



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

POLIANA FERNANDES LIMA DA SILVA

INFESTAÇÃO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM
HOSPEDEIROS CULTIVADOS NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS, TOCANTINS

ARAGUATINS

2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

POLIANA FERNANDES LIMA DA SILVA

INFESTAÇÃO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EM
HOSPEDEIROS CULTIVADOS NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS, TOCANTINS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito obrigatório para obtenção do título de graduação do Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - *Campus Araguatins*.

Orientadora: Profa. Dra. Darcy Alves do Bomfim.

ARAGUATINS
2022

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

S586i Silva, Poliana Fernandes Lima da
Infestação de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em
hospedeiros cultivados no município de Araguatins, Tocantins /
Poliana Fernandes Lima da Silva. – Araguatins, TO, 2022.
34 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências
Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins, Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2022.

Orientadora: Dra. Darcy Alves do Bomfim

1. Infestação. 2. mosca-das-frutas. 3. hospedeiros. 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

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: INFESTAÇÃO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM HOSPEDEIROS CULTIVADOS NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS, TOCANTINS

AUTOR: Poliana Fernandes Lima da Silva

ORIENTADOR: 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 (a) em 25 de novembro de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Darcy Alves do Bomfim, Servidora**, em 25/11/2022, às 17:45, 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 **Luiz Raimundo Campos da Silva e Cunha Junior, Membro**, em 25/11/2022, às 17:53, 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 **Miguel Camargo da Silva, Servidor**, em 25/11/2022, às 17:59, 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 **1816223** e o código CRC **ED379138**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus pela vida que Ele me concedeu e por me proporcionar perseverança , saúde e força durante toda a minha vida.

Sou grata a minha família, em especial, a minha mãe Sebastiana pelo incentivo e apoio durante todo esse percurso.

Agradeço ao meu esposo Paulo dos Santos e ao meu filho Josué Lima que estiveram comigo desde o início deste projeto, por acreditarem que eu seria capaz de superar os obstáculos que a vida me apresentou.

Também agradeço a minhas amigas e colegas de turma: Eliane Rodrigues, Elcione Rodrigues, Hellen Crys Alves, Karoliny Miranda e Rosana Andrade por todo o apoio, incentivo nas horas difíceis que serviu de alicerce sempre que precisei e por tornarem meus dias mais felizes.

A minha professora e orientadora Dra. Darcy Alves do Bomfim pelas valiosas contribuições dadas durante todo o processo.

Sou grata também a todo o corpo docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins *Campus* Araguatins, pelo profissionalismo, dedicação, incentivo, generosidade, por contribuírem com minha formação e também na vida pessoal.

RESUMO

As mosca-das-frutas são consideradas insetos praga de grande importância econômica no Brasil e por causarem danos diretos e indiretos na produção de frutas tem se tornado um fator limitante. O presente trabalho teve como objetivo levantar as espécies predominantes de mosca-das-frutas e seus hospedeiros cultivados no município de Araguatins, Tocantins. Foram realizadas coletas de frutos semanalmente em pontos aleatórios do município e na área de produção do (IFTO) *Campus* Araguatins no período de outubro de 2021 a Abril de 2022. Os frutos coletados foram transportados até o laboratório de Entomologia, em seguida, os mesmos foram contados, pesados e acondicionados em bandejas plásticas com areia umedecida e esterilizada. Após duas semanas a areia foi peneirada para obtenção de pupários das mosca-das-frutas, posteriormente, os pupários foram contados e acondicionados em potes plásticos contendo areia umedecida e esterilizada até a emergência dos adultos de moscas e parasitoides. Três espécies de parasitoides foram identificadas: *Asobara anastrephae* (Muesebeck, 1958) com oito espécimes, *Doryctobracton areolatus* (Szépligeti, 1911) um espécime e *Opius bellus* (Gahan, 1930) com sete espécimes. Foram identificadas oito espécies de mosca-das-frutas com um total de 404 espécimes pertencentes aos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis*: *A. spp* (Schiner 1868), *A. striata* (Schiner), *A. obliqua* (Macquart, 1835), *A. sororcula* (Zucchi, 1979), *A. zenildae* (Zucchi, 1979), *A. fraterculus* (Wiedemann, 1830), *A. turpiniae* (Stone, 1942) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824). A espécie que apresentou maior índice de infestação foi *A. spp* (Schiner, 1868) para *Spondias mombin* (cajá) e *Psidium guajava* (goiaba).

Palavras-chaves: Infestação. Mosca-das-frutas. Hospedeiros.

ABSTRACT

Fruit flies are considered pest insects of great economic importance in Brazil and because they cause direct and indirect damage to fruit production, they have become a limiting factor. The present work aimed to survey the predominant species of fruit flies and their hosts cultivated in the municipality of Araguatins, Tocantins. Fruit collections were carried out weekly at random points in the municipality and in the production area of the (IFTO) Campus Araguatins from October 2021 to april 2022. The collected fruits were transported to the Entomology laboratory, then they were counted, weighed and placed in plastic trays with moistened and sterilized sand. After two weeks, the sand was sieved to obtain fruit fly pupae, later, the pupae were counted and placed in plastic pots containing moistened and sterilized sand until the emergence of the flies and parasitoids adults. Three species of parasitoids were identified: *Asobara anastrephae* (Muesebeck, 1958) with eight specimens, *Doryctobracton areolatus* (Szépligeti, 1911) one specimen and *Opius bellus* (Gahan, 1930) with seven specimens. Eight species of fruit fly were identified with a total of 404 specimens belonging to the genera *Anastrepha* and *Ceratitis*: *A. striata* (Schiner), *A. obliqua* (Macquart, 1835), *A. sororcula* (Zucchi, 1979), *A. zenildae* (Zucchi, 1979), *A. fraterculus* (Wiedemann, 1830), *A. turpiniae* (Stone, 1942) and *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824). *A. spp* (Schiner, 1868) for *Spondias mombin* (cajá) and *Psidium guajava* (guava).

Keywords: Infestation. Fruitfly. Hosts.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Moscas-das-frutas de importância econômica.....	10
2.2 Biologia e desenvolvimento das moscas-das-frutas	10
2.3 Inimigos naturais.....	11
2.4 Hospedeiros.....	12
2.5 Amostragens e métodos de controle das moscas-das-frutas	13
3 MATERIAIS E MÉTODOS	16
3.1 Período e local de estudo	16
3.2 Amostragem dos frutos	16
3.3 Identificação específica e análise dos dados	18
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

Moscas das frutas são insetos da Ordem Diptera pertencentes à família Tephritidae que incide importância na economia mundial por influenciarem na qualidade e comercialização de frutas cultivadas e nativas, pois se alimentam da polpa de frutos favorecendo o seu apodrecimento (DUARTE; MALAVASI, 2000).

Atualmente fazem parte das principais pragas da fruticultura no Brasil, não só pelos danos que causam na fruta em si, mas também porque impedem ou dificultam as exportações (NORA; HICHEL, 1997).

As espécies *Anastrepha* spp. e *C. capitata* (Wiedemann) são as que possuem grande influência econômica na fruticultura brasileira. *Anastrepha* spp é oriunda do continente Americano e *C. capitata* da África (MALAVASI *et al.*, 2000).

Em razão dos danos que causam algumas espécies são classificadas como quarentenárias, ou seja, são organismos de importância econômica potencial para a área em perigo e por não se encontrarem amplamente distribuídas, as quais do ponto de vista da globalização, além dos danos ocasionados à fruticultura local, essas espécies inviabilizam a exportação de frutos *in natura* (ZUCCHI, 2000).

A acessibilidade de plantas hospedeiras favorece as elevações de infestações, pois é durante esse período de maior disponibilidade de hospedeiros que surgem as maiores devastações (MALAVASI; MORGANTE, 1980).

A grande variedade de moscas-das-frutas apresenta variações irregulares anualmente, provocadas pela acessibilidade das plantas hospedeira e pelos efeitos climáticos (ALUJA, 1994; ALUJA *et al.*, 2012).

Obter amostras dos frutos hospedeiros e fazer o acompanhamento das espécies, comparando com os fatores abióticos, favorece na identificação das épocas que possuem grande possibilidade ou não de infestações (ALUJA, 1994; ARAUJO *et al.*, 2008; SALLES, 1995). Fatores relacionados ao ambiente, solo, umidade relativa, diversidade de hospedeiros e as interações entre organismo de hospedeiro pode intervir na forma de vida desses insetos (BATEMAN, 1972).

Nos levantamentos populacionais de espécies de moscas-das-frutas em praticamente todas as regiões do Brasil, verifica-se que as espécies de *Anastrepha* variam de região para região, de acordo com os frutos hospedeiros e com o clima. De forma que esses levantamentos são fundamentais para se estabelecer métodos de controle dessas pragas (URAMOTO, 2008). Estabelecer um método de controle

desses insetos não é tarefa fácil, devido à vários aspectos do grupo que possui muita facilidade de fecundação e fertilidade (CORSATO, 2004).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi levantar as espécies predominantes de moscas-das-frutas, identificar seus hospedeiros, obter índices de infestação de moscas-das-frutas, assim como também identificar a diversidade de parasitoides em diferentes espécies frutíferas cultivados que ocorrem no município de Araguatins, Tocantins.

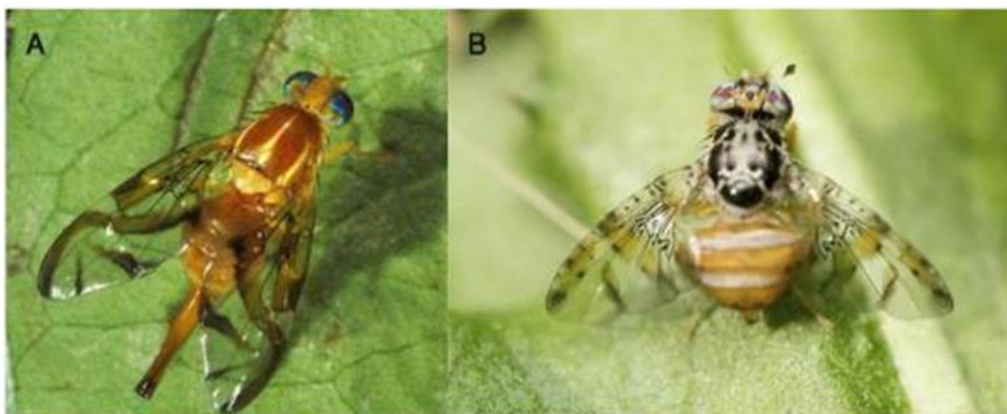
2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Moscas-das-frutas de importância econômica

Os insetos conhecidos como moscas-das-frutas são pertencentes à família Tephritidae, a qual possui aproximadamente 4.000 espécies descritas, arranjadas em 500 gêneros. (WHITE; ELSON-HARRIS, 1994).

Os gêneros de maior importância no Brasil são *Anastrepha*, *Ceratitis* e *Bactrocera*. O gênero *Ceratitis* compõe cerca de 70 espécies, sendo considerado como uma das pragas de grande importância no Brasil, onde foram encontradas no estado de Rondônia, Maranhão, Pará, Ceará e Pernambuco (URAMOTO, 2002).

Figura 1: Representação das moscas do gênero *Anastrepha* (A) e *Ceratitis* (B).



Fonte: FRANÇA, 2016.

O gênero *Anastrepha* é representado por aproximadamente 200 espécies, das quais sete apresentam importância econômica (ZUCCHI, 2000), tais como: *A. grandis* Macquart, *A. fraterculus* (Wied.), *A. obliqua* Macquart, *A. consobrina* Loew, *A. sororcula* Zucchi, *A. striata* Schiner e *A. zenildae* Zucchi (SILVA, 2004).

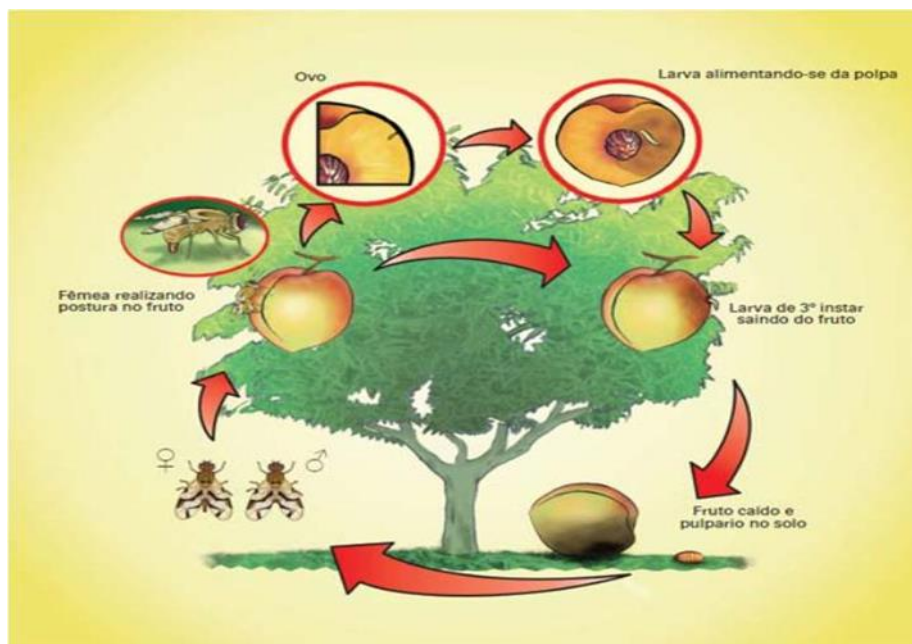
2.2 Biologia e desenvolvimento das moscas-das-frutas

As moscas-das-frutas apresentam características diversas que podem mudar de acordo com o local onde vivem, com a disponibilidade de seus hospedeiros, que podem estar relacionados a alimentação e acasalamento desse grupo de insetos (GONZAGA, 2017).

São insetos de desenvolvimento holometabólico, que, seu desenvolvimento compreende quatro estágios: ovo, larva, pupa e adultos. Classificadas na ordem Diptera, pertencentes à família Tephritidae, que é considerada uma família de maior importância para fruticultura (GALLO et al., 2002).

O período larval médio das moscas-das-frutas varia de 9 a 13 dias. Após este período abandonam o fruto e pupam no solo a uma profundidade de 1 a 10 cm. O período pupal dura em torno de 10 a 12 dias. Após o período pupal emerge o adulto. A fêmea inicia a postura após 12 dias do acasalamento. O ciclo biológico completo dura, aproximadamente, 31 dias. As fêmeas podem viver até 10 meses, ovipositando cerca de 800 ovos durante este período (GALLO et al., 2002).

Figura 2: Ciclo biológico das moscas-das-frutas no pessegueiro.



Fonte: RAGA, 2021.

A fase larval de cerca de 35% das espécies de moscas-das-frutas atacam frutos moles e 40% se desenvolvem em flores de Asteraceae, sendo que as demais espécies vivem em flores de outras famílias botânicas ou são minadoras de folhas, ramos ou raízes (WHITE; ELSON-HARRIS, 1994).

2.3 Inimigos naturais

Entre os inimigos naturais das moscas-das-frutas, os Hymenoptera parasitoides são quase que exclusivamente responsáveis pelo equilíbrio de suas populações, principalmente aquelas pertencentes à família Braconidae. (WHARTON, 1996; CANAL; ZUCCHI, 2000).

Os braconídeos parasitoides de moscas-das-frutas pertencem às subfamílias Opiinae e Alysiinae. São endoparasitoides coinobiontes, ou seja, a fêmea oviposita nos ovos ou larvas de seus hospedeiros, que permanece vivo até a fase de pupa, para o completo desenvolvimento do parasitoide (WHARTON, 1997).

Apesar de limitarem seus hospedeiros às espécies da família Tephritidae, com algumas exceções, os parasitoides possuem uma ampla gama de espécies hospedeiras, atacando moscas-das-frutas de diferentes grupos em diversos frutos hospedeiros (CANAL; ZUCCHI, 2000). Os estudos de parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas concentram-se em programas de controle biológico utilizando principalmente os braconídeos (WHARTON, 1989; OVRUSKI, 2000).

Um exemplo da aplicação de controle biológico no Brasil foi realizado por pesquisadores da Embrapa/(CNPMPF) que introduziram pela primeira vez no Brasil, em setembro de 1994, o parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmed) com objetivo de implantar programa de controle biológico de moscas-das-frutas (CARVALHO, 1998).

2.4 Hospedeiros

A densidade da população das moscas-das-frutas está ligada aos seus hospedeiros primários, que são plantas frutíferas onde a espécie vai completar o seu ciclo de vida mais rapidamente. Não havendo esses hospedeiros primários as moscas-das-frutas procuram hospedeiros secundários, que de certa forma atuam influenciando no desenvolvimento do inseto negativamente (FAÇANHA, 2017).

Plantas hospedeiras são aquelas em que o inseto completa o seu ciclo de vida na natureza. Deve-se considerar hospedeiro natural apenas frutos infestados em condições de campo totalmente naturais (ALUJA; MANGAN, 2008).

A presença das moscas-das-frutas em frutos está relacionada com a disponibilidade de seus hospedeiros primários, que são frutos na qual uma espécie se desenvolve de modo a completar seu ciclo de vida no menor tempo possível,

tornando-se preferencial para aquela espécie de tefritídeo. Na ausência de hospedeiros primários as moscas-das-frutas optam por hospedeiros secundários, que são aqueles que hospedam a praga alternativamente podendo até influenciar no desenvolvimento do inseto (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000).

Porém, as informações em relação aos hospedeiros de moscas-das-frutas no Tocantins são mais escassas do que aqueles referentes à maioria dos demais estados brasileiros (SILVA, 2011). No Tocantins, são conhecidos hospedeiros para nove espécies de *Anastrepha*, para *C. capitata* e para duas espécies de *Neosilba* (BOMFIM et al., 2009).

As moscas-das-frutas atacam mais de 400 espécies de frutas, destacando-se nas famílias: Rutaceae (laranja-azeda, laranja -doce, mexericas, tangerinas, dentre outros), Rosaceae (maçã, pêra, ameixa, nectarina, pêssego, dentre outros), Anacardiaceae (manga, seringueira, cajá, cajá -manga, e outros), Myrtaceae (goiaba, pitanga, jabuticaba, jambo, e outros), Annonaceae (graviola, fruta- do- conde, e outros) Caricaceae (mamão), Malpighiaceae (acerola, e outros), Passifloraceae (todos os tipos de maracujá), Sapotaceae (sapoti, abriu) (SILVA, 2010).

A maioria das espécies de *Anastrepha* com hospedeiros conhecidos no Estado do Tocantins infesta frutos de espécies de Myrtaceae. *Anastrepha obliqua* apresentou a maior diversidade de espécies de hospedeiros e alcançou os maiores níveis populacionais no estado, onde tem sido associada apenas com frutos cultivados, sobretudo em goiaba e seriguela (BOMFIM et al., 2007).

Dos 139 municípios do Tocantins, há informações de hospedeiros de moscas-das-frutas para apenas cinco (Porto Nacional, Palmas, Monte do Carmo, Brejinho de Nazaré e Lagoa da Confusão). Dezesseis espécies de frutos foram amostradas aleatoriamente em áreas de matas nativas, ambientes de cerrado, pomares domésticos e comerciais no estado (BOMFIM et al., 2007).

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

O manejo das populações de tefritídeos-pragas no Brasil depende do uso de frascos caça-moscas para o monitoramento e do uso de iscas à base de inseticida mais atraente alimentar (como melaço e proteína hidrolisada de milho) para o controle de suas populações (MORGANTE, 1991; MALAVASI et al., 1994).

Um tipo de armadilha utilizado no monitoramento e captura de moscas-das-frutas é a armadilha modelo McPhail, que é feita de vidro ou plástico transparente e possui uma abertura para que as moscas possam entrar. Na base é colocado um líquido que contém um atrativo alimentar e inseticida, onde a mosca entra e cai nesse líquido e morre (SOBRINHO, 2001).

O Brasil ainda encontra dificuldades em estabelecer estratégias de controle de pragas nas suas diversas regiões produtoras de frutas, por que as questões fitossanitárias referentes ao controle das mesmas tendem a ser específicas para cada região. Essas dificuldades estão ligadas, principalmente, as características do país, tais como, grande extensão territorial, clima tropical e elevada biodiversidade (SOUZA FILHO, 2006). Há diferentes formas de controle das moscas-das-frutas tais como o ensacamento, o controle químico, armadilha caça moscas e o controle biológico.

Uma das práticas mais antigas e eficazes no controle dessa praga é o ensacamento das frutas para protegê-las do ataque de moscas-das-frutas (LIPP; SECCHI, 2002). E é empregada em pomares de diversas frutíferas, cujo destino é o mercado in natura. Porém, é um método que eleva o custo de produção devido principalmente à enorme demanda de mão de obra (HERNANDES, 2013).

Há também o controle químico que abrange o uso de inseticidas. Os inseticidas fosforados, como malation, thriclorfom e fentiom, além do piretóide deltametrina foram amplamente utilizados nas últimas três décadas para o controle de moscas-das-frutas no Brasil (RAGA; SATO, 2011).

Os danos causados pelas moscas-das-frutas se devem principalmente ao fato dessas utilizarem os frutos para o desenvolvimento larval (NAVA; BOTTON, 2010). Sendo no Brasil, grande parte desses danos causados por moscas das espécies *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (SOUZA FILHO et al., 2000; ZUCCHI, 2000).

Ao aplicar inseticida os produtores visam a proteção do produto vegetal a ser comercializada. No entanto, a redução populacional de moscas-das-frutas por meio de inseticidas pode ser considerada limitada no tempo e no espaço, devido às características intrínsecas de várias espécies de Tephritidae, como alta fecundidade, elevada fertilidade, polifagia, migração e a existência de outros nichos para abrigo e alimentação (RAGA, VIEIRA, 2005).

Outra forma de controle é o biológico, que se dá através do uso de parasitoides, predadores e patógenos (ALUJA, 1994). E dentre os inimigos naturais

de tefritídeos, os parasitoides têm se destacado como os mais efetivos (WHARTON; GILSTRAP, 1983).

Os Braconidae (subfamília Opiinae) são considerados os mais importantes inimigos naturais de moscas-das-frutas, sendo utilizados em programas de controle biológico em vários países (WHARTON, 1989).

Em programas de controle biológico aplicado, deve-se criar e liberar grande quantidade do inimigo natural no campo. Como exemplo o uso do endoparasitóide exótico, *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae), cuja técnica de criação maçal em laboratório já está estabelecida no Brasil (WALDER et al., 1995).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Período e local de estudo

As amostragens foram realizadas no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) Campus Araguatins, situado no povoado Santa Tereza, 5 km do município de Araguatins, região norte do estado no período de Outubro de 2021 a Abril de 2022.

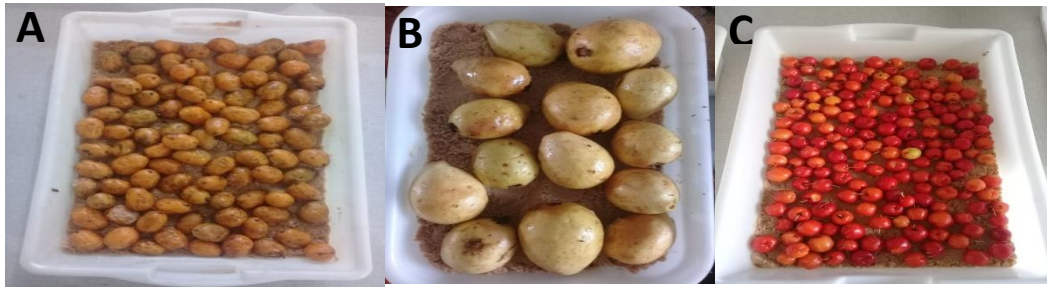
A temperatura anual média do Tocantins corresponde a 32°C no período de seca (de maio a setembro) e de 26°C no período de chuvas (de outubro a abril), é caracterizada como uma região tropical (Aw), conforme a descrição de classificação climática de Köppen e Geiger, e precipitação pluviométrica anual média de 1.675 mm (ROLDÃO, 2019).

3.2 Amostragem dos frutos

Semanalmente foram realizadas coletas de frutos de diversas espécies de plantas frutíferas cultivadas no município, tais como acerola (*Malpighia glabra*), carambola (*Averrhoa carambola* L.), cajá (*Spondias mombin* L.), goiaba (*Psidium guajava* L.), laranja (*Citrus sinensis* L.), manga (*Mangifera indica* L.), Jambo (*Syzygium jambos* (L.)) lima (*Citrus aurantifolia*), limão (*Citrus limon*), tangerina (*Citrus reticulata*) dentre outros de acordo com a disponibilidade de frutos maduros.

Os frutos foram coletados em diferentes pontos e aleatoriamente, colhidos maduros e diretamente da planta ou caídos quando se apresentarem ainda intactos ou apropriados para consumo humano. Em seguida foram acondicionados em sacos plásticos e levados para o laboratório, em seguida foram contados, pesados, medidos, identificados e acondicionados em bandejas plásticas com areia fina esterilizada e umedecida com água deionizada.

Figura 3: Amostra de frutas acondicionadas em bandejas plásticas contendo areia esterilizada (A) cajá, (B)goiaba, (C)acerola.

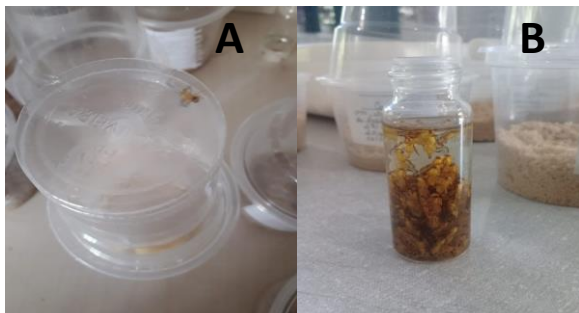


Fonte: SILVA,2021.

Foram obtidas larvas de terceiro ínstar, de moscas-das-frutas, a partir de frutos coletados previamente infestados pelas mesmas. As quais caíram na bandeja contendo areia como substrato para empuparem. Semanalmente a areia foi peneirada em peneira de malha de 1,5 mm² na qual os pupários foram retidos e transferidos para copos transparentes com areia fina esterilizada, onde ficaram até a emergência dos adultos de moscas ou de parasitoides. Os recipientes ficaram em sala climatizada, sob condições controladas de temperatura ($27\pm0,5^{\circ}\text{C}$), com umidade relativa do ar e luminosidade natural até a emergência dos insetos adultos.

Os adultos emergidos foram mantidos vivos por três dias, para permitir a fixação da coloração (que é importante na identificação), durante esse período os mesmos foram alimentados com mel diluído em água a uma concentração de 20%. Posteriormente foram mortos e fixados em álcool 70% e acondicionados em frascos de vidro devidamente etiquetados para identificação.

Figura 4: (A) Recipiente plástico com adulto emergido, (B) Insetos adultos sacrificados com álcool 70%.

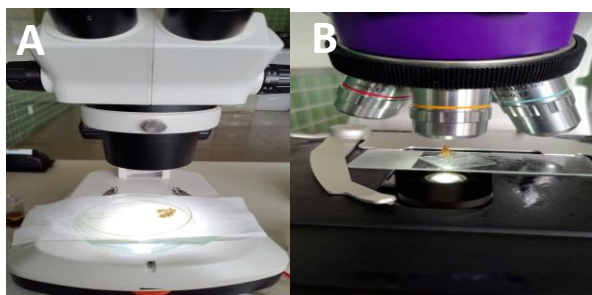


Fonte: SILVA,2021.

3.3 Identificação específica e análise dos dados

Os insetos foram identificados no Laboratório de Entomologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFTO), Campus de Araguatins, TO situado no povoado Santa Tereza, 5 km do município de Araguatins com auxílio de microscópio estereoscópico, microscópio óptico e das chaves de identificação de Stone (1942); Steyskal (1977); Zucchi (2000); Norrbom (1997) e Norrbom e, Korytkowski (2009).

Figura 5: Identificação dos adultos emergidos (A) microscópio estereoscópico, (B) microscópio óptico.



Fonte: SILVA, 2021.

A relação entre espécies de moscas-das-frutas seus hospedeiros foi feita de acordo com as espécies emergidas de cada planta hospedeira. E a relação entre a espécie de mosca e a espécie de parasitoides foi feita a partir da observação da emergência do parasitoide proveniente de determinado hospedeiro do qual não tenha emergido mais de uma espécie de moscas-das-frutas.

A porcentagem de parasitismo nas moscas-das-frutas foi calculada segundo Hernández-Ortiz (1994) em que: $[\% \text{ Parasitismo} = (\text{N}^\circ \text{ de Parasitoides emergidos} / \text{N}^\circ \text{ de pupários obtidos}) \times 100]$.

O índice de infestação permite determinar a taxa de suscetibilidade da planta ao ataque da praga, é expresso por meio do número de pupários por quilo de fruta (pupários/kg de fruto). E a viabilidade pupal $[\text{VP}\% = (\text{número de moscas emergidas} / (\text{total de pupas} - \text{número de parasitoides emergidos}) \times 100]$ segundo Nascimento (1984).

Para análise dos resultados os dados foram dispostos em planilhas no Excel, onde foram calculados os índices acima mencionados. Esses resultados foram

descritos em relatório parcial e final, os quais foram adaptados para formato de artigo para submissão em periódico específico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta pesquisa foram coletados 3.317 frutos totalizando 55,67 kg, pertencentes as seguintes espécies : *Spondias mombin* L.(cajá), *Psidium guajava* L. (goiaba), *Malpighia emarginata* DC (acerola), *Averhoa carambola* L. (carambola), *Carica papaya* L. (mamão), *Citrus sinensis* L. (laranja), *Citrus limon* L.(limão), *Citrus reticulata* L. (tangerina), *Syzygium jambos* L. (jambo), *Plinia cauliflora* (Mart) Kausel. (jabuticaba) (Tabela 01).

Tabela 01: Família, espécie botânica, quantidade de fruto, peso (kg) obtidos durante a coleta entre Outubro de 2021 a Abril de 2022 no município de Araguatins, Tocantins.

Família	Espécie	Nº frutos	Peso (kg)
Anacardiaceae	<i>Spondias monbin</i> L. (cajá)	1.304	11,61
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L. (mamão)	13	4.10
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> L. (jambo)	70	2,90
	<i>Plinia cauliflora</i> (Mart) Kausel (jabuticaba)	33	131,40 g
	<i>Psidium guajava</i> L. (goiaba)	333	14,57
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC (acerola)	1.512	6,96
Oxalidaceae	<i>Averhoa carambola</i> L. (carambola)	35	2,40
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> L. (laranja)	16	2.47
	<i>Citrus limon</i> L.(limão)	65	2.86

<i>Citrus reticulata</i> L. (tangerina)	18	4.37
TOTAL	3.317	55,76

Foram obtidos 404 espécimes de mosca-das-frutas pertencentes às 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) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824).

Entre as frutíferas avaliadas as espécies *Citrus sinensis* L. (laranja), *Citrus limon* (limão), *Citrus reticulata* (tangerina), *Syzygium jambos* L. (jambo), *Plinia cauliflora* (Mart) Kausel (jabuticaba) não apresentaram nenhuma infestação. Foram encontrados 16 espécimes de parasitoides das espécies: *Opius bellus* (Gahan, 1930), *Asobara anastrephae* (Muesebeck, 1958), *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Tabela 02).

Tabela 02: Interação entre as espécies de hospedeiros, mosca-das-frutas e parasitoides.

Hospedeiros	Espécie de mosca-das-frutas	N indivíduos de moscas	Espécies de parasitoides	N indivíduos de parasitoides
<i>Spondias monbin</i> L.(cajá)	<i>A. obliqua</i> ,	300	<i>Opius bellus</i> ,	7
	<i>A. striata</i> ,	5	<i>Asobara anastrephae</i> ,	8
	<i>A. fraterculus</i>	1		
<i>Carica papaya</i> L. (mamão)	<i>A. obliqua</i>	1	—	—
<i>Syzygium jambos</i> L. (jambo)	—	—	—	—
<i>Plinia cauliflora</i> (Mart)Kausel	—	—	—	—

(jabuticaba)

<i>Psidium guajava</i> L.(goiaba)	<i>A. obliqua</i> ,	2	<i>Doryctobracon</i>	1
	<i>A. striata</i> ,	86	<i>areolatus</i>	
	<i>A. fraterculus</i> ,	15		
	<i>A. zenildae</i> ,	2		
	<i>A. turpiniae</i> ,	2		
	<i>A. sororcula</i> ,	1		
	<i>Ceratitis capitata</i>	1		
<i>Malpighia</i> <i>emarginata</i> (acerola)	<i>A. obliqua</i>	8	—	—
<i>Averhoa</i> <i>carambola</i> (carambola)	<i>A. obliqua</i>	2	—	—
<i>Citrus sinensis</i> L. (laranja)	—	—	—	—
<i>Citrus limon</i> (limão)	—	—	—	—
<i>Citrus reticulata</i> (tangerina)	—	—	—	—
TOTAL	7	404	3	16

Em pesquisa recente Brandão (2017) aponta o grande potencial de *S. mombim* como um dos principais hospedeiros populacionais de parasitoides de mosca-das-frutas na região norte do país. O que corrobora também os resultados desta pesquisa.

D. areolatus e *O. Bellus* são as espécies de parasitoides que possuem grande potencial para regular a população de moscas-das-frutas devido a sua ampla

distribuição sendo o primeiro a espécie mais predominante de acordo com vários estudos realizados no Amapá (SILVA, 2007).

D. areolatus pertencente a ordem Hymenoptera e família Braconidae apresenta uma vantagem em relação aos demais parasitoides devido ao seu ovopositor longo, o que lhe oferece vantagem para atuar em frutos de diferentes tamanhos tornando-se assim, o parasitoide encontrado em maior abundância nas larvas de mosca-das-frutas (BARROS et al., 2012).

Em outras regiões do país, vários levantamentos de parasitoides já foram realizados anteriormente e a família Braconidae apresentou maior riqueza (FERNANDEZ, 2014) corroborando também os resultados deste estudo.

A família Anacardiaceae foi infestada por maior número de espécies de mosca-das-frutas (306 espécimes) sendo 300 de espécimes de *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835), cinco espécimes de *Anastrepha striata* (Schiner, 1869) e um espécime de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Tabela 03).

Tabela 03: Interação entre as famílias Anacardiaceae, Myrtaceae, Caricaceae, Malpighiaceae e Oxalidaceae, hospedeiro, espécies de mosca-das-frutas e número de adultos emergidos.

Família botânica	Hospedeiro	Espécies de mosca-das-frutas	N de adultos emergidos		
			♂	/	♀
Anacardiaceae	<i>Spondias monbin</i> (cajá)	<i>A. obliqua</i> ,	-	/	300
		<i>A. striata</i> ,	-	/	5
		<i>A. fraterculus</i>	-	/	1
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> (goiaba)	<i>A. obliqua</i> ,	-	/	2
		<i>A. striata</i> ,	-	/	86
		<i>A. fraterculus</i> ,	-	/	26
		<i>A. zenildae</i> ,	-	/	2
		<i>A. turpiniae</i> ,	-	/	2
		<i>A. sororcula</i> , <i>Ceratitis capitata</i>	-	/	1
			1	/	-

Caricaceae	<i>Carica papaya</i> (mamão)	<i>A. obliqua</i>	1	/	-
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> (acerola)	<i>A. obliqua</i>	-	/	8
Oxalidaceae	<i>Averhoa carambola</i> (carambola)	<i>A. obliqua</i>	-	/	2
TOTAL			7	1	/ 403

A família Myrtaceae apresentou o maior número de espécies de mosca-das-frutas com um total de sete espécies onde *Anastrepha striata* apresentou 86 espécimes fêmeas. *Psidium guajava* foi o único hospedeiro que apresentou dois gêneros de tefritídeos *Anastrepha* e *Ceratitis* (Tabela 03).

Resultado satisfatório para a família Myrtaceae pois segundo Jesus et al., (2012) no estado do Amapá já foram registradas 37 espécies de *Anastrepha* sendo que *Anastrepha striata* foi a espécie de mosca-das-frutas encontrada em maior número em todo o estado e também está associada a vários hospedeiros de diferentes famílias botânicas, apresentando preferência por *Psidium guajava*.

Anastrepha striata é considerada uma das espécies de maior importância na Amazônia brasileira e tem grande preferência pelas mirtáceas com ampla distribuição geograficamente (MALAVASI; ZUCCHI, 2000).

Psidium guajava (goiaba) está entre uma das principais frutas a serem afetadas pelas mosca-das-frutas no país, onde as pragas da mesma pertencem ao gênero *Anastrepha* e *Ceratitis* (REIS, 2019).

Ceratitis capitata foi encontrada pela primeira vez no Brasil, no estado de São Paulo em meados do século XX e apresenta uma grande diversidade de hospedeiros pertencentes a 69 famílias botânicas (NAVA et al., 2017).

Malpighia emarginata (acerola) apresentou oito espécimes de mosca-das-frutas pertencente a espécie *Anastrepha obliqua*. *Averhoa carambola* (carambola) com dois espécimes de *Anastrepha obliqua* e *Carica papaya* (mamão) apenas um espécime também de *Anastrepha obliqua* (Tabela 03).

Em todos os hospedeiros foi observado a presença de *Anastrepha obliqua*, o que mostra que essa espécie tem a capacidade de infestação bastante diversificada em relação a vários frutos da Amazônia Brasileira.

Em outro estudo realizado no estado de Goiás, diversas espécies de mosca-das-frutas foram identificadas, sendo *Anastrepha obliqua* a mais predominante (VELOSO et al., 2012). Segundo Lima et al (2012) no município de Boa Vista, Roraima, *Anastrepha obliqua* também apresentou grande relevância em pesquisas realizadas em pomares comerciais.

Em todos os frutos infestados observou-se a predominância de *Anastrepha obliqua* e relação as outras espécies de mosca-das-frutas infestantes. Essas associações mostram que *Anastrepha obliqua* apresenta o maior índice de infestação entre as outras espécies estudadas.

Nos frutos estudados o maior percentual de infestação foi encontrado em *Malpighia emarginata* (acerola) com 31,6% pupário/kg, em seguida em *Psidium guajava* (goiaba) com 24,6% pupário/kg, *Spondias mombin* (cajá) com 18,5% pupário/kg e os menores índices para *Averhoa carambola* (carambola) com 2,5% pupário/kg e *Carica papaya* (mamão) com 1,4% pupário/kg.

O índice de viabilidade pupal em *Psidium guajava* (goiaba) com 73% *Spondias mombin* (cajá) foi de 43%, *Malpighia emarginata* (acerola) e *Averhoa carambola* (carambola) com 33% e o menor índice para *Carica papaya* (mamão) com 16% (Tabela 04). Apenas *Spondias mombin* (cajá) apresentou parasitismo com 7% e *Psidium guajava* (goiaba) com 2%.

Tabela 04: Infestação, n de pupários, n de frutos, parasitismo e viabilidade pupal em hospedeiros cultivados no IFTO- Campus Araguatins-TO.

Hospedeiro	N de frutos	Peso (kg)	N de pupas	Índice de infestação	Parasitismo %	Viabilidade pupal %
<i>Spondias mombin</i> (cajá)	1.304	11,61	2.153	18,5	7	43
<i>Psidium guajava</i> (goiaba)	333	14,57	359	24,6	2	73
<i>Carica papaya</i>	13	4,10	6	1,4	-	16

(mamão)

<i>Malpighia</i> <i>emarginata</i> (acerola)	1.512	6,96	220	31,6	-	33
--	-------	------	-----	------	---	----

<i>Averhoa</i> <i>carambola</i> (carambola)	35	2,40	6	2,5	-	33
---	----	------	---	-----	---	----

Araújo et al., (2005) afirma que é fundamental conhecer os hospedeiros primários e secundários das mosca-das-frutas em uma determinada região para implantação correta de programas de controle desses insetos.

Para Costa (2012) realizar levantamentos desses insetos a partir da coleta de frutos é importante para correlacionar as espécies de mosca-das-frutas e seus hospedeiros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados neste estudo foram bastante relevante, havendo uma predominância significativa para as mosca-das-frutas pertencentes ao gênero *Anastrepha* em todos os hospedeiros com índice de infestação.

Anastrepha obliqua que apresentou 313 espécimes e *Anastrepha striata* com 91 espécimes. Sendo *Anastrepha obliqua* a espécie que mostrou preferência por todos os hospedeiros com índices de infestação.

Estudo realizado anteriormente no Tocantins segundo Bomfim (2007) *Anastrepha obliqua* apresenta preferência por todos os hospedeiros devido ao clima dessa região, que tem influenciado o surgimento dessas populações. Os dados deste estudo corrobora a autora mencionada acima.

Psidium guajava (goiaba) apresentou o maior número de espécies de mosca-das-frutas tornando-se um dos maiores multiplicadores desses insetos na presente pesquisa. Neste estudo foram identificados parasitoides das espécies: *Opius bellus* (Gahan, 1930), *Asobara anastrephae* (Muesebeck, 1958), *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911).

Neste estudo a espécie de parasitoide encontrada em maior quantidade foi *Asobara anastrephae* (Muesebeck, 1958) com oito espécimes parasitando a família hospedeira Anacardiaceae seguido de *Opius bellus* (Gahan, 1930) com sete espécimes.

As três espécies de parasitoides identificadas neste estudo pertencem a família Braconidae e são comuns em outras regiões do país, por exemplo, no litoral sul da Bahia (BITTENCOURT et al., 2012) *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911). foi a espécie encontrada em maior quantidade (53%).

Silva et al., (2010) ressalta que entre os parasitoides de moscas-das-frutas já registrados no Brasil, *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) é a espécie que apresenta a mais ampla distribuição geograficamente sendo a única espécie de parasitoide nativa no país.

Esses parasitoides têm sido utilizados para o controle populacional das moscas-das-frutas pois são endoparasitas cenobiontes, ou seja, se alimentam da larva das moscas-das-frutas. Esse tipo de controle tem se tornado cada vez mais atraente por ser uma alternativa ao uso de inseticidas e também por garantirem maior qualidade no produto (FERRY et al., 2004).

Considerando o escasso conhecimento sobre a diversidade, hospedeiros de moscas frutívoras no estado do Tocantins, é imprescindível o aprofundamento dos estudos sobre esses insetos bem como de aspectos relacionados a sua biologia (ARAÚJO *et al.*, 2010).

REFERÊNCIAS

- AGUIAR-MENEZES, E.L. *et al.* **Citricultura Fluminense: principais pragas e seus inimigos naturais.** Seropédica, Universidade Rural. p.67-84. 2004.
- AGUIAR-MENEZES, E.L.; MENEZES, E.B. **Natural occurrence of parasitoids of *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) in different host plants in Itaguaí (RJ), Brazil.** Biological Control, v.8, p. 1-6, 1997.
- ALUJA, M. **Bionomics and management of *Anastrepha*.** An. Soc. Ent. do Brasil, 39: 155-78, 1994.
- ALUJA, M; MANGAN, R. L. **Determinação do status do hospedeiro da mosca da fruta (Diptera: Tephritidae): considerações críticas conceituais, metodológicas e regulatórias.** Anu. Ver. Entomol. 53, p. 473-502, 2008.
- ARAUJO, E.L.; SILVA, R.K.; GUIMARÃES, J.A.; SILVA, J.G.; BITTENCOURT, M.A.L. Levantamento e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba *Psidium guajava* L., no município de Russas (CE). **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.1, p.138-146, 2008.
- ARAUJO, E. L; MEDEIROS, M. K. M.; SILVA, V.E.; ZUCCHI, R. A.; Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Semi-Árido do Rio Grande do Norte: plantas Hospedeiras e Índices de Infestação. **Neotropical Entomology**, v.34, n.6, p.889-894, 2005.
- ARAÚJO, S.C.A. *et al.* **Moscas-das-frutas (Diptera-Tephritidae) associadas a frutos de goiaba *Psidium guajava* L. e carambola *Averrhoa carambola* no município de Araguatins, Tocantins.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23, 2010, Natal. **Anais.** Sociedade Brasileira de Entomologia, 2010
- BRANDÃO, C. A. C. Mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) obtidos de frutos comercializados no mercado Ver-o-peso, em Belém, Pará, Brasil. Viçosa, MG, 2017.
- BARRETO N.T.R. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides em goiaba e acerola nos tabuleiros litorâneos, Parnaíba, Piauí, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Piauí, Teresina. 88p. 2010.
- BARROS, J. S. *et al.* **Levantamento fitossanitário das principais pragas e doenças encontradas no citros do IFTO-Campus Araguatins -Tocantins.** In 9º JICE-Jornada de Iniciação Científica e Extensão. 2018.
- BATEMAN, M. A (1972) The ecology of fruit flies. **Annual Review of Entomology** 17, 493–518.
- BOMFIM, D. A.; UCHÔA-FERNANDES, M. A.; BRAGANÇA, M. A. L. **Hosts and Parasitoids of Fruit Flies (Diptera: Tephritoidea) in the State of Tocantins,**

Brazil. Neotropical Entomology, Piracicaba, v. 36, n. 6, p. 984-986, Nov./Dec. 2007.

BARROS, C. J. et al. *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) species, their host and parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) in five municipalities of the State of Amapá, Brazil. **Embrapa Amapá-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2012.

BITTENCOURT, M. A. L.; SANTOS, O. O.; BRITO, E. A.; ARAUJO, E. L.; MARINHO, C. F. Parasitoides (Braconidae) associados à *Anastrepha* (Tephritidae) em frutos hospedeiros do Litoral Sul da Bahia, Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.43, n.4, p.811-815, 2012.

BOMFIM, D. A.; UCHÔA-FERNANDES, M. A.; BRAGANÇA, M. A. L.; SOUZA, L. R. R. **Incidência de moscas-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: 20 jun. 2020.

CANAL, N.A.; ZUCCHI, R.A. Parasitoides – Braconidae. In: MALAVASIA, A.; ZUCCHIRA, R.A. (Ed). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Holos, 2000.

CARVALHO, R. S.; NASCIMENTO, A.S.; MATRANGOLO, W.J.R. **Metodologia de criação do parasitóide exótico *Diacharmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) visando estudos em laboratório e em campo.** Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMF, 1998.

COSTA, S S. Biodiversidade de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritoidea) e de seus parasitoides em diferentes microrregiões do estado de Alagoas. 2012

CORSATO, C. D. A. **Moscas-das-frutas (Diptera-Tephritidae) em pomares de goiaba no norte de Minas Gerais: biodiversidade, parasitóides e controle biológico.** Piracicaba. 2004 p. 83

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 Editora, 2000. Cap. 25, p.187-192.

FENYÖ, C. **Veja como proteger mangas, goiabas, maracujás, pitangas e outras frutas do ataque da mosca-da-fruta.** 8 set. 2017. Disponível em: <https://revistanatureza.com.br/frutos-sempre-saudaveis/>. Acesso em: 1 fev. 2020.

FERRY, N. et al. Plant-insect interactions: molecular approaches to insect resistance. *Current Opinion In Biotechnology*, v. 15, n.2, p. 155-161, 2004.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; *et al.* **Manual de Entomologia Agrícola**. 3. ed. São Paulo: Ceres, 2002. 649 p.

GOOGLE EARTH-MAPAS.<http://mapas.google.com>. Acesso em: 20 jun. 2019.

HERNANDES, J.L.; BLAIN, G.C.; PEDRO JÚNIOR, M.J. **Controle de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em cultivo orgânico de ameixa pelo ensacamento dos frutos com diferentes materiais**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 35, n. 4, p. 1209-1213, 2013.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V.; PÉREZ-ALONSO, R.; WHARTON, R.A. **Native parasitoids associated with the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in los Tuxtlas, veracruz, Mexico**. Entomoploga, v. 39, n.2, p.171-178, 1994.

IBRAF. **Comparativos das Exportações Brasileiras de Frutas Frescas**. 2010. Disponível em http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp. Acesso em: 19 jun. 2022.

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

LIPP, J.; SECCHI, V.A. **Ensacamento de frutos: uma antiga prática ecológica para o controle das moscas-das-frutas**. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p.53-58, 2002.

MALAVASI, A. & J.S. MORGANTE. Biologia de “moscas-das-frutas” (Diptera, Tephritidae). II: Índices de infestação em diferentes hospedeiros e localidades. Rev. Bras. Biol. 40: 17-24. Malavasi, A., J.S. Morgante & R.A. Zucchi. 1980. Biologia de “moscas-das-frutas” (Diptera: Tephritidae). I: Lista de hospedeiro e ocorrência. **Rev. Bras. Biol.** 40: 9- 16,1980.

MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S. **Moscas-das-frutas no MIP-Citros**. In: DONADIO, L.C.; GRAVENA, S. (Coord.). Manejo integrado de pragas dos citros. Campinas: Fundação Cargill, 1994. p.211-231.

MALAVASI, A.; ZUCCHI R.A & SUGAYAMA R.L. BIOGEOGRAFIA. IN: MALAVASI A & ZUCCHI RA (Eds.) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto, Holos. p.93-98. 2000.

MENDES, P.C.D.; *et al.* **Avaliação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e de seus parasitóides larvais (Hymenoptera: Braconidae)**. Revista Brasileira de Agroecologia, 2(1): 690-693, 2007.

MORGANTE, J.S. **Moscas-das-frutas (Tephritidae): características biológicas, descrição e controle**. Brasília: SENIR, 1991. 19p.

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S. Manejo integrado de moscas-das-frutas. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**, Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.169-173.

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S. **Manejo integrado de moscas-das-frutas**. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 169-173.

NASCIMENTO, A.S. **Bioecologia e controle das moscas-das-frutas**. Informativo sociedade brasileira de fruticultura. v.3, n.2 p. 12-16, 1984.

NAVA, D. E.; WREGE, S.; DIEZ-RODRIGUEZ, G. I. Impacto potencial das mudanças climáticas sobre a distribuição geográfica de insetos-praga na cultura do pessegueiro. **Embrapa Clima Temperado- Capítulo em Livro científico (ALICE)**, 2017.

NAVA, D. E.; BOTTON, M. **Bioecologia e controle de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata* em pessegueiro**. Pelotas: EMBRAPA, 2010. (Documento 3015).

Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/889693/3/documento315.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2022.

NORA, I; HICKEL, E. R. Controle integrado de moscas-das-frutas: manual do produtor. Florianópolis: Epagri, 1997. 21p. (**Boletim Didático**, n.15).

OVRUSKI, S.; ALUJA, M.; SIVINSK, J.; WHARTON, R. **Hymenopteran parasitoids on fruit infesting Tephritidae (Diptera) in Latin America and the southern United States: Diversity, distribution, taxonomic status and their use in fruit fly biological control**. Integrated pest Management Reviews, V. 5, p. 81-107, 2000.

RAGA, A.; SATO, M.E. **Toxity of neonicotinoids to *Ceratitis capitata* and *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae)**. Journal of Plant Protection Research, Berlin, v. 51, n.1, p. 513-419, 2011.

RAGA, A.; VIEIRA, F. N.S. **Iscas tóxicas à base de fipronil na proteção de frutos cítricos contra a infestação de moscas-das-frutas (Dip.: Tephritidae)**. Revista de Agricultura, Piracicaba, v.80, n.2, p. 242-251, 2005.

SALLES, L.A.B. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas: Embrapa-CPACT, 1995. 58p.

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

SILVA, A.; BATISTA, J. L. **Mosca-das-frutas: uma ameaça à fruticultura**.

Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/artigos/artigo>. 2010. Acesso em: 12 abr. 2022.

SILVA, W. R. D.; SILVA, R. A> D. Levantamento de mosca-das-frutas e de seus parasitoides no município de Ferreira Gomes. Estado do Amapá. **Ciência Rural**. 37; 265-268, 2007.

SILVA, R. A, et al. **Mosca-da-carambola: Uma Ameaça à Fruticultura Brasileira:**Circular técnica. Macapá Embrapa, 2004.

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 persica*).**2006. 126f. Tese (Doutorado) USP, ESALQ. Piracicaba, São Paulo.

SOUZA FILHO, M.F ; RAGA, A.; ZUCCHI, Roberto Antônio. **Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: São Paulo. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.** 2000.

THOMPSON, F.C. Introduction. In: THOMPSON, F.C. (Ed.). **Fruit fly expert identification system and systematic information database.** Leiden: North American Dipterists Society, Backhuys, 1998.

TOCANTINS. Agricultura Familiar. **Secretaria da Agricultura, Pecuária e Aquicultura.** 2020 Disponível em: <https://www.to.gov.br/seagro/agricultura-familiar/6da2iujvhgil> Acesso 27 de jun de 2022

URAMOTO, K. Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo. **Dissertação de Mestrado** - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 85pp.2002.

WALDER, J.M.; LOPES, L.A.; M.L.Z. COSTA, J.N.; SESSO, G.; TONIN, M.L. Carvalho & P. Lara. 1995. **Criação e liberação do parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) para controle de moscas-das-frutas no estado de São Paulo.**Laranja 16: 149-153.
WHARTON, R. A.; GILSTRAP, F. E.**Key to and status of opine braconid (Hymenoptera) parasitoids used in biological control of Ceratitis and Dacus. (Diptera: Tephritidae).**Annals of the Entomological Society of America, v. 76, n. 4, p. 721-742, 1983.

WHARTON, R.A. Classical biological control of fruit infesting Tephritidae. In A. Robinson & G. Hooper, (Ed). **Fruit Flies: Their biology, natural enemies and control.**Elsevier, Amsterdam. P. 303-312. 1989.

WHARTON, R.A.**Parasitoids of fruit infesting Tephritidae how to attack a concealed host.** In: International congress of entomology, 20. Firenze, 1996.

WHARTON, R.A. Subfamily Opiinae. In WHARTON, R.A.; MARSH, P.M.; SHARKEY, M.J. (Ed). **Manual of the new world genera of family Braconidae (Hymenoptera).**Lawrence: Allen Press, 1997.

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

ZUCCHI, R.A. **Fruit flies in Brazil - Anastrepha species and their host plants**. 2010. Disponível em: [http:// www.lef.esalq.usp.br/anastrepha/](http://www.lef.esalq.usp.br/anastrepha/). Acesso em: 20 abr. 2022.

ZUCCHI, R.A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (EDS.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto, Holos Editora, p. 13-24, 2000.