

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

DILMA MARQUES DOS REIS

**INFESTAÇÃO POR MOSCAS-DAS-FRUTAS EM FRUTOS DE GOIABEIRA
(*Psidium guajava* L.) EM COMUNIDADES URBANAS E RURAIS DO MUNICÍPIO
DO MAZAGÃO/AMAPÁ.**

MAZAGÃO-AP

2019

DILMA MARQUES DOS REIS

**INFESTAÇÃO POR MOSCAS-DAS-FRUTAS EM FRUTOS DE GOIABEIRA
(*Psidium guajava* L.) EM COMUNIDADES URBANAS E RURAIS DO MUNICÍPIO
DO MAZAGÃO/AMAPÁ.**

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

Orientador:

Prof. Dr. Lailson do Nascimento Lemos

MAZAGÃO – AP

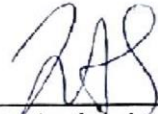
2019

DILMA MARQUES DOS REIS

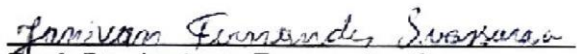
**INFESTAÇÃO POR MOSCAS-DAS-FRUTAS EM FRUTOS DE GOIABEIRA
(*Psidium guajava* L.) EM COMUNIDADES URBANAS E RURAIS DO MUNICÍPIO
DO MAZAGÃO/AMAPÁ.**

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

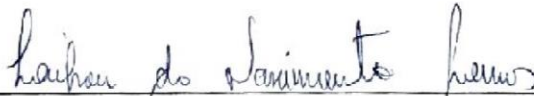
Aprovada em 28 de Agosto de 2019.



Dr. Ricardo Adaine 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 Orinete Costa Souza – CRB-2/1709

Reis, Dilma Marques dos.

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.

39 f. : il.

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

1. Dípteros. 2. *Anastrepha*. 3. Amazônia 4. Frutas - Cultivo. 5. Moscas como transmissora de doenças. I. Lemos, Lailson do Nascimento, orientador. II. Fundação Universidade Federal do Amapá – Campus Mazagão. III. Título.

595.7 R375i
CDD: 22. ed.

Com todo o meu amor!

Aos meus pais, pelos esforços direcionados à minha educação, pelo apoio durante a caminhada acadêmica e, principalmente, pela caminhada da vida;

Aos meus filhos, pela compreensão da minha “ausência” durante o curso;

Ao meu esposo, pelo apoio moral, financeiro e por toda a compreensão e paciência;

Aos meus irmãos Rosiani e Isaias, por toda ajuda, pela motivação e carinho para comigo.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Sou grata a Deus pelas bênçãos concedidas, pelo seu amor, cuidado e proteção que me proporcionaram a superação dos meus obstáculos, como medo, angústia, aflição e cansaço. Obrigada por ter me dado ânimo para prosseguir.

Aos meus pais Benedito Marques dos Anjos e Rosalina Santos de Lima, pois um dia decidiram mudar de estado, saindo do interior para possibilitarem meu acesso à Escola, que acreditaram e me ajudaram significativamente para minha permanência na Universidade. Meus queridos e anjos protetores.

A minha família, esposo Manoel Cerdeira dos Reis, filhos: Douglas Marques, Luiz Diêgo Marques e Cecília Reis, pela compreensão e toda ajuda que me deram. Obrigada por terem me apoiado; seus esforços e cooperação foram de suma importância. Obrigada meus queridos! Com e por vocês eu pude sonhar e almejar ir mais longe nessa caminhada que a vida nos proporciona.

A meu orientador Prof. Dr. Lailson do Nascimento Lemos pelo direcionamento para área de pesquisa e por ceder parte do seu tempo para as orientações e correções. Com certeza não poderia ter escolhido orientador melhor, pois é dedicado, assíduo e competente.

Aos meus irmãos Isaias Marques e Rosiani Marques, pelos conselhos, ajuda financeira, pelos risos e por me motivarem. Em vocês pude também encontrar apoio e conforto.

À minha cunhada Elineida Cerdeira Marques, por cuidar da minha filha durante minha ausência. Por toda paciência e carinho, assim como pela ajuda. Tens minha eterna gratidão, fizestes mais do que eu poderia esperar de você.

À Universidade Federal do Amapá (Unifap), pois através do curso de Licenciatura em Educação do Campo pude me graduar, evoluir como pessoa, ampliar a visão de mundo. Da Universidade também pude usufruir do ensino de excelentes professores, aos quais terei eterna gratidão e admiração.

Ao Projeto Bioecologia Das Moscas-Das-Frutas e seus inimigos naturais (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no município de Mazagão, Amapá, Brasil que tornou possível a realização desta pesquisa; através deste pude observar a pesquisa com mais relevância e evidentemente aprender com a prática.

Dos colaboradores do projeto quero agradecer ao mentor e coordenador do projeto prof. Dr. Lailson Lemos que criou essa maravilhosa oportunidade e aos colegas Rômulo Reis, Denílson Silva, Jackson Gaya, Isabel Anjos, Josieli Ferreira, Adriana Costa, Stanley Moraes, Adaize Oliveira, Zaquel Reis, Sirlany Brandão, Elizane Pantoja e, em especial, às colaboradoras Paola Belo e Leide Milena Rocha, por toda dedicação e empenho com a atividade do laboratório que contribuíram com os resultados da pesquisa e pela valiosa amizade.

Aos colaboradores da Embrapa, do Laboratório de Proteção de Plantas Prof. Dr. Ricardo Adaime, à Doutoranda Maria do Socorro de Sousa e Dr^a. Cristiane Barros, por excelentes capacitações realizadas sobre as espécies de moscas-das-frutas e seus inimigos naturais, taxonomia e por todo o apoio e colaboração.

Aos agricultores e pessoas que cederam os frutos para a pesquisa; suas contribuições foram de exímia importância, pois compartilharam mais que os frutos, partilharam esperança.

As minhas amigas, Andressa Belo e Maria Marta de Souza, a vocês sou grata pelo apoio, pelo compartilhar de refeições, de risos, abraços, motivação, horas de estudo juntas, até mesmo pelas brigas. Suas amizades foram muito importantes, pois elas só me fortaleceram.

Quando olho e percebo que pude contar direta e indiretamente com tantas pessoas que contribuíram para mais essa etapa da minha jornada, me encho ainda mais de esperança pra prosseguir. A todos minha eterna gratidão.

Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo o propósito debaixo do céu. Há tempo de nascer, e tempo de morrer; tempo de plantar e tempo de colher.

Eclesiastes 3: 1,2

RESUMO

O Brasil é um dos principais países produtores mundiais de goiaba (*Psidium guajava* Linnaeus 1753), sua produção gera em torno de 300 mil toneladas de frutos. No estado do Amapá, a atividade serve tanto para o alimento das famílias de agricultores, quanto para gerar renda para o sustento dessas famílias. Por isso, torna-se importante a realização de estudos ecológicos e populacionais de moscas-das-frutas e levantamentos dos hospedeiros a fim de contribuir com ações de monitoramento visando o controle dessas espécies-praga. Este trabalho objetivou avaliar a infestação por moscas-das-frutas em frutos de goiabeira em comunidades do município de Mazagão/AP. Foram realizadas coletas mensais de frutos de goiabeiras, de abril de 2018 a março de 2019, no município de Mazagão. Em laboratório, os frutos foram contados, pesados, dispostos em bandejas de plástico, sobre camada de areia esterilizada, coberta com tecido de organza. O material foi examinado a cada cinco dias, sendo os pupários retirados e transferidos para frascos de plástico transparente contendo fina camada de vermiculita umedecida. Posteriormente, foram dispostas em estantes sobre temperatura ambiente, sendo observados diariamente para obtenção de moscas-das-frutas. Os adultos emergidos foram sacrificados e conservados em frascos de vidro, contendo álcool a 70% para posterior identificação. Os espécimes de moscas-das-frutas foram identificados com base nas chaves descritas por Zucchi; Uramoto; Souza Filho (2011). Foram coletadas 34 amostras de goiaba, totalizando 389 frutos (19,3 kg) das quais todas apresentaram infestação por moscas-das-frutas. Foram obtidos 2.968 pupários de onde emergiram 2.258 insetos, sendo: 2.219 espécimes da família Tephritidae: *Anastrepha* Schiner, 1868 e *Bactrocera* Macquart, 1835) (1.172 machos e 1.047 fêmeas). Foram identificadas as espécies *Anastrepha striata* Schiner, 1868, *A. fraterculus* (Wiedemann, 1830), *A. zenildae* Zucchi 1979 e *Bactrocera carambolae*. O índice de infestação por moscas-das-frutas em goiaba variaram de 1,25 a 227,25. As espécies de moscas-das-frutas registradas infestando frutos de goiabeira no município de Mazagão foram: *Anastrepha striata*, *A. fraterculus*, *A. zenildae* e *Bactrocera carambolae* (Drew; Hancock, 1994). A espécie de *Anastrepha* mais abundante infestando frutos de goiabeira no município de Mazagão foi *A. striata*.

Palavras-chave: Diptera. *Anastrepha*. Amazônia.

ABSTRACT

Brazil is one of the main producing countries of guava (*Psidium guajava* Linnaeus 1753), its production generates around 300 thousand tons of fruits. In the state of Amapá, the activity serves as food for the families of farmers, as well as to generate income to support these families. Therefore, it is important to carry out ecological and population studies of fruit flies and host surveys in order to contribute to monitoring actions aimed at controlling these pest species. This study aimed to evaluate fruit fly infestation in guava fruits in communities of Mazagão/AP. Monthly collections of guava fruits were conducted from April 2018 to March 2019 in the municipality of Mazagão. In the laboratory, the fruits were counted, weighed, placed in plastic trays, on a layer of sterile sand, covered with organza fabric. The material was examined every five days, and the pupae were removed and transferred to (clear plastic bottles containing a thin layer of moistened vermiculite. Subsequently, they were placed on shelves at room temperature and observed daily to obtain fruit flies. Emerged adults were sacrificed and preserved in 70% alcohol glass bottles for later identification. Fruit fly specimens were identified based on the keys described by Zucchi; Uramoto; Souza Filho (2011). Guava samples totaling 389 fruits (19.3 kg), all of which had fruit fly infestation and 2,968 pupae from which 2,258 insects emerged, of which 2,219 Tephritidae specimens: *Anastrepha* Schiner, 1868 and *Bactrocera* Macquart, 1835) (1,172 males and 1,047 females). *Anastrepha striata* Schiner, 1868, *A. fraterculus* (Wiedemann, 1830), *A. zenildae* Zucchi 1979 and *Bactrocera carambolae* were identified. The index of guava fruit fly infestation ranged from 1.25 to 227.25. The species of fruit flies recorded infesting guava fruits in the municipality of Mazagão were: *Anastrepha striata*, *A. fraterculus*, *A. zenildae* and *Bactrocera carambolae* (Drew; Hancock, 1994). The most abundant *Anastrepha* species infesting guava fruits in the municipality of Mazagão was *A. striata*.

Keywords: Diptera. *Anastrepha*. Amazon.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
Fotografia 1 - Imagens de frutos de <i>Psidium guajava</i> evidenciando diferenças entre algumas variedades	16
Mapa 1 - Mapa físico do Estado do Amapá, evidenciando o município de Mazagão.....	22
Fotografia 2 - Etapas da coleta de frutos de goiabeira	23
Fotografia 3 - Etapas do processamento dos frutos de goiabeira	24
Fotografia 4 - Organização das bandejas com as amostras de frutos	25
Fotografia 5 - Verificação das amostras de frutos	26
Fotografia 6 - Obtenção dos pupários de mosca-das-frutas	26
Fotografia 7 - Verificação de emergência das moscas-das-frutas obtidos em laboratório	27
Fotografia 8 - Insetos adultos das moscas-das-frutas obtidos em laboratório.....	27
Fotografia 9 - Identificação das mosca-das-frutas em laboratório	28
Fotografia 10 - Estruturas anatômicas das moscas-das-frutas	28
Gráfico 1 - Número de frutos coletados e frequência relativa para as seis comunidades do município de Mazagão, Amapá.....	31
Gráfico 2 - Relação entre o número de frutos coletados por amostragem, os números de pupários e o número de insetos emergidos.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Amostras Coletadas.
AI	Amostras Infestadas.
CDI	Diário Comércio e Indústria e Serviço.
CM	Centímetros
G	grama.
II 1	Índice de infestação em pupários por frutos.
II 2	Índice de infestação em pupários por quilograma de frutos.
Kg	Quilograma.
MT	Milhões de Toneladas
Nº	Número.
Nº t.	Número total.
SAF's	Sistemas Agroflorestais.
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.

LISTA DE SÍMBOLOS

% Por cento

♂ Macho

♀ Fêmea

SUMÁRIO

	Página
1	INTRODUÇÃO..... 12
2	OBJETIVOS 14
2.1	GERAL 14
2.2	ESPECÍFICOS 14
3	REVISÃO DE LITERATURA 15
3.1	A CULTURA DA GOIABEIRA 15
3.1.1	PRAGAS DA GOIABEIRA..... 17
3.2	MOSCAS-DAS-FRUTAS 17
3.2.1	FAMÍLIA TEPHRITIDAE..... 18
3.2.1.1	Gênero <i>Anastrepha</i>..... 19
3.2.1.2	Gênero <i>Bactrocera</i> 19
3.2.1.3	Gênero <i>Ceratitís</i> 20
3.2.2	IMPORTÂNCIA DOS LEVANTAMENTOS SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS..... 20
4	METODOLOGIA..... 22
4.1	LOCAL DA PESQUISA 22
4.2	COLETA E ACONDICIONAMENTO DOS FRUTOS 23
4.3	OBTENÇÃO DOS PUPÁRIOS E DOS INSETOS ADULTOS 25
4.3.1	IDENTIFICAÇÃO DOS INSETOS..... 28
4.4	ANÁLISE DOS DADOS 29
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO 30
6	CONCLUSÕES 35
	REFERÊNCIAS 36

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos principais países produtores mundiais de goiaba (*Psidium guajava* Linnaeus, 1753), sua produção gera em torno de 300 mil toneladas de frutos. A goiaba possui elevado teor nutritivo e sabor agradável, sendo a fruta apreciada tanto *in natura* quanto no aproveitamento de subprodutos derivados do processamento, seja na fabricação de doces, compotas, geleias e polpa para produção do suco da fruta (SEBRAE, 2016; CDI, 2018).

Devido suas características organolépticas, o fruto da goiabeira é atrativa e serve de hospedeira para diversas espécies de insetos, muitos dos quais são vetores de doenças, outros, inclusive, são pragas (SEBRAE, 2016). Dentre as espécies de praga, as moscas-das-frutas infestam os frutos de goiabeira e causam prejuízos econômicos diretos e indiretos. As espécies de importância econômica estão associadas às famílias Tephritidae (ALUJA; MANGAN, 2008; SILVA et al., 2011).

No cenário Amazônico, o Amapá é o estado com o maior número de registrado de espécies de moscas-das-frutas. Além do que, devido à sua condição de fronteira com outros países sul-americanos, está vulnerável à invasão por espécies invasoras exóticas, inclusive, de moscas-das-frutas, como no caso da mosca-da-carambola *Bactrocera carambolae* (Drew; Hancock, 1994, que entrou no estado pela fronteira do país com a Guiana Francesa (LEMOS et al., 2015).

Assim como outros estados da Amazônia, o estado do Amapá possui uma flora rica, ainda pobremente estudada. Em levantamentos para verificar a composição da fauna de moscas-das-frutas, novas espécies tem sido registradas. Nesse sentido, tem-se evidenciado um avanço significativo do conhecimento acerca da diversidade destas famílias que causam prejuízos à fruticultura brasileira, bem como sobre distribuição das espécies e suas plantas hospedeiras (ZUCCHI, 200; WOODLEY, 2009).

A presença da mosca-da-carambola no estado têm demandado esforços em ações de monitoramento dentro do programa de erradicação do governo visando proteger os mercados internos e externos através de políticas de defesa agropecuária (GODOY et al., 2011). Vale ressaltar que dentre as ações de controle, poucos são os estudos baseados na coleta de frutos infestados.

Por isso, torna-se importante intensificar esforços para a realização de estudos ecológicos e populacionais de moscas-das-frutas e levantamentos dos hospedeiros

para poder gerar informações que possibilitem mapear as áreas infestadas por essas pragas a fim de contribuir com ações de monitoramento visando o controle de espécies-praga (SOUZA FILHO, 2011; GODOY et al., 2015). Nesse sentido, este estudo visa levantar as espécies de moscas-das-frutas que ocorrem na goiabeira, no município de Mazagão, e gerar informações e disponibilizá-las para os órgãos de controle.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar a infestação por moscas-das-frutas em frutos de goiabeira (*Psidium guajava*) em comunidades do município de Mazagão-AP.

2.2 ESPECÍFICOS

- a) Identificar as espécies de moscas-das-frutas que ocorrem em frutos de goiabeira em propriedades do município de Mazagão, Amapá;
- b) Estimar os índices de infestação em frutos de goiabeira.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A CULTURA DA GOIABEIRA

O Brasil é um dos principais países produtores de goiaba (*Psidium guajava* Linnaeus, 1753), sua produção gera em torno de 300 mil toneladas de frutos por ano (SEBRAE, 2016; CDI, 2018). A goiabeira é uma importante espécie frutífera que apresenta elevado teor nutritivo e é apreciada por pessoas de todas as classes sociais. Os frutos são apreciados tanto *in natura* quanto na forma de subprodutos (doces, sucos, geleias, dentre outros) (JIMÉNEZ-ESCRIG et al., 2001; HAIDA et al., 2015; SEBRAE, 2016).

A planta goiabeira é nativa do continente americano e ocorre desde o México até os países sulamericanos, incluindo o Peru e o Brasil. Pertence à classe Dicotyledoneae, ordem Mytiflorae, subordem Myrtineae, família Myrtaceae, gênero *Psidium* (COSTA; PACOVA, 2003). Diferentes partes da planta da goiabeira são usadas na medicina tradicional para tratamento de várias doenças como úlceras, bronquites, diarreias e inflamações da boca e da garganta (HAIDA et al., 2015).

A goiabeira é uma planta perene, de pequeno a médio porte (3 a 6 m de altura), mas pode atingir até 9 m de altura. Possui tronco curto e tortuoso de diâmetro variável. Geralmente as flores e frutos apresentam-se nas axilas das folhas. A casca do caule nas plantas jovens é delgada e muito lisa, com característica marrom-esverdeada, passando na fase adulta para o tom castanho-arroxeadado, continuando delgada e lisa (COSTA; PACOVA, 2003; HAIDA et al., 2015).

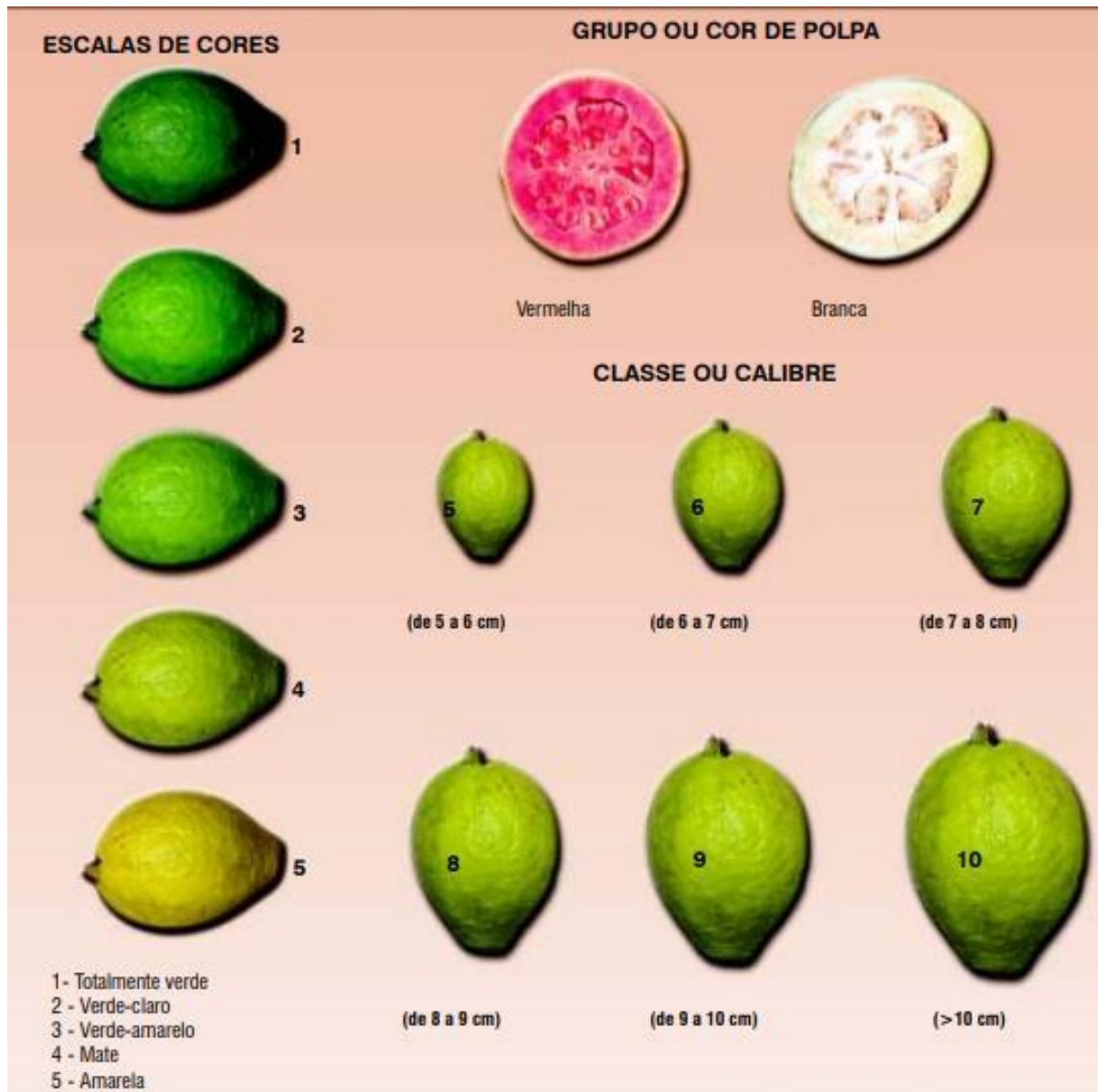
As folhas são oblongas ou elípticas curto-peciolada, de 5 cm a 15 cm de comprimento por 4 cm a 6 cm de largura, de cor verde-clara verde-escura ou verde-amarelada e caem após a maturação. As flores são hermafroditas, com ausência de glândulas néctares. As flores apresentam cor branca ou ligeiramente rosada (COSTA; PACOVA, 2003; HAIDA et al., 2015).

O fruto da goiabeira é tipo baga, simples, carnoso, indeiscente, variando em seus aspectos como forma, peso, sabor, valor nutritivo, entre outros. Está entre as frutas que possui altos teores de vitamina C (ácido ascórbico), também contém vitamina A e do complexo B, principalmente tiamina (B1) e niacina, assim como fibras e minerais como

fósforo, ferro e cálcio (JIMÉNEZ-ESCRIG et al., 2001; HAIDA et al., 2015; SEBRAE, 2016).

O mesocarpo do fruto de goiabeira é de espessura variável, com textura firme, de 4 a 5 lóculos com massa pastosa cheia de sementes. A casca do fruto pode ser grossa ou fina, lisa ou rugosa. A cor da casca e da polpa do fruto varia de verde-clara, verde-amarela a verde-alaranjada, conforme o tempo de maturação e a variedade da espécie (**Fotografia 1**) (COSTA; PACOVA, 2003; HAIDA et al., 2015; SEBRAE, 2016).

Fotografia 1 - Imagens de frutos de *Psidium guajava* evidenciando diferenças entre algumas variedades.



Fonte: Programa Paulista Para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortifrutigranjeiros.

No Estado do Amapá, a produção de frutos goiabeiras está voltada para o mercado local. Grande parte da produção é concentrada em sistemas agroflorestais (SAF's) e em quintais urbanos e rurais. São exploradas, em alguns casos, em extrativismo, pois, em alguns lugares ela ocorre em estado silvestre, de forma espontânea. Devido à importância socioeconômica para as populações da zona rural, o extrativismo, além de ser feito para consumo próprio, também serve como fonte de renda, quando os frutos são transformados em polpa e comercializados em feiras e comércios locais, sem nenhum investimento prévio (BARROS NETO, 2008).

3.1.1 PRAGAS DA GOIABEIRA

Por suas características organolépticas, a goiabeira serve, ao longo do seu desenvolvimento, de hospedeira para diversas espécies de insetos. Seu fruto carnudo se torna atraente e propício ao desenvolvimento de espécies de moscas-das-frutas, principalmente para as espécies de Tephritidae e Lonchaeidae (Díptera). Esses insetos causam prejuízos, em termos econômicos, sociais e ambientais (GARCIA; BANDEIRA, 2011).

As principais pragas da goiabeira são as moscas-das-frutas (*Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830), *A. obliqua* (Macquart, 1835) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824), o besouro amarelo (*Costalimaita ferruginea vulgata* Lefevre, 1885), o psílideo (*Trizoida* sp. Crawf.), o gorgulho (*Conotrachelus psidii* Marshall) a ferrugem (causada pelo fungo *Puccinia psidii* G. Winter.), verrugose (causada pelo fungo *Elsione pitangae*) e antracnose (causada pelo fungo *Sphcelona psidi*) (SEBRAE, 2016).

3.2 MOSCAS-DAS-FRUTAS

As moscas-das-frutas estão distribuídas mundialmente desde as regiões temperadas até a tropical, com exceção das áreas árticas e desérticas, onde a vida vegetal é escassa (ZUCCHI, 2000) e apresentam uma comunidade ecológica diversa, podendo utilizar frutos, botões florais ou brotos de seus hospedeiros, no entanto, as mais estudadas são as que se desenvolvem em frutos (WHITE; ELSONHARRIS, 1994; ZILLI; GARCIA, 2010).

Parte dos prejuízos econômicos ocasionados por insetos na fruticultura, está relacionada principalmente ao ataque desses insetos que são importantes pragas, seus ataques podem causar prejuízos quantitativos ou qualitativos, tanto à planta quanto ao fruto. As larvas se alimentam da polpa dos frutos e as utilizam para o seu desenvolvimento larval, deixando os frutos impróprios ao consumo em forma *in natura*, assim como inviabiliza a industrialização dos mesmos, causando prejuízos à fruticultura (SOUZA FILHO, 2011).

As moscas-das-frutas causam prejuízos econômicos diretos e indiretos, as espécies de importância econômica estão associadas às famílias Tephritidae e Lonchaeidae (Diptera) e sua ocorrência pode gerar restrições fitossanitárias e quarentenárias impostas por muitos países para evitar a entrada em seus territórios e prejudicar o comércio (ALUJA; MANGAN, 2008; SILVA et al., 2011).

Em termos econômicos, as moscas-das-frutas precisam ser mantidas em baixa intensidade no pomar, para isso, faz-se necessário o controle químico, cujos insumos são de valores elevados. (BARRETO et al., 2011). Em termos sociais, os prejuízos causados economicamente, levam a dispensação da mão de obra utilizada nos pomares e outros seguimentos ligado à produção de frutos, causando desempregos (GARCIA; BANDEIRA, 2011).

Em termos ambientais, entre outros fatores, o risco da dispersão das moscas-das-frutas, desde as espécies nativas e, principalmente da praga quarentenária *B. carambolae* para os polos produtores de frutas voltadas para exportações, representa uma ameaça, assim como pode causar desequilíbrio da fauna por causa da alta densidade que os insetos podem chegar se encontrarem ambientes e condição propícia a sua disseminação (GARCIA; BANDEIRA, 2011).

3.2.1 FAMÍLIA TEPHRITIDAE

A família Tephritidae apresenta quatro gêneros: *Anastrepha* (Schiner, 1868), *Bactrocera* (Macquart, 1835), *Ceratitis* (MacLeay, 1829) e *Rhagoletis* (Loew, 1862) (ZUCCHI, 200; WOODLEY, 2009).

Entre os Tephritidae que causam prejuízos à fruticultura, que ocorrem no Brasil, estão além das diversas espécies do gênero *Anastrepha*, espécies exóticas como a

mosca-do-mediterrâneo *Ceratitis capitata* e a mosca-da-carambola *Bactrocera carambolae* (Drew; Hancock, 1994) (MALAVASI; ZUCCHI, 2000; LEMOS et al., 2015).

3.2.1.1 Gênero *Anastrepha*

O gênero *Anastrepha* é um táxon de moscas-das-frutas nativas das Américas Central e do Sul. Entre os principais insetos-praga que causam danos à fruticultura esse gênero destaca-se devido ao índice de infestação e danos causados por suas espécies. Dentre as espécies destacam-se como as mais temidas pelos produtores estão *Anastrepha fraterculus* e *A. obliqua* (MALAVASI; ZUCCHI, 2000; ZUCCHI, 2008).

O Brasil atualmente é considerado como o que possui maior número de espécies de *Anastrepha* conhecidas (121), representando aproximadamente metade do total registrado para o continente americano. 61 espécies com hospedeiros conhecidos, tendo 30 espécies com apenas um hospedeiros conhecido (ZUCCHI, 2008). Na região Norte tem-se o registro de 68 espécies de *Anastrepha* e para o Amapá são registradas 37 espécies (ZUCCHI, 2008).

3.2.1.2 Gênero *Bactrocera*

Bactrocera é um dos maiores gêneros de Tephritidae. É nativo da região indo-australiana e a maioria das espécies desse gênero ocorre na Ásia tropical, sul do Pacífico e Austrália. Poucas espécies são encontradas fora de seus nichos naturais como é o caso de *Bactrocera carambolae* (Mosca-da-carambola) que é a única espécie do gênero que foi introduzida no continente americano. Ocorrem no Sul da Tailândia, Malásia, oeste da Indonésia, Brunei, Suriname, República da Guiana, Guiana Francesa e Brasil. A *Bactrocera carambolae* foi detectada no Brasil em 1996, no Município de Oiapoque-AP (GODOY et al., 2011).

A espécie *B. carambolae* é considerada praga quarentenária presente no Brasil, restrita aos estados de Amapá, Roraima e Pará (JESUS et al., 2017; PARÁ, 2018). Tornou-se a principal barreira fitossanitária para as exportações do agronegócio da fruticultura para o país, pois os principais compradores de frutas estabelecem restrições à aquisição de produtos oriundos tanto do Brasil como de países onde a praga ocorre (DUARTE; MALAVASI, 2000; BARBOSA. et al, 2014).

Estão listadas como plantas hospedeiras de *B. carambolae* 20 espécies para o estado do Amapá: Abiu (*Pouteria caimito* (Ruiz; Pav.) Radlk.), Acerola (*Malpighia emarginata* Sessé & Moc. ex. DC.), Araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh), Ajuru (*Chrysobalanus icaco* L.), Ameixa-roxa (*Syzygium cumini* (L.)), Biribá (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill.), Caju (*Anacardium occidentale* L.) Cutite (*Pouteria macrophylla* (Lam.)), Carambola (*Averrhoa carambola* L.), Goiaba, Goiaba-araçá (*Psidium guineense* Swartz) Jambo vermelho (*Syzygium malaccense* (L.)), Laranjada-terra (*Citrus aurantium* L.), Manga (*Mangifera indica* L.), Muruci ou Murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth), Pitanga (*Eugenia uniflora* L.), Sapotilha (*Manilkara zapota* (L.)), Pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense* Jacq.), Tangerina (*Citrus reticulata* Blanco) e Taperebá (*S. mombin*) (ADAIME et al., 2016).

3.2.1.3 Gênero *Ceratitis*

Entre os tefritídeos, a mosca-do-mediterrâneo (*Ceratitis capitata*) é a espécie mais cosmopolita e invasora que também causa mais danos à fruticultura em todo o mundo (ZUCCHI, 2001). A espécie *Ceratitis capitata* está amplamente distribuída nas regiões tropicais e temperada de todo o mundo e é a única que ocorre em todas as regiões biogeográficas (MALAVASI et al., 2000). A espécie *C. capitata* está disseminada por vários estados brasileiros (ADAIME et al., 2016).

Estão assinaladas para o Brasil 93 espécies vegetais hospedeiras de *C. capitata*, pertencentes a 27 famílias. As plantas hospedeiras preferenciais de *C. capitata* pertencem às famílias Rutaceae (laranja, tangerina, pomelo), Rubiaceae (café), Rosaceae (pêssego, ameixa, nectarina) e Combretaceae (chapéu-de-sol) (CASTILHO et al., 2019).

3.2.2 IMPORTÂNCIA DOS LEVANTAMENTOS SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS

O Amapá devido à sua condição de fronteira com outros países sul-americanos está vulnerável à invasão por espécies exóticas, principalmente devido às dificuldades do estabelecimento de barreiras de fiscalização pelos órgãos competentes (LEMOS et al., 2015).

Assim como outros estados da Amazônia, o estado do Amapá possui uma flora rica, ainda pobremente estudada, capaz de hospedar diversas espécies de moscas-das-frutas. Portanto, necessita de mais estudos que possam “gerar” formas/métodos de controle mais eficazes, para que novas espécies de moscas-das-frutas não entrem em nosso território, como no caso da mosca-da-carambola (GODOY et al., 2011).

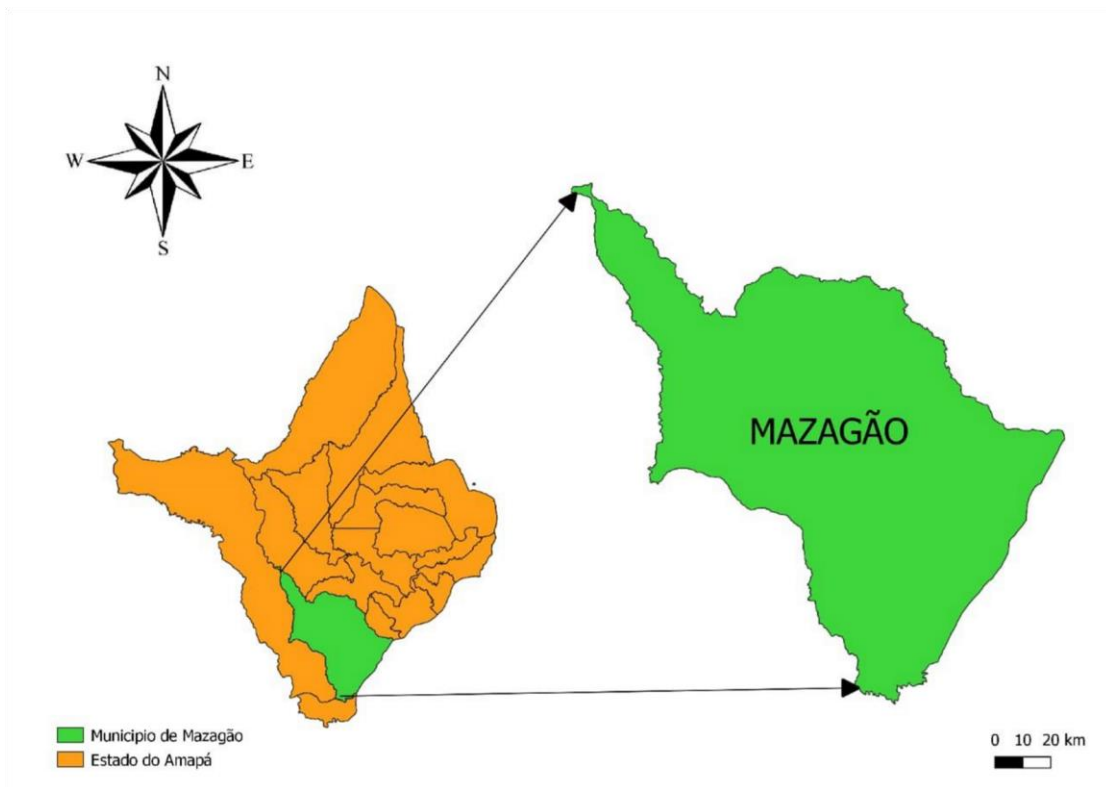
As questões fitossanitárias, as quais causam barreiras de exportação e conseqüentemente limitam da produção da fruticultura ao consumo interno, precisam ser vencidas, para que o Amapá possa explorar seu potencial de produção de frutos, agregando valor econômico, social e ambiental para o Estado. Por esse motivo torna-se importante estudar e mapear as áreas de infestação destas pragas que só prejudicam a lavoura (cultivo) e conseqüentemente prejudicam na obtenção de renda de muitos agricultores do estado do Amapá (SOUZA FILHO, 2011).

4 METODOLOGIA

4.1 LOCAL DA PESQUISA

O estudo foi realizado em propriedades urbanas e rurais localizadas no município de Mazagão. O município de Mazagão fica localizado ao Sul do estado do Amapá, aproximadamente 31 km distância da capital (Macapá). A população do Município é estimada em 19.571 habitantes. Possui área territorial equivalente a 13.189,6 km². Faz limites com os municípios de Santana, Porto Grande, Pedra Branca do Amapari, Laranjal Jari e Vitória do Jari (Mapa 1) (GEA, 2019). As comunidades foram selecionadas de forma aleatória e os frutos foram coletados em ruas e quintais disponível nas propriedades.

Mapa 1. Mapa físico do Estado do Amapá, evidenciando o município de Mazagão.



4.2 COLETA E ACONDICIONAMENTO DOS FRUTOS

Foram realizadas coletas mensais, no período de abril de 2018 a março de 2019 nas comunidades de Mazagão Novo, Mazagão Velho, Camaipi, Carvão, Ajudante e Curuçá. Os frutos foram coletados diretamente da planta ou os recém caídos no solo (**fotografia 2 A e B**). Os frutos que estavam nas partes mais altas (copa) da planta foram coletados com auxílio da ferramenta podão (**Fotografia 2 C**), posteriormente foram colocados em sacos feitos de tecido organza, amarrados com elástico (**Fotografia 2 D**).

Todos os dados de coleta, como número de frutos, local, nome do produtor e coordenadas geográficas foram registrados em planilha elaborada no Microsoft Excel[®].

Fotografia 2 - Etapas da coleta de frutos de goiabeira



A e B = Frutas de goiaba; C = Podão; D = Anotações

Fonte: A, B e C = Arquivo pessoal; D = Josieli Lima.

As amostras coletadas foram transportadas em caixas de plástico (empilháveis) até o Laboratório do Núcleo de Entomologia da Universidade Federal do Amapá, *Campus Mazagão* (**Fotografia 3 A**). Os frutos foram contados, pesados (fotografia 3 B) e dispostos de forma agrupada em bandejas contendo fina camada de areia esterilizada no seu interior que serviu de substrato para o empupamento das larvas

(**fotografia 3 C e D**) ou em recipientes, frascos circulares de plástico transparente com diferentes capacidades e foram fechados com tecido organza (**Fotografia 3 E**).

Fotografia 3 - Etapas do processamento dos frutos de goiabeira



A = caixa plástica; B= bandeja contendo areia esterilizada; C = bandeja coberta com organza; D = frutos agrupados dentro da bandeja.

Fonte = Arquivo pessoal.

As bandejas com as amostras foram dispostas em estantes de ferro no e mantidas sob temperatura ambiente, sendo observadas diariamente para o controle de umidade no interior dos recipientes (**fotografia 4 A, B e C**).

Fotografia 4 - Organização das bandejas com as amostras de frutos.



A = estante de armazenamento de frutos para verificação; B = Manutenção das amostras.

Fonte: A = Arquivo pessoal; B = Paola Belo.

4.3 OBTENÇÃO DOS PUPÁRIOS E DOS INSETOS ADULTOS

A cada cinco dias as amostras foram verificadas (**Fotografia 5 A e B**). A areia foi examinada e os pupários encontrados 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 como substrato para a obtenção de insetos adultos de moscas-das-frutas (**Fotografia 6 A a F**).

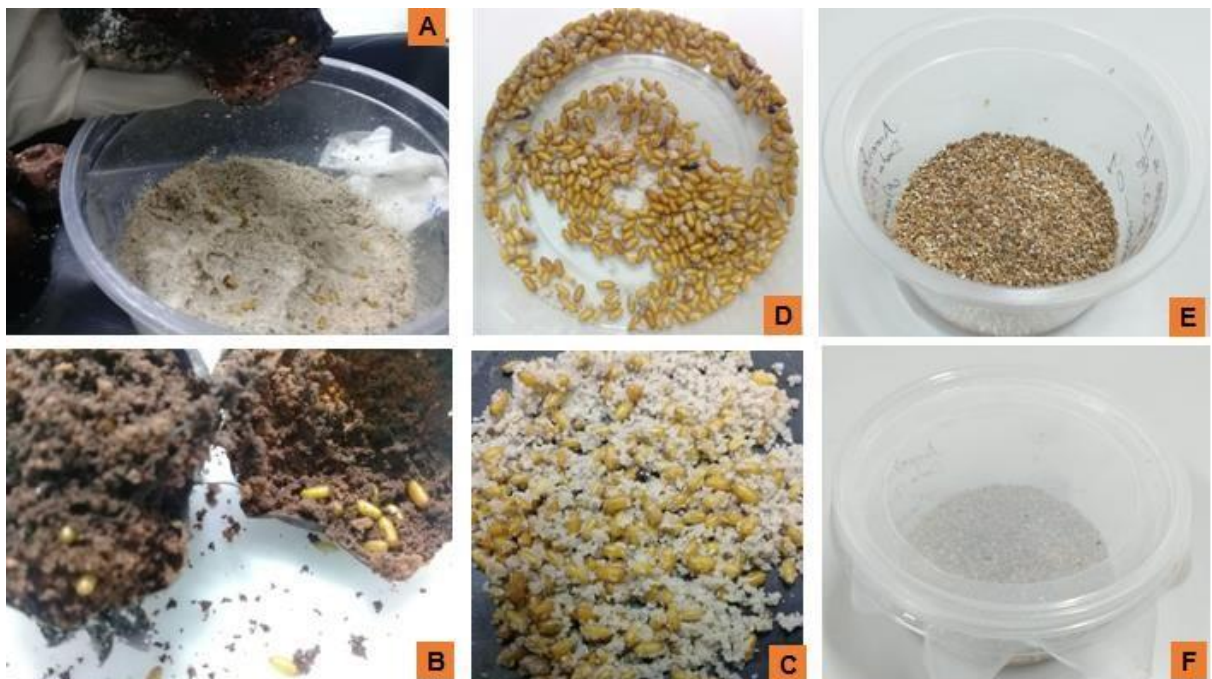
A cada verificação das amostras foi feito o registro na ficha de acompanhamento e verificação das amostras, os frascos (número) contendo os pupários foram registrados também na ficha amostragem de frutos (acompanhamento no Laboratório), assim como foi registrado a quantidade de pupários obtidos de cada amostra (Fotos 29). Diariamente os frascos foram examinados e conforme a necessidade foi umedecido o substrato (vermiculita) contido no frasco.

Fotografia 5 - Verificação das amostras de frutos



A = Amostrar para verificação; B = verificação das amostras.
Fonte = Arquivo pessoal.

Fotografia 6 - Obtenção dos pupários de mosca-das-frutas



A = Retirado dos pupários; B = frutos contendo pupários, C e D = separação e contagem dos pupários;
 E e F = Processamento e armazenagem dos pupários.
Fonte = Arquivo pessoal.

Os fracos contendo os pupários foram verificados diariamente para verificar a emergência de adultos (**fotografia 7 A e B**). Os insetos que emergiram foram sacrificados 24 horas após a emergência, devido à necessidade de ocorrer a total pigmentação das asas dos insetos, por ser necessário e também por facilitar a identificação das espécies (**Fotografia 8 A**). Depois de sacrificados os exemplares foram transferidos para frascos de vidro contendo álcool a 70%, devidamente etiquetados com o número da amostra, a data e o número do frasco de onde o inseto foi coletado para posterior identificação (**fotografia 8 B**). Os insetos que emergiram foram registrados na de ficha amostragem de frutos (acompanhamento no Laboratório).

Fotografia 7. Verificação de emergência das moscas-das-frutas obtidos em laboratório.



A = Material utilizado para sacrificar as moscas; B = moscas emergidas das amostras.

Fonte = Arquivo pessoal.

Fotografia 8 – Insetos adultos das moscas-das-frutas obtidos em laboratório.



A = Moscas sacrificados em álcool 70; B = Armazenamento das moscas sacrificadas em frasco de vidros.

Fonte = Arquivo pessoal.

4.3.1 IDENTIFICAÇÃO DOS INSETOS

Os espécimes de moscas-das-frutas foram identificados com base nas chaves descritas por Zucchi; Uramoto; Souza Filho (2011), As estruturas anatômicas como o do ápice do acúleo, as nervuras e desenhos das asas e características do tórax dos insetos são características relevantes na identificação taxonômica. Os espécimes de moscas-das-frutas obtidos foram depositados no Laboratório do Núcleo de Entomologia Agrícola da Universidade Federal do Amapá, *Campus Mazagão*.

Fotografia 9 – Identificação das mosca-das-frutas em laboratório.



A = Material utilizados para identificação; B = Manuseio dos microscópios para identificação das moscas-das-frutas.

Fonte = Arquivo pessoal.

Fotografia 10 - Estruturas anatômicas das moscas-das-frutas.



A = acúleo; B e C nervuras das asas.

Fonte = Arquivo pessoal.

4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Foi calculado o índice de infestação para a espécie vegetal coletada envolvendo os seguintes parâmetros:

- 1) Índice de Infestação (II-1) expresso pelo número de pupários obtidos por fruto (II= n° de pupários/ n° de frutos coletados).
- 2) Índice de Infestação (II-2) por quilo de fruta fresca (IK = n° médio de pupários/ massa dos frutos coletados em kg).
- 3) A Viabilidade Pupal (VP) foi definida pela fórmula $VP = (n^{\circ} \text{ total de insetos emergidos} / n^{\circ} \text{ total de pupários obtidos}) \times 100$.

As análises estatísticas foram apenas descritivas, utilizando-se a média e o erro padrão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De abril de 2018 a março de 2019 foram coletadas 34 amostras de frutos para levantamento de infestação por moscas-das-frutas em frutos de goiaba em seis comunidades no município de Mazagão-AP. Para a condução do estudo, respeitou-se a disponibilidade de frutos em função da fenologia da planta.

Todas as amostras coletadas (389 frutos, 19,3 kg) estavam infestadas por moscas-das-frutas (**Tabela 1**).

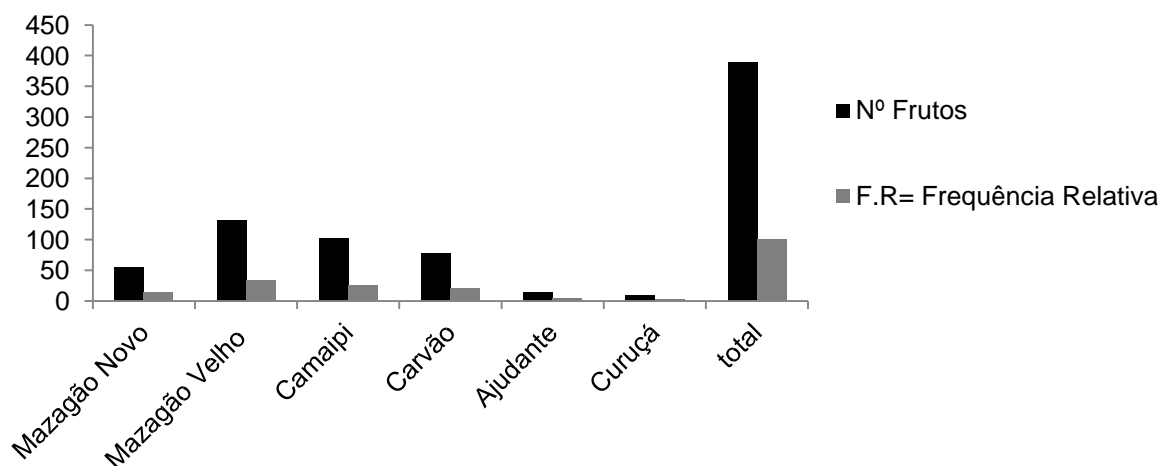
Tabela 1. Índice de infestação e emergência de moscas-das-frutas em frutos de *P. guajava* em seis comunidades do município de Mazagão.

Localidade	AC/AI* Nº	Fruto Nº	Massa (Kg)	Pupários Nº	Índice de infestação		Emergência	
					II 1**	II 2***	Nº	%
Mazagão Novo	8/8	55	2,5	567	10,31	227,25	352	62,08
Mazagão Velho	9/9	131	5,0	919	7,02	186,41	803	87,38
Camaipi	9/9	102	6,6	1.024	10,04	154,73	783	76,46
Carvão	6/6	77	3,7	321	4,17	85,71	208	64,8
Ajudante	1/1	14	0,7	136	9,71	190,21	111	81,62
Curuçá	1/1	10	0,8	1	0,1	1,25	1	100
Totais: 6	34/34	389	19,3	2.968	7,63	153,76	2.258	76,08

*AC= Amostras coletadas; *AI= Amostras infestadas; ** II-1 Índice de infestação 1= Nº de pupários/ frutos; *** II-2 Índice de infestação 2= Nº de pupários/ Kg de frutos.

A comunidade de Mazagão Velho foi a que apresentou maior disponibilidade de frutos (131) correspondendo a 33,7% do total das amostras coletadas, enquanto que na comunidade de Curuçá houve a menor disponibilidade de frutos (10), correspondendo a 2,6% do total de frutos amostrados (**Gráfico 1**).

Gráfico 1. Número de frutos coletados e frequência relativa para as seis comunidades do município de Mazagão, Amapá.



Das amostras infestadas foram obtidos 2.968 pupários. Os frutos provenientes da comunidade de Curuçá foram os que apresentaram o menor número de pupários, apenas um (1), enquanto que os da comunidade Camaipi apresentaram maior quantidade (1.024) (**Tabela 1**).

O índice de infestação total calculado em pupários por frutos nas seis comunidades foi de 7,63, cujos valores flutuaram do menor índice que foi de 0,1 pupários/fruto na comunidade de Curuçá e o maior índice foi de 10,31 pupários/fruto na comunidade de Mazagão Novo.

Para o índice de infestação em pupários por quilograma de frutos nas seis comunidades, a infestação média foi de 153,76 pupários/kg, variando de 1,25 pupários/kg dos frutos provenientes de Curuçá a 227,25 pupários/kg nos frutos coletados em Mazagão Novo.

Em outros trabalhos realizados na Amazônia, com frutos de goiabeira foi verificado índices de infestação por moscas-das-frutas semelhantes ao obtido nesta pesquisa, por exemplo, Almeida et al. (2016), obtiveram índice de infestação de 142,0 pupários/kg de frutos de goiaba na Ilha de Santana. Da mesma forma, Silva et al. (2011), obtiveram índice de 114,7 pupários/kg de frutos de goiaba em Vitória do Jari, e de 67,0 pupários/kg de goiaba obtidos em Laranjal do Jarí, município vizinho.

Do total de pupários obtidos emergiram 2.258 exemplares de insetos (moscadas-frutas e parasitoides) exibindo percentual médio de emergência de 76,08%. Em outras

pesquisas realizadas anteriormente no estado do Amapá, os percentuais de emergência de moscas-das-frutas em *P. guajava* obtidos foram semelhantes aos encontrados neste trabalho, como pode ser observado nos resultados de Silva et al. (2011) que obtiveram 67% de emergência em *P. guajava* proveniente de Laranjal do Jari e 71% em Vitória do Jari.

Da mesma forma, Almeida et al. (2016), obtiveram 67,6% de emergência em trabalho realizado na Ilha de Santana e Santana, enquanto que Lemos et al. (2017) obtiveram 52,6% em três municípios do estado do Amapá (Mazagão Novo, Porto Grande e Santana).

Dos 2.258 exemplares de insetos emergidos, 2.219 foram moscas-das-frutas da família Tephritidae (*Anastrepha* e *Bactrocera*), 30 pertencentes à família Lonchaeidae (19 machos e 11 fêmeas). Para o gênero *Anastrepha* obteve-se 1.612 espécimes, sendo 890 machos e 722 fêmeas (**Tabela 2**).

Tabela 2. Espécies de moscas-das-frutas obtidas de frutos de *P. guajava* coletadas em seis comunidades do município de Mazagão, Amapá.

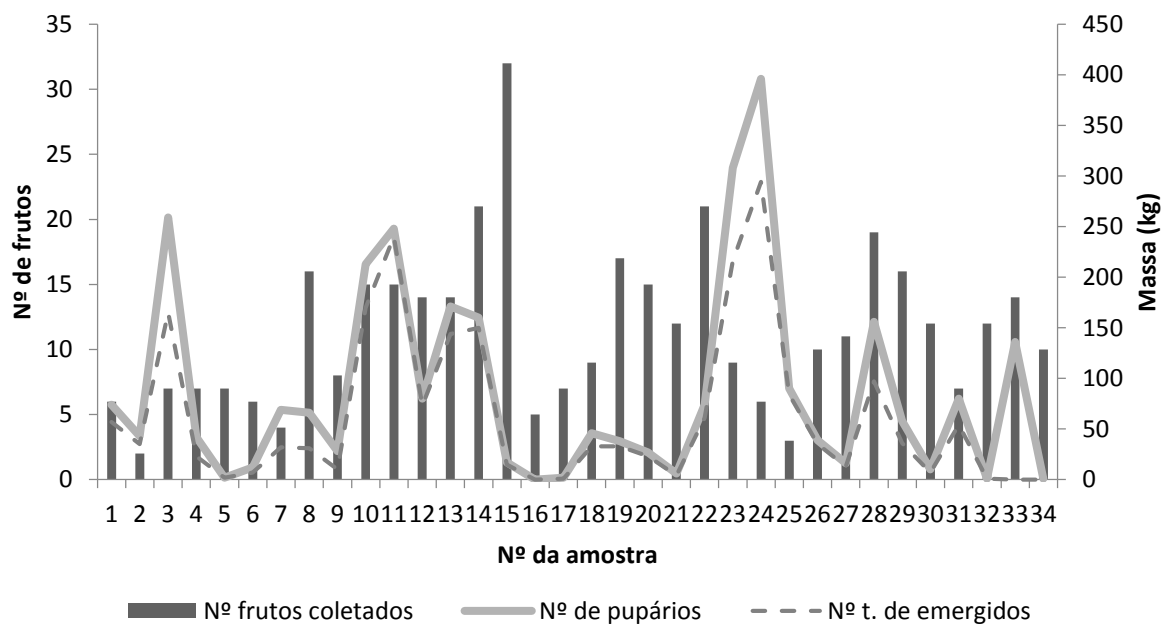
Localidade	<i>Anastrepha</i>			Espécies	<i>Bactrocera carambolae</i>		
	Nº	♂	♀		Nº	♂	♀
Mazagão Novo	290	161	129	<i>A. striata</i> (129)	50	25	25
Mazagão Velho	308	173	135	<i>A. striata</i> (94) <i>A. fraterculus</i> (25) <i>A. zenildae</i> (16)	479	224	255
Ramal Camaipi	741	415	326	<i>A. striata</i> (298) <i>A. fraterculus</i> (23) <i>A. zenildae</i> (5)	38	17	21
Carvão	194	96	98	<i>A. striata</i> (93) <i>A. fraterculus</i> (5)	8	3	5
Ajudante	78	44	34	<i>A. striata</i> (6) <i>A. fraterculus</i> (27) <i>A. zenildae</i> (1)	32	13	19
Curuçá	1	1	-	-	-	-	-
TOTAIS:	1.612	890	722	-	607	282	325

♂=Macho; ♀=Fêmea.

Do total de exemplares de fêmeas do gênero *Anastrepha*, três espécies foram identificadas: *A. striata* (620) *A. fraterculus* (80) e *A. zenildae* (22). A espécie *A. striata* foi a mais abundante, a comunidade do Camaipi apresentou maior quantidade de *A. striata* (298).

O Gráfico 2 permite analisar e comparar as similaridades e as disparidades e nas relações entre o número de frutos coletados, o número de pupários e o número de emergidos. Por exemplo, na amostra de número 15, apesar de ter tido a maior quantidade de frutos (32), a infestação foi baixa enquanto que a amostra 24 exhibe relação contrária, ou seja, menor quantidade de frutos e maior número de pupários. É possível observar também a íntima relação entre o número de pupários e o total de insetos emergidos.

Gráfico 2. Relação entre o número de frutos coletados por amostragem, os números de pupários e o número de insetos emergidos.



Em pesquisas anteriormente realizadas no Amapá já foi elucidada a forte relação da associação entre *A. striata* infestando frutos de goiaba (ADAIME et al., 2014; LEMOS et al., 2015, 2017; ALMEIDA et al.; 2016).

Levantamento de frutos comercializados na feira do produtor do Buritizal de Macapá, realizado por Adaime et al. (2014) para verificar a presença de mosca-da-carambola, um dos frutos coletados foi a goiaba. Nessa espécie frutífera houve infestação por moscas-das-frutas em todos os anos de coleta 2005, 2006 e 2007 onde

foi verificada a infestação por *A. striata*, *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *B. carambolae*. Com exceção de *A. obliqua*, todas as demais espécies também estão presentes no resultado desta pesquisa.

Lemos et al. (2017) apontam que a infestação observada em goiaba demonstra que provavelmente a espécie *A. striata* esteja mais bem adaptada às condições ambientais do estado do Amapá exibindo preferência por frutos de goiaba, pois apresentou maior abundância quando comparada com as outras espécies do mesmo gênero presentes no estado.

Foram coletadas 607 exemplares de *B. carambolae*, sendo 282 machos e 325 fêmeas. Em Curuçá foi a única comunidade em que não houve a ocorrência da espécie. Já para a comunidade de Mazagão Novo foi registrada a maior ocorrência da mosca-da-carambola (479 exemplares).

Resultados obtidos por Almeida et al. (2016), na Ilha de Santana indicaram infestação por *B. carambolae* em frutos de goiaba, sendo obtidos 154 exemplares da espécie, assim como Adaime et al. (2017), obtiveram 75 exemplares de *B. carambolae* no município de Oiapoque. Estes números de insetos são baixos comparados com os obtidos nessa pesquisa (607 exemplares).

6 CONCLUSÕES

A goiabeira está infestada por moscas-das-frutas. As espécies de moscas-das-frutas registradas infestando frutos de goiabeira no município de Mazagão foram: *Anastrepha striata*, *A. fraterculus*, *A. zenilidae* e *Bactrocera carambolae*.

A espécie de *Anastrepha* mais abundante infestando frutos de goiabeira no município de Mazagão é *A. striata*. *B. carambolae* é a segunda espécie mais abundante.

A goiabeira é uma excelente hospedeira para espécies de moscas-das-frutas exibindo altos índices de infestação.

REFERÊNCIAS

- ADAIME, R.; JESUS-BARROS, C. R.; SOUZA-FILHO, M. F. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) obtidas de frutos comercializados em feiras públicas de Macapá, Amapá. **Embrapa Amapá**, 2014. 22p.
- ADAIME, R. et al. Novos Registros de Hospedeiros da Moscada-Carambola (*Bactrocera carambolae*) no Estado do Amapá, Brasil. **Embrapa Amapá**, n.146, 2016. 5p.
- ADAIME, R.; SOUSA, M. D. S. M.; JESUS-BARROS, C. R.; DEUS, E. D. G.; PEREIRA, J. F.; STRIKIS, P. C.; SOUZA-FILHO, M. F. Frugivorous flies (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae), their host plants, and associated parasitoids in the extreme north of Amapá State, Brazil. **Florida Entomologist**, v.100, n.2, p.316-325, 2017.
- ALMEIDA, R. R. et al. Frugivorous flies (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae) associated with fruit production on Ilha de Santana, Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, p. 426-436, 2016.
- ALUJA, M.; MANGAN, R. L. Fruit Fly (*Diptera: Tephritidae*) Host Status Determination: Critical Conceptual, Methodological, and Regulatory Considerations. **Annual Review of Entomology**, v.53, p.473–502, 2008.
- BARBOSA, C. de J. et al. Pragas quarentenárias A1 e A2 da citricultura baiana. **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Comunicado Técnico**, 2014.
- BARRETO, M. C.; SILVA, P. G. C.; CARVALHO, A. C. A.; ALMEIDA, C. O.; WANDER, A. E. Impactos socioeconômicos da dispersão da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) à fruticultura nacional. **Embrapa Amapá-Capítulo em livro científico**, 2011.
- BARROS NETO, E. L. Ecologia de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba (*Psidium guajava* L.; Myrtaceae) cultivada em sistema agroflorestal, em Santana, Amapá. **Embrapa Amapá-Tese/dissertação**, 2008.
- CASTILHO, A. P. et al. Distribuição geográfica e plantas hospedeiras de *Ceratitis capitata* (Wiedemann)(Diptera: Tephritidae) na Amazônia brasileira. **Embrapa Amapá-Capítulo em livro científico**, 2019.
- CDI - Diário Comércio e Indústria e Serviço. **Fruticultura: Safrade goiaba deve crescer até 8% em SP**. Disponível em: <https://www.dci.com.br/agronegocios/safrade-goiaba-deve-crescer-ate-8-em-sp-1.752314>. Acesso em: 6 ago. 2019.
- COSTA, A. F. S.; PACOVA, B. E. V. Botânicas e variedades. In: Tecnologias para produção de goiaba. Vitória-ES: **Incaper**, p.26-56, 2003.
- 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.

GARCIA, F. R. M.; BANDEIRA, R. R. Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em Moçambique. **Revista Eletrônica Acolhendo a Alfabetização nos Países de Língua Portuguesa**, n.9, p.24-44, 2011.

GEA-Governo do Estado do Amapá. **Mazagão**. Disponível em: <https://www.portal.ap.gov.br/conheca/mazagao>. Acesso em: 10 ago. 2019.

GODOY, M. J. S et al. Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-carambola. **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Embrapa Amapá. Macapá, p. 133-158, 2011.

HAIDA, K. S et al. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de goiaba (*Psidium guajava* L.) fresca e congelada. **Revista Fitos**, v.9, n.1, p.37-44, 2015

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

JIMÉNEZ-ESCRIG, A. et al. Goiaba (*Psidium guajava* L.) como nova fonte de fibra alimentar antioxidante. **Revista de Química Agrícola e Alimentar**, v.49, n.1, p.5489-5493, 2001.

LEMOS, L. Net al. New findings on Lonchaeidae (Diptera: Tephritoidea) in the Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, v. 98, n. 4, p. 1227-1238, 2015.

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

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

MALAVASI, A.J.S.; R. A. ZUCCHI. **Moscas das frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado**. Holos, 320 p 2000.

PARÁ (Estado). Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará. **Adepará e MAPA estudam zonificação para proteger o estado do Pará da mosca-dacarambola**, 2018. Disponível em: <HTTP://www.adepará.pa.gov.br/artigos/origem-damoscas-carambola-no-estado-do-pará>. Acesso em: 16 ago. 2019.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **O cultivo e o mercado da goiaba**, 2016. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-dagoiaba,d3aa9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 5 ago. 2019.

SILVA, R. A. et al. Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia: amostragem de frutos e uso de armadilhas. *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. p.33-50.

SOUZA FILHO, M. F. Infestação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) relacionado à fenologia da goiabeira (*Psidium guajava*), nespereira (*Eriobotrya japonica*) e do pessegueiro (*Prunus pérsica*). **Tese de doutorado, ESALQ/USP. Piracicaba, SP. 126p. 2011.**

WHITE, I. A.; ELSON-HARRIS, M. M. **Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics.** Wallingford: CAB International, 601p, 1994.

WOODLEY, N. E.; BORKENT, A.; WHEELER, T. A. 2009. Phylogeny of the Diptera, 79-94pp. *In: Manual of Central American Diptera.* V.I, NCR Research Press, Ottawa, 714p.

ZILLI, G.; GARCIA, F. R. M. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomar de *Citrus sinensis* no município de Chapecó, Santa Catarina. **Biodiversidade Pampeana**, v. 8, n.1, 2010.

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

ZUCCHI, R. A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). *In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Ed.). Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil.* Ribeirão Preto: Holos, p.15-22, 2001.

ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. **Moscas-das-frutas no Brasil - espécies de *Anastrepha*, suas plantas hospedeiras e parasitóides**, 2008. Disponível em: <www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>, atualizado em 23 de maio de 2019. Acesso em: 3 ago. 2019.

ZUCCHI, R. A.; URAMOTO, K.; SOUZA-FILHO, M. F. Chave ilustrada para as espécies de *Anastrepha* da região Amazônica. **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira: Diversidade, Hospedeiros e Inimigos Naturais.** Embrapa Amapá, Macapá, Amapá, Brazil, p. 71-90, 2011.