa da Índia e das ilhas circunvizinhas, sendo um dos melhores e dos mais aproveitados frutos de origem tropical. O processo de disseminação dessa fruta foi bastante lento, visto que ela somente alcançou outras terras depois de ser cultivada há mais de quatro séculos, sendo os portugueses responsáveis pela disseminação, primeiramente para as costas leste e oeste da África e posteriormente para a América (ARAÚJO, 2014).

A mangueira é uma árvore de porte médio a alto, com copa cheia, arredondada ou rala e simétrica, compacta e geralmente abertas. As folhas são lanceoladas, com cabo ou pedículo curto. A inflorescência gera flores masculinas na mesma panícula (polígama) ramificada tendo originando até dezessete mil flores e desse número, no entanto, apenas uma baixa porcentagem se transforma em fruto. Apenas três frutos em médias por panícula e muitos caem pela ação do vento e das chuvas (CARDOSO et al., 2007; NETO; CUNHA, 2000).

O fruto é uma drupa, tendo bastante variação em termos de tamanho, peso, forma (reniforme, ovada, oblonga, arredondada, cordiforme) e cor (diversas tonalidades de verde, amarelo e vermelho). No interior da polpa encontra-se o caroço. De modo geral, os frutos têm um único caroço ou semente, que é fibroso e guarda o embrião, mas tamanhos diferentes nas variedades cultivadas na qual chegam a amadurecer entre 100 e 150 dias após a floração (NETO; CUNHA, 2000).

A manga está entre as principais frutas de exportação do Brasil, com grande participação também no mercado interno. A manga continua sendo a fruta que o Brasil mais exporta. Em 2017, houve recorde nos embarques, tanto em volume, com cerca de 179 mil toneladas, quanto em receita, de mais de US\$ 205 milhões. No comparativo com 2016, o crescimento foi de 16,46% em peso e de 13,99% em valor. Os maiores compradores da fruta nacional são a União Europeia (132.820 toneladas, com receita de US\$ 157,2 milhões) e os Estados Unidos (33.095 toneladas e receita de US\$ 30,6 milhões). Um dos fatores que possivelmente

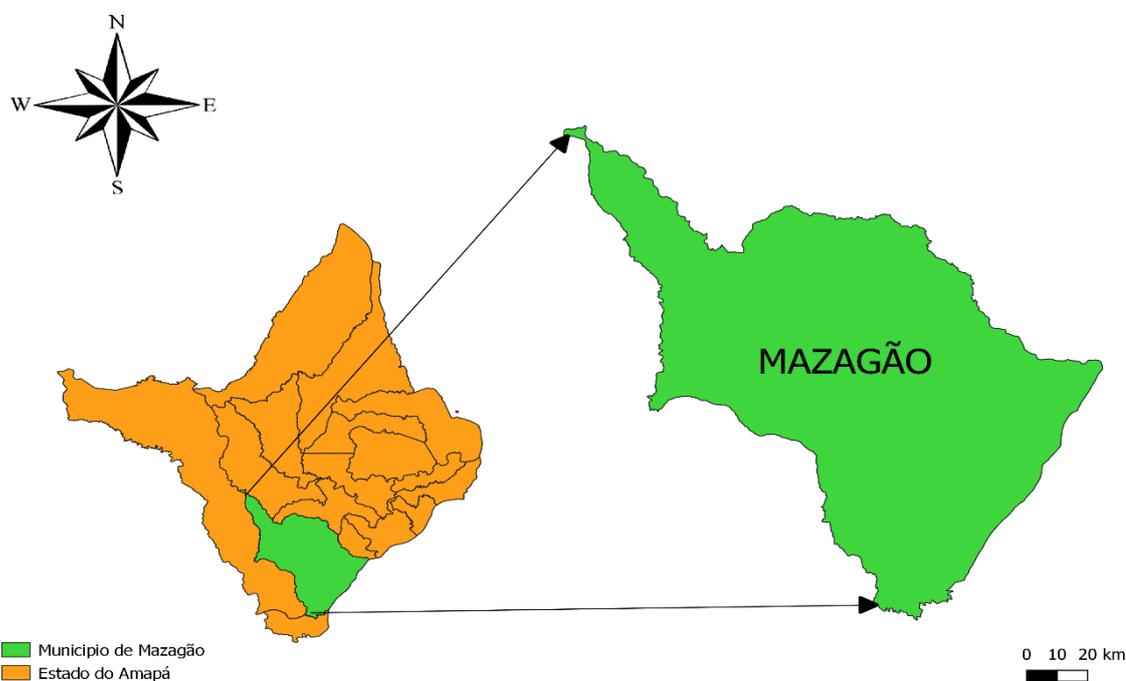
contribui com esse cenário e diferencia o Brasil de outras nações produtoras é o fato de o País conseguir produzir o ano inteiro (ANUÁRIO..., 2018).

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi conduzido em propriedades rurais e urbanas localizada no município de Mazagão, Amapá. O critério de escolha para as propriedades onde se realizou a pesquisa foram coletar de forma aleatória os frutos disponíveis, que encontravam-se em ruas e quintais das propriedades.

Mapa 1 - Mapa do Município de Mazagão



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

4.2 COLETA E PROCESSAMENTO DOS FRUTOS

As coletas foram realizadas a cada 15 dias, nos meses de Abril e Maio de 2018, período de frutificação dessa espécie vegetal. Os frutos coletados foram obtidos diretamente da planta com auxílio de podão ou recém-caídos no solo (Figura 10 A e 10 B).

Fotografia 2. (A) Podão; (B) Utilização do podão em Campo

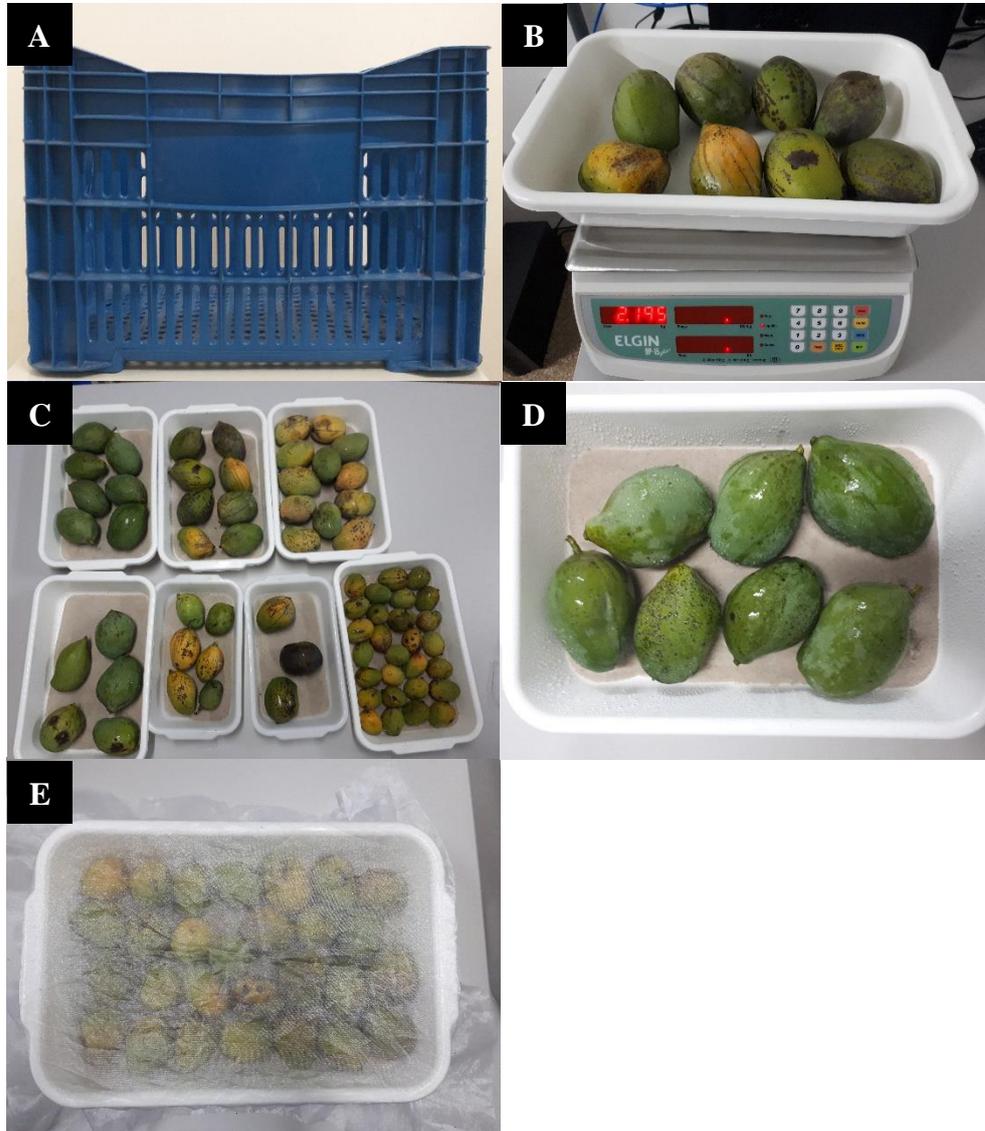


Fonte: Arquivo dos autores.

Após a coleta os frutos coletados foram colocados em sacos de tecido voil com capacidade aproximadamente de 12 frutos. Foram transportadas em caixas de plástico empilháveis até o Laboratório do Núcleo de Entomologia Agrícola da Universidade Federal do Amapá, *Campus-Mazagão*, onde os frutos foram contados pesados e processados de acordo com os critérios estabelecido por Silva et al. (2011).

Em cada amostra os frutos processados foram agrupados em bandejas de plástico transparente (40 cm x 25 cm) e fechada com tecido organza presa com tiras de elástico devidamente identificados com informações de data, peso, número de coleta e número de frutos. Nas bandejas foi adicionada uma camada de areia fina, peneirada e esterilizada que serviu de substrato para a pupação. Diariamente as bandejas foram examinadas com intuito de verificar o acúmulo de líquido oriundo da decomposição dos frutos. Em caso de excesso de umidade o líquido excedente era derramado e mais areia era adicionada à bandeja para evitar a morte das larvas (Figura 11).

Fotografia 3. (A) Caixa de plástico empalhável; (B) Pesagem dos Frutos; (C) Frutos agrupados em Bandejas Plásticas; (D) Bandeja fechada com tecido Organza; (E) Bandeja com areia esterilizada.

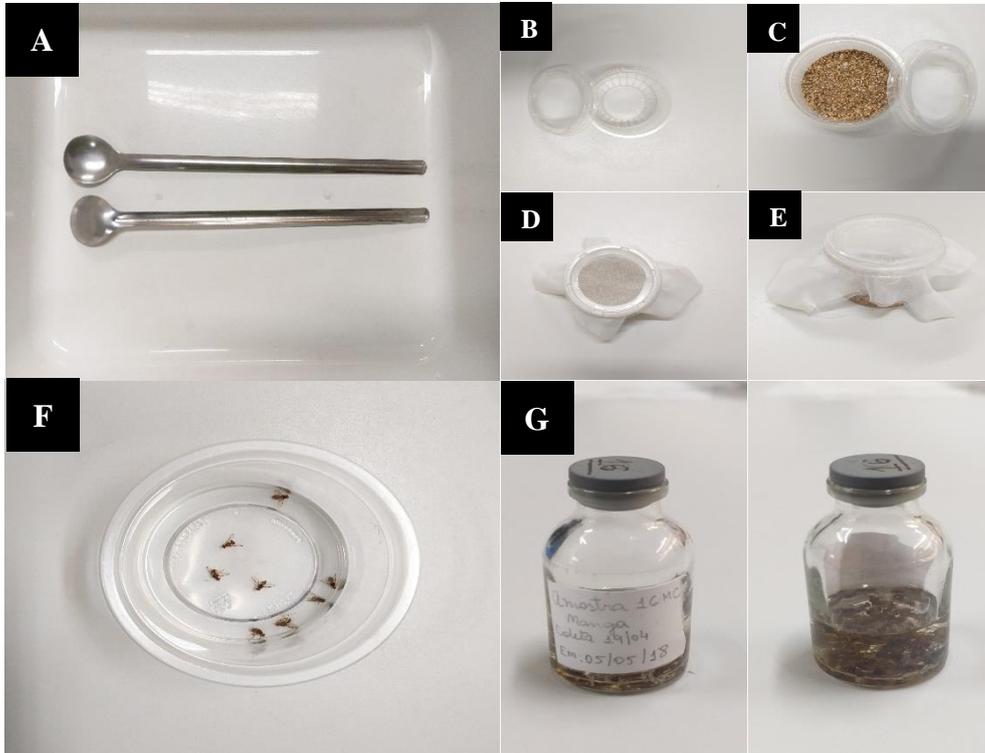


Fonte: Arquivo dos autores.

4.3 OBTENÇÃO DOS PUPÁRIOS E DOS INSETOS ADULTOS

A cada cinco dias a areia foi examinada e os pupários de Tephritidae foram recolhidos com auxílio de espátulas, sendo 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 seu interior. Os insetos que emergiram foram sacrificados em etanol a 70% e transferidos para frascos de vidro devidamente etiquetados, sendo submetidos em condições ambiente para posterior identificação (Figura 12 A, 12 B, 12 C, 12 D, 12 E, 12 F, 12 G).

Fotografia 4. (A) Espátulas; (B) Frasco de 8cm com tampa vazada; (C) Frasco com Vermiculita; (D)-(E) Frasco coberto com organza; (F) Frasco com moscas sacrificada em álcool 70%; (G). Frasco de vidro com moscas.



Fonte: Arquivo dos autores.

4.4 IDENTIFICAÇÃO DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS

Os espécimes de moscas-das-frutas emergidos foram identificados por colaboradores do Laboratório do Núcleo de Entomologia Agrícola da Universidade Federal do Amapá- *Campus* Mazagão a qual a espécie *Bactrocera carambolae* foi identificada a olho nu, visto que apresenta características muito distintas das demais espécies de Tephritidae que ocorrem no Brasil (JORDÃO; SILVA, 2006). Espécimes *voucher* de Tephritidae foram depositados na coleção entomológica do Laboratório do Núcleo de Entomologia Agrícola da Universidade Federal do Amapá- *Campus* Mazagão.

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Para análise dos dados foram efetuados os seguintes cálculos:

4.5.1 ÍNDICE DE INFESTAÇÃO (I)

O índice de infestação (I) 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:

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

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

4.5.2 EMERGÊNCIA (E)

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

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

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 12 amostras de frutos de *M. indica*. As amostras variaram de 5 a 21 frutos, totalizando 178 frutos (36,87 Kg) de onde se obteve 553 pupários dos quais emergiram 258 adultos de mosca da carambola *Bactrocera carambolae* (120 fêmeas e 138 machos). Em apenas uma das amostras coletadas, apesar de infestada, não houve a emergência de adulto (Tabela 1).

Tabela 1 - Amostras de frutos de manga (*M. indica*) coletadas no município de Mazagão-AP.

Nº da amostral	Local	Nº Frutos	Peso (Kg)	(Nº) Pupários	(Nº) Emergidos	<i>B. carambolae</i>		Índice de Infestação		% E*
						♂	♀	(pp/Kg)	(pp/F)	
1	MZG	18	3.200	1	1	1	0	0,31	0,06	100
2	MZG	10	1.530	2	0	0	0	1,31	0,20	0
3	MZG	15	4.100	105	59	38	21	25,61	7,00	56,19
4	MZG	21	4.885	23	14	9	5	4,71	1,10	60,87
5	MZG	19	4.725	6	3	2	1	1,27	0,32	50,00
6	MZG	11	3.920	128	42	20	22	32,65	11,64	32,81
7	MZG	21	3.520	55	9	4	5	15,63	2,62	16,36
8	MZG	14	3.165	66	43	24	19	20,85	4,71	65,15
9	MZG	10	2.385	52	25	15	10	21,80	5,20	48,08
10	MZG	16	2.905	62	43	17	26	21,34	3,88	69,35
11	MZG*	5	880	39	8	4	4	44,32	7,80	20,51
12	MZG*	18	1.655	14	11	4	7	8,46	0,78	78,57
Total	-	178	36.870	553	258	138	120	-	-	-

MZG = Mazagão Novo; MZG* = Mazagão Velho; pp/Kg = Pupários/Quilograma; pp/F = Pupário/Fruto; ♂ = Macho; ♀ = Fêmea; %E* = Taxa de Emergência.

Apenas a espécie *B. carambolae* foi verificada infestando frutos de mangueira em coletas realizadas no município de Mazagão. Conhecida popularmente como mosca-da-carambola, essa espécie já foi registrada anteriormente infestando frutos de manga em outros trabalhos já realizados no estado do Amapá, sendo verificada a sua ocorrência nos municípios de Santana e Porto Grande (LEMOS et al., 2014) e na Ilha de Santana, município de Santana, cuja localização geográfica fica próximo ao município de Mazagão (ALMEIDA et al., 2016).

Desde a detecção pela primeira vez, no estado do Amapá, em 1996, a mosca-da-carambola é considerada uma praga quarentenária presente e demanda controle efetivo pelos órgãos oficiais de defesa. *B. carambolae* ficou restrita ao

estado do Amapá até o ano de 2006. No ano seguinte, 2007, foi registrado um foco da praga no distrito de Monte Dourado, município de Almeirim-PA, o qual foi logo erradicado em abril de 2008 (GODOY et al., 2011).

No estado de Roraima, foi registrado o primeiro foco de *B. carambolae* em 2010, no município de Normandia (SILVA et al., 2018). Em função da presença da praga naquele estado o governo e os órgãos oficiais de controle publicaram resolução estabelecendo área de quarentena com restrição ao transporte de frutos hospedeiros de *B. carambolae* na região. Atualmente, em Roraima, as áreas sob quarentena são os municípios de Normandia, Uiramutã, Pacaraima, Amajari e a área pertencente ao município de Boa Vista inserida na Reserva Indígena São Marcos, Resolução nº 6 de 13 de junho de 2019 (BRASIL, 2019).

No mês de Março de 2014, a Superintendência Federal de Agricultura Pecuária e Abastecimento do Estado do Pará (SFA-PA), publicou a Portaria nº 55 de 15 de abril de 2014, em virtude da detecção da ocorrência de *Bactrocera carambolae* no município de Curralinho-PA, em março de 2014, e da reincidência do foco da praga em Monte Dourado, em 2012. Essa portaria proíbe a saída de frutas frescas listadas como espécies hospedeiras da moscas-da-carambola no município de Curralinho e de Almeirim, ambos no estado do Pará. Além disso lista 25 municípios que estão sendo enquadrados como áreas sobre quarentena (BRASIL, 2014).

Ainda no sentido de estabelecer áreas de restrições fitossanitárias, a Resolução nº 1 de 25 de janeiro de 2019, do Departamento de Sanidade Vegetal e Insumos Agrícola do MAPA amplia as áreas sobre quarentena no Estado do Pará de 25 municípios para 27 (BRASIL, 2019). De acordo com Godoy et al. (2011), a mosca-da-carambola é considerada a principal barreira fitossanitária para as exportações do agronegócio da fruticultura. Estudo de viabilidade econômica da erradicação da mosca-da-carambola da América do Sul indicou que os danos econômicos e ambientais que poderão ser causados pela praga no Brasil foram estimados em US\$ 30,8 milhões no primeiro ano e US\$ 92,4 milhões no terceiro ano, caso a praga se disperse pelo território nacional, enfatizando que cada dólar investido na erradicação da praga gera benefícios marginais entre US\$ 65 a 88 dólares, reforçando conceito de que a melhor e mais barata forma de controle é a prevenção.

Na Amazônia Legal, dos nove estados que a compõem, verificamos o registro de infestação por moscas-das-frutas em frutos de mangueira apenas nos estados do Amazonas, Amapá, Pará e Tocantins, sendo que estão registradas apenas a ocorrência de espécies de *Anastrepha* (ADAIME et al., 2016). Dentre as espécies de moscas-das-frutas que infestam frutos de *M. indica* no Estado de Amazonas estão registradas *Anastrepha fraterculus* e *A. obliqua*, em Manaus e Iranduba. No estado do Pará foram registradas as espécies *A. distincta* e *A. obliqua*, no município de Tomé-Açu. Já no Tocantins foram registradas as espécies *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. striata* em Porto Nacional e Monte do Carmo. Nos estados do Acre, Amapá, Maranhão, Mato Grosso, Rondônia e Roraima não foi verificada a ocorrência de espécie de *Anastrepha* (ZUCCHI; MORAES, 2008; SILVA et al., 2011; ADAIME et al., 2016).

Em relação aos índices de infestação por moscas-das-frutas em *M. indica* obtidos neste estudo, o maior índice de infestação em pupários por quilograma foi de 44,32 enquanto que o menor resultado foi de 0,31, portanto este resultado é considerado alto quando comparados com os índices de infestação obtidos em outros trabalhos tendo a *M. indica* como hospedeiro, no caso da pesquisa realizada por Almeida et al (2016) na Ilha de Santana que o resultado para índice de infestação foi 0,5 pupario por quilograma.

Da mesma forma, Sauers-Muller. (2005), avaliou a infestação em fruto de manga no Suriname e os índices de infestação encontrados foram de 1,7, ambos os resultados para os índices de infestação por mosca-das-frutas em *M. indica* são considerados baixos, levando-se em consideração que, a espécie *bactrocera carambolae* foi a única espécie encontrada infestando a manga no estado do Amapá, o que pode ser corroborado também por Lemos et al (2014) e Almeida et al (2016). Embora, no Suriname, a manga também já foi relatada como hospedeira de espécies de *Anastrepha*, fato que ainda não foi observado no amapá Sauers-Muller. (2005).

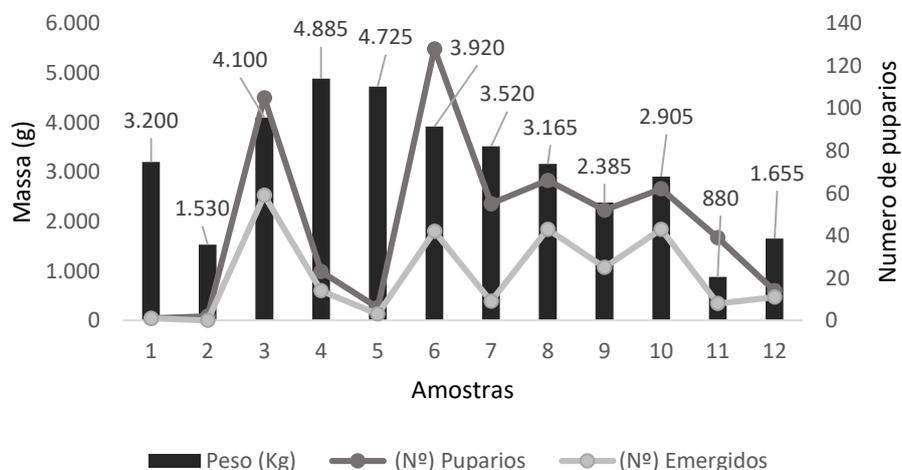
Segundo Gonzaga et al. (2017), o baixo índice de infestação pode ser influenciado por vários fatores, como a fase de transporte até o laboratório o que pode influenciar no desenvolvimento das larvas, estando também relacionada com a temperatura e umidade, a qual esses fatores possuem alta influência sobre o desenvolvimento desses insetos, resultando em menores índice ou em alto índice de infestação.

Em estudos realizados por Guillén et al. (2017) apontam para outro fator que pode influenciar no baixo índice de infestação em *M. indica* é a presença de muitos ductos de resina e seiva no exocarpo do fruto que desempenham um importante papel na resistência da fruta da manga ao ataque das moscas-das-frutas.

Outro fator interessante a ser considerado é o tamanho dos frutos, que segundo Paranhos (2008), os frutos grandes servem de refúgio para as larvas, dificultando o alcance do ovipositor nas larvas que estão em maior profundidade o que se torna obstáculo para o controle biológico de moscas-das-frutas. De acordo com Aguiar Menezes (2000), as características cor do fruto, tamanho e espessura da casca podem influenciar o parasitismo o que não foi o caso deste trabalho, pois, não apresentou presença de parasitoides.

A relação das amostras infestadas com o número de pupários e massa amostral, mostra que independentemente da quantidade de fruto coletado (massa) o número de pupários e emergidos variou por cada amostra sem ter relação com a massa de frutos das amostras, ou seja, a amostra 3 apresentou massa de 4,1 kg e 105 pupários obtidos e emergência de 59 exemplares de *B. carambole*. Já as amostras 4 e 5 apresentaram massa acima de 4,5 Kg, com quantidade de pupários inferiores aos obtidos na amostra 3 (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Relação das amostras infestadas com o número de pupários e massa amostral e Emergência.



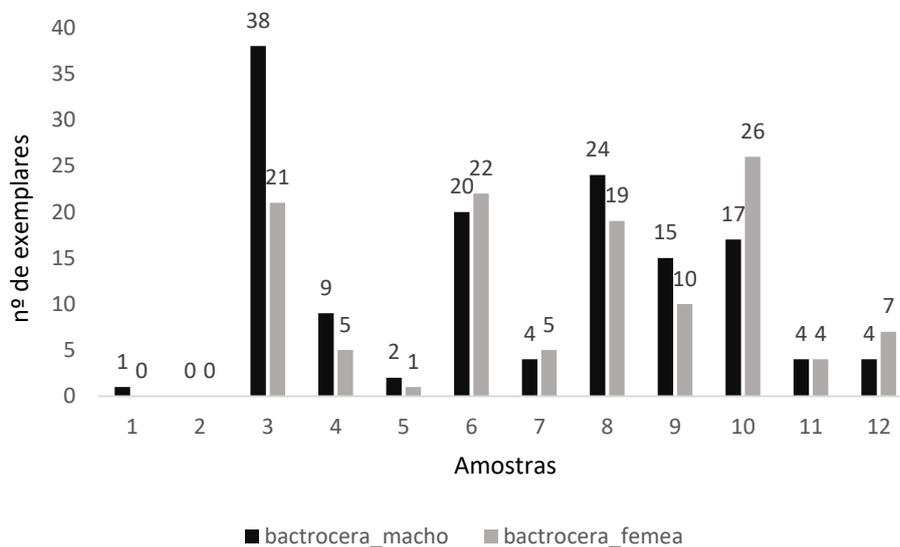
Quanto ao percentual de emergência obtido neste trabalho, houve uma variação nas amostras de 16,36 % a 100%, tendo percentual médio de 46,65%. Já

outros trabalhos realizados por Lemos et al. (2014), avaliaram o percentual de emergência em frutos de manga, e obtiveram resultados de 86,36%, respectivamente, maior ao encontrado nessa pesquisa e Almeida et al. (2016) obteve resultados de 14,3% sendo menor quando comparado aos obtido nesta pesquisa.

Gonzaga et al. (2017) em Paraíba que apresentou uma taxa de 22,22 % de emergência para o fruto de manga. E quando comparado com os resultados de outros trabalhos, como de Sauers-Muller (2005), observa-se que a taxa de emergência de 61,1 % é maior que os resultados destes trabalhos.

A razão sexual total para os exemplares de moscas de *bactrocera carambolae* (Figura 14) obtido no trabalho foi de 0,49 (138 machos e 120 Fêmeas), fluando entre 0,33 e 0,63, sendo considerado um resultado moderado, ou seja, estaria proporcionalmente distribuída na razão de um macho para uma fêmea (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Razão sexual de *Bactrocera carambolae* nas amostras de *Mangifera indica*.



Em outros trabalhos realizados com moscas-das-frutas, em que foi calculada a razão sexual, como o de Milanez et al. (2004), cujo o seu resultado foi de 0,51 para *Anastrepha*, para *C. capitata* foi de 0,73. Já para o trabalho realizado por Pereira-Rêgo et al. (2013) encontraram resultado de 0,58 para *A. fraterculus*. Portanto esses resultados se mostram semelhantes com os resultados obtidos neste trabalho.

De acordo com Triplehorn e Johnson (2011); Gullan e Craston, (2017); Hickman, Junior et al. (2013), normalmente a proporção observada para razão sexual é de um macho para uma fêmea, isto se dá por conta de fatores genéticos relacionados à reprodução dos insetos. Além disso, também podem ser observados casos em que o desvio pode variar de 100% de um sexo a 100% do outro, porém neste caso, de acordo com a teoria de Fisher, qualquer população que se desvie da proporção de 50:50 será redirecionado a ela pela seleção natural (RIDLEY, 2006).

6 CONCLUSÕES

- *Bactrocera carambole* é a espécie de moscas-das-frutas que infesta frutos de mangueira no município de Mazagão.
- O índice de infestação por *B. carambolae* em frutos de mangueira no município de Mazagão é considerado baixo quando comparado aos índices de infestação por outras espécies de Tephritidae em outras regiões do país.
- A mangueira tem se revelado como hospedeira alternativa para *B. carambolae*, servindo como um repositório natural desta espécie.

REFERÊNCIAS

- ABRAFRUTAS-Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas. **Brasil ocupa 23^a Lugar nas exportações de Frutas**. Disponível em: <https://abrafrutas.org/2018/08/04/barsil.occupa-o-23o-lugar-nas-exportacoes-de-frutas/>. Acesso em: 10 fev. 2019.
- ADAIME, R.; JESUS-BARROS, C. R.; BARIANI, A.; LIMA, A. L.; CRUZ, K. R.; CARVALHO J. P. **Novos registros de hospedeiros da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) no Estado do Amapá, Brasil**. Embrapa Amapá-Comunicado Técnico, 2016.
- AGUIAR, E. L. **Aspectos ecológicos de populações de parasitoides Braconidae (Hymenoptera) de *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) no município de Seropédica**. RJ. 2000. 133 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2000.
- ALMEIDA, R. R.; CRUZ, K. R.; SOUSA, M. do S. M. de; COSTA-NETO, S. V.; JESUS-BARROS, C. R. de; LIMA, A. L.; ADAIME, R. Frugivorous flies (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae) associated with fruit production on Ilha de Santana, Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, v. 99, n. 3, p. 426-436, 2016.
- ANDRADE, P. F. S. SEAB—Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. DERAL-Departamento de Economia Rural, Dezembro de 2012 **Análise e Conjuntura**. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fruticultura_2012_13.pdf. Acesso em: 3 jan. 2019.
- ANUÁRIO, Brasileiro de fruticultura. **Brazilian Fruit Yearbook**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2018.
- ARAÚJO, J. L. P. **Cultura da mangueira**: mercado e comercialização, sistema de produção. 2.ed. Embrapa, 2004.
- AZEVEDO, T. S.; VASCONCELO, A. S.; SANTOS, R. S.; SILVA, R. A.; SOUSA, M. S. M.; SILVA W. *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae): novo registro na Amazônia brasileira. *In: XXVI Seminário de iniciação científica da ufac*, 26, 2017. Rio Branco. Anais... Rio Branco: Ufac, 2017.
- BRASIL, Diário da União. **Resolução Nº 1, de 25 de Janeiro de 2019**. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/60740824. Acesso em: 22 ago. 2019
- BRASIL, Diário oficial da União. **Resolução Nº 6, DE 13 DE Junho de 2019**. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-6-de-13-de-junho-de-2019-163601387>. Acesso em: 22 ago. 2019.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 52, DE 20 DE NOVEMBRO DE 2007**. Disponível em:

<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=29141583>. Acesso em: 23 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Definidas medidas para contenção e erradicação da mosca da carambola**, 2017. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/mapa-define-medidas-para-contencao-e-erradicacao-da-mosca-da-carambola>. Acesso em: 8 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. **Alerta quarentenário 1: Mosca da carambola**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/sda/mosca.htm>. Acesso em: 07 maio. 2019.

CARDOSO, M. G. S.; JOSÉ, A. R.S.; VIANA, A. E.S.; MATSUMOTO, S.N.; REBOUÇAS, T. N. H. Florescimento e frutificação de mangueira (*Mangifera indica* L.) cv. Rosa promovidos por diferentes doses de paclobutrazol. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 209-212, 2007.

CARVALHO, J. M.; MIRANDA, D. L. **As exportações brasileiras de frutas: um panorama atual**. SOBER, palestra, 2009.

CARVALHO, R. S. Sugador mortal. **Cultivar - Hortaliças e Frutas**, Pelotas, n. 35, p. 16-20, 2006.

CARVALHO, R.S. **Registro de inseto benéfico no Brasil**. Informativo da Sociedade Entomológica do Brasil, v.28, n.1, p.3, abr.2003.

CRUZ, I. B. M.; NASCIMENTO, J. C.; TAUFER, M.; OLIVEIRA, A. K. Morfologia do Aparelho Reprodutor e Biologia do Desenvolvimento. *In*: MALVASI, A.; ZUCCHI, R. A., **Moscas-das-frutas de Importancia Economica no Brasil: Conhecimento Basico e Aplicada**. Ribeirão Preto: Holos 2000. p. 55-66.

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, v. 3, n. 3, p. 157-168, 2013.

FANTON, C.; QUEIROZ, R. B. **Principais pragas das frutíferas no Norte do Espírito Santo**, Capítulo 9. p. 114-128, 2017.

FAVERET FILHO, P.; ORMOND, J. G. P.; PAULA, S. R. L. Brazilian fruit production. *In*: **search of an export model**. BNDES Agroindustrial Studies Department. v. 12, p. 12, 2008. . Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/english/studies/fruit>. Pdf. Acesso em: 3 jan. 2019.

FEITOSA, S. S.; SILVA, P. R. R.; PADUA, L. E. M.; SOUSA, E. M. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas a variedades de manga no município de José de Freitas-Piauí. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 112-117, 2008.

GODOY, M. J. S.; PACHECO, Wilda da Silveira pinto; MALAVASI, Aldo. Moscas-das-frutas quarentenárias para o Brasil, *In*: SILVA, R. A.; LEMOS, W. de P.;

ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais.** Macapá: Embrapa Amapá, 2011. Pg. 110-131.

GODOY, M. J. S.; PACHECO, W. S. P.; PORTAL, R. R.; FILHO, J. M. P.; MORAES, L. M. M. Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-carambola. *In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; Zucchi, R. A. Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais.* Embrapa Amapá. Macapá, p. 133-158, 2011.

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

GONZAGA, K. S.; SILVA, J. G.; PINHEIRO, F. F. **Níveis de Infestação de Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) Em pomares Domésticos no Município de Pilões – PB, II CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRARIAS COINTER-PD Vagro 2017.**

GUILLÉN, L. et al. Effect of resin ducts and sap content on infestation and development of immature stages of *Anastrepha obliqua* and *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) in four mango (Sapindales: Anacardiaceae) cultivars. **Journal of economic entomology**, v. 110, n. 2, p. 719-730, 2017.

GULLAN, P.J; CRANSTON, P.S. **Insetos Fundamentos da entomologia.** Capítulo 5/ Reprodução. Tradução e Revisão Técnica Eduardo da Silva Alves dos santos, Sonia Maria Marques Hoenem- 5. ed. Rio de Janeiro: Roca. p. 107. 2017.

HICKMAN, J. C. P.; ROBERTS, L. S; KEEN, S. L.; EISENHOUR, D. J.; LARSON, A. l'ANSON, H. **Trilobitas, Quelicerados e Miriápodes. Princípios integrado da zoologia.** Capítulo 19. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. Pg. 434. 2013.

HICKMAN, Jr. C.P; ROBERTS, L.S; KEEN, S.L; EISENHOUR, D. J; LARSON, A; l'ANSON, H. **O Processo Reprodutivo.** Princípios integrado da zoologia. Capítulo 7. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 149. 2013.

JUNIOR, C. L; SANTOS, W.; CARVALHO, C. A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas ao umbu-cajá (Anacardiaceae) no Vale do rio Paraguaçu, Bahia, Brasil. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 13, n. 3, 2007.

LEMOS, L. N.; ADAIME, R.; BARROS, C. R. J.; DEUS, E. G. New hosts of *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae) in Brazil. **Florida Entomologist**, p. 841-843, 2014.

MALAVASI, A. Áreas-livres ou de baixa prevalência. *In: MALAVASI, A; ZUCCHI, R. A. (Eds.). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.* Ribeirão Preto: FAPESP-Holos, 2000. cap. 23, p. 175-181.

- MALAVASI, A. Mosca-da-carambola, *Batrocera carambolae* (Diptera: Thephritidae). 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.
- MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; SUGAYAMA, R. L. Biogeografia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 10, p. 93-98.
- MATOS, A. P. **Manga produção: aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.
- MILANEZ, L. A. C.; JOSÉ, M.; DITTRICH, R. Flutuação populacional de moscas-das-frutas em pomares de citros no oeste de Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, v. 34, n. 2, 2004.
- MONTES, S. M. N. M. **MOSCAS-DAS-FRUTAS -IMPORTANTE PRAGA DA FRUTICULTURA**. PqC do Pólo Regional da Alta Sorocabana/APTA. Pesquisa & Tecnologia, vol. 3, n.2, jul-dez, 2006.
- MOREIRA, F. R. B. **Cultivo da mangueira, 2004**. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spmanga/agrotoxicos.htm. Acesso em: 4 fev. 2019.
- MOUCO, MA do C. Cultivo da mangueira. **Embrapa Semiárido-Sistema de Produção**, 2010.
- NASCENTE, A. S.; NETO, C. R. **O agronegócio da fruticultura na Amazônia: um estudo exploratório**. Embrapa Rondônia. Documentos, 2005.
- NASCIMENTO, Antonio Souza; CARVALHO, Romulo da silva. Praga e seu controle. In: DE MATOS, Aristóteles Pires. **Manga produção: aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000, p 45-49.
- NETO, M. T. C.; CUNHA, G. A. P. Aspectos Botânicos. Cap.3 In: DE MATOS, Aristóteles Pires. **Manga produção: aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, p. 15-15. 2000.
- PARANHOS, B. A. J. et al. **Técnica do inseto estéril: nova tecnologia para combater a mosca-das-frutas, *Ceratitis capitata*, no Submédio do Vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido. 6 p. Comunicado Técnico, 137, 2008.
- PARANHOS, B. A. J. Moscas-das-frutas que oferecem riscos à fruticultura brasileira. In: **Simpósio internacional de vitivinicultura, 1; Feira nacional da Agricultura irrigada-fenagri**, 2008, Petrolina. Minicursos. Petrolina: Prefeitura Municipal: ValeXport: Embrapa Semi-Árido, 2008.
- PASSOS, O. S.; SOUZA, J. S. **Considerações sobre a fruticultura brasileira, com ênfase no Nordeste**. Embrapa Mandioca e Fruticultura-Documents, 1994.

PEREIRA-RÊGO, D. R. G.; JAHNKE, M.; REDAELLI, L. R. Variação na infestação de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e parasitismo em diferentes fases de frutificação em mirtáceas nativas no Rio Grande do Sul. **Entomo-Brasilis**, v. 6, p. 141-145, 2013.

RIDLEY, M. **Adaptação e seleção natural**. Capítulo 3. Evolução, 3. Ed. Artmed Editora. p. 365.366. 2009.

RODRIGUES ARAÚJO, A. A.; SILVA, P. R. R.; BARBOSA, R. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas às frutíferas nativas de *Spondias* spp.(Anacardiaceae) e *Ximenia americana* L.(Olacaceae) e seus parasitoides no Estado do Piauí, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, 2014.

SANTOS, R. S.; SILVA, J. C.; DE AZEVEDO, H. N. **Moscas-das-frutas no Estado do Acre: estado da arte e práticas de estudo**. Embrapa Acre-Documents, 2013.

SAUERS-MULLER, A. V. Host plants of the carambola fruit fly, *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae), in Suriname, South America. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 2, p. 203-214, 2005.

SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. da. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitas e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, 1968. pt. 2, t. 1, p. 622.

SILVA, A. B.; BATISTA, J. L. **Moscas-das-frutas uma ameaça a Fruticultura, 2018**. Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/mosca-das-frutas-uma-ameaca-a-fruticultura>. Acesso em: 1 jan. 2019.

SILVA, L. C.; LEMOS, W. P.; DE OLIVEIRA, T. C. Primeiros registros de moscas-das-frutas (Dip. Tephritidae) e seus hospedeiros no município de Baião, Pará. *In: Seminário de iniciação científica, 18; Seminário de pós-graduação da Embrapa Amazônia oriental, 2, 2014*, Belém, PA.: Embrapa Amazônia Oriental, 2014.

SILVA, M. L. **Moscas-das-frutas quarentenárias para o Brasil: o desafio da prevenção e detecção precoce**. 2015.

SILVA, R. A. et al. **Mosca-da-carambola: uma ameaça à fruticultura brasileira**. Embrapa Amapá-Circular Técnica, 2004.

SILVA, R. A.; DEUS, E. G.; RAGA, A.; PEREIRA, J. D. B.; SOUZA FILHO, M. F.; COSTA NETO, S. V. Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia: amostragem de frutos e uso de armadilhas. Cap. 02. p. 33-50. *In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais*. Embrapa Amapá, Macapá, Amapá, 2011.

SILVA, R. A.; LEMOS, W. de P.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Embrapa Amapá-Livro científico, 2011.

SILVA, R. A. et al. **Conhecimento sobre moscas-das-frutas no Estado do Amapá**. Embrapa Amapá-Capítulo em livro científico, 2011.

SOUZA FILHO, M. F.; COSTA, V. A.; PAZINI, W. C. **Manejo integrado de pragas na cultura da manga**. 2004.

SOUZA, R. D. **Análise da conjuntura agropecuária safra 2016/17-Biodiesel**. **Local: Departamento de economia rural**. Estado do Paraná, Secretaria da Agricultura e Abastecimento. 2017.

STRIKIS, P.C.; DEUS, E.G.; SILVA, R.A.; PEREIRA, J.D.B.; JESUS, C.R.; MARSARO JÚNIOR, A.L. Conhecimento sobre Lonchaeidae na Amazônia brasileira. In: SILVA, R.A.; LEMOS, W.P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.) **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. p. 205-216.

STRIKIS, P. C.; DE DEUS, E. G.; SILVA, R. A. et al. **Conhecimento sobre Lonchaeidae na Amazônia brasileira**. Embrapa Amapá-Capítulo em livro científico, 2011.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Anatomia, Fisiologia e Desenvolvimento dos Insetos**. Estudo dos Insetos. 7. Ed. Introdução ao Estudo dos Insetos. Editora Cengage Learning, São Paulo, v. 816. Pg. 41. 2011.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos Insetos**. Ordem hemiptera. 7ª Ed. Introdução ao Estudo dos Insetos. Editora Cengage Learning, São Paulo, v. 816. Pg. 311-312. 2011.

URAMOTO, K. **Diversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares comerciais de papaia e em áreas remanescentes da Mata Atlântica e suas plantas hospedeiras nativas, no município de Linhares, Espírito Santo**. 2007. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007

VITTI, Aline; BOTEON, Margarete. **Análise da competitividade da fruticultura brasileira frente a mundial**. 2008.

ZUCCHI, R. A. Espécie de *Anastrepha*, Sinônimas, Plantas hospedeiras e Parasitoides. In: MALVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado**. Ribeirão Preto: Holos 2000. p. 41-48.

ZUCCHI, R.A.; MORAES, R.C.B. 2008. **Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species their host plants and parasitoids**. Available. In: www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/, updated on May 23, 2019. Acesso em: 5 ago. 2019.

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.

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