

**INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA**

SIMONE ALVES

**ESPÉCIES DE MOSCA-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE), SEUS
HOSPEDEIROS E PARASITÓIDES EM SÃO JOÃO EVANGELISTA, MINAS
GERAIS.**

**SÃO JOAO EVANGELISTA
2019**

SIMONE ALVES

**ESPÉCIES DE MOSCA-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E SEUS
PARASITÓIDES ASSOCIADAS A HOSPEDEIROS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO
EVANGELISTA, MINAS GERAIS.**

Trabalho de conclusão do curso
apresentado ao Instituto Federal de
Minas Gerais – Campus São João
Evangelista como exigência para
obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Victor Dias
Pirovani

**SÃO JOAO EVANGELISTA
2019**

FICHA CATALOGRÁFICA

A472e Alves, Simone.
2019

Espécies de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) seus hospedeiros e parasitóides em São João Evangelista, Minas Gerais. / Simone Alves. – 2019.
30f; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Victor Dias Pirovani

1. Mosca-das-frutas. 2. Hospedeiros. 3. Parasitoide. I. Alves, Simone.
II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista. III. Título.

CDD 634.651

Elaborada pela Biblioteca Professor Pedro Valério

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
Campus São João Evangelista

Bibliotecária Responsável: Rejane Valéria Santos – CRB-6/2907

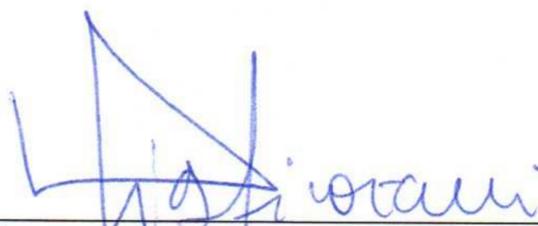
SIMONE ALVES

**“ESPÉCIES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA:TEPHRITIDAE), SEUS
HOSPEDEIROS E PARASITOIDES EM SÃO JOÃO EVANGELISTA, MINAS GERAIS”**

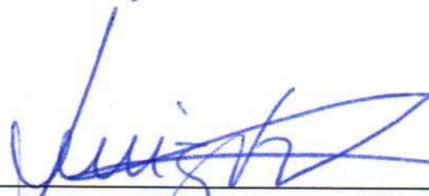
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal de Minas Gerais-Campus São João
Evangelista como exigência parcial para obtenção do
título de Bacharel em Agronomia

Aprovada em 29 de abril de 2019.

BANCA EXAMINADORA



Orientador Prof. Dr. Victor Dias Pirovani
Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Alegre



Prof. Dr. Luiz Flávio Vianna Silveira
Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Alegre



Prof. Dr. Rafael Carlos dos Santos
Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista

À Deus toda Honra e Glória, Ao meu eterno pai, José Maria que agora descansa nos braços de Deus. À minha mãe, parceira, Maria Celeste. Aos meus queridos irmãos Creonice, Claudinei, Helenice, Paulo Silas e Tiago. Aos meus amados sobrinhos: Camila, Elieser, Lucas, Franciele, Niceia, Natane, Natan, Werlesson, Tais e Jheniffer. Aos Meus cunhados: Mirian, Humberto, Cristina, Celso e Rafaela.

Aos meus verdadeiros e inseparáveis amigos.

DEDICO!

AGRADECIMENTO

Sou eternamente grata a Deus por ter me dado forças, sabedoria e domínio para trilhar esse caminho.

Minha eterna gratidão a minha mãe por ser sempre companheira, meu porto seguro e por ser o cuidado de Deus diário comigo. Ao meu falecido pai que permeou meu amadurecimento, me ensinou ser muito forte e, como pai, deixou um legado louvável. Meus irmãos por toda ajuda, tanto amor e por depositarem a confiança no meu sucesso. Aos meus sobrinhos por me encherem de amor e orgulho.

Ao IFMG-SJE por ser um instrumento da realização desse sonho, à todos professores que fizeram parte dessa trajetória partilhando experiências de vida e conhecimento, nos preparando para a vida.

A todos os mestres que compartilharam tempo, ensinamento, afeto, alegrias e experiência no decorrer desse curso.

Aos funcionários do Instituto que estiveram ligados à minha formação.

Ao meu Orientador Dr. Victor Pirovani por confiar em mim esse trabalho, por dividir seus conhecimentos e permitir que esse curso fosse concluído.

Aos bolsistas voluntários: Taina, Daiane, Fernando e Roberta.

Às amigas que construí no decorrer desse tempo e que foram minha base para chegar até aqui. As companheiras de república que sempre farão parte da minha vida: Renata, Adriana, Roberta, Isabela e Samara. À turma AGR 141, àqueles que se tornaram amigos verdadeiros e àqueles que se tornaram colegas: muito obrigada por tornar esses longos cinco anos alegres e cheios de histórias pra contar. Aos parceiros que conviveram comigo nesses anos pelos cantos do Campus do IFMG- SJE. Agradeço, especialmente, Daiane, Édio, Roberta, Thainá, Maykon, Cleiton, Papinha, Wesley e Família que se tornaram amigos verdadeiros.

Agradeço, particularmente, à minha velha amiga Adeliane por tanto companheirismo, pela paciência e entender a importância desse curso em minha vida.

Finalmente, à todas as pessoas que estiveram ligadas a minha formação.

RESUMO DO TRABALHO

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, no entanto, ele ocupa apenas a 23ª posição em exportações. O país possui uma fruticultura rica em diversidade de espécies e variedades, porém, esta grandeza que o favorece como um dos maiores produtores de frutas é também o grande problema que dificulta o controle eficaz de pragas e não lhe permite, até então, ser o maior exportador de frutas frescas. Portanto, é importante expandir estudos que possam trazer informação a respeito do desenvolvimento de programas de manejo de pragas como a mosca-da-frutas, sendo preciso tomar conhecimento das espécies, seus parasitoides e respectivas plantas hospedeiras. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi fornecer informações sobre mosca-das-frutas, seus hospedeiros e parasitoides em pomares e áreas de mata silvestre no município de São João Evangelista. Este estudo foi desenvolvido nas dependências do Instituto Federal de Minas Gerais localizado no Município de São João Evangelista e teve duração de 10 meses, de agosto de 2017 a maio de 2018. Foram coletados frutos maduros ou em início de amadurecimento, nas plantas e/ou caídas, colocados em substrato para que ocorresse a empupação das larvas de mosca-das-frutas e seus parasitoides. Posteriormente, sexadas, identificadas e enviadas para identificação em nível de espécie. Neste estudo, Obteve-se 14 famílias e 21 espécies de hospedeiros de mosca-das-frutas. Myrtaceae alcançou maior representatividade e Cajá Grande foi a espécie mais infestada. 2.871 pupários foram encontrados e, destes, emergiram 1.237 espécimes de mosca-das-frutas, 577 fêmeas e 641 machos. Obteve-se 322 parasitoides neste estudo, sendo quatro espécies de hospedeiros acometidas pelo parasitismo. O cajá Grande apresentou o maior número de parasitoides e a Nêspera apresentou o maior percentual de parasitismo.

Palavras Chaves: Mosca-das-frutas. Hospedeiros. Parasitoides

ABSTRACT

Brazil is the third largest producer of fruit in the world, however, it occupies only the 23rd position in exports. The country has a fruitfulness rich in diversity of species and varieties, but this greatness that favors it as one of the biggest fruit producers is also the big problem that hinders effective pest control and does not allow it to be the largest exporter of fresh fruit. Therefore, it is important to expand studies that can provide information about the development of pest management programs such as fruit fly, and it is necessary to know the species, their parasitoids and host plants. Thus, the objective of this work was to provide information on fruit fly, its hosts and parasitoids in orchards and wild forest areas in the municipality of São João Evangelista. This study was carried out at the premises of the Federal Institute of Minas Gerais located in the municipality of São João Evangelista and lasted for 10 months, from August 2017 to May 2018. Mature or early ripening fruits were collected in the plants and / or fall, placed in substrate for the fruit fly larvae and their parasitoids to be clogged. Subsequently, sexed, identified and sent for identification at species level. In this study, we obtained 14 families and 21 species of fruit fly hosts. Myrtaceae reached greater representativeness and Cajá Grande was the most infested species. 2,871 puparia were found and of these, 1,237 specimens of fruit fly emerged, 577 females and 641 males. 322 parasitoids were obtained in this study, four species of hosts being affected by parasitism. The cajá Grande presented the largest number of parasitoids and the loquat presented the highest percentage of parasitism.

Keywords: Fruit fly. Hosts. Parasitoids

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Espécies hospedeiras que foram submetidas à coleta de frutos.	17
Tabela 2- Número de coletas de frutos realizadas de acordo com a espécie de hospedeiro; Numero de pupas por Família de hospedeiro. NC: Número de Coletas, NF: Número de Frutos, NP: Número de pupas.	22
Tabela 3 - Índice de infestação de hospedeiros de mosca-das-frutas coletados no município de São João Evangelista. IF: Índice de infestação, NF: Número de Frutos, NP: Número de pupas, Pupas por frutos, Pupa por Kg de fruto.	24
Tabela 4 - Percentual de parasitismos em mosca-das-frutas em hospedeiros coletados no Município de São João Evangelista. MG. NP: Numero de parasitoides; NM: total de adultos de mosca-das-frutas.	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Frutos de murta acondicionados em vermiculita para empupação das larvas de mosca-das-frutas.....	18
Figura 2 - Frutos de acerola dispostos em caixas maiores para empupação	19
Figura 3 - Pupas de mosca-das-frutas em recipientes plásticos para eclosão de adultos.	19
Figura 4 - Representatividade das famílias de hospedeiros em relação à quantidade de mosca-das-frutas encontradas no município de São João Evangelista.....	22

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS GERAIS	11
2.1	Objetivos Específicos	11
3	REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1	Distribuição geográfica da Mosca-das-frutas	11
3.2	Mosca-das-frutas em Minas Gerais	12
3.3	Importância econômica.....	14
3.4	Análise faunística	14
3.5	Hospedeiros	15
3.6	Parasitoides.....	16
4	METODOLOGIA / MATERIAL E MÉTODO	16
4.1	Local de Estudo	16
4.2	Coleta de Hospedeiros e Obtenção de Parasitoides.....	17
4.3	Obtenção dos Adultos de Mosca-das-frutas e seus Parasitoides	20
4.4	Identificação das espécies hospedeiras.....	20
4.5	Identificação do Material Biológico	20
4.6	Destino do Material Coletado.....	20
4.7	Percentual de Parasitismo	21
5	RESULTADO E DISCUSSÃO / DESENVOLVIMENTO	21
5.1	Hospedeiros e Parasitoides	21
5.1.1	Plantas hospedeiras.....	21
5.1.2	Parasitoides.....	24
5.2	Mosca-das-frutas	26
5.2.1	Espécies de mosca-das-frutas	26
6	CONCLUSÃO	26

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, no entanto, ele ocupa apenas a 23ª posição em exportações (RODRIGUES, 2018). Devido à extensa área territorial e privilegiada localização no hemisfério sul-americano, o país possui uma fruticultura rica em diversidade de espécies e variedades, porém, esta grandeza que o favorece como um dos maiores produtores de frutas é também o grande problema que dificulta o controle eficaz de pragas e não lhe permite, até então, ser o maior exportador de frutas frescas (ARAÚJO, 2011).

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) constituem os principais problemas fitossanitários das frutas cultivadas, principalmente quando o objetivo é o mercado externo (SÁ *et al.*, 2008). Algumas espécies são consideradas como pragas na fruticultura, com expressivo impacto sobre a produção de frutas frescas. Seus danos econômicos não se restringem apenas aos causados pelas larvas que utilizam a polpa como fonte de alimento, mas, também, pelo impedimento das exportações de frutas frescas, devido a restrições quarentenárias que visam impedir a introdução de espécies exóticas de mosca-das-frutas, impostas por países importadores (NASCIMENTO, 1990; MALAVASI *et al.*, 1994; CARVALHO, 2003; MARTINS, 2011). Os Estados Unidos, por exemplo, não recebem frutas provenientes de países que apresentem espécies de mosca-das-frutas, exceto se estas forem submetidas a rigoroso tratamento para garantir a ausência desta praga (RODRIGUES, 2018).

Ampliar estudos que possam ser utilizados no desenvolvimento de programas de manejo dessas pragas é de suma importância, para tanto, torna-se necessário o prévio conhecimento das espécies, seus parasitoides e respectivas plantas hospedeiras (ARAÚJO *et al.*, 2014). Sendo assim, é importante fazer levantamentos de espécies de mosca-das-frutas de uma determinada região a fim de definir as espécies que representam ameaça às culturas agrícolas de determinado local e desenvolver estudos em áreas do conhecimento, como ecologia, biologia e controle (KEOVALESKI *et al.*, 2000; ARAÚJO *et al.*, 2000).

As moscas-das frutas pertencem à Ordem Diptera e a Família Tephritidae. Essa ordem abrange moscas, mosquitos e afins e é um dos grupos de insetos mais diversos, tanto ecologicamente quanto em termos de riqueza de espécies. Dentro dessa ordem estão os gêneros que possuem uma grande importância econômica: *Anastrepha*, *Bactrocera* e *Ceratitis*. Tephritidae é uma das maiores famílias dessa ordem (NORRBOM, 2001; SILVA *et al.*, 2004).

2 OBJETIVO GERAL

Levantar espécies de mosca-das-frutas e seus parasitoides associadas a hospedeiros no município de São João Evangelista, Minas Gerais.

2.1 Objetivos Específicos

- Levantar espécies de mosca-das-frutas no Município de São João Evangelista.
- Levantar os hospedeiros das mosca-das-frutas nos pomares e na mata do Campus do Instituto Federal de Minas Gerais.
- Verificar o nível de parasitismo dos inimigos naturais (parasitoides) que ocorrem nas populações de mosca-das-frutas;
- Produzir bancos de dados, disponibilizando as informações tanto na forma de website quanto na publicação de artigos científicos, boletins informativos e outras impressas;

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Distribuição geográfica da Mosca-das-frutas

As espécies de mosca-das-frutas que possuem maior importância econômica no Brasil e que são consideradas pragas quarentenárias fazem parte, principalmente, dos gêneros *Anastrepha*, *Bactrocera* e *Ceratitis* (SILVA *et al.*, 2004). Há vasta riqueza de espécies do gênero *Anastrepha*, nativas do continente americano. Já *Ceratitis capitata* é de origem africana (MALAVASI *et al.*, 2000). O gênero *Bactrocera* é nativo da região indo-australiana. Os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitis* são representados por uma única espécie de importância econômica: *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock, restrita a região Norte do Brasil, e *Ceratitis capitata* (Wiedmann), registrada em diversos estados brasileiros (ZUCCHI, 2000).

O gênero *Ceratitis* originário da África Tropical possui 65 espécies distribuídas em diversas áreas tropicais e temperadas quentes do mundo. As espécies de maior importância econômica são *Ceratitis capitata* (Wiedemann) e *Ceratitis rosa* (Karsch). Entretanto, *Ceratitis capitata* é a única espécie desse gênero presente no Brasil (GODOY *et al.*, 2011). Essa espécie, conhecida como mosca-das-frutas do Mediterrâneo, foi constatada no início do século XX na capital de São Paulo, posteriormente, essa espécie se espalhou pelo território brasileiro, onde foi registrado em 22 dos 26 estados. Infesta sobretudo frutas exóticas no Brasil, mas também acomete vários frutos nativos (ZUCCHI & MORAES, 2012)

A espécie do gênero *Bactrocera* que possui uma grande expressão econômica no Brasil é a *B. carambolae*. Foi introduzida no município de Oiapoque, em 1996, na região que faz fronteira entre a Guiana Francesa e Brasil, localizada no norte do Estado do Amapá. Sua disseminação para outros municípios dentro desse estado ocorreu de forma gradativa, chegando no ano de 2007 ao Município de Laranjal do Jari, na divisa do Estado do Pará (GODOY *et al.*, 2011).

No Brasil existem 121 espécies de mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha* registradas, 61 dessas espécies possuem plantas hospedeiras conhecidas (ZUCCHI & MORAES, 2018). Das espécies do gênero *Anastrepha* registradas no Brasil, sete delas são individualmente importantes (NORRBOM, 1998; ZUCCHI, 2000): *A. grandis* (Macquart), *A. fraterculus* (Wied.), *A. obliqua* (Macquart), *A. pseudoparallela* (Loew), *A. sororcula* Zucchi, *A. striata* Schiner e *A. zenildae* Zucchi.

As espécies do gênero *Anastrepha* são nativas, especificamente, das Américas Central e do Sul. Existem levantamentos populacionais de espécies de mosca-das-frutas em praticamente todas as regiões do Brasil, verificando-se que as espécies de *Anastrepha* variam de região para região, de acordo com os frutos hospedeiros e com o clima (MALAVASI *et al.*, 2000).

3.2 Mosca-das-frutas em Minas Gerais

No Estado de Minas Gerais se encontra registrado atualmente 31 espécies de *Anastrepha* e a espécie *Ceratitis capitata* (ZUCCHI & MORAES, 2018). Esse registro advém de estudos realizados por pesquisadores no estado. No Norte de Minas Gerais, nas cidades de Nova Porteirinha, Janaúba, Jaíba e Itacarambí, localizadas no ecossistema conhecido como Caatinga, com algumas áreas de transição para o cerrado, foram encontrados 20 espécies de *Anastrepha*, das quais, três eram espécies ainda não registradas (CANAL *et al.*, 1998). Outro levantamento feito em Janaúba, no Norte de Minas Gerais, em pomares urbanos, encontrou-se *C. capitata* e várias espécies de *Anastrepha*, entretanto, todas já registradas (ALVARENGA *et al.*, 2004).

Na região da Zona da Mata Mineira, no município de Viçosa, foi descoberto uma nova espécie de mosca-das-frutas, *Anastrepha furcata* e também um novo hospedeiro de *Anastrepha obliqua*, *Plinia edulis* conhecido como cambucá da família das Myrtaceas (MARTINS *et al.*, 2008).

Camargos *et al.*, (2015) em estudo realizado em cafezais no Norte de Minas Gerais, em Jaíba, encontraram espécies de *Anastrepha* associadas ao cafeeiro do Semiárido: *Anastrepha dissimilis*, *A. fraterculus*, *A. manihoti*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. zenildae*, *A. hadropickeli* e *A. entodonta*, além da *Ceratitis capitata*, sendo esta a principal espécie de tefritídeo que infesta frutos de cafeeiros no semiárido mineiro.

Marsaro Junior *et al.*, (2011) fez o primeiro relato de mosca-das-frutas em fruto de *Pereskia aculeata*, conhecido como ora-pro-nobis, no Brasil. O estudo foi feito no Município de Ponte Nova, Minas Gerais. Além de espécies da família Tephritidae: *Ceratitis capitata*, *Anastrepha barbiellinii*, encontraram também uma espécie de parasitoide: *Doryclobracon areolatus*.

Machado *et al.*, (2012) realizou um levantamento de mosca-das-frutas e seus parasitoides em espécies de Citrus no município de Viçosa, Minas Gerais e encontrou apenas a espécie *Anasthepha fraterculus*.

Pirovani *et al.*, (2010) também realizaram um levantamento das espécies de mosca-das-frutas, seus hospedeiros e parasitóides na Zona da Mata Mineira, no Município de Viçosa, Minas Gerais e identificaram 15 espécies de *Anastrepha* : *A. bezzi* Lima, *A. bistrigata* Bezzi, *A. dissimilis* Stone, *A. distincta* Greene, *A. fraterculus* (Wied.), *A. furcata* Lima, *A. grandis* (Macquart), *A. manihoti* Lima, *A. minensis* Lima, *A. montei* Lima, *A. obliqua* (Macquart), *A. pseudoparallela* (Loew), *A. pickeli* Lima, *A. serpentina* (Wied.) e *A. sororcula* Zucchi

Alvarenga *et al.*, (2010) fizeram um levantamento de espécies de mosca-das-frutas e seus hospedeiros em pomares domésticos cultivados na área urbana do município de Janauba, no Norte de Minas Gerais e encontraram ocorrência de oito espécies de *Anastrepha*: *A. alveata* Stone, 1942, *A. bahiensis* Lima, 1937, *A. fraterculus* (Wiedemann), 1830, *A. obliqua* (Macquart), 1835, *A. pickeli* Lima, 1934, *A. sororcula* Zucchi, 1979, *A. zenildae* Zucchi, 1979, *Anastrepha* sp. 3; além de *Ceratitis capitata*.

Duarte *et al.*, (2015), encontraram, pela primeira vez em Minas Gerais, *A. aczeli* associada a Citros e *A. similis* associada a citros e acerola, em levantamento de mosca-das-frutas realizado em pomares localizados na região de Bambuí, MG.

Canal *et al.*; (2012) relatam a ocorrência de *Anastrepha hadropickeli* , *A. pickeli* e *A. entodonta* no Norte do estado de Minas Gerais.

Souza *et al.*, (2012), encontraram espécies de *Anastrepha* (*A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. sororcula*, *A. zenildae*) em trabalho feito em pomares de goiaba e fragmentos de vegetação de floresta seca nas cidades de Jaõba, Janaúba e Matias Cardoso no Estado de Minas Gerais.

3.3 Importância econômica

A importância econômica das moscas-da-frutas pode ser variável de acordo com a região, hospedeiro e época do ano. Os danos são expressivos mesmo em pequenas populações de mosca-das-frutas, sobretudo quando seu controle é dificultado devido o foco de infestação estar localizado em áreas próximas a pomares comerciais, facilitando a migração e a infestação de frutos naqueles locais, o que exige do agricultor uma atenção especial (CARVALHO *et al.*, 2006).

As perdas diretas e indiretas causadas por moscas das frutas são o maior problema da fruticultura mundial. Elas representam o principal entrave para o livre comércio de frutas frescas no Brasil e entre países de todo o mundo. Para garantir o controle, têm sido estabelecidas numerosas barreiras quarentenárias entre países. E é importante ressaltar que essas barreiras não são basicamente internacionais, há também as barreiras nacionais com objetivo de dificultar a disseminação dessa praga (ZUCCHI *et al.*, 2004; AGUIAR, 2012).

Os frutos das espécies que são acometidos por mosca-das-frutas, vão amolecendo à medida que as larvas vão se alimentando da polpa, o que torna inviável sua comercialização in natura, sobretudo, aonde os ovos são depositados aumenta as chances de contaminação por fungos ou bactérias o que resulta em apodrecimento dos frutos. Entretanto, quando a infestação é discreta os frutos podem ser comercializados com finalidade industrial (CUNHA *et al.*, 2000). Ressalta-se que os frutos de espécies introduzidas são mais suscetíveis ao ataque de *Ceratitis capitata*, já as espécies do gênero *Anastrepha* infestam especialmente hospedeiros nativos (DAZA, 1997).

3.4 Análise faunística

Um dos mais importantes métodos para distinguir e delimitar comunidades de insetos é o estudo de análise faunística (COELHO, 2000). Tem sido empregado nesses estudos faunísticos, o número total de indivíduos amostrados em uma determinada área e a análise quantitativa da diversidade (URAMOTO, 2002).

Em estudo feito por Zilli e Garcia (2010), onde realizaram estudo de análise faunística e de flutuação populacional de mosca em pomar de *Citrus sinensis* no município de Chapecó, Santa Catarina, constatou que a espécie *Anastrepha fraterculus* foi a única muito abundante,

muito frequente, constante e dominante, caracterizando como a espécie predominante no pomar.

Outros resultados foram obtidos por Silva (2013) quanto à dominância de *Anastrepha fraterculus*, além de *A. obliqua* e *A. sororcula* em estudo de análise faunística e flutuação populacional de mosca-das-frutas. Estas três espécies juntamente com *C. capitata* foram as espécies mais abundantes e frequentes, porém apenas as espécies *A. obliqua*, *A. fraterculus* e *C. capitata* foram constantes.

3.5 Hospedeiros

Os hospedeiros de mosca-das-frutas podem ser divididos em multiplicadores e alternativos ou de sobrevivência. Por isso, é importante que cada região produtora de frutas realize um levantamento dos hospedeiros, classificando-os em aqueles que invariavelmente multiplicam grandes quantidades de mosca-das-frutas, que são os multiplicadores; e aqueles que são infestados ocasionalmente e geram baixas quantidades de mosca-das-frutas são chamados alternativos ou de sobrevivência (SALLES, 1995).

A família dos tefritídeos possui um grande número de hospedeiros, tanto nativos como exóticos, muitos dos quais podem ser encontrados exclusivamente em ambientes silvestres (DA SILVA *et al.*, 2011). Esses hospedeiros proporcionam maior condição de sobrevivência aos tefritídeos durante o ano, podendo até mesmo ocorrer gerações superpostas (VELOSO *et al.*, 2000). Portanto é importante ter conhecimento dessas espécies frutíferas, especialmente as nativas e as espécies não cultivadas, pois são estas que as pragas de tefritídeos podem usar para manter suas populações durante a entressafra de culturas de frutas plantadas (TAIRA *et al.*, 2013).

As espécies hospedeiras são divididas em primários e secundários. As secundárias são aquelas pelas quais as moscas das frutas optam quando os primários estão ausentes. O gênero *Ceratitis* tem como hospedeiros primários as espécies introduzidas ou exóticas, já o gênero *Anastrepha* possui como hospedeiro Primário as frutíferas silvestres (CARVALHO, 2005).

Os pomares domésticos de áreas urbanas, que são caracteristicamente formados por uma ampla diversidade de espécies de hospedeiros e onde ocorre a maturação do fruto em diferentes estações do ano, as espécies de moscas das frutas conseguem se dispersar e explorar diferentes nichos, pois encontram condições de alimento por longo prazo (ALVARENGA, 2010). Esses locais se tornam verdadeiros reservatórios dessas pragas,

proporcionando um aumento na agressividade do ataque de moscas aos pomares comerciais (ALVARENGA *et al.*, 2010).

A espécie *C. capitata* é predominante na área urbana, associada principalmente a hospedeiros introduzidos, já as espécies de *Anastrepha* predominam nos pomares de áreas rurais (UCHOA-FERNANDES *et al.*, 2002; ALVARENGA *et al.*, 2009).

Em trabalho realizado por Bonfim *et al.*, (2007) foi constatado que não houve diferenças significativas quando se comparou maior diversidade de mosca-das-frutas em área de pomar e mata nativa, entretanto, houve tendência de maior diversidade em áreas de mata.

3.6 Parasitoides

O controle biológico tem sido uma técnica de grande importância utilizada nas estratégias de manejo integrado de mosca-das-frutas (NÚÑEZ-CAMPERO *et al.*, 2014). Dentro dessas técnicas de manejo integrado, está o uso de himenópteros parasitoides, avaliados por muitos pesquisadores como os mais importantes inimigos naturais das mosca-das-frutas, em diversas partes do mundo (ALUJA *et al.*, 2014). Dentre os organismos que são utilizados no controle biológico de tefritídeos, os parasitoides merecem destaque devido a sua maior aplicabilidade (CANCINO & RUIZ, 2004).

De acordo com alguns levantamentos realizados, as espécies de parasitoides pertencentes à família Braconidae são os mais comuns no Brasil (SILVA *et al.*, 2010, NUNES *et al.*, 2012, TAIRA *et al.*, 2013). A família Eulophidae também abriga importantes espécies de parasitoides de mosca-das-frutas (TAIRA *et al.*, 2013). Entretanto, as espécies de parasitoides que compõem uma determinada região, podem variar consideravelmente, dependendo de muitos fatores, como diversidade populacional de mosca-das-frutas, espécie hospedeira, clima e etc. (ARAUJO, 2015).

4 METODOLOGIA / MATERIAL E MÉTODO

4.1 Local de Estudo

O presente estudo foi realizado no laboratório de Entomologia e também nas áreas de mata e pomar ambos localizados nas dependências do Instituto Federal de Minas Gerais, no município de São João Evangelista. O município está situado nas coordenadas geográficas de latitude: 18° 32' 46" Sul, longitude: 42° 45' 35" Oeste, no Vale do Rio Doce, Estado de Minas Gerais a aproximadamente 293,3 km da capital Belo Horizonte, com área 478,183 km² e população estimada de 15,781 habitantes (IBGE, 2018).

Na região do Vale do Rio Doce não há levantamentos feitos a respeito de hospedeiros e espécies de mosca-das-frutas, embora haja um ecossistema diverso. Predomina-se na cidade de São João Evangelista, o Bioma Mata Atlântica, que oferece uma ampla diversidade de fauna e de flora, sendo esta riqueza considerada maior do que a de alguns continentes (SANTOS, 2010; PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOÃO EVANGELISTA, 2016). Embora o município seja envolvido por atividades pecuárias, a região vizinha, vale do jequitinhonha, é voltado para o cultivo de diferentes espécies vegetais comerciais, como produção florestal, produção de café, frutíferas, olerícolas. Portanto, torna-se necessário conhecer as espécies de mosca-das-frutas, bem como as plantas hospedeiras associadas a fim de obter maior eficiência em implantação de pomares comerciais.

O levantamento Foi feito por um período de 10 meses, de agosto de 2017 a maio de 2018. Os frutos foram coletados de acordo com a disponibilidade, sendo assim, algumas espécies foram coletadas apenas uma vez.

4.2 Coleta de Hospedeiros e Obtenção de Parasitoides

Os hospedeiros de mosca-das-frutas foram obtidos por meio de frutos coletados durante o pico de frutificação de diferentes espécies vegetais. Foram realizadas coletas em frutos diversos (Tabela1).

Tabela 1- Espécies hospedeiras que foram submetidas à coleta de frutos.

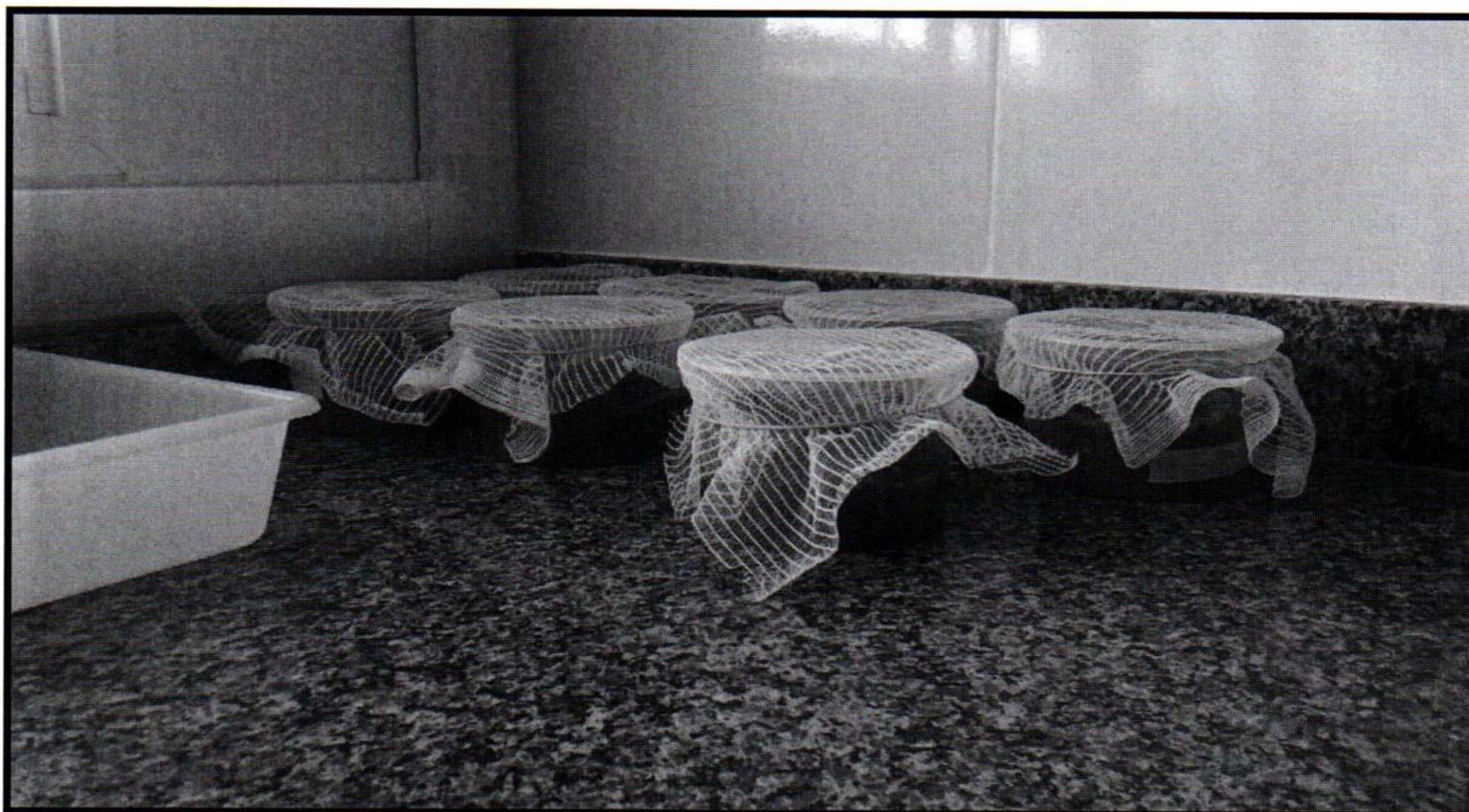
Nome Comum	Nome Científico
Caja grande	<i>Spondias mombin</i>
Saboneteira	<i>Quillaja brasiliensis</i>
Imbiruçu	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>
Cidra	<i>Citrus medica</i>
Murta	<i>Myrtus</i>
Tamarino	<i>Tamarindus indica</i>
Boleira	<i>Joannesia princeps</i>
Baru	<i>Dipteryx alata</i>
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>
Manga	<i>Mangifera indica</i>
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>
Jambo	<i>Syzygium jambos</i>
Amoeira-preta	<i>Morus nigra</i>
Nêspera	<i>Eriobotrya japônica</i>
Maracujá azedo	<i>Passiflora edulis</i>
Calabura	<i>Muntingia calabura</i>
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>
Café	<i>Coffea arábica</i>
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>
Tangerina	<i>Citrus reticulata</i>

Foram colhidos frutos maduros ou em início de amadurecimento, nas plantas e/ou

caídas no solo e transportadas para o Laboratório de Entomologia do Campus por meio de sacolas plásticas.

No laboratório os frutos foram identificados, contados e pesados, e colocados em caixas plásticas de 60 x 40 x 20cm ou em potes plásticos de 500 ml, contendo, aproximadamente, uma camada de 2cm de espessura de vermiculita umedecida como substrato para empupação (Figura 1).

Figura 1 - Frutos de murta acondicionados em vermiculita para empupação das larvas de mosca-das-frutas.



Fonte: O autor

O número de frutos, por caixa, foi em função do seu tamanho e da quantidade de líquido liberado na decomposição. Acerola e uvaia foram colocadas nas caixas de 60 x 40 x 20 cm a fim de impedir o excesso de umidade que prejudicaria o desenvolvimento das larvas e pupas (Figura 2)

Figura 2 - Frutos de goiaba, maracujá e acerola dispostos nos recipientes para empupação.



Fonte: O autor

Periodicamente as bandejas e os potes foram examinados para verificar a presença de pupários e a necessidade de umedecer o substrato. Aos sete e aos quatorze dias os substratos destas caixas foram peneirados, em malha de 1,5mm², para contagem e separação dos pupários. Posteriormente, as pupas foram acondicionados em copos plásticos de 250 ml, contendo um guardanapo umedecido, cobertos com tecido tipo organza, para obtenção dos espécimes adultos de mosca-das-frutas e parasitoides (Figuras 2 e 3). Frequentemente, as pupas eram observadas a fim de constatar a eclosão de moscas e parasitoides.

Figura 3 - Pupas de mosca-das-frutas em recipientes plásticos para eclosão de adultos.



Fonte: O autor

4.3 Obtenção dos Adultos de Mosca-das-frutas e seus Parasitóides

Após eclosão das moscas e os parasitóides, estes permaneceram nos recipientes de copos plásticos (Figura 2). Posteriormente, os exemplares de mosca-das-frutas foram sexados. Apenas as fêmeas foram enviadas para identificação.

Tanto os adultos das moscas, como os parasitoides, após contagem e sexagem, foram fixados em álcool 70% e mantidos em frascos devidamente etiquetados, para posterior identificação.

4.4 Identificação das espécies hospedeiras

A identificação das plantas frutíferas foi realizada junto à Bióloga Patrícia Lage do Setor de Viveiro de Mudanças do Campus S.J. Evangelista.

4.5 Identificação do Material Biológico

O material coletado em nível de espécie de mosca-das-frutas e parasitoides foi identificado no Instituto Biológico em Campinas/São Paulo, com auxílio do pesquisador científico do Instituto Biológico Doutor Miguel Francisco de Souza Filho.

4.6 Destino do Material Coletado

Os exemplares coletados de mosca-das-frutas foram depositados no acervo do Museu Regional de Entomologia (UFV) do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Viçosa, onde concentra boa parte dos materiais coletados no estado de Minas Gerais.

4.7 Percentual de Parasitismo

A porcentagem de parasitismo foi calculada de acordo com Aluja *et. al.* (1990), citado por Veloso (1997), onde:

$$\% \text{ de parasitismo} = \frac{NP \times 100}{NP + NM}$$

NP = total de parasitoides emergidos.

NM = total de adultos de mosca-das-frutas emergidos.

Com o registro do número de pupas dos tefritídeos, calculou-se os índices de infestação: o número médio de indivíduos por fruto e por unidade de peso de frutas frescas para cada espécie de fruteira estudada (BRESSAN & TELES, 1991).

5 RESULTADO E DISCUSSÃO / DESENVOLVIMENTO

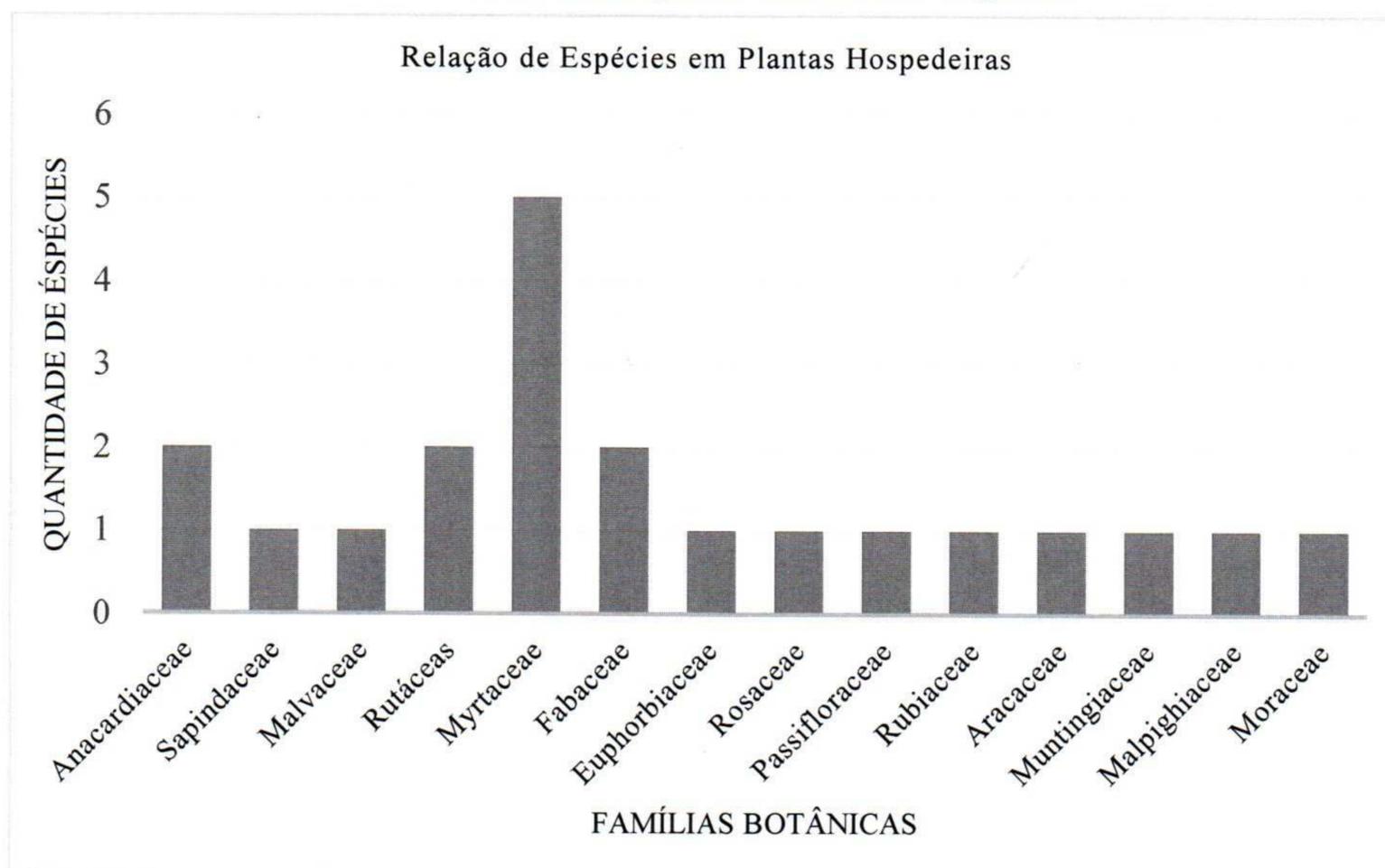
5.1 Hospedeiros e Parasitoides

5.1.1 Plantas hospedeiras

Foram realizadas 21 coletas de frutos nativos e cultivados. Dentro dessas 21 coletas obteve-se 4088 frutos com peso total aproximado de 32 kg. Nesta coleta, obteve-se 14 famílias e 21 espécies de hospedeiros de mosca-das-frutas. Do total de famílias, ficou constatada a infestação por mosca-das-frutas em cinco delas (Tabelas 1 e 2). A família Myrtaceae teve maior representatividade de espécie com cinco espécies coletadas, sendo que quatro dessas espécies coletadas apresentaram infestação: Goiaba, Jambo e Uvaia e Araçá. As famílias Anacardiáceae, Rutaceae e Fabaceae tiveram a mesma representatividade com duas espécies cada uma. Entretanto, as Fabáceas não apresentaram infestação por pupas de mosca-das-frutas, já as famílias Anacardiáceae e Rutáceae apresentaram infestação. As outras famílias tiveram a mesma representatividade com apenas uma espécie por família (Tabela 2).

Um total de 2.871 pupários e nove hospedeiros infestados foram obtidos neste estudo. Destes, emergiram 1.237 espécimes. Alvarenga *et al.*, (2010), obteve 2.473 pupários de 10 espécies de plantas hospedeiras coletadas, e 1.790 adultos emergidos.

Figura 4 - Representatividade das famílias de hospedeiros em relação à quantidade de espécies hospedeiras encontradas no município de São João Evangelista.



Fonte: O autorAs espécies que tiveram o maior número de coletas foram goiaba (*Psidium guajava*) e acerola (*Malpighia emarginata*), com 4 e 5 coletas, respectivamente. O Jambo (*Syzygium jambos*) foi coletado três vezes, Uvaia (*Eugenia pyriformis*), Cidra (*Citrus medica*), Murta (*Myrtus L.*) e Café (*Coffea*) duas vezes e as demais espécies com uma coleta, completam as amostras (Tabela 2).

Tabela 2- Número de coletas de frutos realizadas de acordo com a espécie de hospedeiro; Numero de pupas por Família de hospedeiro. NC: Número de Coletas, NF: Número de Frutos, NP: Número de pupas.

Família / Espécie	N. Comum	NC ¹	NF ²	NP/Família ³
Anacardiaceae				
<i>Spondias mombin</i>	Caja Grande	1	233	2132
<i>Mangifera indica</i>	Manga	1	13	
Myrtaceae				
<i>Myrtus L.</i>	Murta	2	359	688
<i>Syzygium jambos</i>	Jambo	3	163	
<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia	2	319	
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	4	72	
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	1	70	
Sapindaceae				
<i>Quillaja brasiliensis</i>	Saboneteira	1	159	0
Malvaceae				
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Imbiruçu	1	6	0
Rutaceae				
<i>Citrus medica</i>	Cidra	2	20	10

<i>Citrus reticulata</i>	Tangerina	1	33	
Fabaceae				
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarino	1	18	0
<i>Dipteryx alata</i>	Baru	1	27	
Euphorbiaceae				
<i>Joannesia princeps</i>	Boleira	1	33	0
Moraceae				
<i>Morus nigra</i>	Amora	1	297	0
Passifloraceae				
<i>Passiflora edulis</i>	Maracujá	1	13	0
Rosaceae				
<i>Eriobotrya japônica</i>	Nêspera	1	106	20
Malpighiaceae				
<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola	5	699	21
Aracaceae				
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá	1	263	0
Muntingiaceae				
<i>Muntingia calabura</i>	Calabura	1	164	0
Rubiaceae				
<i>Coffea arabica</i>	Café	2	880	0

1 NC: Número de coletas; 2 NF: Número de frutos; 3: NP/Família: Número de pupas por Família.

O maior Índice de Infestação foi obtido pela espécie *Spondias mombin* (Cajá Grande) 57,63 pupários kg⁻¹, seguido da espécie *Eugenia pyriformis* (Uvaia) 18,14 pupários kg⁻¹, *Syzygium jambos* (Jambo) 12,5 pupários kg⁻¹ (Tabela 3). O índice de infestação em relação à quantidade de pupas por fruto também foi maior na espécie *Spondias mombin* (Cajá Grande) com 9,14 pupários/fruto, em seguida vem a *Syzygium jambos* (Jambo) com 1,82 pupários/fruto, *Citrus medica* (Cidra) com 1,43 pupários/fruto (Tabela 3). Os maiores Índices de Infestação obtidos por Alvarenga *et al.*, (2010) foram constatados em goiaba, umbu (*Spondias tuberosa*) e seriguela (*Spondias purpurea*) (91,8%, 79,4% e 41,8%, respectivamente).

De acordo com Pereira-Rêgo *et al.*, (2013), quanto maior o tamanho do fruto, maior a infestação por mosca-das-frutas. Carvalho *et al.*, (2004) também encontraram relação entre tamanho de frutos amostrados e a quantidade de pupários de mosca-das-frutas em goiabeira. Entretanto, no presente trabalho, entre as Myrtaceas amostradas, o jambo obteve maior índice de infestação, sendo este fruto, menor que o fruto da goiabeira. Portanto, o que pode ter tornado essa espécie de hospedeiro mais infestado em relação às outras espécies é a sua localização, pois está próxima a mata silvestre.

As espécies como Saboneteira, Imbiruçu, Tamarino, Boleira, Maracujá, Baru, não apresentaram infestação por mosca-das-frutas. Essas espécies possuem frutos não carnosos.

Observa-se, portanto, neste trabalho, que mosca-das-frutas não foi constatada em tais tipos de frutos. Murta, Amoeira Preta, Tangerina, Café, Jerivá e Calabura também não apresentaram infestação por mosca-das-frutas, embora possuam frutos carnosos. Portanto, das 21 espécies de hospedeiros amostradas, nove foram infestadas por mosca-das-frutas (Tabela 3). Outros resultados foram obtidos por Camargos *et al.*, (2015), onde encontrou diversas espécies de *Anastrepha* e também a espécie *Ceratitis capitata* em frutos de cafeeiro no Norte de Minas Gerais. Segundo os autores, o cafeeiro é considerado o hospedeiro preferencial de *C. capitata* nessa região. Neste trabalho, o cafeeiro não apresentou infestação por nenhuma espécie de mosca-das-frutas.

Tabela 3 - Índice de infestação de hospedeiros de mosca-das-frutas coletados no município de São João Evangelista. IF: Índice de infestação, NF: Número de Frutos, NP: Número de pupas, Pupas por frutos, Pupa por Kg de fruto.

Especie	Nome Comum	Massa (Kg)	NF ¹	NP ²	IF ⁵	
					P/f ³	P/kg ⁴
<i>Spondias mombin</i>	Caja grande	3.696	233	2130	9,14	57,63
<i>Quillaja brasiliensis</i>	Saboneteira	0,259	159	0	0	0
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Imbiruçu	1.994	6	0	0	0
<i>Citrus medica</i>	Cidra	3.374	7	10	1,43	0,30
<i>Myrtus L</i>	Murta	0,034	123	0	0	0
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarino	0,098	18	0	0	0
<i>Joannesia princeps</i>	Boleira	0,773	33	0	0	0
<i>Morus nigra</i>	Amoeira Preta	149,31	297	0	0	0
<i>Syzygium jambos</i>	Jambo	2.376	163	297	1,82	12,5
<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia	1.764	319	320	1,00	18,14
<i>Passiflora edulis</i>	Maracujá	1.007	13	0	0	0
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	4.879	72	70	0,97	1,43
<i>Mangifera indica</i>	Manga	1.762	13	2	0,15	0,11
<i>Eriobotrya japônica</i>	Nêspera	2.171,64	260	20	0,08	0,92
<i>Dipteryx alata</i>	Baru	528	27	0	0	0
<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola	2.995	599	21	0,03	0,64
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	887	70	1	0,01	0,11
<i>Citrus reticulata</i>	Tangerina	1.617	33	0	0	0
<i>Coffea</i>	Café	1.055	880	0	0	0
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jeriva	1.576	263	0	0	0
<i>Muntingia calabura</i>	Calabura	365	164	0	0	0

Número de frutos; 2 Número de pupas; 3 Pupas por frutos; 4: Pupas por quilograma; 5: Índice de infestação

5.1.2 Parasitoides

5.1.2.1 Percentual de Parasitismo

Das 21 espécies hospedeiras amostradas, apenas quatro apresentaram parasitismo. A espécie hospedeira que teve maior quantidade de parasitoides foi o Caja-Grande com 247 espécimes. Posteriormente, foi a uvaia que obteve 64 parasitoides, o Jambo com quatro e, por último, a Nêspera com três parasitoides. Nas outras espécies hospedeiras não foi encontrado

nenhum parasitoide, o que pode estar relacionado com o baixo nível de infestação ou a ausência de mosca-das-frutas nesses frutos (Tabela 4).

Obteve-se nesta amostragem um número total de 322 parasitoides. Considerando o método de Aluja, o maior percentual de parasitismo foi na espécie Nêspira com 27%, seguido da Uvaia com 26%, Cajá-grande 23% e do Jambo com 2% (Tabela 4).

Tabela 4 - Percentual de parasitismos em mosca-das-frutas em hospedeiros coletados no Município de São João Evangelista. MG. NP: Numero de parasitoides; NM: total de adultos de mosca-das-frutas.

Espécie	Nome Comum	NP	NM	% Parasitismo
<i>Spondias mombin</i>	Caja grande	247	841	23
<i>Quillaja brasiliensis</i>	Saboneteira	0	0	0
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Imbirucu	0	0	0
<i>Citrus medica</i>	Cidra	0	0	0
<i>Myrtus L</i>	Murta	0	0	0
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarino	0	0	0
<i>Joannesia princeps</i>	Boleira	0	0	0
<i>Morus nigra</i>	Amoeira Preta	0	0	0
<i>Syzygium jambos</i>	Jambo	4	162	2
<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia	68	191	26
<i>Passiflora edulis</i>	Maracuja	0	0	0
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	0	26	0
<i>Mangifera indica</i>	Manga	0	1	0
<i>Eriobotrya japonica</i>	Nêspira	3	8	27
<i>Dipteryx alata</i>	Baru	0	0	0
<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola	0	8	0
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	0	0	0
<i>Citrus reticulata</i>	Tangerina	0	0	0
<i>Coffea arabica</i>	Café	0	0	0
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jeriva	0	0	0
<i>Muntingia calabura</i>	Calabura	0	0	0

O resultado apresentado nesse trabalho em relação ao maior percentual de parasitismo na Uvaia está de acordo com Hicker (2002); Marinho *et al.*, (2009); de Sá *et al.*, (2012) onde relatam que há uma significativa relação entre a espessura da polpa dos frutos e a incidência de parasitismo em larvas de mosca-das-frutas.

Os frutos que apresentam polpa mais fina tende a apresentar um nível de parasitismo mais elevado comparado a frutos com polpa mais espessa (HICKER, 2002; MARINHO *et al.*, 2009; de SÁ *et al.*, 2012). Pois, segundo Marinho *et al.*, (2009), os Braconídeos encontram mais facilmente as larvas no fruto. A espessura da polpa dos frutos atua como barreira ao parasitismo de larvas de mosca-das-frutas. Mas, Marinho *et al.*, (2009) relata que outros fatores como tamanho e morfologia dos frutos e presença de voláteis também podem afetar o parasitismo.

E, assim como as moscas, os parasitoides, localizam os frutos por meio de estímulos que os orientam. Portanto, cor da vegetação, dos frutos, tamanho dos frutos e, principalmente seus odores, são uma forma de atrair esses insetos (VARGAS *et al.*, 1991).

5.2 Mosca-das-frutas

5.2.1 Espécies de mosca-das-frutas

Foi amostrado um total de 2.871 pupas, sendo 1.237 o total de adultos de mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha*. Desse total, 577 são fêmeas e 641 são machos.

Estas espécies estão em fase de identificação na Esalq/USP.

6 CONCLUSÃO

Dentre as Famílias representadas, a Myrtaceae teve maior representatividade em relação a quantidade de espécies hospedeiras coletadas.

Neste estudo o Cajá Grande obteve o maior índice de infestação.

Os frutos não carnosos não apresentaram infestação por mosca-das-frutas.

O maior percentual de parasitismo foi encontrado em Nêspira e Uvaia, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, W.M. M. **Mosca-das-frutas (Dip.:Tephritidae) de importância econômica no estado da Bahia – biodiversidade e perfil do consumidor de manga no mercado interno.** Dissertação de mestrado- Universidade Federal Do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, 2013.
- ALUJA, M. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) research in Latin America: myths, realities and dreams. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil.** Londrina, v. 28, n.4, p.565-594, 1999.
- ALUJA, M.; RULL, J.; SIVINSKI, J.; NORRBOM, A.L.; WHARTON, R.A.; MACIASORDONEZ, R.; DIAZ-FLEISCHER, F.; LOPEZ, M. Fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) and associated native parasitoids (Hymenoptera) in tropical rain forest biosphere reserve of Montes Azules, Chiapas, México. **Environmental Entomology.** College Park, v.32, n.6, p.1377-1385, 2003.
- ALUJA, M.; SIVINSKI, J.; DRIESCHE, R.V.; ANZURES-DADDA, A.; GUILLÉN, L. Pest management through tropical tree conservation. **Biodiversity and Conservation,** Dordrecht, v.23, p.831-853, 2014.
- ALVARENGA, C. D.; ALVES, D. A.; SILVA, M. A.; LOPES, E. N.; LOPES, G. N. Mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Pomares da Área Urbana no Norte de Minas Gerais. **Revista Caatinga,** v. 23, n. 2, p. 25-31, 2010.
- ALVARENGA, C. D.; MATRANGOLO, C. A. R.; LOPES, G. N.; SILVA, M. A.; LOPES, E. N.; ALVES, D. A.; ZUCCHI, R. A. **Mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides em plantas hospedeiras de três municípios do norte do estado de Minas Gerais.** **Arquivos do Instituto Biológico,** v. 76, n. 2, p. 195-204, 2009.
- ARAÚJO, A. A. R. **Mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides em frutíferas nativas no estado do Piauí, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piau, 2011.
- ARAÚJO, E. L.; FERNANDES, E. C.; SILVA, R. I. R.; FERREIRA, A. D. C. L.; COSTA, V. D. Parasitoides (Hymenoptera) de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no semiárido do estado do Ceará, Brasil. **Rev. Bras. Frutic,** v. 37, n. 3, p. 610-616, 2015.
- ARAÚJO, E. L; BATISTA, J. L.; ZUCCHI, R. A. Mosca-das-frutas nos Estados brasileiros: Paraíba, p. 227–228. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (ed.). **Mosca-das-frutas de importância econômica no Brasil (conhecimento básico e aplicado).** FAPESP-Holos, Ribeirão Preto, 327 p. 2000.
- BONFIM, D. D.; UCHÔA-FERNANDES, M. A.; BRAGANÇA, M. A. Biodiversidade de mosca-das-frutas (Diptera, Tephritoidea) em matas nativas e pomares domésticos de dois municípios do Estado do Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia.** V. 51, n. 2, p. 217-223, 2007.
- BRESSAN, S.; TELES, M.C. Lista de hospedeiros e índices de infestação de algumas espécies do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) na região de Ribeirão Preto-SP. **Anais da Sociedade Entomológica da Brasil.** v.20, n.1, p.6-14, 1991.

- CAMARGOS, M. G.; ALVARENGA, C. D.; GIUSTOLIN, T. A.; OLIVEIRA, P. C. D. C.; RABELO, M. M. Mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em cafezais irrigados no norte de Minas Gerais. **Coffee Science**, Lavras, v. 10, n. 1, p. 28 - 37, 2015.
- CANAL, N. A.; ALVARENGA, C. D.; ZUCCHI, R. A. Análise faunística de espécies de mosca-das-frutas (Dip., tephritidae) em Minas Gerais. **Scientia Agricola**, v. 55, n. 1, p. 15-25, 1998
- CANAL, N. A.; URAMOTO, K.; ZUCCHI, R. A. Two New Species of *Anastrepha* Schiner (Diptera, Tephritidae) Closely Related to *Anastrepha pickeli* Lima. **Neotropical Entomology** (Impresso), v. 42, p. 52-57, 2013.
- CANCINO, J.; RUIZ, L. **Especies de parasitoides com importancia en la aplicación del control biológico de moscas de la fruta en America**. In: DÍAZ, J. L. C. (Ed.). Curso de Control Biológico de Mosca de la Fruta, 76. Programa Moscamed-Moscafrut. Metapa de Dominques, Chiapas, México: Centro Internacional de Capacitación en Moscas de la Fruta. p. 59-66, 2004.
- CARVALHO, C. A. L.; SANTOS, W. S.; DANTAS, A. C. V. L.; MARQUES, O. M. M.; PINTO, W. S. **Mosca-das-frutas e parasitoides associados a frutos de cajazeiras em Presidente Tancredo Neves – Bahia**. Magistra, Cruz das Almas, v.16, p.85-90, 2004.
- CARVALHO, R. S. Biocontrole de mosca-das-frutas: histórico, conceitos e estratégias. Cruz das Almas, BA. **Bahia Agrícola**, v. 7, p. 14-17, 2006.
- CARVALHO, R. S. **Estudos de laboratório e de campo com o parasitóide exótico Diachasmimorpha longicaudata Ashmead (Hymenoptera: Braconidae) no Brasil**. Tese Doutorado (Instituto de Biociências - Universidade de São Paulo). Piracicaba, São Paulo, 2003.
- COELHO, R. M. P. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre, Artmed, 252 p. 2000.
- CUNNINGHAM, R.T. Population detection. In: Robinson, A.S. & Hooper, G. (Ed.). **Fruit flies: their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier, p.169- 173, 1989.
- DA CUNHA, M. M.; S. FILHO, H. P.; NASCIMENTO, A. S.; Manga: fitossanidade: frutas do Brasil. Brasília: **Embrapa – SPI**, 104 p., 2000.
- DA SILVA, R. A.; DEUS, E. D. G.; PEREIRA, J. D. B.; DE JESUS, C. R.; DE SOUZA-FILHO, M. F.; ZUCCHI, R. A. Conhecimento sobre mosca-das-frutas no Estado do Amapá. **Embrapa Amapá- Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2011.
- DA SILVA, R. A.; JORDÃO, A. L.; DE OLIVEIRA, M. R. V. Mosca-da-carambola: uma ameaça à fruticultura brasileira. **Embrapa Amapá-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2004.
- DAZA, N. A. C. **Levantamento, flutuação populacional e análise faunística das espécies de mosca-das-frutas em quatro municípios do Norte do estado de Minas Gerais**. Tese Doutorado – ESALQ, Piracicaba, São Paulo. 1997.
- DE SÁ, R. F.; CASTELLANI, M. A.; DO NASCIMENTO, A. S.; RIBEIRO, A. E. L.; MOREIRA, A. A. Parasitismo natural em mosca-das-frutas (Diptera & Tephritidae) no

semiárido do sudoeste da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1266-1269, 2012.

GODOY, M. J. S.; PACHECO, W. S. P.; PORTAL, R. R.; FILHO, J. M. P.; MORAES, L. M. M.; Mosca-das-frutas na Amazônia brasileira diversidade, hospedeiros e inimigos naturais: Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-Carambola. **EMBRAPA**. Macapá, AP, 2011.

HICKEL, E. R. Espessura da polpa como condicionante do parasitismo de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) por Hymenoptera: Braconidae. **Ciência Rural**, v. 32, n. 6, p. 1005-1009, 2002.

KOVALESKI, A.; SUGAYAMA, R. L.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. Mosca-das-frutas nos Estados Brasileiros: Rio Grande do Sul, p. 285-290. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (ed.). **Mosca-das-frutas de importância econômica no Brasil (conhecimento básico e aplicado)**. FAPESP-Holos, Ribeirão Preto, 327 p. 2000.

MACHADO, D. L. M.; STRUIVING, T. B.; DOS SANTOS, D.; SOUZA, S. A.S.; SIQUEIRA, D. L. Levantamento de mosca-das-frutas e seus parasitoides em citros, no município de Viçosa, Minas Gerais. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 59, n.6, p. 877-880, 2012.

MALAVASI, A.; MARTINS, D. S.; CHARMELO, L. C. L.; ARAÚJO, A. D. **Status of papaya Solo as fruit fly host in Brazil**. In: international symposium on fruit flies of economic importance, 4, 1994, Sand Key, Flórida, USA, p. v-2, 1994.

MARINHO, C. F.; SOUZA-FILHO, M. F.; RAGA, A.; ZUCCHI, R. A. Parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado de São Paulo: plantas associadas e parasitismo. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 3, p. 321-326, 2009.

MARSARO JÚNIOR, A. L.; DE SOUZA-FILHO, M. F.; DA SILVA, R. A.; STRIKIS, P. C. First report of natural infestation of *Pereskia aculeata* Mill.(Cactaceae) by *Ceratitis capitata* (Wiedemann)(Diptera: Tephritidae) in Brazil. **Embrapa Amapá-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2011.

MARTINS, D. S. **Diversidade, distribuição geográfica e hospedeira de mosca das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado do Espírito Santo**, Brasil. 149f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2011.

MARTINS, D. S.; PIROVANI, V.D.; SOUZA, S.A.S.; URAMOTO, K.; FERREIRA, P.S.F. **Ocorrência de *Anastrepha Furcata* e do parasitoide *Opius Bellus* no Estado De Minas Gerais e a descoberta de um novo hospedeiro de *Anastrepha Obliqua***. XX Congresso Brasileiro de Fruticultura 54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture. Vitória, Espírito Santo, 2008.

NORRBOM, A. L.; KIM, K. C. **A list of the recorded host plants of the species of *Anastrepha* (Diptera:Tephritidae)**. Washington: USDA, APHIS, p.114, 1988.

NUNES, A. M.; MÜLLER, F. A.; GONCALVEZ, R. S.; GARCIA, M. S.; COSTA, V. A.; NAVA, D. E. Moscas frugívoras e seus parasitoides nos municípios de Pelotas e Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.1, p.6- 12, 2012.

- NÚÑEZ-CAMPERO, S. R.; ALUJA, M.; RULL, J.; OVRUSKI, S. M. Comparative demography of three neotropical larval-prepupal parasitoid species associated with *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). **Biological control**, v. 69, p. 8-17, 2014.
- PIROVANI, V. D.; MARTINS, D. S.; SOUZA, S. A. S.; URAMOTO, K.; FERREIRA, P. S. F. **Mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae), seus parasitoides e hospedeiros em Viçosa, Zona da mata mineira**. Arquivos do Instituto Biológico, 77:727-733. 2010.
- Prefeitura Municipal de São João Evangelista. **Historia de São João Evangelista**. 2019. Disponível em: < <http://sje.mg.gov.br/paginas/historia/historia.html>>. Acesso em: 26/01/2019.
- RAGHU, S.; CLARKE, A. R.; DREW, R. A. I. & HULSMAN, K. Impacto of habitat modification on the distribution and abundance of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Southeast Queensland. **Population Ecology**. Tokyo, v.42, n.2, p.153-160, 2000.
- RODRIGUES, A. Contratos Internacionais e Exportação de Frutas. **Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados (ABRAFRUTAS)**. Petrolina-PE, nov. 2018. Disponível em: <http://abrafrutas.org/2018/12/10/contratos-internacionais-e-exportacao-de-frutas/>. Acesso em: 14/12/2018.
- SÁ,F.R.; CASTELLANI, M. A.; NASCIMENTO, A. S.; BRANDÃO, M. H. S.; SILVA, A. N.; MALUF, R.P. Índice de infestação e diversidade de moscas-das-frutas em hospedeiros exóticos e nativos no pólo de fruticultura de Anagé, BA. **Bragantia**, v. 67, n. 2, 2008.
- SALLES, L. A. B. Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana. **Embrapa Clima Temperado-Livro técnico (INFOTECA-E)**,1995.
- SANTOS, R. C. M. **Mata Atlântica: Características, Biodiversidade e a História de um dos biomas de Maior prioridade para conservação e preservação de seus ecossistemas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas – Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix). Belo Horizonte, MG, 2010.
- SILVA, J.G.; DUTRA, V.S.; SANTOS, M. S.; SILVA, N. M.; VIDAL, D. B.; NINK, R. A.; GUIMARÃES, J. A.; ARAUJO, E. L. Diversity of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) and associated braconid parasitoids from native and exotic hosts in southeastern Bahia, Brazil. **Environmental Entomology**, Annapolis, v.39, n.5, p.1457-1465, 2010.
- SOUZA, A. R.; LOPES-MIELEZRSKI, G. N.; LOPES, E. N.; QUERINO, R. B.; CORSATO, C. D. A.; GIUSTOLIN, T. A.; ZUCCHI, R. A. DE SOUZA, A. R. *et al.* Hymenopteran parasitoids associated with frugivorous larvae in a Brazilian Caatinga-Cerrado ecotone. **Environmental entomology**, v. 41, n. 2, p. 233-237, 2012.
- TAIRA, T. L.; ABOT, A. R.; NICÁCIO, J.; UCHÔA, M. A.; RODRIGUES, S. R.; GUIMARÃES, J. A. .Fruit flies (Diptera, Tephritidae) and their parasitoids on cultivated and wild hosts in the Cerrado-Pantanal ecotone in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de entomologia**, v. 57, n. 3, p. 300-308, 2013.
- THOMPSON, F. C. Introduction. In: THOMPSON, F. C. (Ed.). **Fruit fly expert identification system nd systematic information database**. Leiden: North American Dipterists' Society; Backhuys, p.5-6, 1998.

UCHÔA-FERNANDES, M. A.; OLIVEIRA, I. D.; MOLINA, R.; ZUCCHI, R. A. Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the Cerrado of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 4, p. 515-524, 2002.

VARGAS, R. I.; STARK, J. D.; PROKOPY, R. J.; GREEN, T. A. Response of oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) and associated parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) to different-color spheres. **Journal of Economic Entomology**, v.84, n.5, p.1503-1507, 1991.

VELOSO V.R.S. **Dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera, Tephritidae) nos cerrados de Goiás**. Goiânia, p.115, (Doutorado – Escola de Agronomia/UFG). 1997.

VELOSO, V. R. S.; FERNANDES, P. M.; ZUCCHI, R. A. **Mosca-das-frutas nos Estados brasileiros: Goiás**. In: MALAVASI, A., ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-dasfrutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, p. 247-252. 2000.

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

ZUCCHI, R. A. Fruit flies in Brazil - ***Anastrepha* species and their host plants**. 2008. Disponível em: <<http://www.lea.esalq.usp.br/Anastrepha>>. Acesso em: 22/05/2018.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A. (Ed.). **Mosca-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000.

ZUCCHI, R. A.; MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A. S.; WALDER, J. M. M. Prejuízos das mosca-das-frutas na exportação de citros. **Visão Agrícola**, v. 2, n. 2, p. 73-77, 2004.

ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. **Fruit flies in Brazil - Hosts and parasitoids of the Mediterranean fruit fly**. 2012. Disponível em: <www.lea.esalq.usp.br/ceratitiss/>, updated on September 17, 2018. Acesso em 26/01/19.

ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. **Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species their host plants and parasitoids** Disponível em: <www.lea.esalq.usp.br/Anastrepha/>, updated on March, v. 11, p. 2015, 2008. Acesso em: 27/01/2019.