



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

WYLASMAR SILVA LIMA

**RELAÇÃO ENTRE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E
SEUS HOSPEDEIROS NO EXTREMO NORTE DO ESTADO DO TOCANTINS**

Araguatins – TO

2025

WYLASMAR SILVA LIMA

**RELAÇÃO ENTRE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E
SEUS HOSPEDEIROS NO EXTREMO NORTE DO ESTADO DO TOCANTINS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Ciências Biológicas da Unidade Araguatins, do
Instituto Federal do Tocantins, como exigência à
obtenção do título de Licenciado em Ciências
Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Darcy Alves do Bomfim.

Araguatins – TO
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

- L732r Lima, Wylasmar Silva
 Relação entre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus
 hospedeiros no extremo norte do Estado do Tocantins / Wylasmar
 Silva Lima. – Araguatins, TO, 2025.
 39 p. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências
 Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
 Tocantins, Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2025.
- Orientadora: Dra. Darcy Alves do Bomfim
1. Moscas-das-frutas. 2. Infestação. 3. Danos econômicos. I.
 Bomfim, Darcy Alves do. II. Título.

CDD 570

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins

ANEXO XIII

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: RELAÇÃO ENTRE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E SEUS HOSPEDEIROS NO EXTREMO NORTE DO ESTADO DO TOCANTINS.

AUTOR (A): **Wylasmar Silva Lima**

ORIENTADOR (A): **Profa. Dra. Darcy Alves do Bomfim**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovado em 13 de março de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Darcy Alves do Bomfim, Servidora**, em 27/03/2025, às 16:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Renan Gustavo Volpato, Usuário Externo**, em 27/03/2025, às 17:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Edvar de Sousa da Silva, Servidor**, em 28/03/2025, às 17:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2718813** e o código CRC **0149F087**.

À minha saudosa mãe (*in memoriam*),
que por mim tudo fez. Ao meu pai,
minha irmã, minha esposa e minhas
filhas.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao SENHOR, rei do universo doador da vida, por ele e para ele todas as coisas.

Ao Instituto Federal do Tocantins - *Campus Araguatins*, que através do seu corpo docente me proporcionou um ensino de excelência.

À minha professora e orientadora, doutora Darcy Alves do Bomfim. Obrigado pela paciência, pelos ensinamentos valiosos e por depositar sua confiança em mim. Sem sua ajuda esse trabalho não se tornaria realidade.

Aos membros da banca, Professor Dr. Edvar de Sousa da Silva e ao Me. Renan Gustavo Volpato por suas contribuições.

À minha amada esposa Joselia Silveira Lima, meu grande amor, minha paixão, minha amiga confidente, minha companheira, minha auxiliadora por estar comigo, apoiando-me em todos os momentos e acreditando em meu potencial.

Às minhas filhas Cibelly e Maitê, os melhores presentes de Deus que já recebi em minha vida. Vocês (família) são a razão pra continuar lutando e o combustível que me impulsiona a ir mais além.

Ao meu pai, muito obrigado por tudo meu “velho”.

À minha irmã, meus sobrinhos e sobrinhas. Por fazerem parte de minha vida.

Aos meus amigos Jorge e Osmar, do setor de fruticultura do IFTO *Campus Araguatins*. Grato pela ajuda e incentivo.

Aos meus amigos da turma de 2016, grato por momentos de aprendizagem e instantes felizes.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte deste importante processo.

É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”

Theodore Roosevelt

RESUMO

O Brasil possui a terceira maior produção de frutas do mundo, porém, a exportação de frutas é limitada devido às perdas no campo, por danos causados por ataque de pragas, entre elas as moscas-das-frutas. O ataque desses insetos traz sérios danos econômicos, sociais e ambientais. Este trabalho teve como objetivo conhecer a ocorrência de espécies de moscas-das-frutas e sua associação com seus hospedeiros cultivados e silvestres em municípios na microrregião do bico do papagaio no extremo norte do estado do Tocantins. A pesquisa foi conduzida entre dezembro de 2022 e outubro de 2023, com coletas semanais de frutos nativos e cultivados em áreas urbanas e rurais. Os frutos foram analisados no Laboratório de Entomologia do IFTO para identificação e quantificação das espécies infestantes. Foram coletados 4.392 frutos de 16 espécies pertencentes às famílias botânicas: Myrtaceae, Anacardiaceae, Sapindaceae, Rubiaceae, Caricaceae, Malpighiaceae, Oxalidaceae e Rutaceae. Os resultados apontaram a predominância do gênero *Anastrepha*, com destaque para *Anastrepha obliqua*, a mais abundante na região, encontrada em sete espécies de hospedeiros. A goiaba (*Psidium guajava* L.) foi identificada como um dos hospedeiros mais infestados, sendo associada a seis espécies de moscas-das-frutas. Além disso, *Mangifera indica* L. (manga) apresentou os maiores índices de infestação por unidade de fruto, enquanto *Spondias mombin* L. (cajá) teve os maiores índices por biomassa. O estudo trouxe contribuições para o entendimento da dinâmica populacional das moscas-das-frutas na região, permitindo identificar as principais espécies e seus hospedeiros. Essa compreensão é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de manejo, incluindo o controle biológico e técnicas de monitoramento, que podem reduzir os prejuízos à fruticultura local.

Palavras-chaves: Danos econômicos. Moscas-das-frutas. Controle. Infestação.

ABSTRACT

Brazil has the third largest fruit production in the world, however, fruit exports are limited due to losses in the field, due to damage caused by pest attacks, including fruit flies. The attack of these insects causes serious economic, social and environmental damage. This study aimed to understand the occurrence of fruit fly species and their association with their cultivated and wild hosts in municipalities in the Bico do Papagaio microregion in the extreme north of the state of Tocantins. The research was conducted between December 2022 and October 2023, with weekly collections of native and cultivated fruits in urban and rural areas. The fruits were analyzed at the IFTO Entomology Laboratory to identify and quantify the infesting species. A total of 4,392 fruits of 16 species belonging to botanical families: Myrtaceae, Anacardiaceae, Sapindaceae, Rubiaceae, Caricaceae, Malpighiaceae, Oxalidaceae and Rutaceae families were collected. The results indicated the predominance of the genus *Anastrepha*, with emphasis on *Anastrepha obliqua*, the most abundant in the region, found in seven host species. Guava (*Psidium guajava* L.) was identified as one of the most infested hosts, being associated with six species of fruit flies. Furthermore, *Mangifera indica* L. (mango) showed the highest infestation rates per unit of fruit, while *Spondias mombin* L. (cajá) had the highest rates per biomass. The study contributed to the understanding of the population dynamics of fruit flies in the region, allowing the identification of the main species and their hosts. This understanding is essential for the development of effective management strategies, including biological control and monitoring techniques, which can reduce losses to local fruit production.

Keywords: Economic damages. Fruit flies. Control. Infestation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Ciclo de vida da mosca-da-carambola (<i>Bactrocera carambolae</i>).....	14
Figura 2- Frutos sendo pesados com o auxílio de uma balança (A) e frutos distribuídos em bandejas plásticas (B).....	19
Figura 3 - Areia sendo peneirada (C) e potes transparentes contendo areia fina esterilizada e umedecida, emergência dos adultos (D).....	20
Figura 4 Adultos emergidos sendo alimentados (E) e depositados em recipientes transparentes contendo álcool 70% (F).....	20
Figura 5 - Identificação de espécies: <i>A. serpentina</i> (a), <i>A. obliqua</i> (b) e <i>A. striata</i> (c).....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Amostragem de frutos para obtenção de moscas-das-frutas (Tephritidae) na microrregião do Bico do Papagaio, estado do Tocantins no período de dezembro de 2022 a outubro de 2023.....	22
Tabela 2- Interações entre as espécies de hospedeiros, mosca-das-frutas e seu local de ocorrência.....	25
Tabela 3 - Infestação de frutos por moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na microrregião do Bico do Papagaio, estado do Tocantins, no período de dezembro de 2022 a outubro de 2023.....	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Importância econômica da fruticultura no Brasil.....	12
2.2 Importância econômica das moscas-das-frutas na fruticultura	12
2.3 Aspectos gerais	14
2.4 Plantas hospedeiras de moscas das frutas.....	15
2.5 Métodos de controle das moscas-das-frutas e Amostragens	16
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Períodos de coleta e caracterização das áreas	18
3.2 Coleta de frutos.....	18
3.3 Identificação das espécies e análise dos dados	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, possui a terceira maior produção de frutas do mundo, ficando atrás respectivamente da China e da Índia, ultrapassando países como Estados Unidos, México e Espanha. Entretanto, mesmo sendo um dos maiores produtores frutícolas, a maior parte de sua produção, não é destinada à exportação (DERAL, 2020).

Os aspectos fitossanitários representam um dos maiores desafios para a comercialização internacional de frutas frescas brasileiras. As espécies de moscas-das-frutas estão entre as principais pragas da fruticultura, devido aos danos diretos e indiretos que essas espécies causam na produção de frutas, o que dificultam as exportações (SILVA et al., 2011).

Esses insetos fitófagos são conhecidos pela sua importância econômica, cujos prejuízos são ocasionados por danos em decorrência da oviposição nos frutos e tecidos das plantas, ocasionando a inviabilidade do fruto para consumo *in natura* e para a industrialização, uma vez que estando em sua fase larval alimentam-se da polpa dos frutos (MALAVASI, 2009). Os danos também ocorrem por consequência da entrada de microrganismos patogênicos através dos orifícios causados pela alimentação das larvas e pelas oviposições (FOLLETT et al., 2019).

No Brasil, para muitas das espécies do gênero *Anastrepha*, que são as mais importantes economicamente, não se conhece os aspectos biológicos e as relações com as plantas hospedeiras. Para aproximadamente 50% delas são conhecidos os hospedeiros e, dessas, para 50% se conhece um único hospedeiro (ZUCCHI, MORAES, 2021).

Em um contexto menos abrangente, no estado do Tocantins, hospedeiros para nove espécies de *Anastrepha*, para *Ceratitis capitata* e para duas espécies do gênero *Neosilba* (BOMFIM et al., 2009) o que corresponde a um registro de hospedeiros para 8,33% das espécies registrados no estado. Portanto, este trabalho teve como objetivo conhecer a ocorrência de espécies de moscas-das-frutas e sua associação com seus hospedeiros cultivados e silvestres em municípios na microrregião do bico do papagaio no extremo norte do estado do Tocantins.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância econômica da fruticultura no Brasil

O Brasil destaca-se mundialmente como o maior produtor de frutíferas de clima tropical, sendo responsável por produzir uma grande diversidade de aromas e sabores, produzindo desde frutas de clima temperado até as amazônicas (KIST et al., 2012).

A fruticultura brasileira é uma atividade de extrema importância para geração de renda e para o desenvolvimento agrícola (NOGUEIRA, 2011). Se destaca por ser uma fonte geradora de empregos, pois a atividade tem grande exigência em mão de obra (GONÇALVES, 2015). A cadeia produtiva da fruticultura brasileira é responsável por boa parte das exportações comerciais, contribuindo para promoção de postos de trabalho e divisas ao país (ROCHA et al., 2014).

Se não fosse por fatores limitantes à produção, a produtividade de nosso país teria potencial para ser alavancada, uma vez que esses fatores impossibilitam o crescimento da fruticultura. Entre esses obstáculos destaca-se as exigências climáticas de algumas cultivares que necessitam de condições específicas para seu desenvolvimento (SOARES, 2022).

Além disso, outro ponto importante são os problemas fitossanitários, que ocasionam perdas na produção e conseqüentemente, prejuízos financeiros aos fruticultores. Entre esses problemas tem-se os causados pelas moscas-das-frutas, fusariose e sigatoka negra que são responsáveis por danos severos aos cultivos (SOARES, 2022).

2.2 Importância econômica das moscas-das-frutas na fruticultura

As moscas-das-frutas pertencem à ordem Diptera, subordem Brachycera, família Tephritidae e subfamília Trypetinae. Os gêneros *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis*, estão entre as espécies de moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil, sendo que a mosca-do-mediterrâneo, representada por *C.capitata* e os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitis* estão representados pela espécie, mosca da carambola, *B. carambolae* Drew e Hancock (Wied.). O gênero *Rhagoletis* é representado por quatro espécies e o gênero *Anastrepha* por 94 espécies no Brasil.

Apenas *C. capitata* e sete espécies de *Anastrepha*, são economicamente importantes (ZUCCHI, 2000).

O gênero *Anastrepha* é o que apresenta um maior número de espécies em Trypetinae (NORRBOM et al., 2014; URAMOTO et al., 2015). Dentre as espécies de *Anastrepha* que ocorrem no Brasil, 14 causam prejuízos econômicos à fruticultura/horticultura (UCHOA, 2012).

Os tefritídeos frugívoros, estão disseminados em todas as regiões geográficas do País especialmente as espécies dos gêneros: *Anastrepha Schiner* 1868 (Tephritidae) e *Neosilba McAlpine* 1962 (Lonchaeidae), que são as de maior importância econômica no Brasil. Porém ainda são iniciais as pesquisas sobre as associações com suas plantas hospedeiras e seus inimigos naturais em áreas de florestas nativas (UCHOA, NICÁCIO 2010; NICÁCIO, UCHOA 2011).

As espécies do gênero *Anastrepha* são pragas, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais das Américas e ocasionam perdas de milhões de dólares por ano em monitoramento e controle (NORRBOM; UCHOA, 2011; NORRBOM; KORYTKOWSKI, 2012). Há perdas econômicas causadas por moscas-das-frutas praticamente em todos os ambientes. Sua presença é notada em todos os continentes, com exceção das áreas árticas e desérticas (GARCIA, 2009; OVRUSKI et al., 2012).

Considerando que as moscas-das-frutas estão entre as pragas de maior expressão econômica na fruticultura mundial, sua importância está relacionada diretamente aos danos ocasionados aos frutos, aos elevados custos necessários ao seu controle e aos prejuízos, em consequência as restrições fitossanitárias, impostas por nações importadoras (LEMOS, 2014).

As moscas-das-frutas apresentam importância econômica para o país pois causam diversos prejuízos para os produtores, ao infestarem os frutos que seriam destinados a comercialização. O Brasil está se inserindo gradativamente no mercado mundial como exportador de frutas. Entretanto, a presença de moscas-das-frutas em áreas comerciais é um dos maiores obstáculos encontrados na produção e comercialização das frutas frescas brasileiras (SILVA; LEMOS; ZUCCHI, 2011).

2.3 Aspectos gerais

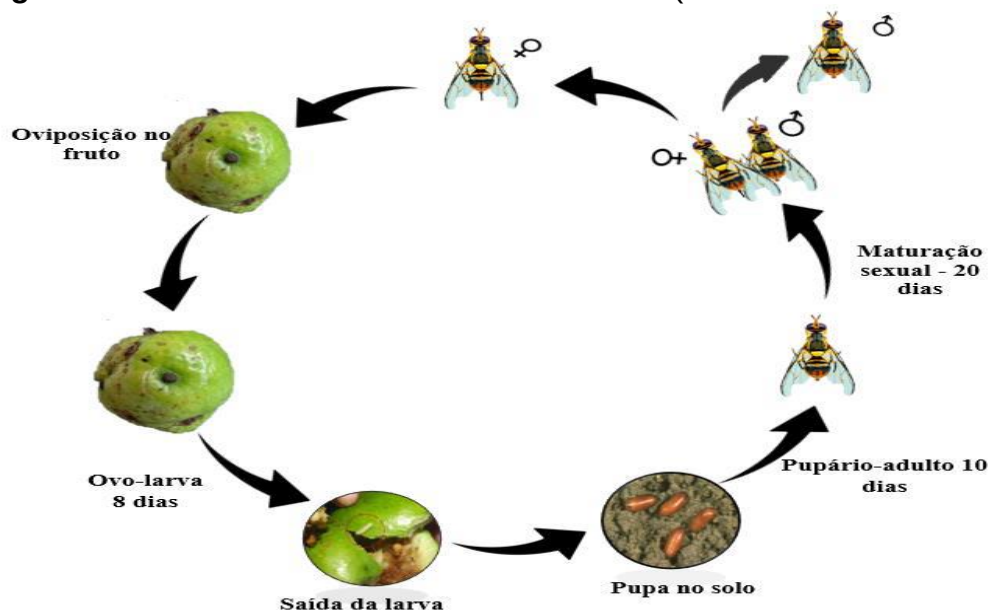
As moscas-das-frutas são insetos holometábolos caracterizado por apresentarem um desenvolvimento em quatro etapas distintas, passando pelos estádios de ovo, larva, pupa e adultos (NAVA; BOTTON, 2010). Elas estão classificadas dentro da ordem Díptera e integram a família Tephritidae, que é considerada a mais relevante para fruticultura (GALLO et al., 2002).

Na fase adulta, macho e fêmea distinguem-se pelo tamanho, o macho adulto é menor que a fêmea. Outra característica marcante é a presença de um ovipositor proeminente no final do abdome na fêmea, o qual termina em um alongamento pontiagudo, por outro lado, no macho o abdome termina em forma arredondada. A oviposição é realizada sob a epiderme em número de um a dois ovos por postura. Estes são de coloração branca e alongada (NAVA; BOTTON, 2010).

Já as pupas, possuem formas variadas, podendo ser oviforme de cor branco-creme, até aparentarem com um inseto adulto. Os adultos, são diversificados, principalmente entre gêneros distintos (SALLES, 2000).

Ao completarem seu desenvolvimento, as larvas abandonam o fruto e caem no solo para pupar, sendo a duração do estágio de pupa variável conforme a espécie. Em seguida, os adultos emergem dos pupários e reiniciam o ciclo (MALAVASI et al. 1994).

Figura 1- Ciclo de vida da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*).



Fonte: Sebastião C. Favacho (2019).

Os tefritídeos pertencentes aos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis* obrigatoriamente passam a fase larval de seu ciclo de vida no interior dos frutos. Portanto, sua distribuição geográfica está diretamente ligada à ocorrência de plantas hospedeiras (MALAVASI, 2000).

2.4 Plantas hospedeiras de moscas-das-frutas

Existe uma ampla diversidade de hospedeiros das espécies do gênero *Anastrepha*, mas devido à escassez de coletas de frutos, muitos hospedeiros continuam desconhecidos, principalmente em áreas naturais (NORRBOM, 2008; ZUCCHI, 2000, ZUCCHI, 2007).

Muitas espécies apresentam preferência por uma diversidade de hospedeiros, como as espécies do grupo *fraterculus*, que embora apresentem preferência por certas famílias de hospedeiros, são encontrados infestando outras famílias. *A. fraterculus*, infesta 67 hospedeiros, no entanto, é encontrada preferencialmente associada a frutos da família Myrtaceae e *A. obliqua*, que infesta 28 hospedeiros, sendo encontradas preferencialmente associadas aos frutos da família Anacardiaceae (ZUCCHI, 2000).

As moscas frugívoras podem ser divididas em quatro categorias principais: monófagas, estenófagas, oligófagas e polífagas. Essa classificação é feita com base nas fontes alimentares que cada grupo utiliza. As moscas monófagas se alimentam apenas de uma única espécie vegetal, enquanto as estenófagas se concentram em um gênero específico de plantas. Por outro lado, as oligófagas limitam sua dieta a uma família botânica, e as polífagas apresentam uma alimentação mais variada, desse alimentando de diversas famílias ou até mesmo de diferentes ordens de plantas (ALUJA, MANGAN 2008).

A maioria das espécies de *Anastrepha* com hospedeiros conhecidos no Estado do Tocantins infestam frutos de espécies de Myrtaceae e a maior variedade de hospedeiros é colonizada por *Anastrepha obliqua* (BOMFIM et al., 2007).

Os estudos realizados através de armadilhas não conseguem fazer associação entre as espécies de moscas-das-frutas com seus hospedeiros. Porém, nos últimos anos obtenção de espécimes baseados em coleta de frutos vem se

intensificando. A importância disso é que a partir dessas coletas é possível conhecer a associação dos hospedeiros e elaborar programas de manejo, realizar estudos de biologia e ecologia de moscas-das-frutas (MALAVASI; ZUCCHI, 2000).

Das espécies de *Anastrepha* que ocorrem no Brasil, apenas 59 (51%) têm seus hospedeiros conhecidos. As espécies mais polífagas são: *A. fraterculus* (99 hospedeiros associado) e *A. obliqua* (45 hospedeiros associado). Até o momento, já foram relatadas 257 espécies de plantas hospedeiras de *Anastrepha*, sendo as famílias de plantas mais infestadas: Sapotaceae (18), Myrtaceae (16), Anarcadiaceae (11) e Passifloraceae (09). Para *C. capitata*, foram relatadas 89 espécies hospedeiras conhecidas no Brasil (ZUCCHI, 2008).

Apenas seis (Palmas, Porto Nacional, Monte do Carmo, Brejinho de Nazaré, Lagoa da Confusão e Araguatins) dos 139 municípios do estado do Tocantins, há informações de hospedeiros de mosca-das-frutas. Em levantamentos de hospedeiros no estado, foram amostradas dezesseis espécies de frutos tanto cultivados, quanto nativos (BOMFIM, 2007).

2.5 Métodos de controle das moscas-das-frutas e Amostragens

O controle das moscas-das-frutas custa anualmente milhões de dólares, sendo realizado basicamente com a aplicação de inseticidas químicos (WHARTON; YODER, 2012). Embora as vantagens sejam visíveis, o uso exagerado de agrotóxicos na agricultura provoca impactos ambientais, que interferem diretamente na qualidade de vida da população (PAPINI, 2012).

Esses inseticidas são aplicados por meio de pulverizações em cobertura, tais agentes químicos apresentam uma elevada toxicidade e na maioria das vezes não são seletivos aos inimigos naturais. Geralmente utiliza-se produtos como: piretróides e spinosad (AGROFIT, 2014).

Devido aos efeitos negativos que estes produtos causam ao meio ambiente, aliados aos riscos à saúde humana, observa-se atualmente que há uma tendência mundial para minimizar o uso de inseticidas em pomares, tendo em vista que o mercado consumidor de frutas frescas é bastante exigente com relação à presença de resíduos de agrotóxicos (CARVALHO et al., 2000; NICÁCIO et al., 2011).

Em meio a isso, tem-se buscado substituir de forma gradativa o controle químico convencional, por práticas menos agressivas ao meio ambiente, adotando ações como: remoção de frutas maduras do solo, liberação de insetos estéreis, uso de atrativos alimentares ou sexuais e principalmente com o uso do controle biológico natural e/ou aplicados para reduzir as populações destes tefritídeos no campo (OVRUSKI; SCHLISERMAN, 2012).

Registros datados do início dos anos de 1900, apontam que no oeste da Austrália já haviam sido realizados levantamentos para localizar inimigos naturais de moscas-das-frutas. Nesse mesmo período, os parasitoides começaram a serem utilizados no controle de tefritídeos pragas e também para o controle da mosca da azeitona na Itália. A partir de então, em várias localidades do mundo tem sido instalados programas de controle biológico de tefritídeos (WHARTON, YODER, 2012).

Há diversos tipos de armadilhas que auxiliam no monitoramento das moscas-das-frutas, porém os modelos McPhail e o tipo Jackson são os mais utilizados. Nelas são adicionados atrativos alimentares e atrativos sexuais respectivamente (GODOY et al, 2011).

É comum no Brasil, uso de armadilhas do tipo McPhail, instaladas nas frutíferas onde a mosca-das-frutas é praga (MCPHAIL, 1939). As armadilhas McPhail embora apresente baixa eficiência, sejam consideradas de difícil manejo e caras, seu uso para monitoramento, juntamente com a proteína hidrolisada, a nível mundial, é o principal meio de monitoramento para mosca-das-frutas (ALUJA, 1994; SHELLY et al., 2014).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Períodos de coleta e caracterização das áreas

O estudo foi conduzido no período de dezembro de 2022 a outubro de 2023 na microrregião do bico do papagaio no estado do Tocantins, abrangendo os municípios de Angico, Araguatins, Augustinópolis, Buriti do Tocantins, Esperantina, Luzinópolis e São Bento do Tocantins.

No que se refere às condições climáticas da região, a média total pluviométrica anual no Estado do Tocantins é de 1.642,9 mm. A temperatura média anual varia conforme o período do ano, sendo que de maio a setembro (período de seco) corresponde a 32°C e de 26°C nos meses chuvosos que vão de outubro a abril. Segundo a classificação de Köppen o clima do Tocantins é do tipo Aw (clima de savana) (ROLDÃO, 2019).

3.2 Coleta de frutos

As amostras foram realizadas semanalmente por meio da coleta de frutos de variadas espécies de frutíferas nativas e cultivadas. Foram realizadas coletas tanto na zona urbana (Pomares domésticos, quintais agroecológicos, Praças e outros) quanto na zona rural (Projetos de Assentamentos, Chácaras, Fazendas e Sítios).

Os frutos foram coletados de forma aleatória, preferencialmente da árvore ou recém caídos no solo, maduros ou em processo de amadurecimento. Apresentando um bom estado de conservação e próprio para o consumo. O tamanho das amostras e a distribuição espacial e temporal foram variáveis ao longo das coletas, em função da época de frutificação de cada espécie e da quantidade de frutos disponíveis.

As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos após a coleta e transportados até o Laboratório de Entomologia do IFTO, *Campus Araguatins*, TO. Em seguida frutos foram contados, medidos, pesados e acondicionados em bandejas plásticas contendo uma camada de areia peneirada, esterilizada em estufa e umedecida com água deionizada. As amostras foram devidamente rotuladas com a data da coleta, local e hospedeiro. Os dados da coleta com a localização, data, espécie, fruto

coletado na planta ou no solo, na zona urbana ou rural, peso, número de frutos na amostra e coordenadas geográficas foram anotados em um caderno de campo. (Figura 2).

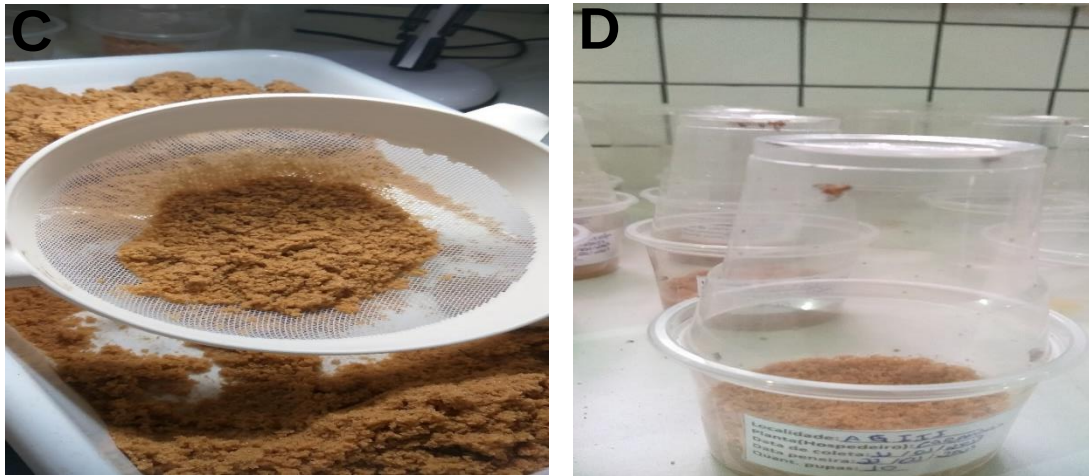
Figura 2- Frutos sendo pesados com o auxílio de uma balança (A) e frutos distribuídos em bandejas plásticas (B).



Fonte: Autoria própria (2024).

Para obtenção das moscas adultas, foram recuperadas pupários de terceiro instar, a partir dos frutos amostrados, as quais caíram na bandeja contendo areia como substrato para empuparem. A areia foi peneirada utilizando uma peneira de 1,5 mm² para obtenção dos pupários, os quais foram contados e transferidos para potes transparentes contendo areia fina esterilizada e umedecida. Nesse local, permaneceram em ambiente com a luminosidade e umidade relativa do ar e temperatura ambiente até a emergência dos adultos. (Figura 3).

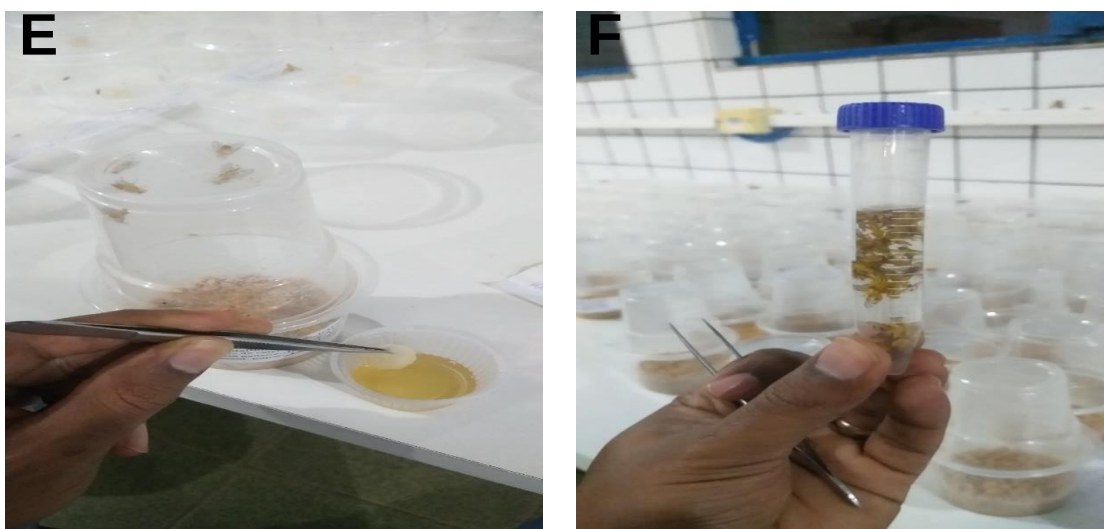
Figura 3- Areia sendo peneirada (C) e potes transparentes contendo areia fina esterilizada e umedecida, emergência dos adultos (D).



Fonte: Autoria própria (2024).

Em seguida, os adultos emergidos foram alimentados com uma solução composta por mel e água para que eles permaneçam vivos por três dias até que a fixação da coloração final. Posteriormente foram mortos e depositados em recipientes transparentes contendo álcool 70%, para sua conservação e posterior identificação. (Figura 4).

Figura 4 - Adultos emergidos sendo alimentados (E) e depositados em recipientes transparentes contendo álcool 70% (F)

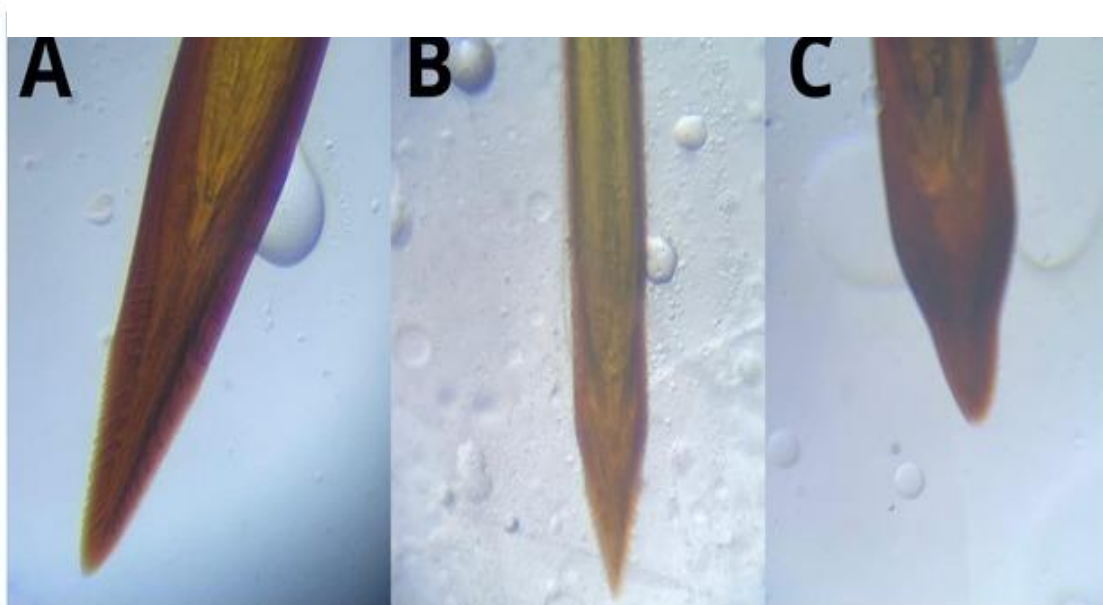


Fonte: Autoria própria (2024).

3.3 Identificação das espécies e análise dos dados

A identificação foi feita pela professora Dra. Darcy Alves do Bomfim, com base nas chaves Chave ilustrada para as espécies de *Anastrepha* da região Amazônica Roberto Antonio Zucchi Keiko, Uramoto Miguel Francisco de Souza-Filho (ZUCCHI, URAMOTO, SOUZA FILHO, 2011). Levando-se em consideração os caracteres morfológicos das fêmeas: padrão das asas, mesonoto, mediotergito, subescutelo e ápice do acúleo (ZUCCHI, URAMOTO, SOUZA FILHO, 2011). (Figura 5).

Figura 5 - Identificação de espécies: *A. serpentina* (a), *A. obliqua* (b) e *A. striata* (c).



Fonte: Dos próprios autores (2025).

Os índices de infestações foram calculados de acordo com Castro Portilla (2002), a partir da divisão do número total de pupários pelo total de fruto de cada espécie coletada (pupários/fruto) e o número total de pupários pelo peso (kg) de cada espécie coletada (pupários/kg de fruto). Calculou-se viabilidade larval a partir do número de moscas emergidas, multiplicado por cem e dividido pelo total de pupários obtidos ($\text{Número de moscas emergidas} \times 100 / \text{Número de pupários}$), o valor é dado em porcentagem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 16 hospedeiros estudados, em apenas oito ocorreu infestação por tefritídeos. Foram realizadas coletas de um total de 4.392 frutos com biomassa total de 81,53 kg de frutos de 16 espécies de frutíferas pertencentes a oito famílias botânicas. As espécies amostradas incluem *Syzygium jambos* L., *Plinia cauliflora* (Mart) Kausel), *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh), *Psidium guajava* L., *Spondias monbin* L., *Mangifera indica* L., *Spondias purpurea* L. LC., *Talisia esculenta* (A. St.-Hil.) Radlk, *Genipa americana* L., *Carica papaya* L., *Byrsonima crassifolia*. (L.) Rich, *Malpighia emarginata* DC, *Averhoa carambola* L., *Citrus reticulata* L., *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Citrus limon* L. (Tabela 1).

Tabela 1- Amostragem de frutos para obtenção de moscas-das-frutas (*Tephritidae*) na microrregião do Bico do Papagaio, estado do Tocantins no período de dezembro de 2022 a outubro de 2023.

Família botânica / Espécie	Nome vernacular	Nº de frutos	Espécies de moscas-das-frutas	Massa dos frutos (kg)
Família Myrtaceae				
<i>Syzygium jambos</i> L.	Jambo	62	0	3,05
<i>Plinia cauliflora</i> (Mart) Kausel	Jabuticaba	52	0	0,28
<i>Myrciaria dubia</i> (Kunth) McVaugh	Camu camu	37	0	0,3
<i>Psidium guajava</i> L	Goiaba	147	<i>A. striata</i> Schiner <i>A. zenildae</i> Zucchi <i>A. sororcula</i> <i>Ceratitis capitata</i> <i>Lonchaeidae</i>	6,73
Família Anacardiaceae				
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	1.690	<i>A. obliqua</i> <i>A. sororcula</i>	14,99
<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	119	<i>A. obliqua</i> <i>A. fraterculus</i> <i>A. turpiniae</i>	23,58
<i>Spondias purpurea</i> L. LC.	Seriguela	40	<i>A. obliqua</i>	1,28
Família Sapindaceae				

<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Pitomba	200	<i>A. serpentina</i> (Wiedmann) <i>A. obliqua</i> Lonchaeidae	1,54
Família Rubiaceae				
<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo	30	0	7,22
Família Caricaceae				
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	10	0	2,21
Família Malpighiaceae				
<i>Byrsonima crassifolia</i> . (L.) Rich	Murici	967	<i>A. obliqua</i> Lonchaeidae	2,15
<i>Malpighia emarginata</i> DC	Acerola	913	<i>Ceratitis capitata</i> Lonchaeidae <i>A. obliqua</i> <i>A. striata</i> Schiner	5,77
Família Oxalidaceae				
<i>Averhoa carambola</i> L.	Carambola	62	<i>Ceratitis capitata</i> <i>A. obliqua</i>	3,61
Família Rutaceae				
<i>Citrus reticulata</i> L.	Tangerina	11	0	2,21
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	20	0	5,69
<i>Citrus limon</i> L.	Limão	32	0	0,92
TOTAL		4.392		81,53

Fonte: Dos próprios autores (2025).

Os sete municípios em que as coletas foram realizadas são pertencentes a microrregião do bico do papagaio, os frutos amostrados pertencentes a essas oito famílias botânicas, são abundantes na microrregião. A quantidade de frutas amostrada diz respeito a disponibilidade do hospedeiro, da época de frutificação e de fatores ambientais. Alguns em sua maioria são importantes economicamente e comercializados no mercado local, exportados para outros municípios e estados. A fruticultura no bico do papagaio é uma fonte de renda e sustento para várias famílias, portanto, movimentam a economia, promove o bem-estar social, físico e mental.

No entanto, a presença de pragas pode causar danos e prejuízos econômicos a fruticultura. Esses prejuízos podem ser reduzidos a partir da adoção de práticas de manejo.

Alguns trabalhos já foram realizados na região, com finalidade de amostrar parte desses frutos, no entanto há ainda uma grande necessidade em buscar conhecer ainda mais as características dessas pragas e sua interação com essas frutíferas.

Foram identificadas as espécies *Anastrepha striata* (Schiner, 1869), *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835), *Anastrepha sororcula* (Zucchi, 1979), *Anastrepha zenildae* (Zucchi, 1979), *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830), *Anastrepha turpiniae* (Stone, 1942), *A. serpentina* (Wiedmann), *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) e também espécimes da família Lonchaeidae, totalizando 543 espécimes distribuídos entre oito espécies de moscas-das-frutas. (Tabela 2).

Tabela 2 - Interações entre as espécies de hospedeiros, mosca-das-frutas e seu local de ocorrência.

Espécie	Hospedeiro	Município de ocorrência	Quantidade de adultos	Abundancia relativa%	Total de adultos Abundância
<i>A. obliqua</i>	<i>Spondias mombin</i> L. (Cajá)	Araguatins Augustinópolis Esperantina	192+16+41	26,2	249
	<i>Byrsonima crassifolia</i> . (L.) <i>Rich</i> (Murici)	Araguatins	1	0,1	1
	<i>Mangifera indica</i> L. (Manga)	Araguatins Buriti do Tocantins	41+65	11,14	106
	<i>Malpighia emarginata</i> DC (Acerola)	Esperantina Augustinópolis	4+1	0,52	5
	<i>Averhoa carambola</i> L. (Carambola)	Augustinópolis	1	0,1	1
	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk. (Pitomba)	Angico	1	0,1	1
	<i>Spondias purpurea</i> L. LC. (Seriguela)	Araguatins	4	0,42	4
<i>Ceratitis capitata</i>	<i>Psidium guajava</i> L (Goiaba)	Araguatins Buriti do Tocantins	4+29	3,47	33

	<i>Malpighia emarginata</i> DC (Acerola)	Araguatins Augustinópolis	11+6	1,8	17
	<i>Averhoa carambola</i> L. (Carambola)	Araguatins	18	1,9	18
<i>A. striata</i> <i>Schiner</i>	<i>Psidium guajava</i> L. (Goiaba)	Araguatins Buriti do Tocantins	38+17	5,9	55
	<i>Malpighia emarginata</i> DC (Acerola)	Esperantina	1	0,1	1
<i>A. sororcula</i>	<i>Psidium guajava</i> L. (Goiaba)	Araguatins	2	0,21	2
	<i>Spondias mombin</i> L. (Cajá)	Esperantina	1	0,1	1
<i>A. fraterculus</i>	<i>Mangifera indica</i> L. (Manga)	Araguatins	3	0,31	3
<i>A. zenildae</i> Zucchi	<i>Psidium guajava</i> L. (Goiaba)	Araguatins	1	0,1	1
<i>A. turpiniae</i>	<i>Mangifera indica</i> L. (Manga)	Araguatins	5	0,52	5
<i>A. serpentina</i> (Wiedmann)	<i>Talisia esculenta</i> (A. St.- Hil.) Radlk (Pitomba)	Angico	32	3,36	32
<i>Lonchaeidae</i>	<i>Malpighia emarginata</i> DC (Acerola)	Araguatins	3	0,31	3
	<i>Malpighia emarginata</i> DC (Acerola)	Augustinópolis	1	0,1	1

	<i>Psidium guajava</i> L (Goiaba)	Buriti do Tocantins	1	0,1	1
	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk. (Pitomba)	Angico	2	0,21	2
	<i>Byrsonima crassifolia</i> . (L.) Rich (Murici)	Araguatins	1	0,1	1
A. ssp.	<i>Spondias mombin</i> L. (Cajá)	Araguatins Esperantina	158+43	21,13	201
	<i>Psidium guajava</i> L (Goiaba)	Araguatins Buriti do Tocantins Esperantina	58+14+1	7,7	73
	<i>Mangifera indica</i> L. (Manga)	Araguatins Buriti do Tocantins	36+46	8,6	82
	<i>Malpighia emarginata</i> DC (Acerola)	Araguatins Augustinópolis Esperantina	19+5+7	3,25	31
	<i>Spondias purpurea</i> L. LC. (Seriguela)	Araguatins	10	1,05	10
	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk. (Pitomba)	Angico	11	1,15	11
TOTAL			951	100	951

Fonte: Dos próprios autores (2025).

Levando em consideração o total de espécimes obtidos em todas as localidades onde houve amostragem, os exemplares do gênero *Anastrepha* correspondem a 92,00 % do total de exemplares obtidos. Os outros 8% são de *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) e da família Lonchaeidae.

Neste trabalho, *A. obliqua* foi associada a sete dos dezesseis hospedeiros estudados, e sendo a espécie de maior abundância de indivíduos. A presença de *A. obliqua* na maioria dos hospedeiros pode ser explicado por ser uma espécie altamente polífaga e com uma ampla distribuição geográfica pelas Américas Central e do Sul, sendo a espécie mais amplamente distribuída pelo Brasil (UCHOA; NICÁCIO, 2010).

Estudos realizados no estado do Pará, também afirmam que *A. obliqua*, é considerada importante economicamente, pois está entre as quatro mais polífagas do estado, sendo de grande relevância para fruticultura paraense (ZUCCHI et al., 2011).

O Hospedeiro de grande parte das espécies de moscas-das-frutas foi o *Psidium guajava* L (Goiaba), que no presente trabalho apresentou seis espécies infestantes (*Ceratitis capitata*, *A. striata* Schine, *A. sororcula*, *A. zenildae* Zucchi e *Lonchaeidae*), sendo a espécie de fruto infestada pelo maior número de espécies de moscas-das-frutas.

A espécie *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824), foi associada a três hospedeiros (*Psidium guajava* L (Goiaba), *Malpighia emarginata* (acerola) DC, *Averhoa carambola* L. (Carambola). Corroborando com o resultado da pesquisa de RONCHI-TELES e SILVA (1996), os autores relatam o primeiro registro de *C. capitata* na Amazônia brasileira, que ocorreu no Estado de Rondônia, em goiaba como hospedeiro e em armadilhas tipo Melpa (RONCHI-TELES; SILVA, 1996). No estado do Maranhão também, foi recuperada de goiaba e em carambola (OLIVEIRA et al., 1998, 2000; RONCHI-TELES et al., 1998).

No estado do Pará, foram obtidos exemplares de *C. capitata* somente em acerola e em carambola (SILVA et al., 1998). Já no Tocantins, foi amostrada em pomares e áreas de mata nativa utilizando armadilhas do tipo McPhail (BOMFIM et al., 2004), e recuperados em frutos de carambola (BOMFIM et al., 2007). Entre os tefritídeos, a mosca-do-mediterrâneo é a espécie mais cosmopolita e invasora e que mais causa danos à fruticultura em todo o mundo (ZUCCHI, 2001)

No presente trabalho, *Anastrepha striata* apresentou associação com Myrtaceae e Malpighiaceae (*Psidium guajava* L (Goiaba), *Malpighia emarginata* DC (acerola). Essa espécie, por estar bem adaptada às condições da região Norte, está presente em todos os estados da região, pois não ocorre em vários outros estados brasileiros (ZUCCHI et al., 2011).

A espécie está entre as quatro espécies mais polífagas registradas no estado do Pará, sendo sua distribuição geográfica é ampla, por tanto, está também, entre as mais importantes para a fruticultura paraense (ZUCCHI et al., 2011).

Os resultados obtidos estão ainda, em conformidade com as pesquisas de Jesus et al. (2008c) e Silva et al (2009), realizadas no estado do Amapá, que confirmam a preferência acentuada de *Anastrepha striata* por espécies da família Myrtaceae, notadamente goiaba (*Psidium guajava* L.) (JESUS et al., 2008c; SILVA et al., 2009b).

Neste estudo Foram associados os hospedeiros *Psidium guajava* L (Goiaba), para *A. zenildae* Zucchi e *A. sororcula* e *Mangifera indica* L. (Manga) para *A. fraterculus* e *A. turpiniae*. De acordo com Silva et al. (2011), *A. serpentina*, *A. sororcula* e *A. zenildae*. São espécies de ampla distribuição na região norte e são comuns nas demais regiões brasileiras.

Os primeiros registros de *Anastrepha sororcula*, *A. turpiniae* e *A. zenildae* ocorreram em goiaba, no Município de Monte Alegre, estado do Pará, região oeste (SILVA et al., 2007). Recentemente, *A. sororcula* também foi registrada no Município de Tomé-Açu (nordeste do estado). Entre as 13 famílias botânicas, que ocorrem no Brasil, as moscas-das- frutas pertencentes a *Anastrepha sororcula* (ZUCCHI,1979) ataca 58 hospedeiros, sendo que a maioria pertencente à família Myrtaceae (ZUCCHI; MORAES, 2022).

O índice de infestação por moscas-das-frutas permite estabelecer o status da planta hospedeira quanto à susceptibilidade ao ataque da praga em determinadas condições edafoclimáticas, sendo, portanto, um importante indicador do nível populacional (SOUZA-FILHO, 1999).

Os índices de infestação variaram de zero a 153 pupários/kg de frutos e de zero a 2,1 pupários/ frutos a depender da espécie vegetal (Tabela 3).

<i>Genipa americana</i> L.	30	7,22	0	0	0	0	0
Família Caricaceae							
<i>Carica papaya</i> L.	10	2,212	0	0	0	0	0
Família Malpighiaceae							
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	967	2,152	8	2	25	0,008	3,72
<i>Malpighia emarginata</i> DC	913	5,77	132	58	43,93	0,14	22,87
Família Oxalidaceae							
<i>Averhoa carambola</i> L.	62	3,61	40	19	47,5	0,64	11,08
Família Rutaceae							
<i>Citrus reticulata</i> L.	11	2,212	0	0	0	0	0
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	20	5,69	0	0	0	0	0
<i>Citrus limon</i> L.	32	0,922	0	0	0	0	0
TOTAL	4.392	81,55	3.035	951			

Fonte: Dos próprios autores (2025)

Os maiores índices de infestações por frutos foram apresentados por *Mangifera indica* L. (manga) com total de 2,1 pupário/fruto, por *Psidium guajava* L. (goiaba) e *Spondias monbin* L (cajá) com 1,36 pupário/fruto, cada.

Enquanto que os menores índices foram observados em *Talisia esculenta* (Cambess.) Radlk. (pitomba), com 0,37 pupário/fruto, *Malpighia emarginata* DC (acerola), com 0,14 e *Byrsonima crassifolia*. (L.) Rich (murici) com 0,008 pupário/fruto.

Observou-se ainda que determinadas espécies de frutíferas nativas não apresentaram infestação, o que pode estar relacionado a fatores ecológicos e fisiológicos dos frutos. (Tabela 3).

Os maiores índices de infestações por biomassa de cada espécie foram encontrados respectivamente em *Spondias monbin* L., que apresentou 153 pupário/kg, *Talisia esculenta* (Cambess.) Radlk., com 48,44 pupário/kg, *Psidium guajava* L. com 29,7, seguido dos três menores índices, a *Averhoa carambola* L., com total de 11,08 pupário/kg, *Mangifera indica* L. com 10,6 pupário/kg e o menor índice pertence a *Byrsonima crassifolia*. (L.) Rich, com 3,72 pupário/kg.

Nos levantamentos realizados por Thomazini e Albuquerque (2009) e Pereira et al. (2010) no estado do Acre, houve um alto índice de infestações por biomassa com predominância do gênero *Anastrepha*, sendo associado aos hospedeiros goiaba (263,6 pupários/kg) e taperebá (cajá) (195 pupários/kg de fruto) com infestação de *A. obliqua* em taperebá e *A. striata* e *A. obliqua* em goiaba.

A análise dos índices de infestação revelou variações expressivas entre os hospedeiros, sendo que os frutos de *Mangifera indica* L. apresentaram os maiores índices de infestação por unidade de fruto, enquanto *Spondias mombin* L. obteve os maiores índices por biomassa. Esses dados corroboram a importância desses hospedeiros na manutenção das populações de moscas-das-frutas na região.

Os dados obtidos também ressaltaram a importância da goiaba (*Psidium guajava* L.) como hospedeiro de diferentes espécies de Tephritidae, incluindo *Anastrepha striata*, *Ceratitis capitata* e *A. sororcula*.

Observou-se que, houve um índice de infestação maior em *Talisia esculenta* (Cambess.) Radlk.(Pitomba) em vez de *Psidium guajava* L. (goiaba).

Os índices de infestação dizem respeito a preferência de certas espécies de moscas- das- frutas por determinado hospedeiro. Eles podem ser bastante

variáveis, podendo ter sido influenciados por fatores como: a época do ano, a disponibilidade do fruto hospedeiro ou até mesmo período de frutificação e fatores ambientais que não foram medidos.

Pois vários fatores podem influenciar as infestações dos tefritídeos em cada hospedeiro e região. De forma geral, pode-se dizer que a densidade populacional das moscas-das-frutas e as características dos frutos são uns dos fatores que mais influenciam os níveis de infestação dos frutos (MALAVASI, MORGANTE, 1980).

Em relação aos índices de viabilidade larval, três famílias não apresentaram infestantes, Rutaceae, Caricaceae, Rubiaceae. Os maiores índices dizem respeito *Psidium guajava* L. com 85,5%, seguido por *Mangifera indica* L. com 78,4%, *Spondias purpurea* L. LC. Com 63,33%, *Averhoa carambola* L. com 47,5%, *Malpighia emarginata* DC, com 43,93% e *Byrsonima crassifolia*. (L.) Rich, com 25% (Tabela 3).

A viabilidade pupal variou de zero a 85,5% demonstrando que algumas espécies frutíferas apresentam valor nutritivo mais elevado para a espécie de moscas-das-frutas do que outras.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu uma melhor compreensão sobre a interação entre as moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus hospedeiros na microrregião do Bico do Papagaio. Os resultados demonstraram a predominância de espécies do gênero *Anastrepha*, evidenciando sua ampla distribuição e polifagia na região estudada. A espécie *Anastrepha obliqua* destacou-se como a mais abundante, principalmente em hospedeiros da família Anacardiaceae, apresentando uma relevância econômica na fruticultura local.

Diante dos resultados deste estudo, fica evidente a necessidade da adoção de estratégias de monitoramento e manejo integrado das populações de moscas-das-frutas na região do Bico do Papagaio. A utilização de técnicas como armadilhas seletivas, controle biológico e medidas culturais pode contribuir significativamente para a redução dos prejuízos causados por esses insetos à fruticultura local.

Este estudo reforça a importância de pesquisas continuadas sobre a ecologia e o manejo das moscas-das-frutas no bico do papagaio. Portanto, os dados aqui apresentados servem como subsídio para futuras investigações e para a formulação de políticas públicas voltadas à sanidade vegetal e fortalecimento de fruticultura regional.

REFERÊNCIAS

- ALUJA, M. **Bionomics and management of Anastrepha**. Annual Review of Entomology, v.39, p. 155-178, 1994.
- ALUJA, M., MANGAN, R. L. **Fruit fly (Diptera: Tephritidae) host status determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations**. Annual Review of Entomology. v. 53, pp. 473-502., (2008).
- ARAÚJO, E. L.; LOPES, P. A. R.; SILVA, J. G.; BITTENCOURT, M. A. L.; RONCHITELES, B. **Índices de captura e infestação da mosca do mediterrâneo em acerola comum e clonada**. Revista Verde, v. 6, n. 4, p. 58-64, 2011.
- BOMFIM, D. A.; UCHÔA-FERNANDES, M. A.; BRAGANÇA, M. A. L. Espécies de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) no Estado do Tocantins. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Gramado. **Programa e resumos...** Gramado: Sociedade Entomológica do Brasil, 2004. p. 655.
- BOMFIM, D. A.; UCHÔA-FERNANDES, M. A.; BRAGANÇA, M. A. L.; SOUZA, L. R. **Incidência demoscas-das- frutas (Diptera: Tephritoidea) em frutos nativos e cultivados, no estado do Tocantins, Brasil**. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009. São Lourenço, MG. Resumos. São Lourenço: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2009. Resumo 772. Disponível em: http://www.sebecologia.org.br/2009/resumos_ixceb/772.pdf. Acesso em: 21 de fev. 2025.
- BOMFIM, D. A.; UCHÔA-FERNANDES, M. A.; BRAGANÇA, M. A. L. **Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritoidea) em matas nativas e pomares domésticos de dois municípios do Estado do Tocantins, Brasil**. Revista Brasileira de Entomologia, São Paulo, v. 51, n. 2, p.217-223, 2007. Características e importância econômica da fruticultura 2 / Organizador Lucas Carvalho Soares. – Ponta Grossa -PR: Atena, 2022.
- CARVALHO, S. C.; NASCIMENTO, A. S.; MATRANGOLO, W. J. R. Controle biológico. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, p. 113-117, 2000.
- DERAL - Departamento de Economia Rural. **Fruticultura: Análise da Conjuntura**. 2020. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-01/fruticultura_2020.pdf. Acesso em: 15 de Fev. 2025.
- FOLLETT, P. A.; JAMIESON, L.; HAMILTON, L.; WALL, M. **New associations and host status: Infestability of kiwifruit by the fruit fly species Bactrocera dorsalis, Zeugodacus cucurbitae, and Ceratitis capitata (Diptera: Tephritidae)**. Crop Protection, v. 115, p. 113-121, 2019.

GARCIA, F. R. M. Fruit fly: biological and ecological aspects. In: Bandeira, R. R. (Ed.). **Current trends in fruit flies control on perennial crops and research prospects**. Kerala: Transworld Research Network, 2009. p. 1-35.

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

Gonçalves, M. **Fruticultura**. Brasília: NT Editora, 2015. P. 13.

JESUS, C. R.; OLIVEIRA, M. N.; SILVA, R. A. Hospedeiros de *Anastrepha striata* Schiner (Diptera:Tephritidae) em cinco municípios do estado do Amapá. In: ENCONTRO AMAPAENSE DE PESQUISA ENTOMOLÓGICA, 1., 2008, Macapá. [Palestras e resumos...]. Macapá: Embrapa Amapá, 2008c. 1 CDROM. (Embrapa Amapá. Documentos, 71).

KIST, B. B. et al. **Anuário Brasileiro de Fruticultura 2012**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2012.

LEMOS, L. N. et al. **Novos registros de Bactrocera carambolae (Diptera: Tephritidae) no Brasil**. Annual of International Symposium, 1 Meeting of the Post-Graduate Program in Tropical Biodiversity Macapá. Conservation conflicts: XXI century challenges and solutions: abstract book. Macapá: Unifap: Conservação Internacional: Embrapa, p. 51-52. 2014.

MALAVASI, A. Biologia, Ciclo de vida, relação com o hospedeiro, espécies importantes e bioecologia de tefritídeos. In: MALAVASI, A.; VIRGÍNIO, J. (Ed.). **Biologia, monitoramento e controle**. Juazeiro, BA, 2009. p.1-5. Curso Internacional de Capacitação em Moscas-das-Frutas, 5.

MALAVASI, A., J. S. MORGANTE e R. A. ZUCCHI. Biologia de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) In: **Lista de hospedeiros e ocorrência**. Revista Brasileira de Biologia, v. 40, p. 9-16, 1980.

MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S. Moscas-das-frutas no MIP-Citrus. In: DOBADIO, L. C.; GRAVENA, S. (Eds.). **Manejo Integrado de Pragas dos Citrus**. Campinas: Fundação Cargill, 1994. p. 211-231.

MCPHAIL, M. **Protein lures for fruit flies**. Journal of Economic Entomology, v.32, p.758-761, 1939.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Consulta de Produtos Formulados**. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 22 fev. 2025.

NICÁCIO, J. N.; UCHÔA, M. A.; FACCENDA, O.; GUIMARÃES, J. A.; MARINHO, C. F. **Native larval parasitoids (Hymenoptera) of frugivorous Tephritoidea (Diptera) in south pantanal region, Brazil**. Florida Entomologist, v. 94, n. 3, p. 407-419, 2011.

NICÁCIO J. N.; UCHOA, M. A. **Diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their relationship with host plants (Angiospermae) in environments of South Pantanal region, Brazil**. Florida Entomologis, v. 94, n. 3, pp. 443-466.2011.

NOGUEIRA, J.G.A. **Proposta de plano estratégico para a fruticultura brasileira ampliar a participação no mercado internacional**.2011. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/ USP, São Paulo, 2011.

NORRBOM, A. L.; CASTILLO-MEZA, A. L.; GARCÍACHÁVEZ, J. H.; ALUJA, M. & RULL, J. **A new species of Anastrepha (Diptera: Tephritidae) from Euphorbia tenuacana (Euphorbiaceae) in Mexico**. Zootaxa 3780 (1): 567-576. 2014.

NORRBOM, A. L.; KORYTKOWSKI, C. A. **A New species of Anastrepha (Diptera: Tephritidae) from Columbia, Costa Rica, and Panamá**. Canadiam Entomol, v. 144, p. 158–168. 2012.

NORRBOM, A. L. **Fruit fly (Diptera: Tephritidae) classification and diversity**. 2000b Disponível em: <[http:// www.sel.barc.usda.gov/Diptera/tephriti/ClasDiv.T.htm](http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/tephriti/ClasDiv.T.htm)>. Acesso em: 20 fev.. 2025.

OLIVEIRA, F. L.; ARAUJO, E. L.; CHAGAS, E. F.; ZUCCHI, R. A. Maranhão. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.(Ed.).**Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado.Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 211-212. 2000.

OLIVEIRA, F. L.; SILVA, A. S. G.; CHAGAS, E.; ARAUJO, E. L.; ZUCCHI, R. A. Registros de espécies e de hospedeiros de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) no estado do Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8., 1998, Rio de Janeiro. **Resumos...** Seropédica: UFRRJ, 1998. p. 504.

OVRUSKI, S. M.; SCHLISERMAN P. **Biological control of tephritid fruit flies in Argentina**: historical review, current status, and future trends for developing a parasitoid. Insects, v. 3, p. 870-888; 2012.

PAPINI, S. **Vigilância em saúde ambiental: uma nova área da ecologia**. 2ª edição revisada e ampliada. São Paulo: Atheneu Editora, 2012.

ROCHA, R. H. C. et al. **Fruticultura geral**. 2014. Disponível em: . Acesso em: 15 de fev. 2025.

RONCHI-TELES, B., DA SILVA, N. M. **Primeiro Registro de Ocorrência da Mosca-do-Mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) na Amazônia Brasileira.** *Anais Da Sociedade Entomológica Do Brasil*, 25(3), 569–570. 1996. <https://doi.org/10.37486/0301-8059.v25i3.1179>.

RONCHI-TELES, B.; SILVA, N. M.; ZUCCHI, R. A. **Constatação de *Anastrepha coronilli* (Diptera:Tephritidae) na Amazônia brasileira.** In: CONGRESSOBRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17. ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8., 1998, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: SEB,1998 a. v. 2. p. 862.

ROLDÃO, A. F.; FERREIRA, V. O. **Climatologia do Estado do Tocantins – Brasil.** Caderno de Geografia, v.29, n.59, p. 1161 – 1181. 2019.

SALLES, L. A. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied.). In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas das frutas de importância econômica no Brasil:** conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 41-48.

SHELLY, T. E.; EPSKY, N.; JANG, E. B.; REYES-FLORES, J.; VARGAS, R. I. (Eds.) **Trapping and the detection, control, and regulation of Tephritid fruit flies:** lures, area-wide programs and trade implications. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer, 643p, 2014.

SILVA, R. A.; SILVA, W. R.; JESUS, C. R.; PEREIRA, J. D. B.; SOUZA-FILHO, M. F. **Novos registros de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) para o Estado do Pará.** Macapá: Embrapa Amapá, 2007. 5 p.(Embrapa Amapá. Comunicado Técnico, 122).

SILVA, J. G.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. First Record of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in the eastern Amazon, Pará, Brazil. **Florida Entomologist**, Florida, v. 4, n. 81, p. 574-577, 1998.

SILVA, R. A.; SILVA, W. R.; LIMA, C. R.; COSTA NETO, S. V.; SOUZA FILHO, M. F.; GUIMARÃES, J. A.; ZUCCHI, R. A. **Novo registro de hospedeiro de *Anastrepha coronilli* Carrejo & González (Diptera: Tephritidae) no Brasil.** O Biológico, São Paulo, v. 7, n. 2, p.135, 2009b. Edição dos Resumos da 22ª Reunião Anual do Instituto Biológico - RAIB, São Paulo, nov. 2009.

SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. **Programa de Erradicação da Mosca-da-carambola. Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira:** diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Embrapa. Macapá, Amapá, Brasil. Embrapa Amapá. Macapá, 2011.

SOARES, L. C. **Características e importância econômica da fruticultura 2 /** Organizador Lucas Carvalho Soares. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

SOUZA FILHO, M.F. **Biodiversidade de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides (Hymenoptera) em plantas hospedeiras no estado de São Paulo.**1999. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, 173. 1999.

URAMOTO, K.; ZUCCHI, R. A. & NORRBOM, A. L. **Redescription of three species of *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) rediscovered in Brazil, with the establishment of a new synonym.** Zootaxa 3911 (3): 411-423. 2015.

UCHOA, M. A.; NICÁCIO, J. **New records of neotropical fruit flies (Tephritidae), lance flies (Lonchaeidae) (Diptera: Tephritoidea), and their host plants in the South Pantanal and adjacent areas, Brazil.** Annals of the Entomological Society of America, v. 103, n. 5, p. 723-733. 2010.

WHARTON, R. A.; YODER, M. J. **Parasitoides de Fruit-Infestando Tephritidae.** <http://paroffit.org>. Acesso em: 25 de Fev. 2025

ZUCCHI, R. A, MORAES, R.C.B. **Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species their host plants and parasitoids.** 2021. <http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>. Acesso em: 20 de Fev. 2025.

ZUCCHI, R. A. Diversidad, distribución y hospederos del género *Anastrepha* en Brasil. En: V. Hernandez- Ortiz (Ed.), **Moscas de la Fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae):** Diversidad, Biología y manejo. S y G Editores, Distrito Federal, México. 2007. 77–100 p.

ZUCCHI, R. A. **Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species their host plants and parasitoids.** 2008. Available in:<www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>, updated on October 03, 2014. Acesso em: 20 jan. de 2023.

ZUCCHI, R. A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (org.). **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 - Hospedeiros e parasitoides da mosca-das-frutas do Mediterrâneo.** 2021. Disponível em: <http://www.lea.esalq.usp.br/ceratitis>. Acesso em: 20 de fev. 2025.

ZUCCHI, R.A.; MORAES, R.C.B. Fruit flies in Brazil – *Anastrepha* species their host plants and parasitoids. <http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha>. 2022. Acesso em: 20 de fev. 2025.

ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil:**conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap.36, p.247-252

ZUCCHI, R.A. Taxonomia. In: MALAVASI, A. e ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-dasfrutas de importância econômica no Brasil:** conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000, cap.01, p. 13-24.

ZUCCHI, ROBERTO ANTONIO; URAMOTO, KEIKO; SOUZA FILHO, MIGUEL FRANCISCO. **Chave ilustrada para as espécies de Anastrepha da região Amazônica. Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira - diversidade, hospedeiros e inimigos naturais.** Tradução. Macapá: EMBRAPA Amapá, 2011. Acesso em: 28 fev. 2025.