



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**



SIMONE SILVA DA COSTA

**BIODIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) E
DE SEUS PARASITOIDES EM DIFERENTES MICRORREGIÕES DO ESTADO DE
ALAGOAS**

Rio Largo, AL

2012

SIMONE SILVA DA COSTA

**BIODIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITOIDEA) E
DE SEUS PARASITOIDES EM DIFERENTES MICRORREGIÕES DO ESTADO DE
ALAGOAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Alagoas, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Proteção de Plantas.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Sônia Maria Forti Broglio

Rio Largo, AL

2012

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

- C359b Costa, Simone Silva da.
Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritoidea) e de seus parasitoides em diferentes microrregiões do estado de Alagoas / Simone Silva da Costa. – 2012.
115 f. : il.
- Orientadora: Sônia Maria Forti Broglio.
Dissertação (mestrado em Agronomia : Proteção de Plantas) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2012.
- Bibliografia: f. 89-112.
Apêndices: f. 113-115.
1. Fruticultura. 2. Tefritídeos. 3. Armadilhamento. 4. Entomologia. I. Título.

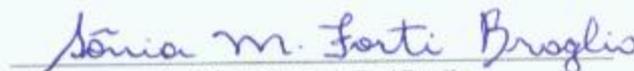
CDU: 595.774

TERMO DE APROVAÇÃO
BIODIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA:
TEPHRITOIDEA) E DE SEUS PARASITOIDES EM DIFERENTES
MICRORREGIÕES DO ESTADO DE ALAGOAS.

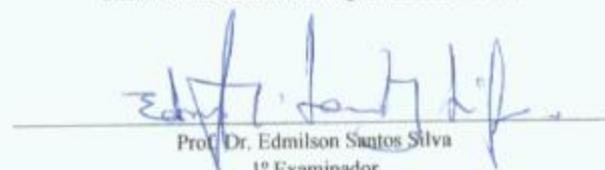
SIMONE SILVA DA COSTA

Matrícula: 10130195

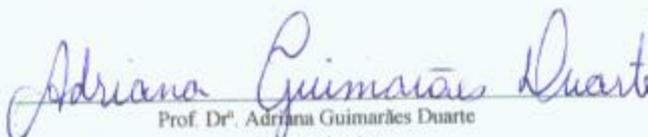
Dissertação apresentada à Coordenação do Curso de Mestrado em Agronomia (Área de Concentração em "Proteção de Plantas"), do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre em Agronomia, tendo sido aprovada pela seguinte Banca Examinadora:



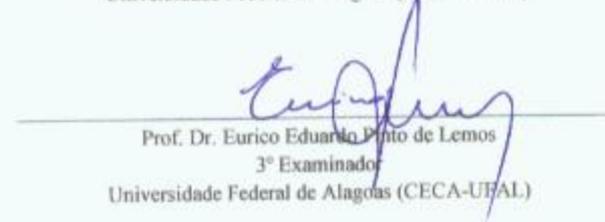
Prof. Dr^a. Sônia Maria Forti Broglio
Orientadora
Universidade Federal de Alagoas (CECA-UFAL)



Prof. Dr. Edmilson Santos Silva
1º Examinador
Professor adjunto
Universidade Federal de Alagoas-UFAL (Campus Arapiraca)



Prof. Dr^a. Adriana Guimarães Duarte
2º Examinador
Pesquisador
Universidade Federal de Alagoas (CECA-UFAL)



Prof. Dr. Eurico Eduardo Pinto de Lemos
3º Examinador
Universidade Federal de Alagoas (CECA-UFAL)

Rio Largo, AL

2012

Com amor

Aos meus pais,

Amarílio Dias da Costa e Severina Maria Silva da Costa

Pelo incentivo, força e formação pessoal e profissional que me proporcionaram.

Aos meus irmãos

Amaury Silva da Costa e Sirlene Silva da Costa.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me ajudar e dar condição para realizar esse trabalho. Meu verdadeiro amigo, que jamais me desamparou, conduzindo-me com sua forte mão. A Ele toda honra e glória.

À Prof. Dr^a. Sônia Maria Forti Broglio, um exemplo de força e profissionalismo, pela sua orientação, disponibilidade e paciência.

À Dr^a. Nivia da Silva Dias, pela co-orientação, amizade, disponibilidade, ensinamentos e apoio.

Ao Prof. Dr. Roberto Antônio Zucchi e Dr^a. Keiko Uramoto, pela gentil recepção no Laboratório de Entomologia e Acarologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo (ESALQ-USP) e confirmação na identificação das espécies de *Anastrepha*.

A Engenheira Agrônoma Gleidyane Novais Lopes (ESALQ-USP), pelo carinho e paciência em nos ensinar a identificar moscas-das-frutas.

À Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), pela concessão da bolsa.

Ao Biólogo Pedro Carlos Strikis, pela identificação dos lonqueídeos.

Ao Prof. Dr. Eurico Eduardo Pinto de Lemos e ao Instituto do Meio Ambiente (IMA), pela identificação do material botânico.

Ao Engenheiro Agrônomo Hibernon Cavalcante (Arapiraca, AL); técnico agrícola Sr. George (Maceió, AL); Sr. José Cláudio Bastos Ferro e família (Anadia, AL); Eva Maria da Silva Pereira (Palmeira dos Índios, AL) e Vanilda Vieira dos Santos Aristides (Junqueiro, AL) que disponibilizaram os pomares para que as coletas fossem realizadas.

À Jakeline Maria dos Santos e Djison Silvestre dos Santos, pelos ensinamentos, paciência, pelos momentos de alegria compartilhados, companheirismo e incentivo constante. A vocês muito obrigada!

Às doutorandas Ellen Carine Neves Valente, Hully Monaísy Alencar Lima e Vanessa de Melo Rodrigues, e especialmente, as mestrandas Mércia Elias Duarte e Márcia Daniela dos Santos pela valiosa ajuda e apoio durante a execução deste trabalho e o tempo que estivemos juntas.

À Edna Vieira dos Santos Aristides pela ajuda, disponibilidade e companheirismo em muitas das minhas viagens aos municípios onde foram realizadas as pesquisas.

Aos colegas do Laboratório de Entomologia Agrícola: Natanael Silva Batista, Támires Maria Cavalcante da Silva, Joyce Maria Duarte Gomes, Renan Vieira de Alquino, José Rosildo Tenório dos Santos, Maria Jeane da Silva e Tiago Jorge de Araújo, agradeço a todos pela convivência e auxílio no laboratório.

Ao Professor Dr. Iêdo Teodoro, que gentilmente forneceu seu GPS para as demarcações das áreas e obtenção das coordenadas geográficas.

Agradeço a todos, que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

“Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo propósito debaixo do céu... Há tempo de plantar, e tempo de arrancar o que se plantou...”.

Eclesiastes 3:1-2

RESUMO

O estado de Alagoas é constituído de 102 municípios divididos em três mesorregiões: Sertão, Agreste e Leste. Apresenta diversidade de espécies vegetais despertando maiores interesses em explorar a diversidade de insetos praga nesses habitats. Este trabalho foi conduzido em áreas localizadas em cinco municípios do estado de Alagoas: Palmeira dos Índios, Arapiraca, Maceió, Anadia e Junqueiro. Teve como objetivos identificar as espécies de moscas frugívoras, seus parasitoides e hospedeiros, como também a análise faunística das espécies obtidas. Para a obtenção das moscas foram instaladas armadilhas tipo McPhail® e realizada a coleta de frutos. Das coletas realizadas em armadilhas McPhail® foram examinadas 18.551 espécimes de *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) e 31.863 fêmeas de *Anastrepha*, das quais foram identificadas 12 espécies. O município de Anadia foi o que apresentou maior riqueza de espécies e o de Junqueiro a menor. Quanto aos frutos, foi coletado aproximadamente 730 kg em todos os municípios, pertencentes a 14 famílias e à 25 espécies botânicas. Foram identificadas 7.224 fêmeas de *Anastrepha*, das quais foram identificadas oito espécies, 2.401 espécimes de *C. capitata* e seis espécies do gênero *Neosilba*. Das 13 espécies de tefritídeos capturadas em armadilhas oito emergiram das amostras de frutos: *A. fraterculus* (Wiedemann, 1930), *A. obliqua* (Maquart, 1835), *A. pickeli* Lima 1939, *A. serpentina* (Wiedemann, 1830), *A. sororcula* Zucchi 1979, *A. zenildae* Zucchi 1939, *Anastrepha* sp. 1., e *C. capitata*. *N. pendula* (Bezzi, 1919) foi o lonqueídeo que infestou maior diversidade de frutos. *A. pickeli* infestou exclusivamente *Manihot esculenta* Crantz. Das espécies de moscas emergidas dos frutos, apenas *A. antunesi* Lima, 1938 não foi capturada em armadilhas. Foram identificadas três espécies de braconídeos, *Doryctobracon areolatus* (Szépliget, 1911), *Asobara anastrephae* (Muesebeck, 1958) e *Utetes anastrephae* (Viereck, 1913), além de exemplares do gênero *Opius* e das famílias Figitidae, Pteromalidae e Torymidae. Os maiores índices de parasitismo ocorreram em frutos menores, e com exceção dos frutos de mandioca, *D. areolatus* foi obtido em todas as frutíferas infestadas por pelo menos uma espécie de mosca frugívora. Este se constitui no primeiro registro das espécies *A. alveata* Stone, 1942; *A. daciformis* Bezzi, 1909, *A. montei* Lima, 1934, *A. nascimentoi* Zucchi, 1979 e *Anastrepha* sp (em prep.), além dos parasitoides da família Torymidae como parasitoide de mosca-das-frutas no estado de Alagoas.

Palavras-chave: Fruticultura. Tefritídeos. Armadilhamento.

ABSTRACT

Alagoas' state consists of 102 cities shared in three mesoregions: backwoods, waste and east. It shows diversity of plant species arousing greater interest in exploring the activities of pests in these habitats. This work was conducted in areas located in five counties in the state of Alagoas: Palmeira dos Índios, Arapiraca, Maceió, Anadia and Junqueiro. It Aimed to identify the species of fruit flies, parasitoids and their hosts, as well as the fauna analysis obtained. To obtain flies McPhail® traps were installed and held gathering fruit. Of the samples collected in traps were examined McPhail® 18.551 specimens of *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) and 31,863 females of *Anastrepha*, of which 12 species were identified. The municipality of Anadia showed the highest species richness and Junqueiro of the smallest. As for fruits, was collected approximately 730 kg in all municipalities, belonging to 14 families and 25 species were sampled. We identified 7224 females of *Anastrepha*, which identified eight species, 2401 specimens of *C. capitata* and six species of *Neosilba*. Of the 13 species captured in traps eight tephritids emerged from fruit samples: *A. fraterculus* (Wiedemann, 1930), *A. obliqua* (Maquart, 1835), *A. pickeli* Lima 1939 *A. serpentina* (Wiedemann, 1830), *A. sororcula* Zucchi 1979, *A. zenilda* Zucchi 1939, *Anastrepha* sp. 1., and *C. capitata*. *N. pendula* (Bezzi, 1919) was the greater diversity lonqueídeo that infested fruit. *A. pickeli* infested exclusively *Manihot esculenta* Crantz. Species of fruit flies emerged, only *A. antunesi* Lima, 1938 was not captured in traps. We identified three species of braconid, *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911), *Asobara anastrephae* (Muesebeck, 1958) and *Utetes anastrephae* (Viereck, 1913), and specimens of the genus *Opius* and families Figitidae, Pteromalidae and Torymidae. The highest rates of parasitism occurred in smaller fruits, with the exception of fruits and cassava, *D. areolatus* was obtained in all fruit infested by at least one species of fruit fly. This constitutes the first record of the species *A. alveata* Stone, 1942; *A. daciformis* Bezzi, 1909, *A. montei* Lima, 1934, *A. nascimentoi* Zucchi, 1979 and *Anastrepha* sp (in prep.), besides the family Torymidae as parasitoids parasitoid of fruit flies in the State of Alagoas.

Keywords: Fruit crop. Tephritids. Trapping.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Mapa do estado de Alagoas destacando-se os municípios onde o estudo foi conduzido no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011..... 51
- Figura 2 – Armadilhamento: a: Armadilha tipo McPhail®; B: Atrativo alimentar BioAnastrepha®..... 52
- Figura 3 – Estruturas da genitália feminina de *Anastrepha* spp..... 57
- Figura 4 – Estruturas morfológicas utilizadas para identificação dos parasitoides (A: Mandíbula; B: Nervuras alares; C: Propódeo)..... 58
- Figura 5 – Frequência relativa entre os gêneros de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) capturados por meio de armadilhas McPhail® em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011..... 60
- Figura 6 – Frequência entre os gêneros de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) obtidas em frutos em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011..... 67
- Figura 7 – Porcentagem de parasitoides coletados em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011..... 81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Localização e caracterização dos pontos de coleta estabelecidos em cinco municípios das regiões agrestes e leste do estado de Alagoas.....	52
Tabela 2 – Espécimes de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) capturadas em armadilhas McPhail® instaladas em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	59
Tabela 3 – Total de espécies de <i>Anastrepha</i> (♀) e <i>C. capitata</i> (♀ e ♂) capturadas em armadilhas McPhail® instaladas em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	60
Tabela 4 – Índices faunísticos das espécies de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas McPhail® com atrativo alimentar em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro a dezembro de 2011.....	63
Tabela 5 – Moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) obtidas em frutos em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	66
Tabela 6 – Espécies de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) obtidas em frutos em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	68
Tabela 7 – Família e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no município de Palmeira dos Índios, estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	70
Tabela 8 – Família e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no município de Arapiraca, estado de Alagoas, de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	71
Tabela 9 – Família e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no município de Maceió, estado de Alagoas, coletadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	73
Tabela 10 – Família e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no município de Anadia, estado de Alagoas, coletadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	74
Tabela 11 – Família e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) coletadas no município de Junqueiro, estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	75
Tabela 12 – Quantidade de pupários de <i>Anastrepha</i> (Diptera: Tephritida) e Índice de Infestação (Pupários/kg) obtidos nos frutos amostrados em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	76

Tabela 13 –Quantidade de pupários de <i>Ceratitis capitata</i> Wiedemann, 1824 (Diptera: Tephritida) e Índice de Infestação (Pupários/kg) nos frutos amostrados em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	77
Tabela 14 –Quantidade de pupários de <i>Neosilba</i> (Diptera: Lonchaeidae) e Índice de Infestação (Pupários/kg) nos frutos amostrados em cinco municípios do estado de Alagoas, de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	77
Tabela 15 –Frutíferas que apresentam larvas/pupas de moscas frugívoras parasitadas nos cinco municípios amostrados no estado de Alagoas, de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	80
Tabela 16 –Quantidade e espécies de parasitoides obtidos em cinco municípios do estado de Alagoas, de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	80
Tabela 17 –Associação entre parasitoides, frutíferas e moscas-das-frutas obtidas em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	82
Tabela 18 –Porcentagem de parasitismo em larvas/pupas de <i>Anastrepha</i> em frutos coletados em cinco municípios do estado de Alagoas, de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	84
Tabela 19 –Porcentagem de parasitismo (%) e índice de infestação (II) em larvas/pupas de <i>Anastrepha</i> nos cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	85
Tabela 20 –Porcentagem de parasitismo de cada espécie de parasitoide nas frutíferas infestadas por moscas-das-frutas nos cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.....	86

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
2.1	Aspectos gerais de Moscas-das-frutas.....	18
2.1.1	Gênero <i>Anastrepha</i> Schiner, 1869.....	19
2.1.2	Gênero <i>Bactrocera</i> Macquart, 1835.....	21
2.1.3	Gênero <i>Ceratitis</i> MacLeay, 1829.....	23
2.1.4	Gênero <i>Rhagoletis</i> Loew, 1862.....	24
2.2	Lonqueídeos frugívoros.....	24
2.2.1	Aspectos gerais.....	24
2.2.2	Hospedeiros.....	25
2.3	Monitoramento populacional de moscas-das frutas com armadilhas e mostragens de frutos.....	27
2.4	Flutuação populacional de moscas-das-frutas.....	28
2.4.1	Influencia dos fatores abióticos sobre a flutuação populacional.....	31
2.4.2	Influencia dos fatores bióticos sobre a flutuação populacional.....	34
2.5	Análise faunística.....	35
2.6	Plantas hospedeiras.....	37
2.6.1	Índice de infestação.....	41
2.7.	Parasitoides: Aspectos gerais.....	42
2.7.1	Porcentagem de parasitismo.....	47
2.7.2	Fatores que afetam o nível de parasitismo.....	48
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	51
3.1	Área experimental: localização.....	51
3.2	Coleta com armadilhas e caracterização das áreas.....	51
3.3	Análise faunística.....	54
3.4	Coleta de frutos.....	55
3.4.1	Índice de infestação.....	56
3.4.2	Porcentagem de parasitismo.....	56

3.5	Identificação das plantas.....	56
3.6	Identificação das espécies.....	56
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	59
4.1	Espécies de moscas-das-frutas capturadas nas armadilhas McPhail®.....	59
4.1.1	Análise faunística.....	60
4.2	Espécies de moscas frugívoras obtidas em frutos.....	65
4.2.1	Associação com os frutos hospedeiros.....	69
4.2.2	Índice de infestação.....	75
4.3	Parasitoides.....	79
4.3.1	Espécies de parasitoides.....	79
4.3.2	Associação tritrófica.....	82
4.3.3	Índice de parasitismo.....	83
5	CONCLUSÕES.....	87
	REFERÊNCIAS.....	89
	APÊNDICES.....	113

3.4.2	Porcentagem de parasitismo.....	56
3.5	Identificação das plantas.....	56
3.6	Identificação das espécies.....	56
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	59
4.1	Espécies de moscas-das-frutas capturadas nas armadilhas McPhail®.....	59
4.1.1	Análise faunística.....	60
4.2	Espécies de moscas frugívoras obtidas em frutos.....	65
4.2.1	Associação com os frutos hospedeiros.....	69
4.2.2	Índice de infestação.....	75
4.3	Parasitoides.....	79
4.3.1	Espécies de parasitoides.....	79
4.3.2	Associação tritrófica.....	82
4.3.3	Índice de parasitismo.....	83
5	CONCLUSÕES.....	87
	REFERÊNCIAS.....	89
	APÊNDICES.....	113

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura brasileira ocupa um papel de destaque no contexto internacional, promovendo o desenvolvimento nas mais diversas regiões do País, pois detém a terceira colocação na produção de frutas no mundo, com 43 milhões de toneladas produzidas em 2,2 milhões de hectares distribuídos pelo país (BRAZILIAN FRUIT, 2012). Das frutas produzidas no Brasil 31% são exportadas para diversas partes do mundo. Em 2010 foram exportadas 780 mil toneladas de frutas frescas, representando a arrecadação de US\$ 559 milhões (IBRAF, 2012). Apesar dos fatores favoráveis, como o clima e área possível de ser cultivada, o crescimento das exportações de frutas no País é limitado devido às perdas no campo ocasionadas pelas pragas, entre elas as moscas-das-frutas (ARAÚJO, 2002).

As moscas frugívoras da família Tephritidae representam o maior obstáculo ao livre trânsito de frutas no comércio internacional, limitando a exportação e o acesso a mercados exigentes, pois há restrições por determinados países importadores, de compra de frutas frescas oriundas de áreas infestadas por espécies de moscas-das-frutas de importância econômica (MALAVASI; SUGAYAMA; ZUCCHI, 2000). Estes insetos causam prejuízo de 120 milhões de dólares por ano para a fruticultura brasileira e mais de dois bilhões de dólares para a fruticultura mundial (MOSCAMED, 2012).

As moscas-das-frutas constituem um dos maiores grupos de insetos fitófagos mundialmente conhecidos pela sua importância econômica, cujos prejuízos decorrem de danos diretos, através da oviposição no epi ou mesocarpo dos frutos e tecidos das plantas, e à alimentação na fase larval, que se nutrem da polpa do fruto inviabilizando os frutos para consumo in natura e para a industrialização (MALAVASI, 2009). Os danos indiretos referem-se à entrada de microrganismos patogênicos pelo orifício feito mediante a punctura (NAVA; BOTTON, 2010), além de restrições quarentenárias dos países que não tem a praga (GODOY, 2009). Esses danos influenciam negativamente à produção e os custos relativos aos serviços de monitoramento, controle ou erradicação, o que exige uma complexa logística (RAGA, 2005).

As espécies de moscas frugívoras relatadas como causadoras de dano em pelo menos uma cultura pertencem à família Tephritidae, sendo estas distribuídas em quatro gêneros economicamente mais importantes - *Anastrepha* Schiner, 1868; *Bactrocera* Macquart, 1835; *Ceratitis* McLeay, 1829 e *Rhagoletis* Loew, 1862. Apesar de algumas espécies dos gêneros

Carpomya Costa, 1854; *Euphranta* Loew, 1862; *Monacrostichus* Bezzi, 1914, *Neoceratitis* Hendel, 1927; *Toxotrypana* Gerstaecker, 1860 e *Zonosemata* Benjamin, 1934 serem também consideradas pragas de frutos (NORRBOM; CARROL; FREDBERG, 1998). Atualmente, no Brasil estão registradas 112 espécies do gênero *Anastrepha* e quatro do gênero *Rhagoletis* (ZUCCHI, 2011). Os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitidis* estão representados por uma única espécie, *B. carambolae* Drew e Hancock, 1994 e *C. capitata* Wiedemann, 1824, respectivamente. Entretanto, apenas *C. capitata* e sete espécies de *Anastrepha* são economicamente importantes no Brasil, uma vez que *B. carambolae* está restrita ao Oiapoque, estado do Amapá e ao Amapá, onde o Governo Federal participa de um programa regional de erradicação (GODOY; PACHECO; MALAVASI, 2011a). As espécies de *Rhagoletis* são consideradas pragas esporádicas apenas no sul do Brasil sem expressão econômica, sendo encontradas em espécies silvestres de solanáceas (ZUCCHI, 2000a).

Além de Tephritidae, algumas espécies do gênero *Neosilba* McAlpine, 1962 (Diptera: Lonchaeidae) são pragas importantes de plantações comerciais de frutas (STRIKIS; PRADO, 2009).

Em diversos países os trabalhos com levantamento e monitoramento de espécies de moscas-das-frutas são baseados principalmente em coletas com armadilhas e esporádicas amostragens de frutos (SILVA et al., 2011); conseqüentemente, pouco se conhece a respeito dos hospedeiros e índices de infestação (URAMOTO, 2002). O levantamento com armadilhas permite caracterizar a população quantitativamente e qualitativamente, enquanto coleta de frutos permite avaliar o nível de infestação e identificar com precisão a associação com o hospedeiro, bem como a abundância e diversidade de inimigos naturais, o que não é possível por meio da utilização de armadilhas para captura dos adultos (NASCIMENTO; CARVALHO; MALAVASI, 2000).

O estudo da flutuação populacional de uma praga também se reveste de importância visto que é o trabalho inicial para que se determine a sua época de ocorrência, início e picos populacionais, auxiliando na definição das épocas de maior ou menor probabilidade de infestações e danos econômicos. Além disso, a avaliação da influência de fatores bióticos (tais como disponibilidade de alimento e inimigos naturais) e abióticos (principalmente os climáticos) que favoreçam o crescimento populacional das pragas (SILVEIRA NETO et al., 1976; ALUJA, 1994), propiciam subsídios para adotar métodos de controle mais efetivos que

sejam capazes de minimizar os prejuízos econômicos e os impactos de natureza ecotoxicológica.

Além dos levantamentos das espécies de moscas-das-frutas, bem como de suas plantas hospedeiras e seus inimigos naturais, inclui-se a necessidade de estudos de caracterização das populações desses tefritídeos por meio da análise faunística.

Muitos estudos têm sido conduzidos no Brasil com moscas-das-frutas, entretanto, em algumas regiões, apesar do seu potencial para a fruticultura, são poucos os levantamentos com moscas-das-frutas (CANAL DAZA, 1997). No estado de Alagoas, o conhecimento das espécies de tefritídeos e lonqueídeos é incipiente, onde as informações sobre essas pragas são pontuais em alguns locais. Neste contexto, o levantamento das espécies de moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e seus parasitoides devem ser intensificados na região, pois se enquadram entre os estudos fundamentais para uma melhor compreensão deste grupo de insetos e para o desenvolvimento de estudos em outras áreas do conhecimento, como ecologia, biologia e estabelecimento de um programa de controle.

Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo conhecer a diversidade de moscas-das-frutas, seus hospedeiros e parasitoides em diferentes microrregiões do estado de Alagoas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais de Moscas-das-frutas

As moscas-das-frutas recebem tal denominação devido ao seu estágio larval se desenvolver no interior de frutos, alimentando-se, em geral, da polpa. São dípteros pertencentes à família Tephritidae e Lonchaeidae, insetos conhecidos pelo grande prejuízo que causam à fruticultura mundial devido aos danos diretos causados à produção e às exigências impostas pelos países importadores, especialmente, de frutos in natura (FOFONKA, 2006).

Quanto à suas categorias taxonômicas as moscas-das-frutas pertencem à classe Insecta, ordem Diptera (com um par de asas anterior, sendo as asas posteriores transformadas em balancins), subordem Brachycera (com antenas curtas, normalmente com três segmentos), infraordem muscomorpha (Divisão Cyclorrhapha), série Schizophora (com fissura ptilinal), seção Acalypratae (ausência de caliptra) e superfamília Tephritoidea (composta por oito famílias: Tephritidae, Lonchaeidae, Pyrgotidae, Tchiniscidae, Platystomatidae, Otitidae (=Ulidiidae), Richardiidae, Pallopteridae e Piophilidae) (MORGANTE, 1991; WHITE; ELSON-HARRIS, 1992; ZUCCHI, 2000; STRIKIS, 2005). As famílias Tephritidae e Lonchaeidae são mundialmente os insetos-praga mais importantes em frutas e hortaliças, mas especialmente na região tropical e subtropical (UCHÔA-FERNANDES et al., 2003).

A família Tephritidae, que em uma linguagem coloquial são chamados de tefritídeos, é caracterizada por apresentar nervura subcostal dobrada em ângulo reto (MCALPINE, 1989; URAMOTO; ZUCCHI, 2009).

Essa família apresenta grande diversidade taxonômica e encontra-se distribuída em todas as regiões temperadas, tropicais e subtropicais do mundo (THOMPSON, 1998), dividindo-se em dois grupos em razão de características fisiológicas e ecológicas: nas regiões temperadas, as moscas-das-frutas são estritamente univoltinas (uma geração por ano) e apresentam diapausa e nas regiões tropicais e subtropicais são multivoltinas (com mais de uma geração por ano) (CHRISTENSON; FOOTE, 1960; BATEMAN, 1972). As multivoltinas constituem-se nas principais pragas de importância econômica mundial, com alto potencial biótico, habilidade de se dispersar amplamente como adulto e ser transportada em frutos como larva, capacidade dos adultos sobreviverem por vários meses em clima

desfavorável e capacidade de explorar um grande número de plantas das mais diferentes famílias botânicas. Quanto à exploração de recursos para o desenvolvimento das larvas, as moscas-das-frutas consideradas monófagas (tem preferência por uma espécie de hospedeiro); polífagas (tem preferência por hospedeiros de várias famílias) e oligófagas (preferência por espécies de uma família hospedeira), sendo que a segunda e a terceira classificações compreendem os tefritídeos frugívoros, responsáveis por sérios danos econômicos (ZUCCHI, 2000b; NORRBOM, 2004a).

Os gêneros com espécies de importância econômica pertencem à subfamília Trypetinae (cerdas pós-oculares negras e pontiagudas), tribo Toxotrypanini (*Anastrepha* e *Toxotrypana*); tribo Dacini, subtribo Dacina (*Bactrocera*) e subtribo Ceratitidina (*Ceratitis*); tribo Carpomyini, subtribo Carpomyina (*Rhagoletis*) (NORRBOM; CARROLL; FREIDBERG, 1998).

O gênero *Toxotrypana* tem apenas uma espécie importante, a mosca-do-mamão, *T. curvicauda* Gerstaecker, 1860 de ampla distribuição na Região Neotropical, exceto no Brasil (ZUCCHI, 2000a).

2.1.1 Gênero *Anastrepha* Schiner, 1868

O gênero *Anastrepha*, é endêmico da região Neotropical, compreende algumas espécies consideradas muito importantes por infestarem frutos de valor comercial. Está estabelecido em toda a América do Sul, exceto no Chile – onde ocorre esporadicamente em algumas áreas ao norte do deserto de Atacama, na fronteira com o Peru – América Central Caribe e América do Norte (México, sul do Texas, centro-sul da Flórida e eventualmente no sul da Califórnia). Nenhuma espécie do gênero pode ser considerada invasora de áreas, uma vez que todas as espécies estão estabelecidas dentro da sua provável área de origem. Mesmo *A. suspensa* (Loew, 1862), a mosca-do-Caribe, embora tenha invadido o sul da Flórida, chegando até a região central daquele estado, não deve ser considerada uma exceção (MALAVASI, 2009).

No continente americano, o Brasil é o país que apresenta a maior diversidade de espécies de *Anastrepha*, onde atualmente são reconhecidas 4.448 espécies e subespécies agrupadas e 484 gêneros, porém esse número deve ser muito maior, já que muitas permanecem sem descrição (NORRBOM, 2004a). No entanto, apenas sete são

particularmente importantes do ponto de vista econômico: *A. grandis* (Macquart, 1846), *A. fraterculus* (Wiedemann, 1830), *A. obliqua* (Macquart, 1835), *A. pseudoparallela* (Loew, 1873), *A. sororcula* Zucchi 1979, *A. striata* Schiner 1868 e *A. zenildae* Zucchi 1979, entretanto, a importância econômica de uma espécie pode variar em razão da região onde ocorrem (ZUCCHI, 2000a).

As espécies de *Anastrepha* podem ser facilmente distinguidas dos demais tefritídeos por apresentarem, em suas asas, o ápice da nervura M curvada. Outros caracteres diagnosticados incluem: cerdas ocelares curtas e delgadas (exceto *A. tripunctata* Wulp, 1899 e *A. maya* Hernandez-Ortiz, 2004); cerdas dorsocentrais muito mais próximas do nível da cerda postalar que do nível da supraalar pós-sutural; asa, em geral, com um padrão de manchas denominadas C, S e V, embora em algumas espécies partes dessas faixas possam estar reduzidas ou fundidas e em outras apenas a banda costal e uma faixa na célula cubital estejam presentes. Na genitália masculina o surstili lateral é curto e a glândula possui um lobo membranoso com pequenas espículas (exceto nas espécies do grupo *dentada* e *daciformis* em que a glândula está ausente). Na genitália feminina o ovíscapo é tubular, alongado, com lobos laterais na base; a membrana eversível é expandida basalmente, com dentes na parte dorsal; o acúleo é longo e estreito, muito esclerotizado e há três espermatecas (NORRBOM, 2004b). O aspecto geral do ápice do acúleo (distância da abertura da cloaca até a extremidade do acúleo) é o principal caráter diagnóstico para a identificação específica de *Anastrepha*. Assim, com poucas exceções, a identificação segura só pode ser baseada em fêmeas (URAMOTO; ZUCCHI, 2009).

No Brasil, o gênero *Anastrepha* foi observado em todos os estados, embora não haja registros publicados para alguns deles (MALAVASI; ZUCCHI; SUGAYAMA, 2000).

Hernández-Ortiz e Aluja (1993) revisaram os estudos sobre levantamentos e das espécies de *Anastrepha* e verificaram que o Brasil é um dos países de maior diversidade, sendo esses levantamentos conduzidos em todos os estados brasileiros: Sergipe (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980), Alagoas (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; GONÇALVES et al., 2006); Paraná (FEHN, 1981), Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima (COUTURIER et al., 1993; SILVA, 1993; ZUCCHI; SILVA; SILVEIRA NETO, 1996; RONCHI-TELES, 2000; SILVA; RONCHI-TELES, 2000; RONCHI-TELES; SILVA, 2005; TRINDADE; UCHÔA-FERNANDES, 2006;), Rio Grande

do Norte (NASCIMENTO et al., 1993; ARAÚJO; LIMA; ZUCCHI, 2000), Maranhão (RONCHI-TELES; OLIVEIRA; SILVA, 1998; OLIVEIRA et al., 2000), Rio Grande do Sul (KOVALESKI et al., 1999; KOVALESKI et al., 2000), Ceará (SALES; GONÇALVES, 2000), Bahia (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000), Espírito Santo (MARTINS; URAMOTO; MALAVASI, 2000), Goiás (VELOSO; FERNANDES; ZUCCHI, 2000), Piauí (MENEZES et al., 2000), Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (UCHÔA; ZUCCHI, 2000; RODRIGUES et al., 2006), Minas Gerais (ALVARENGA; CANAL DAZA; ZUCCHI, 2000), Paraíba (ARAÚJO; BATISTA; ZUCCHI, 2000), Pernambuco (HAJI; MIRANDA, 2000), Rio de Janeiro (AGUIAR-MENEZES; MENEZES, 2000; FERRARA et al., 2005), Santa Catarina (NORA; HICKEL; PRADO, 2000; GARCIA; CAMPOS; CORSEUIL, 2003), São Paulo (SOUZA FILHO; RAGA; ZUCCHI, 2000), Acre (THOMAZINI; ALBUQUERQUE; SOUZA FILHO, 2003) e Tocantins (BOMFIM; UCHÔA-FERNANDES, 2006).

No estado de Alagoas, os estudos com mosca-das-frutas iniciaram-se no ano de 2000, com esporádicas coletas de frutos, resultando no registro de três espécies de *Anastrepha*: *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula*, além de *C. capitata* (GONÇALVES et al., 2006). Quatro anos após, Santos et al. (2010) realizaram novos registros de *A. antunesi* Lima, 1938 e *A. zenildae*, além das espécies já registradas. Outro registro foi de *A. pickeli* Lima, 1934 em diferentes municípios (COSTA et al., 2011; SANTOS et al., 2011a). A ampliação dos estudos com moscas-das-frutas para outras áreas e de forma contínua traz maiores informações para o conhecimento da diversidade e da distribuição desses insetos para o Brasil.

2.1.2 Gênero *Bactrocera* Macquart, 1835

Durante muito tempo, todas as espécies incluídas nesse gênero pertenciam ao gênero *Dacus*, antes da reorganização elaborada por Drew e Hancock (1994) que propôs uma nova combinação, elevando *Bactrocera* à categoria de gênero, baseada, principalmente, em caracteres larvais, passando a reunir as espécies mais importantes economicamente do antigo gênero *Dacus*.

O gênero *Bactrocera* está distribuído principalmente na Ásia tropical, Austrália e Ilhas do Pacífico, com distribuição secundária na Ásia temperada, África tropical, sul da Europa, norte da América do Sul (Suriname, Guiana Francesa, Guiana e estado do Amapá no Brasil) (MALAVASI; ZUCCHI; SUGAYAMA, 2000).

No início do século XX foi introduzida no Havaí, e na década de 1970 no norte da América do Sul. A maioria das espécies ocorre na Ásia tropical, sul do Pacífico e Austrália, atacando grande número de frutas predominantemente de origem tropical. Mais recentemente na África sub-sahariana foram introduzidas duas espécies: *B. zonata* (Saunders, 1841) e *B. invadens* (Drew, Tsura & White, 2005). Focos esporádicos ocorrem no Chile, com populações provenientes da Ilha de Páscoa. No norte da Califórnia o intenso tráfico de frutas e pessoas, causa cerca de 10 a 15 focos por ano, sempre erradicados. Ao contrário de *Anastrepha*, as espécies desse gênero são altamente invasivas, principalmente *B. dorsalis* (Hendel, 1912). Algumas espécies podem ser encontradas fora dos seus nichos naturais, entre elas *B. cucurbitae* (Coquillett, 1899) no norte da África e Havaí; *B. latifrons* (Hendel, 1915) no Havaí e ainda as espécies do complexo *B. dorsalis* no Suriname. As espécies desse gênero são altamente invasoras, principalmente *B. dorsalis* (MALAVASI, 2009).

O gênero *Bactrocera* é representado no Brasil apenas por uma espécie, a mosca-da-carambola (*B. carambolae*) que pertence ao complexo *B. dorsalis*. Foi introduzida no subcontinente sul-americano, em 1975, via Suriname, provavelmente por turistas e comerciantes da Indonésia (SAUERS-MULLER, 1991) sendo detectada pela primeira vez, em março de 1996 no município de Oiapoque, estado do Amapá (GODOY; PACHECO; MALAVASI, 2011b). Em dezembro de 2010 ocorreu um foco desta praga exótica no município de Normandina Roraima, vindo da Guiana (SEAPE, 2011).

A dispersão da mosca-da-carambola para as regiões produtoras de frutas pode ocasionar perdas de grandes proporções no País. Se a praga ficar fora de controle, estima-se que poderia gerar no Brasil um prejuízo potencial estimado em US\$ 30,8 milhões no ano inicial e de cerca de US\$ 92,4 milhões no terceiro ano de infestação (SILVA; SUMAN; SILVA, 1997). Apesar de ter-se dispersado em fevereiro de 2007 para o estado do Pará, na divisa de Laranjal do Jarí, AP com o Distrito de Monte Dourado/Almeirim, PA, esse foco foi erradicado em 2008 pelas ações do Ministério da Agricultura e Pecuária, MAPA (BRASIL, 2011).

No Brasil, *B. carambolae* é considerada praga quarentenária presente (A2), por tratar-se de uma praga de importância econômica potencial para uma área em perigo, presente no País, porém não amplamente distribuída, encontrando-se sob controle oficial (FAO, 2006; BRASIL, 2007).

2.1.3 Gênero *Ceratitis* MacLeay, 1829

O gênero *Ceratitis*, originário da África Tropical, é constituído por 78 espécies (DE MEYER, 2000) distribuídas em diversas áreas tropicais e temperadas quentes do mundo. As espécies de maior expressão econômica são *C. rosa* (karsch, 1887) e a mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata*. Esta última é a única presente no Brasil e foi detectada no início dos anos 80 do século XX por Ihering (1901) infestando laranjas, sendo registrada pela primeira vez no estado de São Paulo. É um dos registros mais antigos de praga introduzida no Brasil, que se adaptou às condições subtropicais do país e espalhou-se rapidamente por vários estados.

C. capitata é considerada a espécie mais prejudicial, cosmopolita e invasora entre todos os tefritídeos em escala mundial (GODOY; PACHECO; MALAVASI, 2011b). O grau de importância desta espécie refere-se a sua polifagia e à severidade com a qual ataca seus hospedeiros (SILVA, 2010).

Sua ocorrência só não foi registrada em regiões muito frias ou onde programas ativos de detecção e erradicação impedem o seu estabelecimento (México, Chile e EUA), mas eventuais focos são encontrados nas referidas regiões (MALAVASI, 2009). O impressionante sucesso biológico dessa espécie apoia-se em várias características adaptativas (morfológicas, fisiológicas e comportamentais), envolvidas em cada estágio do seu ciclo de vida (YUVAL; HENDRICHS, 2000). Entretanto, outras espécies de *Ceratitis* também têm potencial como invasoras e podem se tornar pragas cosmopolitas no futuro (MALACRIDA et al., 2007).

No Brasil, sua ocorrência relaciona-se, principalmente, com os hospedeiros exóticos, embora também infeste frutos nativos (CARVALHO, 2005) e até a década de 1980, a ocorrência da mosca-do-mediterrâneo estava aparentemente restrita às regiões Sul e Sudeste, sendo o estado da Bahia o seu limite de distribuição ao norte (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; NASCIMENTO; ZUCCHI, 1981). Atualmente existem registros desta espécie também nas regiões Centro-Oeste, estados de Goiás e Mato Grosso do Sul (MARCHIORI et al., 2000; CANESIN; UCHÔA-FERNANDES, 2007), Norte, no estado do Tocantins (BOMFIM; UCHÔA-FERNANDES; BRAGANÇA, 2007), e Nordeste, nos estados de Alagoas, Rio Grande do Norte, Bahia e Ceará (GONÇALVES, 2006; ARAUJO et al., 2008; SÁ et al., 2008; SANTOS et al., 2008; ARAUJO et al., 2009).

Não há no Brasil uma estimativa de danos causados pela mosca-do-mediterrâneo. Contudo, em função da densidade populacional, região, variação anual, variedades, entre outros fatores, a produção de frutas pode ser reduzida entre 30 a 50% de perdas no campo (ORLANDO; SAMPAIO, 1973).

2.1.4 Gênero *Rhagoletis* Loew, 1862

Aproximadamente 65 espécies, distribuídas no Novo Mundo, Europa e áreas temperadas da Ásia, estão reunidas neste gênero (ZUCCHI, 2000a). Sua distribuição é restrita e possui baixa capacidade de se adaptar a novos ambientes, como a maioria das espécies das regiões temperadas (MALAVASI, 2001).

Esse gênero tem pouca importância na América do Sul e Central, exceto Chile, onde ataca tomate. É praga primária nas áreas temperadas da América do Norte e Europa onde ataca principalmente frutas da família Rosaceae, maçã e cereja na América do Norte e cereja na Europa. É adaptada ao clima frio, com apenas uma ou duas gerações anuais com diapausa no inverno (MALAVASI, 2009).

Apenas quatro espécies de *Rhagoletis* ocorrem no Brasil: *Rhagoletis adusta* Foote, 1981, *R. blanchardi* Aczél, 1954, *R. ferruginea* Hendel, 1927 e *R. macquarti* (Loew, 1843) e são referidas como pragas esporádicas no sul do Brasil, mas apenas *R. blanchardi* tem importância econômica (ZUCCHI, 2000a).

2.2 Lonqueídeos frugívoros

2.2.1 Aspectos gerais

A família Lonchaeidae tem sido registrada em várias partes do mundo, exceto na Nova Zelândia e nas regiões polares. A maioria das espécies está presente em ambientes florestais, sendo algumas espécies consideradas pragas agrícolas infestando culturas variadas como tomate, figo e sementes de coníferas (McGOWAN, 2012). Compreende também um grupo de dípteros cujas larvas estão associadas a flores, frutos danificados e material orgânico em decomposição, tendo espécies consideradas como invasoras primárias de frutos e botões florais (McALPINE, 1961; NORRBOM; McALPINE, 1997). Embora sejam encontradas em frutos, recebendo o termo de frugívora, não devem ser consideradas moscas-das-frutas, sendo estas exclusivas para os representantes da família Tephritidae (ZUCCHI, 2000a).

As espécies de importância econômica na Região Neotropical pertencem aos gêneros *Dasiops* Rondani, 1856 e *Neosilba* (UCHÔA-FERNANDES, 1999). Até o momento são registradas 120 espécies para o gênero *Dasiops* (apresenta ampla distribuição, não estando presente apenas no Continente Antártico) e 19 para *Neosilba* (restrito ao Novo Mundo, ocorrendo principalmente na Região Neotropical) (STRIKIS et al., 2011). A intensidade de levantamentos para identificação de espécies de lonqueídeos vem aumentando em várias regiões do mundo. No Brasil, essa família tem chamado a atenção quanto ao seu *status* como praga, pois tem sido encontrada atacando culturas de importância econômica no país (SOUZA FILHO, 2006).

Em 1975, na Universidade Estadual de Campinas, foi constatado o aparecimento de espécies de lonqueídeos nas coletas de frutos de importância comercial quando se objetivava a obtenção de *C. capitata* e *Anastrepha* spp., despertando a partir de então, maiores interesses em estudos sobre as espécies de Lonchaeidae no Brasil (STRIKIS, 2005).

Já há registros de larvas de *Neosilba* spp. parasitadas por braconídeos e figitídeos (UCHÔA FERNANDES et al., 2002; CAIRES et al., 2009). Striks (2005) observou que o parasitismo é mais intenso por Figitidae (Eucolinae) do que por Braconidae. Em muitos estados brasileiros ainda são escassos, tanto como a identificação dos respectivos hospedeiros desses lonqueídeos.

2.2.2 Hospedeiros

A maioria das espécies de Lonchaeidae encontradas em frutos foi obtida a partir de levantamentos objetivando a incidência de tefritídeos. São poucos os levantamentos voltados apenas para identificação de lonqueídeos, principalmente pelo fato da maioria das espécies serem consideradas pragas secundárias.

O gênero *Neosilba* é o maior dentro da família Lonchaeidae contando com 16 espécies descritas (STRIKS; PRADO, 2005). Larvas de *Neosilba* já foram registradas tendo como hospedeiros frutos das famílias Malpighiaceae, Myrtaceae; Rutaceae, (ARAÚJO; ZUCCHI, 2002); Anacardiaceae, Annonaceae; Caricaceae; Caryocaraceae; Combretaceae; Lauraceae; Oxalidaceae; Passifloraceae, (UCHÔA-FERNANDES et al., 2002); além de Rubiaceae (RAGA et al., 1996), Rosaceae (STRIKIS; PRADO, 2009) e Solanaceae (STRIKS; PRADO, 2005) entre outros.

Na região de Mossoró/Assu-RN, oito espécies de frutíferas mostraram-se infestadas por *Neosilba pendula* (Bezzi, 1919): cajarana (*Spondias* sp.) (Anacardiaceae), seriguela (*Spondias purpurea* L.) (Anacardiaceae), acerola (*Malpighia emarginata* L.) (Malpighiaceae), goiaba (*Psidium guajava* L.) (Myrtaceae), carambola (*Averrhoa carambola* L.) (Oxalidaceae), juá (*Ziziphus joazeiro* Mart.) (Rhamnaceae), tangerina (*Citrus reticulata* Blanco) (Rutaceae) e Kunquat (*Fortunella* sp.) (Rutaceae) (ARAÚJO, 2002).

Em Mato Grosso do Sul, foram coletadas 35 espécies de frutíferas no cerrado do estado. Além dos tefritídeos, obteve-se lonqueídeos em até 22 espécies dessas frutíferas. Foram identificadas as espécies *Dasiops inedulis* Norrbom e McAlpine 1996, *Dasiops* spp., *Lonchaea* spp., *N. zadolicha* McAlpine & Steyskal, 1982 e *Neosilba* spp., sendo as espécies de *Neosilba* as mais abundantes. As frutíferas infestadas pertencem às famílias Anacardiaceae (infestada por *Dasiops* spp. e *Neosilba* spp.); Euphorbiaceae (infestada por *Neosilba* spp. e *Lonchaea* sp.); Passifloraceae (infestada por *Neosilba* spp., *N. zadolicha* e *D. inedulis* Steyskal, 1980) e as famílias Annonaceae, Caricaceae, Caryocaraceae, Combretaceae, Mimosaceae, Lauraceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Oxalidaceae, Rutaceae e Solanaceae foram infestada apenas por *Neosilba* spp. (UCHÔA-FERNANDES et al., 2002).

Em São Paulo, foram coletadas diferentes variedades de híbridos de citros em 25 municípios e obtidos 21,9% de Lonchaeidae (*Neosilba* spp.) (RAGA et al., 2004). Ainda em São Paulo, nos municípios de Monte Alegre do Sul e Campinas, foi evidenciada *N. zadolicha* McAlpine & Steyskal (1982) em frutos de maracujazeiro, *D. inedulis* em botões florais de maracujá, *N. zadolicha*, *N. certa* (Walker, 1850) e *N. glaberrima* (Wiedemann, 1830) em pimenta (*Capsicum* sp.) (Solanaceae) e jiló (*Solanum gilo* Raddi) (Solanaceae) (STRIKIS, 2005).

Já em Itumbiara-GO, *Neosilba* sp. mostrou-se infestando manga (*Mangifera indica* L.) (Anacardiaceae), pitanga (*Eugenia uniflora* L.) (Myrtaceae), goiaba e carambola (MARCHIORI et al., 2000). Esse fato é semelhante ao que ocorre com tefritídeos, onde, um mesmo hospedeiro, dependendo das condições do ambiente e do local, pode ser infestado ou não por moscas frugívoras.

Em Alagoas há relatos de espécies de lonqueídeos em associação primária em frutos de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) (Euphorbiaceae) (SANTOS, et al., 2010).

2.3 Monitoramento populacional de moscas-das frutas com armadilhas e amostragens de frutos

O monitoramento populacional é o principal pré-requisito para o controle racional e eficiente das moscas-das-frutas, possibilitando caracterizar a população do ponto de vista qualitativo e quantitativo. Permite o acompanhamento da flutuação da praga em uma determinada área, ou detecção de espécies exóticas ou quarentenárias, assim como conhecer a população de tefritídeos, as espécies de moscas mais frequentes e a densidade da praga (VIANA; MALAVASI; VIRGÍNIO, 2009).

As finalidades básicas do monitoramento podem ser resumidas em: pesquisa científica – identificação e distribuição de espécies; certificação de uma região ou país quanto à ausência de uma determinada espécie-praga – área livre; programa de erradicação de uma espécie-praga; e programa de manejo integrado (NASCIMENTO, CARVALHO, MALAVASI, 2000).

O tipo de armadilha utilizada, sua localização no campo e a eficiência do atrativo (alimentar ou sexual) são os principais fatores envolvidos na eficiência da captura das moscas-das-frutas.

O monitoramento concentrado na população de adultos emprega exclusivamente armadilhas dispostas no pomar. A armadilha tipo McPhail® de plástico ou de vidro é a mais utilizada em escala comercial, onde ambas apresentam a mesma eficiência (BARROS; AMARAL; MALAVASI, 1991), nestas, são utilizadas soluções à base de proteína hidrolisada para monitorar *C. capitata* e espécies de *Anastrepha*. A armadilha do tipo Jackson emprega paraferomônio, em que no caso da *C. capitata* utiliza-se o trimedlure (específico para os machos), e para *B. carambolae*, o atrativo metil-eugenol (NASCIMENTO; CARVALHO; MALAVASI, 2000; CARVALHO, 2005).

A armadilha do tipo McPhail® consiste de um frasco em forma de sino para ser mantido suspenso nas copas das árvores, contendo uma abertura invaginada na sua parte inferior e que forma uma reserva para disponibilizar até 500 mL de líquido (atrativo alimentar) (THOMAS et al., 2001). Os mais comuns são proteína hidrolisada, melão de cana-de-açúcar, suco de frutas, açúcar mascavo e Torula®, e frequentemente a eficiência e o uso de novos atrativos são testados (LEMOS et al., 2002; MONTEIRO et al., 2007; FEITOSA

et al., 2008; ARAÚJO et al., 2010). Segundo Nakano; Silveira Neto; Zucchi et al. (1981), o atraste alimentar é considerado importante por relacionar-se diretamente com o instinto primário desses insetos, cujas fêmeas necessitam de compostos protéicos para atingirem sua maturidade sexual. No entanto os machos também são atraídos.

O monitoramento populacional das moscas-das-frutas, realizado com o uso de armadilhas McPhail®, permite verificar a flutuação populacional destes insetos e relacioná-la com os fatores abióticos, principalmente os relacionados ao clima, auxiliando na definição das épocas de maior ou menor probabilidade de infestações (ALUJA, 1994; SALLES, 1995; ARAÚJO et al., 2008).

A amostragem de frutos tem por finalidade medir a composição de espécies associadas ao hospedeiro, avaliar o grau de infestação do pomar e o dano direto causado pelas moscas-das-frutas (NASCIMENTO, CARVALHO, MALAVASI, 2000). É um dos métodos mais importantes para estudos com mosca-das-frutas, pois além de gerar informações acerca da diversidade de plantas hospedeiras, inimigos naturais e distribuição geográfica, fornece informações fundamentais para a implementação do manejo integrado das espécies-praga, bem como para melhorar compreensão da biologia, ecologia e evolução desse grupo de inseto (ZUCCHI, 2000a; ALUJA et al., 2003).

Pomares que possuem vegetação silvestre próxima podem agravar o controle da população, porém a importância do fruto como repositório natural da mosca-das-frutas pode ser indicado pelo índice de infestação (MALAVASI; MORGANTE, 1980).

O monitoramento realizado com armadilhas e coletas de frutos, quando realizados simultaneamente, mostra um resultado mais fidedigno a respeito do pico populacional, e deve ser feito durante todo o ano (ZILLI; 2010).

2.4 Flutuação populacional de moscas-das-frutas

Conhecer a dinâmica populacional, sobretudo a flutuação de certas pragas agrícolas durante todas as etapas da cultura, e nas diferentes estações do ano, tem sido muito importante, pois possibilitam práticas de manejo integrado e controle biológico como soluções altamente vantajosas, visando à substituição do uso de agrotóxicos pelo controle natural, ou outros métodos menos agressivos ao meio ambiente. O estudo da flutuação

populacional de determinada praga permite conhecer em que época do ano há uma maior incidência de adultos presentes no pomar e quais são os fatores que determinam essa condição (ROCHI-TELES; SILVA, 2005; ZILLI, 2010).

Vários estudos têm investigado os fatores de interferência na flutuação populacional de moscas-das-frutas. Na maioria dos trabalhos observa-se que a ocorrência das moscas está associada aos fatores climáticos, principalmente temperatura e precipitação pluviométrica, e varia também, dependendo da época do ano, do local e da disponibilidade de frutos hospedeiro, além da presença do hospedeiro alternativo, não obedecendo, portanto, a um padrão pré-estabelecido (SALLES; CARVALHO; JÚNIOR, 1995).

Geralmente, mais de dez espécies são capturadas em armadilhas, mas apenas uma ou duas são predominantes. Da mesma forma, constata-se que essas populações flutuam tendo picos durante um ou dois períodos ao longo do ano (CELEDONIO-HURTADO; ALUJA; LIEDO, 1995).

Estudos sobre flutuação populacional apontam a ocorrência de *A. fraterculus* em praticamente todos os meses do ano em diferentes localidades e hospedeiros (NASCIMENTO et al., 1982; URAMOTO; WALDER; ZUCCHI, 2003; GARCIA; LARA, 2006). *A. obliqua* também foi capturada em quase todos os meses do ano em um pomar comercial de manga, das variedades Tommy Atkins, Keitt, Kent e Palmer, no município de José de Freitas-Piauí em junho/2004 a maio/2005 (FEITOSA et al., 2008) e entre os meses de janeiro a setembro, com um pico populacional em fevereiro, nos trabalhos realizados por Uramoto; Walder; Zucchi et al. (2003) em julho/1998 a junho/1999. Os maiores níveis de flutuação populacional de *A. sororcula* observado por Azevedo et al. (2010), ocorreram entre os meses de dezembro de 2008 a março de 2009, com um pico no mês de fevereiro de 2009 e *A. zenildae* foi registrada em quase todos os meses do ano no Cariri Cearense (maio de 2007 a abril de 2008).

No município de Russas (CE), Araújo et al. (2008) verificaram, no ano de 2003, que as populações de moscas-das-frutas em pomar de goiaba aumentaram a partir de abril, com pico populacional ocorrendo em maio, diferindo dos resultados do presente estudo.

ALBERTI; BOGUS; GARCIA (2012) em estudo sobre a flutuação populacional das moscas-das-frutas em pomares de pessegueiro e maracujazeiro no município de Iraceminha, Santa Catarina no período de abril de 2006 a março de 2007, detectaram que *A. fraterculus*

ocorre em todas as estações do ano, com pico populacional em outubro/2006, já os níveis populacionais de *A. grandis* mantiveram-se mais elevados durante os primeiros cinco meses da pesquisa, no pomar de maracujazeiro.

Durante o período de setembro de 1985-1986, *C. capitata* foi a principal espécie em pessegueiros em Caldas - MG, representando 86,84% dos tefritídeos capturados e que a população se restringiu ao período de maturação dos frutos (outubro/fevereiro), com o pico populacional em janeiro (MATIOLI; ROSSI; BUENO, 1989).

Ferrara (2003), no período de fevereiro/2000 a janeiro/2002 constatou que as flutuações populacionais de *C. capitata* são similares nos municípios de Itaperuna, Natividade, Bom Jesus do Itabapoana e Italva, região noroeste do estado do Rio de Janeiro. Houve aumento de população a partir do mês de junho, atingindo níveis populacionais mais elevados nos meses subsequentes e diminuindo a partir de dezembro. Esse mesmo autor verificou que, de um modo geral, para *A. fraterculus* e *A. obliqua*, não houve um padrão nos picos populacionais entre os municípios. Em Porto Alegre – RS o pico de *A. fraterculus* ocorreu nos meses de novembro e dezembro e de *C. capitata* de dezembro e janeiro em pomares de pessegueiro em 1994/1995 (GARCIA; CORSEUIL, 1998).

Em mais de dez anos de captura de adultos em pomares de macieira e pessegueiro, Salles; Kovaleski (1990) constataram a predominância de *A. fraterculus* e, a ocorrência é constante do início de novembro a final de janeiro, com o pico ocorrendo em meados de dezembro.

Garcia; Campos; Corseuil (2003a) estudaram a flutuação populacional de *A. fraterculus* na região oeste de Santa Catarina verificando picos populacionais em novembro de 1998, março de 1999 e setembro de 2000, em pomar de pessegueiro no município de Chapecó; já no pomar de laranjeira, o pico populacional, nos dois anos, foi em janeiro e agosto a setembro; em limoeiro foi em março e setembro, em ambos os anos e no de tangerineira, foi em setembro de 1999 e julho de 2000.

Cruz et al. (1980) verificaram, em Itaguaí (RJ), que as espécies de maiores frequências em fevereiro, nos pomares de laranja Natal, foram a *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula*. Em julho coletaram-se ainda as espécies *A. distincta* Greene, 1934 e *A. pseudoparallela*.

Neste mesmo município, Menezes e Ogawa (1987) observaram maiores infestações de *A. fraterculus*, em plantio comercial de goiaba, nos meses de dezembro e março.

Em pomares formados por um único hospedeiro, a maior densidade populacional do inseto coincide com a maturação dos frutos. Em pomares que apresentam diversidade de hospedeiros, em que frutos maduros estão disponíveis durante o ano todo, a população das moscas se mostra elevada durante o mesmo período. A flutuação populacional dos tefritídeos varia de ano para ano, assim como, entre pomares em um mesmo ano (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000; NORA; HICKEL; PRANDO, 2000).

A existência de hospedeiros alternativos ou silvestres próximos a pomares comerciais agrava o problema de controle de população das moscas-das-frutas, pois, estes hospedeiros podem servir como depositórios naturais, permitindo a manutenção da praga durante o ano todo; a população tende a aumentar quando existem hospedeiros em abundância e a migrar à procura de locais mais favoráveis, quando a disponibilidade de frutos diminui. Desse modo, as populações se mantêm através da sucessão de hospedeiros (MALAVASI; MORGANTE, 1981).

2.4.1 Influência dos fatores abióticos sobre a flutuação populacional

Os fatores ambientais influenciam na abundância de espécies de tefritídeos, destacando-se a umidade, temperatura e luminosidade, atuando, sobretudo na duração das fases do ciclo biológico, viabilidade e fecundidade dos adultos (BATEMAN, 1972; MORGANTE, 1991).

Aluja (1994) destaca a água e a temperatura como importantes fatores de mortalidade das formas jovens e adultas de tefritídeos. A distribuição, o ciclo evolutivo e a taxa de fecundidade das moscas-das-frutas são fortemente afetados pela temperatura e umidade.

Nas formas imaturas – ovo, larva e pupa, diversos fatores também afetam a dinâmica populacional das moscas-das-frutas, principalmente o excesso ou falta de chuvas, que exercem grande influência na mortalidade de pupas destes insetos (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000).

Trabalhos verificando a ação de fatores climáticos sobre moscas-das-frutas foram realizados em diferentes regiões do Brasil: PUZZI; ORLANDO (1965); BLEICHER;

SCHROEDER; BLEICHER, (1978); PAVAN, (1978); SUP LICY FILHO et al. (1978); BLEICHER; BLEICHER (1980); NASCIMENTO et al. (1982); PARRA; ZUCCHI; SILVEIRA NETO (1982); FEHN (1982); LORENZATO; CHOUENE (1985); SUP LICY FILHO et al. (1987); CARVALHO (1988); ROSSI; MATIOLI; BUENO, (1988); ZAHLER (1990); ZAHLER (1991); SALLES (1993a,b); SALLES; CARVALHO (1993); AGUIAR (1994); SALLES; CARVALHO; JÚNIOR, (1995) e MACHADO; SALLES; LOECK (1995).

De acordo com Salles (2000), a temperatura é um fator que tem muita influência sobre a biologia das moscas-das-frutas, tendo sido constatado que nas temperaturas abaixo de 10° e superiores a 35°C não houve desenvolvimento de nenhuma das fases do ciclo de vida de *A. fraterculus*.

O fator temperatura média foi o mais interveniente sobre *C. capitata* seguido pela umidade relativa e temperatura mínima, já sobre a população de *A. fraterculus* foram evaporação, seguida da temperatura média e máxima e insolação em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul (GARCIA; CORSEUIL, 1998/1999).

Garcia; Lara (2006) constataram o maior nível populacional de *A. fraterculus* em março e abril e que nenhuma das variáveis climáticas analisadas correlacionou-se com as capturas desta espécie, além de *A. grandis* em pomar de citros em Dionísio Cerqueira – SC no período de setembro/2003 a agosto/2004.

Nascimento et al. (1982), no Recôncavo Baiano, detectaram correlação negativa para temperaturas máxima e média e positiva para umidade relativa do ar sobre a coleta de espécies de *Anastrepha*.

Suplicy Filho et al. (1987) em estudos populacionais em Limeira – SP concluíram que as temperaturas mais altas exerceram influência positiva sobre a ocorrência de *C. capitata*, enquanto que as mais baixas interferiram negativamente na incidência de *A. fraterculus*. Além disso, notaram que o aumento da umidade relativa do ar reduziu a população de *A. fraterculus*.

A umidade relativa do ar como um fator interveniente sobre tefritídeos foi mencionada por Carvalho (1988); Zahler (1990) e Aguiar (1994).

Salles; Carvalho; Júnior (1995) conduziram um estudo para medir a influência da umidade do solo sobre pupas e emergência de adultos em *A. fraterculus* e verificaram que a umidade do solo não teve influência na emergência de adultos, já que esta varia em função da temperatura e não da umidade. Assim, o desenvolvimento do período pupal não sofre a influência direta da umidade do solo, mais tem uma influência marcante da temperatura.

Zahler (1990), no Distrito Federal, concluiu que em pomar diversificado verificou-se um aumento populacional de moscas-das-frutas acima do nível de controle no período chuvoso, e no período seco ocorrem níveis mais baixos, provavelmente devido a baixa umidade relativa do ar (menos de 39%) e uma temperatura média mínima semanal menor que 13,3%.

Feitosa et al. (2008) concluíram que as precipitações pluviométricas e umidades relativas elevadas promoveram diminuição na flutuação populacional de moscas-das-frutas.

Carvalho (1988a) ao estudar a dinâmica populacional de tefritídeos com frascos caçamoscas em Viçosa – MG observou que houve uma tendência ao aumento populacional de *C. capitata* em café (*Coffea arabica* L) (Rubiaceae) e laranja (*Citrus aurantium* L.) (Rutaceae), nos meses de menores temperaturas médias, precipitações e maiores percentuais de umidade relativa.

A precipitação pluvial e a umidade relativa podem ainda exercer influência no desenvolvimento das moscas, uma vez que a fase de pupa ocorre no solo e há a necessidade de umidade para propiciar a emergência dos adultos (ALUJA, 1994). Deve-se ressaltar que, a flutuação populacional das moscas ao longo de um período, depende de um conjunto de fatores relacionados, como a disponibilidade de frutos hospedeiros, época do ano e hospedeiros alternativos, entre outros. Sendo assim, a ocorrência de chuvas pode levar ao desenvolvimento de uma maior quantidade de frutos, que poderão proporcionar um maior suprimento de locais de desenvolvimento para as larvas dos tefritídeos. Portanto, vários fatores poderão ter influência nos picos populacionais das moscas (SALLES, 1995; RONCHITELLES; SILVA, 2005).

2.4.2 Influência dos fatores bióticos sobre a flutuação populacional

Para Bateman (1972) os principais fatores bióticos que atuam sobre o sistema de vida dos tefritídeos são: alimento, inimigos naturais e organismos simbiotes.

Segundo Tan; Serit (1994), dentre os fatores bióticos que influenciam as flutuações populacionais de moscas-das-frutas, estão a disponibilidade e abundância de frutos hospedeiros, a dispersão e os inimigos naturais.

Para Aluja (1993), os fatores mais importantes que influenciam nos movimentos migratórios e triviais de moscas-das-frutas são característica do habitat, do fruto e predadores.

Em Chiapas, no México, Celedonio-Hurtado; Aluja; Liedo (1995) verificaram que os picos populacionais de adultos de tefritídeos ocorreram logo após o período de disponibilidade de frutos hospedeiros, e concluíram que este fator é determinante na flutuação populacional, não havendo assim influência da precipitação pluviométrica.

A disponibilidade de hospedeiros influencia a população de *Anastrepha*, pois as maiores infestações ocorrem nos períodos de maior disponibilidade e abundância de frutos hospedeiros (MALAVASI; MORGANTE, 1981; SOTO-MANITIU; JIRÓN, 1989; PUZZI; ORLANDO, 1965; ALUJA et al., 1996).

De acordo com a literatura, existem muitos casos de correlações significativas entre os fatores climáticos e a flutuação das densidades populacionais das moscas-das-frutas. Os inimigos naturais também afetam a população desses tefritídeos, visto atuar como fator de mortalidade biótica durante todas as fases do seu desenvolvimento (SUGAYAMA, 2000; CARVALHO; NASCIMENTO; MATRANGOLO, 2000; NASCIMENTO; CARVALHO, 2000). Todavia, muitos pesquisadores afirmaram que a disponibilidade de frutos hospedeiros parece ser mais importante para o aumento dos níveis populacionais das moscas-das-frutas (BATEMAN, 1972; BLEICHER; SCHROEDER; BLEICHER, 1978; NASCIMENTO et al, 1982; ZAHLER, 1990).

Segundo Uramoto (2002), a disponibilidade de frutos hospedeiros é mais importante na determinação do tamanho das populações das espécies mais abundantes de *Anastrepha* do que as variáveis meteorológicas.

Em estudo realizado em Mazomba, distrito de Itaguaí (RJ), Campus (1995) concluiu que a sequência de maturação dos frutos coletados contribuiu para a sobrevivência e multiplicação das moscas-das-frutas na região, influenciando nas suas flutuações populacionais.

2.5 Análise Faunística

A análise faunística permite analisar a fauna de indivíduos coletados em uma determinada área por um determinado tempo e assim conhecer, principalmente, a diversidade e suas categorias quantitativas. Permite também conhecer a avaliação do impacto ambiental, tendo por base espécies de insetos como indicadores ecológicos. Os principais índices faunísticos avaliados são: frequência, constância, abundância e dominância das populações, além da riqueza de espécies e o índice de diversidade (SILVEIRA NETO et al., 1995).

Devido à diversidade de espécies de moscas-das-frutas registradas no Brasil, o número de estudos sobre análise faunística vem aumentando significativamente, sendo realizados em praticamente todos os estados. Estudos conduzidos em pomares comerciais mostraram que embora várias espécies de moscas-das-frutas estejam presentes, apenas uma ou duas foram consideradas dominantes, e que a dominância das espécies foi influenciada principalmente por fatores ecológicos, como a abundância e a riqueza de espécies de plantas hospedeiras, a complexidade dos pomares e o agroecossistema adjacente e altitude (MALO; BAKER; VALENZUELA, 1987; SOTO-MANITIU; JIRÓN, 1989; ALUJA, 1994).

Os trabalhos utilizando armadilhas com foco em análise faunística de moscas-das-frutas no Brasil tem se concentrado principalmente no Sudeste e Sul. Estes estudos têm mostrado a predominância de *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *C. capitata* no Sudeste (URAMOTO; WALDER; ZUCCHI, 2003, 2004, 2005; AGUIAR-MENEZES et al., 2008) e *A. fraterculus* em pomares de cítricos e de pêssegos (*Prunus persica* (L.) Batsh) (Rosaceae) no Sul (GARCIA; CORSEUIL, 1998; GARCIA; CAMPOS; CORSEUIL, 2003a; GARCIA; LARA, 2006). No Nordeste, as espécies mais frequentes são *A. zenilidae*, *A. obliqua*, *A. sororcula* e *A. serpentina* (Wiedemann, 1830) (SANTOS; PÁDUA, 2004; FEITOSA et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2009; AZEVEDO et al., 2010). No litoral sul da Bahia, estudos anteriores relataram a predominância de *A. fraterculus* (BITTENCOURT et al., 2006; DUTRA et al., 2009). Na região Norte, há predominância de *A. obliqua* (RONCHI-TELES; SILVA, 2005) e no Centro-Oeste as espécies mais abundantes são *A. daciformis* Bezzi, 1909,

A. obliqua, *A. sororcula* e *C. capitata* (UCHÔA-FERNANDES et al., 2003; MINZÃO; UCHÔA-FERNANDES, 2008).

A. fraterculus está associada aos maiores índices, sendo, dominante no norte de Minas Gerais (CANAL DAZA; ALVARENGA; ZUCCHI, 1998), predominante no Recôncavo Baiano (NASCIMENTO; ZUCCHI; SILVEIRA NETO, 1983), constante e dominante em três municípios do estado de São Paulo (ARRIGONI, 1984), frequente e dominante em quatro municípios do estado do Amazonas (SILVA, 1993) e frequente em um município do Mato Grosso do Sul (UCHÔA-FERNANDES, 1999).

Em levantamento realizado em Vacaria, RS, Kovaleski (1997) constatou uma riqueza de 16 espécies de *Anastrepha*, das quais apenas duas foram consideradas dominantes, dentre estas, *A. fraterculus* foi predominante, contribuindo com mais de 80% do total de indivíduos capturados, apresentando também os maiores valores de constância.

Campus (1995) constatou, em trabalho realizado em Mazomba, distrito de Itaguaí (RJ), que as espécies *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula* e *C. capitata* foram frequentes, constantes e dominantes. Entretanto, *A. fraterculus* foi muito abundante e as demais espécies capturadas foram comuns em relação ao índice de abundância.

Arrigoni (1984), em levantamento feito em três municípios do estado de São Paulo, observou que das 14 espécies de *Anastrepha* coletadas, *A. fraterculus* e *C. capitata* foram as mais frequentes, dominantes e constantes.

Em alguns trabalhos observou-se que uma mesma espécie pode assumir diferentes categorias. Em um pomar de laranjas no município de Chapecó-SC das 12 espécies de tefritídeos obtidas, *A. fraterculus* foi a única muito abundante, muito frequente, constante e dominante, caracterizando como a espécie predominante no pomar (ZILLI; GARCIA, 2010). Ainda em Santa Catarina, em uma análise realizada em quatro municípios, observaram-se 20 espécies de moscas-das-frutas, sendo *A. fraterculus* muito abundante em todos os pomares e *A. grandis* muito abundante em apenas um. *C. capitata* foi comum em pomares de três municípios e as espécies restantes foram raras em todas as situações (GARCIA; CAMPOS; CORSEUIL, 2003b).

Em estudo realizado para caracterizar as populações de moscas-das-frutas em quatro municípios do Rio de Janeiro observaram-se baixos índices de diversidade. As espécies predominantes (mais frequente, mais abundante, constante e dominante) foram *C. capitata* em Natividade e Bom Jesus do Itabapoana e *A. fraterculus* em Italva e Itaperuna (FERRARA et al., 2005), mostrando que diferentes espécies podem predominar em regiões distintas dependendo dos hospedeiros presentes, mesmo que as áreas sejam próximas.

Ao caracterizar um pomar em Belmonte, BA, Santos et al. (2011b) obtiveram valores intermediários para os índices de Simpson, Shannon e Equitabilidade demonstrando que a comunidade de moscas-das-frutas estudada possui uma diversidade média de espécies. *A. fraterculus* e *A. sororcula* foram dominantes, sendo *A. fraterculus* a espécie mais frequente e a única constante no pomar.

Em Minas Gerais uma análise faunística realizada em seis áreas de quatro municípios, *C. capitata* foi considerada uma praga urbana sendo encontrada nos seis locais amostrados, enquanto que as espécies de *Anastrepha* predominaram em áreas rurais. A predominância de uma espécie de *Anastrepha*, em determinado local, está diretamente associada à presença do fruto hospedeiro. Com relação à composição de espécies, verificou-se que na área localizada na estação experimental da EPAMIG e na área urbana de Janaúba ocorreram as mesmas espécies, caracterizando 100% de similaridade (CANAL DAZA; ALVARENGA; ZUCCHI, 1998a).

2.6 Plantas hospedeiras

No Brasil não se conhecem as plantas hospedeiras para cerca de metade das espécies de moscas-das-frutas, embora nos últimos anos os trabalhos sobre levantamento de tefritídeos estejam baseados, cada vez mais em coletas de frutos, este quadro não mudou substancialmente. Até o ano de 2000 havia registro de 94 espécies de *Anastrepha* no Brasil, sendo conhecidos os hospedeiros de apenas 44% dessas espécies (ZUCCHI, 2000b), e atualmente o número de espécies com hospedeiros conhecidos continua sendo consideravelmente baixo, apenas 47% (ZUCCHI, 2008).

Das 112 espécies de *Anastrepha* registradas no Brasil, são conhecidos 56 hospedeiros associados, deste total, 26 infestam apenas um hospedeiro conhecido. *A. fraterculus* e *A. obliqua* são as mais conhecidas quanto a associação planta-hospedeiro (81 e 37,

repectivamente). Um total de 38 famílias são infestadas por *Anastrepha*, sendo 17 Sapotaceae, 14 Myrtaceae, 11 Anacardiaceae e nove Passifloraceae (ZUCCHI, 2008). Os levantamentos das espécies brasileiras de *Anastrepha* são realizados com armadilhas, o que possibilitam o conhecimento das espécies de mosca-das-frutas em determinado local, mas não permite associá-lo com segurança aos hospedeiros, pois uma determinada espécie de tefritídeo capturada em uma armadilha instalada numa determinada árvore não permite associar esta planta como sua hospedeira, considerando-se que o atrativo alimentar permite uma coleta geral deste, uma vez que as moscas-das-frutas podem utilizar determinada planta apenas como abrigo ou sítio de alimentação (URAMOTO; WALDER; ZUCCHI, 2005).

Para um melhor entendimento sobre mosca-das-frutas, é de fundamental importância associá-lo com frutos hospedeiros, tanto para estudos de biologia e ecologia destes insetos como para auxiliar nos programas de manejo integrado (URAMOTO; WALDER; ZUCCHI, 2004). Dessa forma, o monitoramento deve ser complementado com a amostragem de frutos, para avaliar o nível de infestação e identificar, com precisão, a associação de determinada espécie de mosca-das-frutas com o hospedeiro.

O comportamento alimentar das larvas de moscas-das-frutas abrange tanto a monofagia estrita, passando pela oligofagia, como a polifagia. Na classificação proposta por Fletcher (1989), são consideradas monófagas, aquelas espécies que infestam hospedeiros pertencentes a um mesmo gênero ou família; estenófagas referem-se às espécies que desenvolvem num pequeno número de hospedeiros intimamente relacionados; oligófagas compreendem as espécies que infestam uma gama restrita de hospedeiros, sendo que a maioria destes pertence a uma única família botânica e, finalmente, as espécies polífagas, que infestam vários frutos hospedeiros. A maioria dos tefritídeos desenvolve-se em tecidos vivos e as larvas endofíticas alimentam-se de frutos, sementes, galhas, flores, folhas ou caules. As larvas das espécies de *Anastrepha* alimentam-se da polpa ou de sementes de frutos, exceto *A. manihoti*, que infesta brotações e caules (NORRBOM, 20004a).

Quanto à distribuição geográfica de uma espécie de moscas-das-frutas, Selivon (2000), informou que está intimamente relacionada à distribuição do(s) hospedeiro(s) que ela é capaz de utilizar como alimento, e que, é mais provável que as espécies polífagas apresentem distribuição geográfica mais ampla do que as especialistas.

Segundo Hernández-Ortiz (1992), a colonização de um determinado fruto hospedeiro está vinculada tanto às diferenças na capacidade adaptativa entre as espécies, como também a outros fatores ecológicos que determinam a sua capacidade de exploração com a sua região.

Selivon (2000) citou como exemplo, a utilização do hospedeiro goiaba. As goiabeiras ocorrem continuamente desde o sul da América do Sul até o México, sendo o hospedeiro principal de *A. striata*, espécie de alta frequência na América Central. No Brasil, desde a zona litorânea do Nordeste até a região Sul, goiabas são infestadas principalmente por *A. fraterculus*, mas na região Norte é praticamente inexistente, cedendo lugar à ocupação por *A. striata*, que infestam goiabas da região. Portanto, embora o hospedeiro primário destas espécies ocorra por grandes extensões geográficas, a sua utilização é diferenciada de acordo com a região considerada.

Existem espécies de *Anastrepha* generalistas, especialmente as do grupo *fraterculus*, que inclui a maioria das espécies-praga, a maior parte infesta uma pequena gama de plantas. Por outro lado, muitas espécies são altamente especialistas, inclusive aquelas filogeneticamente mais primitivas, alimentam-se de plantas que possuem látex, especialmente Sapotaceae, como é o caso de *A. serpentina*. A especificidade entre certas espécies e plantas hospedeiras é uma característica interessante de *Anastrepha*, como as espécies do grupo *spatulata*, que são especializadas na exploração das plantas das famílias Euphorbiaceae e Olacaceae, do grupo *pseudoparalela*, que exploram tipicamente frutos de Passifloraceae, ou ainda as espécies do grupo *grandis*, que exploram frutos de Cucurbitaceae, e algumas espécies do grupo *mucronota* a Bombacaceae (NORRBOM; ZUCCHI; HERNÁNDEZ-ORTIZ, 1999; SELIVON, 2000).

As espécies do gênero *Anastrepha* e a espécie *C. capitata* são amplamente distribuídas no Brasil (MORGANTE, 1991). Uramoto; Zucchi (2009) relatou que as espécies de *Anastrepha* infestando preferencialmente as famílias de planta nativas do continente americano, enquanto *C. capitata* é adaptada a hospedeiros introduzidos, porém há uma exceção no caso da manga, que embora introduzida da Ásia, se adaptou bem nas regiões tropicais e subtropicais do Brasil, sendo *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A.pseudoparallela*, *A. turpiniae* (Stone, 1942) hospedeiro desta espécie frutífera (ZUCCHI, 2008).

No Brasil, os hospedeiros preferenciais de *C. capitata* pertencem às famílias Rutaceae (laranja, tangerina pomelo (*Citrus máxima* (Burm.) Merrill) (Rutaceae), Rubiaceae (café),

Rosaceae (pêssego, ameixa (*Prunus domestica* L.) (Rosaceae) e nectarina (*Prunus persica* (L.) Batsch var. *nucipersica*) (Rutaceae), ou seja, hospedeiros exóticos (MALAVASI, 2009). Ocorrem com frequência também em *Terminalia catappa* L. (Combretaceae), plantas ornamentais introduzida da Península Malaia, comuns em ruas e praças do Brasil (ZUCCHI, 2001). Em diversos municípios de São Paulo, a mosca-do-mediterrâneo demonstra preferência por citros e pêssego (SOUZA FILHO, 1999). Sua preferência é mais comum nas áreas urbanas (CANAL DAZA, 1997; HAJI et al., 1991; VELOSO, 1997). Em áreas urbanas do Brasil central, *C. capitata* suplanta *A. fraterculus* e *A. zenildae* (espécies nativas), em goiaba (UCHÔA-FERNANDES, 1999).

Em estudos realizados em pomares comerciais de manga e em suas proximidades, nos municípios de Anagé, Belo Campo e Caraíbas, BA, no período de fevereiro de 2004 a dezembro, constatou-se que, dos 21 hospedeiros amostrados, em apenas oito ocorreu infestação por tefritídeos: umbu (*Spondias tuberosa* L.) (Anacardiaceae), cajarana (*Spondias* sp.) (Anacardiaceae) manga, seriguela, acerola, goiaba, juá e amêndoa (*T. catappa*) *A. fraterculus* foi associada aos frutos de umbu, seriguela, cajarana, acerola, goiaba e juá. *A. obliqua* foi detectada infestando umbu, seriguela cajarana, acerola, juá e manga, sendo a única espécie de *Anastrepha* observada em manga. *A. dissimilis* (Stone, 1942) foi detectada infestando frutos de juá; *A. amita* Zucchi, 1979 e *A. sororcula*, umbu; *A. distincta*, seriguela e juá; e *A. zenildae* em umbu e juá. A espécie *C. capitata* foi detectada infestando apenas manga (SÁ et al., 2008).

Ferreira et al. (2003), acompanharam a flutuação populacional de moscas-das-frutas associadas a variedades de manga no município de José de Freitas-Piauí, obtendo ocorrência de 71,59% de *A. obliqua*, 21,59% de *A. serpentina*, 6,25% de *A. distincta* e 0,57% de *A. ethalea* (Walker, 1849). Em levantamento semelhante realizado em Goiás, foi observada uma ocorrência de 48,8%; 47,96%; 2,03% e 1,22% para *A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. sororcula* e *A. turpiniae*, respectivamente.

Entre as 29 espécies de *Anastrepha* conhecidas exclusivamente na região Amazônica, duas apresentam distribuição mais ampla *A. atrigona* Hendel, 1914 e *A. coronilli* Carrejo & Gonzáles, 1993, cujos hospedeiros da primeira espécie são: *Geissospermum argenteum* Woodson (Apocynaceae) (XAVIER et al., 2006) e *Pouteria durlandii* (Standl.) Baehni (Sapotaceae) (TREGUE-COSTA; RONCHI-TELES, 2004) distribuídas no estado do

Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia e Roraima. Quanto a segunda infesta *Bellucia dichotoma* Cogn. (Melastomataceae) (COSTA, 2005), *B. grossularioides* (L.) (Melastomataceae) (RONCHI-TELES et al., 1998), *B. imperialis* Saldanha & Cogn. (Melastomataceae) (SILVA et al., 2009), *Dolicarpus* sp. (Dileniaceae) (COSTA, 2005), *Guatteria discolor* R.E.Fr. (Annonaceae) (COSTA, 2005), *Loreya mespiloides* Miq. (Melastomataceae) (MARSARO JÚNIOR et al., 2010), *Mouriri dimorphandra* Morley (Melastomataceae) (COSTA, 2005) e *P. guajava* (PEREIRA et al., 2010), sendo distribuídas nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins.

Jiron e Hedstrom (1991) consideraram que as moscas-das-frutas tendem a estabelecer íntima associação com frutos hospedeiros de determinada família botânica e, suas populações, tendem a crescer ou diminuir, em função do ciclo fenológico de seus respectivos hospedeiros. Nos períodos em que os hospedeiros preferidos não estão disponíveis, os alternativos assumem uma função importante na manutenção da população de moscas-das-frutas (AGUIAR-MENEZES; MENEZES, 1996).

2.6.1 Índice de infestação

Os níveis de infestação das moscas-das-frutas são variáveis de região para região, assim como de hospedeiro para hospedeiro. Silva (1993) realizou no estado do Amazonas coletas de taperebá (*S. mombim*) (Anacardiaceae) (572 pupários/kg) e goiaba (299 pupários/kg) foram os mais infestados por *Anastrepha* spp., em algumas localidades. Nos municípios de Ribeirão Preto (SP) e Sertãozinho (SP), os frutos mais atacados pelas moscas-das-frutas foram pitanga e seriguela, 867 e 518 pupários/kg, respectivamente (BRESSAN; TELES, 1991).

Sá et al. (2008) realizaram estudos sobre índices de infestação e a diversidade de moscas-das-frutas no pólo de fruticultura de Anagé, BA no período de fevereiro de 2004 a dezembro de 2005. Coletaram frutos de 21 espécies vegetais, nativas e exóticas, porém em apenas oito houve infestação por tefritídeos. Os maiores índices de infestação, em pupários/kg de fruto, ocorreram em seriguela com 61,3; juá 38,3 e umbu com 33,1, considerados hospedeiros primários de *A. fraterculus* e *A. obliqua*. Em acerola, cajarana, goiaba, amêndoa e manga observaram-se baixos índices de infestação – 0,9; 3,5; 0,4; 0,1 e 0,1 – pupários/kg de fruto respectivamente. Já as maiores infestações em pupários/fruto ocorreram em seriguela (0,9); umbu (0,7) e cajarana (0,2).

Com objetivo conhecer os índices de infestação natural e as espécies de moscas-das-frutas associadas ao umbu-cajá (*Spondias* sp.) no Recôncavo Baiano, Santos et al. (2005) realizaram coletas de 49 amostras dos frutos entre os meses de março a julho de 2002, totalizando 4.095 frutos (74,4 kg), dos quais obtiveram 30.579 pupários, com emergência de 37,4% de tefritídeos, com índice de infestação de 410,7 pupários por quilograma de frutos e 7,5 pupários por fruto.

Souza et al. (2008) observaram que frutos de acerola, azeitona preta (*Syzygium cumini* L.) (Myrtaceae), manga e tangerina apresentaram, respectivamente, 5,3 pupários/kg, 4,4 pupários/kg, 2,0 pupários/kg e 1,6 pupários/kg de *C. capitata*.

A infestação pode variar ainda em diferentes variedades de uma espécie hospedeira. Silva et al. (2011) realizou levantamento com diversidade e índices de infestação em seis cultivares de café - Mundo Novo, 2SL Vermelho, Catuaí Amarelo, Catuaí 785, Acauã e Catuaí Vermelho -no município de Bom Jesus do Itabapoana, Rio de Janeiro, onde foram coletados 250g de frutos, correspondendo a 4058 frutos, obtivendo um índice médio de infestação natural de 291,5 pupários/kg e 0,4 pupários/fruto, desconsiderando as cultivares. O maior número de pupários ocorreu na cultivar Mundo Novo (494 pupários/kg de fruto) e a cultivar Catuaí Vermelho foi a menos infestada por moscas-das-frutas na região (147 pupários/kg de fruto). Todas as cultivares avaliadas foram infestadas por tefritídeos e lonqueídeos, exceto a 2SL Vermelho, que não foi infestada por lonqueídeos. Os autores também avaliaram a sobrevivência pupal, que foi maior na cultivar Acauã (37,4%) e menor em Catuaí 785 (17,6%). Ferreira et al. (2003) ao avaliarem a infestação em diferentes variedades de manga no estado de Goiás, obtiveram 15,3 pupários/fruto e 73,611 pupários/kg de frutos na variedade Imperial, já a Sabina apresentou um índice de infestação de 0,076 pupários/fruto e 0,363 pupários/kg de frutos, em Goiânia, e 7,0 pupários/fruto e 17,503 pupários/kg de frutos na variedade Tommy Atkins, no município de Orizona, GO.

Ainda em Goiás, Marchiori et al. (2000) verificaram os seguintes índices de infestação: manga (5/26) 0,19 pupário/fruto e 1,5 pupário/kg de fruto; pitanga (354/240) 1,84% pupário/fruto e 147,5 pupário/kg de fruto; goiaba (375/250) 1,67 pupário/fruto e 65,3 pupário/kg de fruto; carambola (28/36) 0,8 pupário/fruto e 32,2 pupário/kg de fruto; e laranja 0 pupário/fruto e 0 pupário/kg de fruto.

A depender do hospedeiro, são observadas diferentes infestações em distintas fases de maturação. No Havaí, Liquido; Cunningham; Couey (1989) estudaram a taxa de infestação de *B. carambolae* e *Dacus cucurbitae* Coquillett, 1899 em frutos de mamoeiro em quatro estágios de maturação, desde fruto verde até o completamente maduro. O estudo demonstrou que o aumento do grau de infestação pelas duas espécies de moscas-das-frutas foi proporcional ao grau de maturação do fruto.

2.7 Parasitoides: Aspectos gerais

Os programas de manejo integrado de pragas em fruticultura têm incentivado o uso de vários métodos e táticas de controle, principalmente o controle biológico, onde os parasitoides tem-se destacado dentre os organismos que atuam nesse tipo de controle natural das moscas-das-frutas (CARVALHO; NASCIMENTO; MATRANGOLO, 2000).

As larvas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) possuem uma complexa gama de parasitoides, responsáveis por mantê-las em equilíbrio no ambiente. Essa gama é composta por parasitoides idiobiontes (cuja larva consome o hospedeiro sem permitir que ele se desenvolva após ter sido parasitado) de ovos (Braconidae/Opiinae), por endoparasitoides cenobiontes (não interferem no desenvolvimento inicial do hospedeiro) de larva-pupa, como Braconidae (Opiinae e Alysiidae), Figitidae (Eucoilinae) e Eulophidae (Tetrastichinae) e ainda pelos idiobiontes pupais, representados pelas famílias Chalcididae, Pteromalidae (Micogasterinae e Pteromalinae) e Diapriidae (OVRUSKI et al., 2000). No Brasil, os parasitoides de moscas-das-frutas pertencem principalmente às famílias Braconidae, Figitidae e Pteromalidae (CANAL DAZA; ZUCCHI, 2000; UCHÔA-FERNANDES et al., 2003b; ALVARENGA et al., 2009).

O parasitismo tem sido uma das interações biológicas mais comumente estudadas em ecologia de populações de insetos, principalmente a partir da década de 70, quando se tornou frequente a experimentação de campo em Ecologia (CAPPUCCINO, 1995). Este é um fator biótico que contribui para a redução populacional das moscas-das-frutas. O parasitoide inicialmente faz a localização da larva da mosca no interior do fruto pelos parasitoides por meio de suas antenas que identificam as vibrações emitidas pelas larvas ao se alimentarem. Em seguida, a fêmea do parasitoide introduz seu ovipositor depositando seus ovos na larva da mosca e nela se desenvolve, consumindo seu conteúdo corporal, até a fase de pupa da mesma.

Ao final do ciclo, ao invés de emergir um adulto de moscas-das-frutas, emerge um adulto do parasitoide (CARVALHO; NASCIMENTO; MATRANGOLO, 2000).

O maior número de espécies de parasitoides de tefritídeos pertence à família Braconidae (WHARTON, 1989), sendo também a mais utilizada nos programas de controle biológico dessas pragas em diversos países, assim como no Brasil (WHARTON, 1989; OVRUSKI et al., 2000). Os braconídeos são endoparasitoides cenobiontes de Diptera Cyclorrhapha, ou seja, a fêmea oviposita nos ovos ou larvas de seu hospedeiro, que permanece vivo até a fase de pupa, para o completo desenvolvimento do parasitoide (WHARTON, 1997; GUIMARÃES; ZUCCHI, 2011).

Braconidae é considerada a segunda maior família de Hymenoptera, superada apenas por Ichneumonidae em número de espécies descritas. Há cerca de 15.000 espécies descritas de Braconidae, mas estima-se que existam mais de 100.000 (HANSON; GAULD, 2006). Essa família distribui-se nas subfamílias Alysiidae (mandíbulas exodontes) e Opiinae (mandíbulas endodontes), onde a maioria das espécies pertence à subfamília Opiinae. Os braconídeos distinguem-se pela nervação mais numerosa na asa anterior, na qual a nervura 2m-cu está ausente e a Rs + M presente (MARINHO; SILVA; ZUCCHI, 2011).

Os opiíneos parasitoides de moscas-das-frutas pertencem aos gêneros *Opius*, *Utetes*, *Doryctobracon*, *Biosteres* e *Diachasmimorpha* (WHARTON, 1997). O hábito generalista dos braconídeos, isto é, parasitar espécies de *Anastrepha* em uma ampla variedade de espécies de plantas, tem sido observado por vários autores. Os opiíneos são preferidos nos programas de controle biológico de moscas-das-frutas devido à especificidade hospedeira para a família Tephritidae (CLAUSEN, 1940).

Nos estudos realizados no Brasil, foram detectadas 13 espécies de braconídeos, sendo *Asobara anastrephae* (Muesebeck, 1958); *Asobara* sp. e *Microcrasis lonchaeae* (Lima, 1938) pertencentes a subfamília Alysiinae, e *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911); *Doryctobracon brasiliensis* (Szépligeti, 1911); *D. fluminensis* (Lima, 1938); *Doryctobracon* sp.; *Opius bellus* Gahan, 1938; *O. bucki* Lima, 1938; *O. itatiayensis* Lima, 1938; *Opius* sp.; *O. tomoplagiae* Lima, 1938 e *Utetes anastrephae* (Viereck, 1913), que pertencem a subfamília Opiinae (CANAL DAZA; ZUCCHI, 2000). A importância dos braconídeos como agentes de mortalidade de moscas-das-frutas, avaliada através dos níveis de parasitismo

natural, foi estudada por vários autores no Brasil (LEONEL JUNIOR; ZUCCHI; CANAL DAZA, 1996; SALLES, 1996).

D. brasiliensis tem sido coletado apenas nas regiões sul e sudeste e *D. fluminensis* nos estados do Rio de Janeiro, Bahia, Minas gerais e Mato Grosso do Sul. As espécies: *D. areolatus*, *O. bellus*, *Opius* sp., *U. anastrephae* e *A. anastrephae*, apresentam uma ampla distribuição geográfica e têm sido coletadas na maioria dos levantamentos de parasitoides de moscas-das-frutas realizados no Brasil (CARVALHO; NASCIMENTO; MATRANGOLO, 2000).

Segundo Wharton e Marsh (1978) e Wharton; Gilstrap (1983), *D. areolatus* é um dos parasitoides de tefritídeos mais comuns e amplamente distribuídos, ocorrendo desde a Argentina até o sul dos Estados Unidos.

Carvalho; Nascimento; Matrangolo (2000) destacaram *D. areolatus* como a espécie que parasita um número maior de espécies de moscas-das-frutas e que utiliza uma grande diversidade de espécies de frutíferas como hospedeiros, em razão da agressividade na ocupação de nichos e pelo fato de já estar adaptada ao ambiente tropical. Esta característica indica que esta espécie apresenta grande potencial para utilização em programas de controle biológico de moscas-das-frutas.

Aguiar-Menezes; Menezes (1997) encontraram, em Itaguaí, RJ, *D. areolatus* como parasitoides de *A. fraterculus* (em *P. guajava*), *A. obliqua* (em *S. mombin*, *S. purpurea*, *S. venulosa* (Engl) (Anacardiaceae), *M. indica*, *A. carambola*, *E. Uvalha* Cambess (Myrtaceae) e *C. aurantium*) e *A. distincta* (em *Inga edulis* Martius) (Fabaceae)). *A. sororcula* foi associada apenas às espécies *D. areolatus* (em *E. brasiliensis* e *E. uniflora*) e *U. anastrephae* (em *E. brasiliensis*). Este último braconídeo também foi encontrado associado com *A. obliqua* (em *M. indica*, *S. purpurea* e *C. aurantium*). *O. bellus* foi referenciado como parasitoide de *A. obliqua* (em *M. indica*, *A. carambola* e *C. aurantium*), *A. fraterculus* (em *P. guajava*) e *A. distincta* (em *I. edulis*). *D. brasiliensis* ocorreu associado apenas à *A. fraterculus* em *P. persicae*.

Em alguns polos frutícolas do Nordeste brasileiro, como Mossoró/Assu (RN), Submédio São Francisco (PE/BA) e Recôncavo Baiano (BA), foram registradas várias espécies de parasitoides nativos, *D. areolatus*, *A. anastrephae*, *U. anastrephae*, *O. bellus* e

Aganaspis pelleranoi (Brèthes, 1924), sendo *D. areolatus* a espécie de maior ocorrência (ARAÚJO, 2002; CARVALHO, 2004a; 2004b).

Quanto aos parasitoides introduzidos, o primeiro relato foi em 1937, no estado de São Paulo, com a espécie *Tetrastichus giffardianus* Silvestri, 1915 (Eulophidae) liberado pelo Instituto Biológico para o controle de *C. capitata*, havendo relatos de sua incidência no Vale do São Francisco (PARANHOS et al., 2008). A segunda espécie foi *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead, 1905) proveniente da Flórida, por iniciativa da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas - BA, em 1994 (CARVALHO; NASCIMENTO; MATRANGOLO, 1998) e distribuído após período de quarentena, pela Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP, para alguns Centros de Pesquisa (USP/CENA), Piracicaba- SP, Embrapa Semi-Árido, UNIMONTES, Montes Claros-MG e na Embrapa Clima Temperado (PARANHOS, NASCIMENTO; WALDER, 2009). Ao contrário de *D. areolatus*, esta espécie apresenta facilidade na criação massal (WALDER et al., 1995). No nordeste tem sido liberado em áreas-piloto no Recôncavo Baiano e Submédio São Francisco num esforço de controlar populações de moscas-das-frutas (NASCIMENTO et al., 1998). Esse parasitoide larva-pupa é um opiíneo originário da região Indo-Filipina e têm sido criado e liberado mensalmente na Flórida, para ajudar a proteger as zonas livres de *A. suspensa*. De acordo com Baranowski (1987), após quatro anos de liberações de *D. longicaudata*, as populações de *A. suspensa* na Flórida, reduziram em até 60%.

Outra espécie introduzida é *Fopius arisanus* (Sonan, 1932) (Hymenoptera: Braconidae), importada pela Embrapa, visando o controle da *B. carambolae*, no Amapá. Nativo da Malásia, esse parasitoide ataca ovos e larvas de primeiro instar. Apresentam preferência por frutos que ainda estão nas árvores e se adaptam em altitudes desde o nível do mar até 1000m (PARANHOS; NASCIMENTO; WALDER, 2009).

Observa-se um maior número de registro de espécies de braconídeos na Região sudeste do País, sendo relatadas nove espécies: *D. areolatus*, encontrada em todos os estados da região, *D. brasiliensis*, *D. fluminensis*, *O. bellus*, *O. itatiayensis*, *O. tomoplagaie*, *U. anastrephae*, *A. anastrephae* e *Asobara* sp. (CANAL DAZA; ZUCCHI, 2000; AGUIAR-MENEZES; MENEZES, 2001; AGUIAR-MENEZES et al., 2001; SILVA et al., 2003; AGUIAR-MENEZES et al., 2008; ALVARENGA et al., 2009; LEAL et al., 2009; MARINHO, 2009).

Os parasitoides larvais pertencentes à família Figitidae são cosmopolitas, com cerca de 110 gêneros e aproximadamente 1.500 espécies (FERGUSON, 1995; RONQUIST, 1995). Destas, 1.000 espécies constituem a subfamília Eucoilinae, e estão distribuídas em cerca de 80 gêneros com uma ampla distribuição geográfica (FERGUSON, 1995). São endoparasitoides coinobiontes, de hábito generalista, parasitando espécies das famílias Tephritidae e Lonchaeidae em uma variedade de espécies de plantas hospedeiras (OVRUSKI, 1994a,b; WHARTON; OVRUSKI; GILSTRAP, 1998; GUIMARÃES, 1998; GUIMARÃES et al., 1999; GUIMARÃES; DIAZ; ZUCCHI, 2000). No Brasil, são conhecidos aproximadamente 29 gêneros e 55 espécies de Eucoilinae, dentre os quais cinco gêneros destacam-se como parasitoides de Tephritidae: *Aganaspis* Linnaeus, 1887, *Dicerataspis* Ashmead, 1896, *Lopheucoila* Weld, 1951, *Odontosema* Kieffer, 1909 e *Trybliographa* Förster, 1869 (DE SANTIS, 1965; 1980; FERGUSON, 1995; GUIMARÃES; DIAZ; ZUCCHI, 2000), sendo a espécie *Aganaspis pelleranoi* (Bréthes, 1924), mais abundante e com mais ampla distribuição no Brasil (GUIMARÃES et al., 1999).

No estado de Alagoas foi feito o registro de *D. areolatus*, a partir de coleta ocasional de frutos de carambola, goiaba, amêndoa, cajá, seriguela, pitanga e araçá *P. guineense* Swartz (Myrtaceae) (GONÇALVES et al., 2006; SILVA et al., 2010; DIAS et al., 2010), necessitando desta forma a realização de novos levantamentos para a região.

2.7.1 Porcentagem de parasitismo

A porcentagem de parasitismo tem sido o método mais utilizado para se estimar o impacto dos parasitoides como fator de mortalidade das moscas-das-frutas (AGUIAR-MENEZES, 2000). Diversos trabalhos abordam as diferenças nas porcentagens de parasitismo, discutidos a partir das características físicas como cor (LEYVA; BROWNING; GILSTRAP, 1991), morfológicas, (tamanho) (LEONEL JÚNIOR, 1991; SIVINSKI, 1991; SIVINSKI; ALUJA; LOPEZ, 1997; AGUIAR MENEZES et al., 2001) e espessura da casca (SALLES, 1996), além de químicas, por meio de voláteis emanados de frutos em fermentação (GREANY et al., 1977; MESSING; JANG, 1992). Todos estes parâmetros influenciam diretamente na habilidade dos braconídeos em encontrar as larvas nos frutos (AGUIAR-MENEZES, 2000).

Na região Amazônica, o maior índice de parasitismo (58%) foi detectado em larvas de *Anastrepha* spp. que infestavam goiaba-de-anta *Bellucia grossularioides* (Melastomaceae), no estado de Roraima (RONCHI-TELES, 2000).

Na região de Vacaria (RS), percentagem de parasitismo de até 29% foi detectado em larvas de *A. fraterculus* em guabiroba *Campomonesia xanthocarpa* (Myrtaceae) (KOVALESKI, 1997).

A média de parasitismo de larvas/pupas de moscas-das-frutas por braconídeos (Opiinae), nos municípios de Limeira e Piracicaba-SP, foi de 4,8%, variando de 0,6% a 11,0%, dependendo da espécie de planta hospedeira. Porém os maiores valores foram obtidos em larvas em carambola (22,4%), café (22,2%) e pitanga (16,4%) (LEONEL JUNIOR; ZUCCHI; CANAL DAZA, 1996).

2.7.2 Fatores que afetam o nível de parasitismo

Dentre os fatores normalmente analisados para sucesso no parasitismo de mosca-das-frutas estão: a habilidade dos parasitoides encontrarem a planta hospedeira das larvas da mosca e a habilidade em encontrarem a larva hospedeira dentro dos frutos (VINSON, 1976; ALUJA, 1994).

O encontro da planta hospedeira pelos parasitoides normalmente envolve os mesmos estímulos que orientam os adultos de mosca-das-frutas. Assim, cor de vegetação, tamanho e cor de frutos e principalmente odores liberados por frutos em amadurecimento são estímulos comuns a moscas e parasitoides na localização dos frutos (VARGAS; STARK; PROKOPY, 1991; MESSING; JANG, 1992; BAUTISTA; HARRIS, 1996). Já para a localização da larva da mosca no interior dos frutos, fêmeas de braconídeos se orientam por vibrações emanadas do deslocamento da larva na polpa (VINSON, 1976; BAUTISTA; HARRIS, 1996), fato que torna um obstáculo para o controle biológico de tefritídeos com parasitoide larval, dificultando o alcance do ovipositor nas larvas que estão em maior profundidade (PARANHOS; NASCIMENTO; WALDER, 2009). Contudo, o tamanho do ovipositor pode ser limitante para vencer a espessura da polpa e efetivar o encontro e oviposição na larva (SIVINSKI; ALUJA; LOPEZ, 1997). O parasitismo natural de moscas-das-frutas é afetado pela mosca e fruto hospedeiro, pelo local e pela época de coleta (CANAL DAZA; ZUCCHI, 2000).

Hickel (2002) objetivando verificar os hospedeiros de mosca-das-frutas mais adequados para incrementar o controle natural, estabeleceu uma correlação entre o nível de parasitismo e a espessura da polpa de frutos em maturação de café, jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) (Myrtaceae)), cajá-mirim (*S. lutea*) e laranja, verificou que o café, com 1,8 mm de polpa, foi o hospedeiro em que ocorreu maior índice de parasitismo de mosca-das-frutas (13,73%), onde o nível de parasitismo apresentou uma correlação negativa com a espessura da polpa dos frutos, sendo os frutos de polpa fina mais adequados para proliferação de parasitoides.

Dentre 10 espécies de frutos, duas (*S. mombim* e *Pouroma cecropiaefolia* Mart. (Moraceae)) exibiram uma alta porcentagem de parasitismo em quatro municípios do estado do Amazonas. Esses frutos possuem pericarpo fino e mesocarpo raso, conseqüentemente, as larvas das moscas-das-frutas foram mais facilmente localizadas e ficaram mais vulneráveis ao parasitismo (SILVA, 1993). Na região de Pelotas, RS, as maiores porcentagens de parasitismo foram obtidas em duas espécies de frutos de pericarpo fino e liso: cereja-do-mato (*E. involucrata* DC) com 31,3% de parasitismo e araçá com 17,6% (SALLES, 1996).

SIVINSKI; ALUJA; LOPEZ (1997), quando correlacionaram o nível de parasitismo com o peso médio de frutos, verificaram que nos frutos de menor peso médio e, portanto, menor tamanho, o nível de parasitismo foi maior. Estes autores também constataram que parasitoides de ovipositor longo ($\geq 6\text{mm}$) ocorriam tanto em frutos pequenos como grandes, ao passo que parasitoides de ovipositor curto ($\leq 3\text{mm}$) se limitaram aos frutos pequenos.

O tempo de permanência dos frutos no campo também apresenta uma relação direta com o aumento do parasitismo, ou seja, após a abscisão o nível de parasitismo pode ser aumentado, pois o parasitoide possui um tempo maior para encontrar as larvas das moscas (PURCELL et al., 1994). Entretanto, Aguiar-Menezes (2000) observou que o tempo de permanência de goiaba e seriguela no solo não resultou em aumento do parasitismo por braconídeos, provavelmente pela diminuição das características químicas, morfológicas e/ou físicas à medida que os frutos tornavam-se senescentes, sendo não mais atrativos às fêmeas de braconídeos.

Em levantamentos de moscas-das-frutas e parasitoides em quatro municípios do norte de Minas Gerais, foram coletados 67 parasitoides pertencentes a três espécies (opiíneos). O baixo parasitismo natural na região ocorreu em razão do pequeno número de amostras de

frutos, pois, apesar de realizado durante três anos, os levantamentos foram feitos principalmente com armadilhas (CANAL DAZA, 1997).

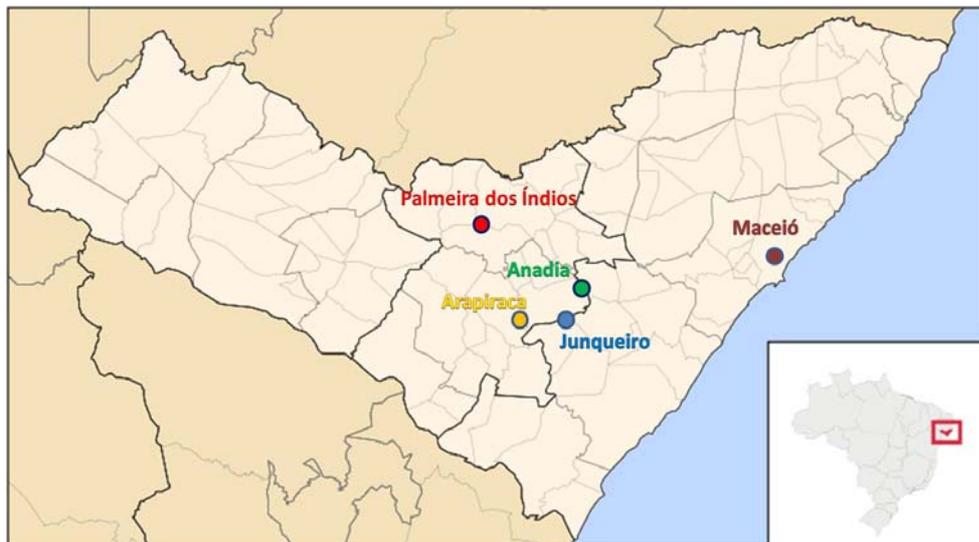
Outros fatores podem interferir no processo de parasitismo, como a sazonalidade na ocorrência da praga e dos parasitoides (STARK; VARGAS; THALMAN, 1991; VARGAS; STARK; UCHIDA, 1993), as preferências específicas dos parasitoides (BAUTISTA; HARRIS, 1997), a densidade larval de mosca nos frutos (KAZIMIROVA; VALLO, 1992; CHUA, 1993) e o posicionamento dos frutos na planta (SIVINSKI; ALUJA; LOPEZ, 1997).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área Experimental: localização

O presente trabalho foi conduzido nas regiões Agreste e Leste do estado de Alagoas, nos municípios de Anadia (9° 41' 6" Sul, 36° 18' 24" Oeste e altitude de 163 m); Arapiraca (9° 45' 6" Sul, 36° 39' 37" Oeste e altitude de 261 m); Junqueiro (9° 54' 14" Sul, 36° 28' 0" Oeste e altitude de 214 m); Maceió (9° 39' 59" Sul, 35° 44' 6" Oeste e altitude de 163 m) e Palmeira dos Índios (9° 24' 58" Sul, 36° 37' 52" Oeste e altitude de 196 m), em pomares comerciais e domésticos, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011 (Figura 1).

Figura 1 - Mapa do estado de Alagoas destacando-se os municípios onde o estudo foi conduzido no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.



Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Alagoas_MesoMicroMunicip.svg

3.2 Coleta com armadilhas e caracterização das áreas

As coletas de moscas-das-frutas foram realizadas utilizando-se armadilhas plásticas tipo McPhail[®] contendo, como atrativo alimentar, proteína hidrolisada de milho BioAnastrepha[®], diluída a 5%, instaladas nas copas das plantas hospedeiras (Figura 2), nos municípios de Anadia, Arapiraca, Maceió e Palmeira dos Índios. Um total de 23 armadilhas, codificadas, foi distribuído por toda área de estudo – Anadia (7) (Apêndice A); Arapiraca (6) (Apêndice B); Junqueiro (2) (Apêndice C); Maceió (2) (Apêndice D) e Palmeira dos Índios (6) (Apêndice E).

Figura 2 – Armadilhamento: A: Armadilha tipo McPhail; B: Atrativo alimentar BioAnastrepha®.



Fonte: Autora, 2012

As coordenadas geográficas, a localização e as espécies de plantas presentes em cada região, além do clima e código das armadilhas instaladas estão na Tabela 1. As armadilhas permaneceram instaladas no campo durante todo o período de estudo. Apenas o atrativo alimentar era repostado a cada sete dias, quando o material capturado era recolhido. Os exemplares eram colocados em potes plásticos contendo álcool a 70% fechados com tampa, devidamente rotuladas (data da coleta, local e código da armadilha). Em seguida levados ao Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) (Rio Largo-AL) onde era feita a sexagem dos insetos e acondicionado em álcool a 70% para posterior identificação.

Tabela 1 - Localização e caracterização dos pontos de coleta estabelecidos em cinco municípios das regiões Agreste e Leste do estado de Alagoas.

(Continua)

Município	Clima/ Bioma	Localidade	Armadilha (código)	Latitude (S), longitude (W) e altitude (m)	Tipo de vegetação*
				Pomar comercial	
Anadia	Mediterrânico (Classificação climática de Köppen-Geiger: Csb)/ Mata Atlântica	Povoado Tabuleiro Grande	ANA1	09° 42' 10.1" S, 036° 21' 13.0" W, 221	<u>acerola</u> , amêndoa, <u>cajá</u> , goiaba, graviola, ingá, genipapo, mangaba, mandioca, maracujá, melão-de-são-caetano e <u>pitanga</u> , além de frutos silvestres. Vegetação circunvizinha: pastagens e cana-de-açúcar
			ANA2	09° 42' 24.6" S, 036° 21' 18.2" W, 167	
			ANA 3	09° 42' 25.5" S, 036° 21' 16.6" W, 168	
			ANA 4	09° 42' 12.2" S, 036° 21' 11.1" W, 220	
			ANA 5	09° 42' 14.7" S, 036° 21' 12.3" W, 216	
			ANA 6	09° 42' 19.9" S, 036° 21' 15.6" W, 219	
			ANA 7	09° 42' 28.5" S, 036° 21' 19.7" W, 146	

Tabela 1 - Localização e caracterização dos pontos de coleta estabelecidos em cinco municípios das regiões Agreste e Leste do estado de Alagoas.

(Continuação)

Município	Clima/ Bioma	Localidade	Armadilha (código)	Latitude (S), longitude (W) e altitude (m)	Tipo de vegetação*
Pomar comercial					
Arapiraca	Tropical com estação seca (Classificação climática de Köppen-Geiger: As) / Caatinga e Mata Atlântica	Povoado Pé Leve	ARA 1	09° 47' 06.2" S, 036° 33' 59.6" W, 266	<u>acerola</u> , cajá, <u>goiaba</u> , graviola, <u>pitanga</u> e umbu-cajá. Vegetação circunvizinha de cana-de-açúcar e mandioca
			ARA 2	09° 47' 16.4" S, 036° 34' 00.7" W, 264	
			ARA 3	09° 47' 14.8" S, 036° 33' 56.4" W, 261	
			ARA 4	09° 47' 16.5" S, 036° 33' 53.3" W, 259	
			ARA 5	09° 47' 02.8" S, 036° 33' 59.2" W, 268	
			ARA 6	09° 47' 18.6" S, 036° 33' 49.1" W, 249	
Maceió	Monção (Classificação climática de Köppen-Geiger: Am) / Mata Atlântica	Sítio Paraíso (Bairro Serraria)	SPA 1	09° 35' 09.3" S, 035° 42' 29.1" W, 82	<u>acerola</u> , araçá, banana, cajá, cajarana, carambola, coco, goiaba, graviola, jabuticaba, mandioca, manga, <u>pitanga</u> , sapoti e seriguela. Nas áreas circunvizinhas a vegetação é de mata nativa e conjuntos residenciais
			SPA 2	09° 35' 05.8" S, 035° 42' 33.6" W, 77	
Pomar domestic					
Junqueiro	Tropical com estação seca (Classificação climática de Köppen-Geiger: As) / Mata atlântica	Povoado Laminha	JUN 1	09° 46' 54.1" S, 036° 24' 22.1" W, 216	acerola, banana, <u>carambola</u> , caju, cana-de-açúcar, citros, coco, genipapo, <u>graviola</u> , mandioca, manga, pinha e seriguela
			JUN 2	09° 47' 00.6" S, 036° 24' 19.0" W, 211	
Palmeira dos Índios	Tropical com estação seca (Classificação climática de Köppen-Geiger: As) / Caatinga e Mata Atlântica.	Povoado Gavião	GAV 1	09° 28' 09.1" S, 036° 40' 16.9" W, 305	acerola, azeitona, caju, carambola, citros, goiaba-roxa, mandioca, manga, juá, <u>seriguela</u> e <u>umbu-cajá</u>
			GAV 2	09° 28' 10.2" S, 036° 40' 20.5" W, 298	
			GAV 3	09° 28' 11.9" S, 036° 40' 10.4" W, 299	

*As frutas sublinhadas correspondem às árvores nas quais foram instaladas as armadilhas.

Fonte: Autora, 2012

3.3 Análise faunística

A análise da diversidade das espécies de moscas-das-frutas foi elaborada baseando-se em Poole (1974) e Silveira Neto et al. (1976).

As populações das espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* e *Ceratitis* nos cinco municípios foram caracterizadas por meio da análise faunística, determinando-se os índices faunísticos de frequência, constância, dominância (método de Sakagami & Laroca), riqueza de espécies, equitabilidade e índices de diversidade (índice de Margalef) e calculados a partir do número de adultos capturados nas armadilhas McPhail®. Cada município foi considerado como tendo uma comunidade de moscas-das-frutas, com características próprias. Como os machos de *Anastrepha* não podem ser identificados, os cálculos incluíram apenas o número de fêmeas das espécies desse gênero. Portanto, para fins de comparação, também só se considerou o número de fêmeas de *Ceratitis*.

Esses índices foram calculados utilizando-se programa *Anafau* desenvolvido pelo Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ, USP.

Os critérios para as classes foram:

- Frequência (proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos das amostras para cada município):
 - Super Frequente (SF): frequência maior que o limite superior do IC a 1%
 - Muito Frequente (MF): frequência maior que o limite superior do IC a 5%
 - Frequente (F): frequência situada dentro do IC a 5%
 - Pouco Frequente (PF): frequência menor que o limite inferior do IC a 5%
- Dominância (dominante é o organismo que recebe o impacto do meio ambiente e adapta-se a ele):
 - Super Dominante (SD): nº de indivíduos maior que o limite superior do IC a 5%
 - Dominante (D): nº de indivíduos situado dentro do IC a 5%
 - Não Dominante (ND): nº de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 5%
- Abundância (refere-se ao número de indivíduos por unidade de superfície ou volume e varia no tempo e no espaço):
 - Super abundante (sa): nº de indivíduos maior que o limite superior do IC a 1%
 - Muito abundante (ma): nº de indivíduos situado entre os limites superiores do IC a 5 e a 1%

- Comum (c): nº de indivíduos situado dentro do IC a 5%
- Dispersa (d): nº de indivíduos situado entre os limites inferiores do IC a 5 e a 1%
- Rara (r): nº de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 1%
 - Constância (porcentagem de amostras em que uma determinada espécie esteve presente):
- Constante (W): presente em mais de 50% das coletas
- Acessória (Y): presente entre 25 a 50% das coletas
- Acidental (Z): espécie presente em menos de 25% das coletas
 - Índice de uniformidade ou Equitabilidade: refere-se à maneira pela qual a abundância está distribuída entre as espécies de uma comunidade. Quando todas as espécies numa amostra são igualmente abundantes, o índice de equitabilidade deve assumir o valor máximo e decresce tendendo a zero à medida que as abundâncias relativas das espécies divergirem desta igualdade.
 - Riqueza (S) foi considerada como o número total de espécies observadas na comunidade.
 - Índice de diversidade [Margalef (α)] refere-se à diversidade de espécies dentro de uma comunidade ou hábitat, e depende da riqueza de espécies e da abundância.

3.4 Coleta de frutos

Para se determinar a associação entre a planta hospedeira e a espécie de moscas-das-frutas foram efetuadas coletas sistemáticas de frutos no período em que as armadilhas permaneceram no campo. As amostras foram coletadas de forma aleatória em diferentes alturas da copa das frutíferas e recém-caídas no solo, que estivessem em boas condições de conservação e sem orifícios de saída das larvas. Com relação às espécies de frutos, as amostras variaram ao longo do ano, de acordo com a época de frutificação de cada espécie hospedeira e da disponibilidade de frutos.

As amostras, devidamente rotuladas (data da coleta, local e hospedeiro), foram transportadas em caixa de papelão para o Laboratório de Entomologia Agrícola do CECA/UFAL, onde era feita a higienização dos frutos, utilizando-se água e hipoclorito de sódio 1%. Em seguida realizavam-se a contagem, pesagem e identificação por espécie de frutífera. As amostras foram acondicionadas em bandejas plásticas de diversos tamanhos, de

acordo com o fruto, contendo no fundo uma camada de areia peneirada e esterilizada em estufa com circulação de ar por 48h a 80 °C, para servir de substrato para pupação. As bandejas foram fechadas com tecido “voil” para permitir a aeração e evitar tanto reinfestação quanto contaminação por outras moscas, como *Drosophila* spp. (Diptera: Drosophilidae) presa com elástico, etiquetado (local, fruto e data), em temperatura média de 26 ± 5 °C e umidade relativa média de $70 \pm 10\%$, medidas com termohigrômetro digital. Após uma semana, era realizada a primeira avaliação para contagem e transferência dos pupários obtidos para outro recipiente contendo uma camada de aproximadamente um cm de areia, onde permaneciam até a emergência dos adultos. Os pupários foram separados por gêneros, baseando-se no tamanho e coloração. As moscas-das-frutas e/ou parasitoides obtidos foram conservadas em tubos de *ependorfs* contendo álcool a 70% para posterior identificação das espécies.

3.4.1 Índice de infestação

Os índices de infestação foram calculados a partir da divisão do número total de pupários pelo total de frutos de cada espécie coletada (pupários/fruto) e número total de pupários pelo peso total (kg) de cada espécie coletada (pupários/kg de fruto).

3.4.2 Porcentagem de parasitismo

A porcentagem de parasitismo sobre larvas/pupas de moscas-das-frutas foi calculada seguindo a fórmula descrita por Hernández-Ortiz; Péres-Alonso; Wharton (1994), em que: % de parasitismo = (nº de parasitoides emergidos/ nº de pupários obtidos) x 100.

3.5 Identificação das plantas

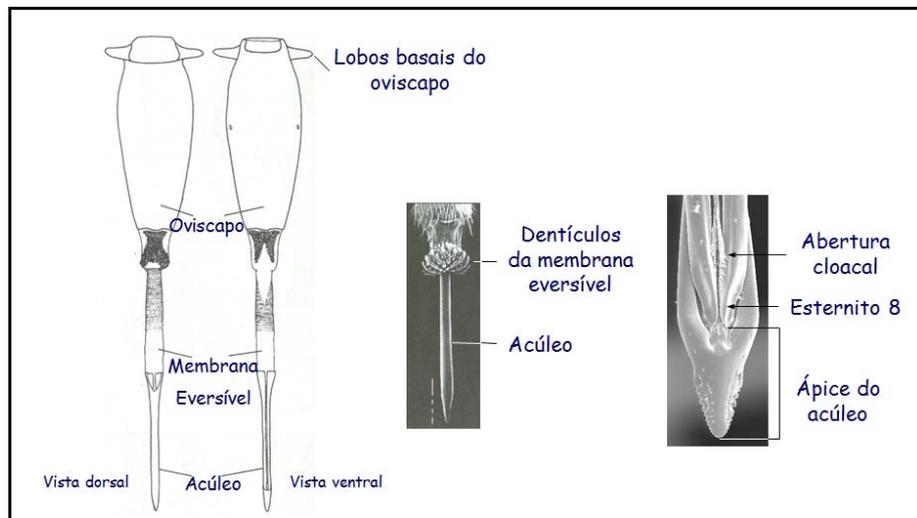
A identificação das plantas amostradas no levantamento foi realizada pelo Prof. Dr. Eurico Eduardo Pinto Lemos (Universidade Federal de Alagoas).

3.6 Identificação dos espécimes

A identificação das espécies de *Anastrepha* foi baseada nas fêmeas (Figura 3), principalmente pela observação do ápice do acúleo, seguindo as chaves de identificação (ZUCCHI, 2000a). A confirmação das espécies obtidas foi realizada pelo Prof. Dr. Roberto Antônio Zucchi (Departamento de Entomologia e Acarologia da ESALQ - Piracicaba) e pela

Bióloga Dra. Keiko Uramoto (Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo - São Paulo).

Figura 3 - Estruturas da genitália feminina de *Anastrepha* spp.



(NORRBOM et al., 1999)

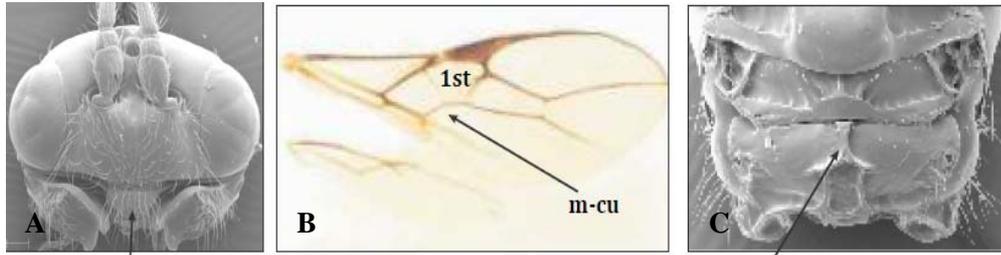
Exemplares de moscas foram identificados como *Ceratitis* pelo diagnóstico das características morfológicas descritas por Foote (1980). Não foi necessária a confirmação dos exemplares de *C. capitata*, já que somente ocorre essa espécie no Brasil.

A identificação das espécies do gênero *Neosilba* foi baseada na análise morfológica da genitália dos machos pelo pesquisador Pedro Carlos Striks do Instituto Biológico de Campinas, Universidade estadual de Campinas - UNICAMP.

Quanto aos parasitoides, os exemplares identificados até espécie foram os pertencentes à família Braconidae. Os demais foram identificados até família. As identificações foram realizadas seguindo as chaves descritas por Canal Daza; Zucchi (2000). A identificação das famílias foi baseada nas diferenças das nervuras alares e a das espécies de braconídeos, na disposição das mandíbulas, na morfologia do propódio e nas nervuras alares (Figura 4).

Os espécimes *voucher* foram depositados no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Alagoas.

Figura 4 - Estruturas morfológicas utilizadas para identificação dos parasitoides (A: Mandíbulas; B: Nervuras alares; C: Propódeo).



Fonte: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/901406/1/AP2011cap5.pdf>

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Espécies de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas McPhail®

No período de 15 meses de amostragem foram capturados 69.886 espécimes de moscas-das-frutas (45.316 fêmeas e 24.570 machos), dos quais 51.335 (73,46%) são do gênero *Anastrepha* e 18.551 (26,54%) do gênero *Ceratitis* (Tabela 2). Resultados similares foram obtidos por Corsato (2004), que observou maior número de *Anastrepha* do que *Ceratitis* em pomares comerciais de goiaba (var. Paluma) na região Norte do estado de Minas Gerais, constituindo 92% e 8% do total de tefritídeos capturados nas armadilhas McPhail®, respectivamente. Segundo Canal Daza; Alvarenga; Zucchi (1998a), *Ceratitis* é mais predominante em áreas urbanas do que em áreas rurais.

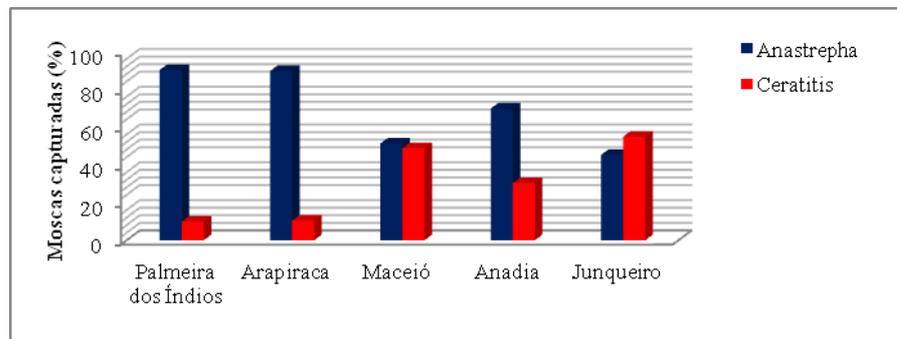
Tabela 2 - Espécimes de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) capturadas em armadilhas McPhail® instaladas em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Município	Anastrepha			Ceratitis			Total
	♀	♂	Total	♀	♂	Total	
Palmeira dos Índios	8.462	3.772	12.234	969	374	1.343	13.577
Arapiraca	6.129	4.710	10.839	988	276	1.264	12.103
Maceió	656	266	922	769	108	877	1.799
Anadia	13.726	9.527	23.253	7.397	2.708	10.105	33.358
Junqueiro	2.890	1.197	4.087	3.330	1.632	4.962	9.049
Total	31.863	19.472	51.335	13.453	5.098	18.551	69.886

Fonte: Autora, 2012

Em Anadia foi capturado 23.253 espécimes de *Anastrepha*, correspondendo a 45,29% do total de exemplares obtidos em todos os municípios, sendo assim, a região com maior índice de captura em armadilhas. Já o menor índice foi registrado em Maceió com 922 (0,52%) para este gênero. O mesmo ocorreu para *C. capitata*, onde se obtiveram 10.105 (54,47%) indivíduos em Anadia e 877 (4,73%) em Maceió. Em Palmeira, Arapiraca e Maceió coletaram-se 12.234 (23,84%), 10.839 (21,11%) e 922 (0,52%), exemplares de *Anastrepha*, respectivamente. Para a espécie *C. capitata*, foram capturadas 1.343 (7,24%) em Palmeira dos Índios, 1.264 (6,81%) em Arapiraca e com 4.962 (26,75%) em Junqueiro (Figura 5).

Figura 5 - Frequência relativa entre os gêneros de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) capturados por meio de armadilhas McPhail® em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.



Fonte: Autora, 2012

4.1.1 Análise faunística

Das fêmeas de *Anastrepha* capturadas em armadilhas, foram identificadas 12 espécies deste gênero e apenas uma espécie do gênero *Ceratitis* (Tabela 3), destas, aproximadamente 50% estão registradas no estado de Alagoas.

Tabela 3 - Total de espécies de *Anastrepha* (♀) e *C. capitata* (♀ e ♂) capturadas em armadilhas McPhail® instaladas em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Espécies	Palmeira dos Índios	Arapiraca	Maceió	Anadia	Junqueiro
<i>A. alveata</i> Stone, 1942	0	1	0	0	0
<i>A. daciformis</i> Bezzi, 1909	0	0	0	1	0
<i>A. fraterculus</i> (Wiedemann, 1830)	14	1.450	440	5.207	432
<i>A. montei</i> Lima, 1934	2	0	0	0	0
<i>A. nascimentoi</i> Zucchi, 1979	0	0	0	2	0
<i>A. obliqua</i> (Macquart, 1835)	8.361	239	179	446	2.378
<i>A. pickeli</i> Lima, 1934	35	19	1	33	74
<i>A. serpentina</i> (Wiedemann, 1830)	0	1	6	3	0
<i>A. sororcula</i> Zucchi, 1979	39	4.417	21	8.018	5
<i>A. turpiniae</i> Stone, 1942	0	0	5	12	1
<i>A. zenildae</i> Zucchi, 1979	1	2	4	4	0
<i>Anastrepha</i> sp.	10	0	0	0	0
<i>C. capitata</i>	1.343	1.264	877	10.105	4.962
Total de moscas	9.805	7.393	1.533	23.831	7.852
Índice de diversidade (α)	1,1	0,8	1,1	0,9	0,6

Fonte: Autora, 2012

Dentre as espécies, uma pertence à nova espécie, a qual está em fase de descrição (CANAL; ZUCCHI em prep.) e, com isso, está referida neste trabalho como morfoespécie *Anastrepha* sp.

A partir dos dados de coletas de amostras de frutos ao longo de um ano e cinco meses nos municípios de Maceió, Rio Largo, Paripueira, Arapiraca, Coruripe e União dos Palmares, AL, Gonçalves et al. (2006) registraram três espécies de *Anastrepha* (*A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula*) e ainda *C. capitata*. Em levantamento de três meses, realizado no município de Maceió, Santos et al. (2010), obtiveram mais duas espécies: *A. turpiniae* e *A. zenildae*. Costa et al. (2011) e Santos et al. (2011a) relataram *A. pickeli* a partir de coleta de frutos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em diferentes municípios de Alagoas. A ocorrência de maior riqueza específica de *Anastrepha* no presente trabalho pode ser atribuída ao uso de armadilhas, que permite a captura de mais espécies de moscas-das-frutas provenientes da ampla vegetação de plantas cultivadas nas áreas, em comparação à metodologia de coleta de frutos, utilizada nos trabalhos anteriores.

O número de espécies de moscas-das-frutas obtida está próximo do que foi relatado por Dutra et al. (2009), que verificaram uma diversidade de 13 espécies de *Anastrepha* (*A. montei*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. sororcula*, *A. zenildae*, *A. dissimilis*, *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. leptozona*, *A. antunesi*, *A. bahiensis*, *A. serpentina* e *A. manihoti*) em um pomar de goiabeira no município de Una, sul da Bahia, ao longo de três anos de coletas (janeiro/2004 a março/2007) por meio de armadilhas tipo McPhail®. Resultados similares também foram encontrados por Araújo et al. (2005) em coletas de moscas-das-frutas realizadas com armadilhas e frutos na região semiárida do Rio Grande do Norte, de janeiro/1999 a dezembro/2000, que capturaram dez espécies: *A. alveata*, *A. dissimilis*, *A. distincta*, *A. montei*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. sororcula*, *A. zenildae*, *Anastrepha* sp. aff. *pickeli* e *C. capitata*.

No município de Anadia foram amostradas dez espécies de moscas-das-frutas, correspondendo ao índice de diversidade de 0,9, seguido por Maceió, Palmeira dos Índios e Arapiraca com oito espécies e índice de 1,1, 1,1 e 0,8, respectivamente. O menor índice foi obtido em Junqueiro (0,6) para seis espécies (Tabela 3). Estes valores tendem a ser baixos em locais onde os fatores limitantes e a competição interespecífica atuam intensivamente. Nesses locais, as espécies mais comuns aumentam suas populações e as espécies raras apresentam baixo nível populacional (SILVEIRA NETO et al., 1976). Segundo Margalef (1972), esse índice raramente ultrapassa o valor de 4,5, variando normalmente entre 1,5 e 3,5, onde valores baixos é resultado da maior dominância de alguns grupos taxonômicos em detrimento da maioria. Dados semelhantes foram obtidos em Chapecó-SC, onde o índice foi de 1,1 para oito

espécies de moscas-das-frutas (GARCIA; CAMPOS; CORSEUIL, 2003b). Ainda em Santa Catarina, no município de Dionísio Cerqueira foi verificado um índice de 1,09 para sete espécies (GARCIA; LARA, 2006).

Em Goiás, o índice foi de 1,5 para 18 espécies de moscas-das-frutas (VELOSO et al., 1994); no norte de Minas Gerais variou de 1,2 a 2,3 para 21 espécies (CANAL et al., 1998), e para Mato Grosso do Sul foi de 3,2 para 26 espécies (UCHÔA-FERNANDES, 1999).

Somente *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. pickeli* e *C. capitata* ocorreram nos cinco municípios. Por outro lado, *A. montei* e *Anastrepha* sp. foram capturadas apenas em Palmeira dos Índios, *A. nascimentoi* e *A. daciformis* em Anadia e *A. alveata* em Arapiraca, apresentando baixa constância e foram consideradas acidentais (Tabela 4).

Das oito espécies identificadas em Palmeira dos Índios, *A. fraterculus* e *Anastrepha* sp. foram dominantes, comuns e acessórias. *A. montei* e *A. zenildae* apresentaram-se não-dominantes e acidentais, sendo esta última, incluídas nestas mesmas categorias nos demais municípios onde foram detectada (Arapiraca, Maceió e Anadia), sendo ainda ainda em Palmeira dos Índios, comum em Maceió e muito abundante em Arapiraca e Anadia.

Embora diversas espécies de *Anastrepha* estejam presentes num pomar, apenas uma ou duas representam mais de 90% de todas as moscas coletadas em armadilhas (ALUJA et al., 1996). *A. obliqua* foi a mais frequente no município de Palmeira dos Índios representando 82,27% do total capturado, seguido por *C. capitata* (13,70%). As demais espécies apresentaram frequência menor que 1% (Tabela 4). Esse resultado está relacionado à disponibilidade de hospedeiro, uma vez que na área de coleta neste município existe predominância de fruteiras da família Anacardiaceae, como umbu-cajá (*Spondias* sp.), seriguela e manga, considerados hospedeiros preferenciais de *A. obliqua* (BRESSAN; TELES, 1991). Nascimento; Zucchi (1981), em levantamento com armadilhas tipo frasco caça-mosca, constataram que *A. obliqua* está entre as espécies de moscas-das-frutas mais frequentes no Recôncavo Baiano.

Tabela 4 - Índices faunísticos das espécies de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas McPhail® com atrativo alimentar em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Municípios	Palmeira dos Índios				Arapiraca				Maceió				Anadia				Junqueiro			
	A	C	D	F(%)	A	C	D	F(%)	A	C	D	F(%)	A	C	D	F(%)	A	C	D	F(%)
Espécie	A	C	D	F(%)	A	C	D	F(%)	A	C	D	F(%)	A	C	D	F(%)	A	C	D	F(%)
<i>A. alveata</i>	-	-	-	-	ma	Z	ND	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. daciformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ma	Z	ND	0,004	-	-	-	-
<i>A. fraterculus</i>	c	Y	D	0,14	ma	W	D	19,61	sa	W	SD	28,70	ma	W	D	21,85	ma	W	D	5,50
<i>A. montei</i>	d	Z	ND	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. nascimentoi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ma	Z	ND	0,008	-	-	-	-
<i>A. obliqua</i>	sa	W	SD	85,27	ma	Y	D	3,23	sa	W	SD	11,68	ma	W	D	1,87	ma	W	D	30,29
<i>A. pickeli</i>	ma	Y	D	3,36	ma	Y	D	0,26	c	Z	ND	0,06	ma	Y	D	0,14	ma	Y	D	0,94
<i>A. serpentina</i>	-	-	-	-	ma	Z	ND	0,01	c	Y	D	0,39	ma	Z	ND	0,01	-	-	-	-
<i>A. sororcula</i>	ma	Y	D	0,40	sa	W	SD	59,75	ma	Y	D	1,37	ma	W	D	33,65	ma	Z	ND	0,06
<i>A. turpiniae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	c	Z	ND	0,33	ma	Z	D	0,05	ma	Z	ND	0,01
<i>A. zenildae</i>	d	Z	ND	0,01	ma	Z	ND	0,03	c	Z	ND	0,26	ma	Z	ND	0,02	-	-	-	-
<i>Anastrepha</i> sp.	c	Y	D	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. capitata</i>	sa	W	SD	13,70	ma	W	D	17,10	sa	W	SD	57,21	ma	W	D	42,40	ma	Y	D	63,19
S	8				8				8				10				6			
E	0,76				0,49				1,76				0,50				0,48			

F = Frequência relativa (%) (SF = Super Frequente, Muito Frequente, F = Frequente e PF = Pouco Frequente); Dominância (SD = Super-Dominante, D = dominante e ND = Não Dominante); Abundância (sa = super abundante, ma = muito abundante, c = comum, d = dispersa) C = Constância (w = constante, y = acessória e z = acidental); E = Equitabilidade; S = Riqueza; e α = Índice de diversidade (Margalef).

Fonte: Autora, 2012.

Nos municípios de Junqueiro (63,19%), Maceió (57,21%) e Anadia (42,4%), *C. capitata* foi a mais frequente, sendo esta, considerada a espécie mais nociva, especialmente por ser a mais cosmopolita e invasora entre os tefritídeos. Mostrou-se de importância acentuada nas regiões em estudo, a presença de cultivos de fruteiras introduzidas, como acerola e carambola, poderia explicar a sua presença nos cinco municípios.

Em Arapiraca, *A. sororcula* foi a espécie predominante, portanto a mais frequente representando 59,75% dos exemplares coletados, seguido por *A. fraterculus* (19,61%) e *C. capitata* (17,10%), as quais foram dominantes, muito abundantes e constantes, e, *A. obliqua* (3,23%) e *A. pickeli* (0,26%) representando as categorias dominante e acessória, além de também serem muito abundantes. A baixa frequência de algumas espécies, como *A. zenilidae* (0,03) *A. serpentina* (0,01) e *A. alveata* (0,01), provavelmente deve-se a falta de seus hospedeiros preferenciais nesta região (acerola, cajá, goiaba, graviola, pitanga e umbu-cajá), e possivelmente, terem sido atraídas ao pomar pela proteína hidrolisada utilizada nas armadilhas como atrativo alimentar. No Brasil não se encontrou até o presente momento referência de hospedeiro para *A. alveata* (ZUCCHI, 2008). A ocorrência dessa espécie se restringe a dados obtidos em levantamentos com armadilhas McPhail, nas regiões semiárida e litorânea do Rio Grande do Norte, em área de Caatinga no norte de Minas Gerais, como relatado respectivamente por Araujo; Batista; Zucchi (2000) e Alvarenga; Canal Daza; Zucchi (2000). E em pomares de mamoeiro na região produtora do estado do Espírito Santo (MARTINS; URAMOTO; MALAVASI, 2000). Em todos esses trabalhos, a ocorrência de *A. alveata* dentre as espécies identificadas não chegou a atingir 1%.

A. fraterculus, embora seja uma espécie polífaga e de ampla distribuição, teve baixa frequência em Palmeira dos Índios (0,14%) e Junqueiro (5,50%), e maiores em Arapiraca (19,61%), Anadia (21,85%) e Maceió (28,70%), onde se observam pomares de goiaba nessas áreas. Segundo Malavasi; Zucchi; Sugayama (2000) e Kovaleski et al. (2000), sua ocorrência variar significativamente de região para região. Ao sul do continente e nos estados do Sul e Sudeste do Brasil, do Rio Grande do Sul e centro-sul de Minas Gerais e Espírito Santo, tem *status* de praga primária da maior importância, e à medida que se afasta para o Norte e Nordeste do Brasil, sua importância vai decrescendo e, gradativamente substituída por outras espécies que não ocorrem na região Sul do país. No semiárido encontram-se *A. zenilde* e *A. sororcula*, adaptadas ao clima seco, e na região Norte é substituída por *A. striata*, constituindo-se em praga secundária. Azevedo et al. (2010) em pomares comerciais de goiaba

na região do Cariri-CE, verificaram *A. zenildae* a espécie mais frequente (62,7%) da população total, sendo essa, dominante e também a mais constante, apresentando 100% de constância. A maior diversidade de espécies de *Anastrepha* capturada em armadilhas instaladas pomares de goiaba (convencional e orgânica) de outubro de 2008 a outubro de 2009 foi de *A. zenildae* correspondendo a 44,18% do total de fêmeas (BARRETO, 2010).

Em Maceió *A. pickeli*, *A. turpiniae* e *A. zenildae* foram determinadas como não-dominantes, comuns e acidentais, enquanto que *A. serpentina* e *A. sororcula* foram dominantes e acessórias, porém a primeira foi comum e a segunda muito abundante. Além de *C. capitata*, *A. fraterculus* (28,70%) e *A. obliqua* (11,68%) foram mais frequentes e mostraram-se predominantes neste município. Todas as espécies, exceto de *A. turpiniae*, haviam sido detectadas no estado de Alagoas (SANTOS et al., 2010; 2011a; COSTA, 2011). A polifagia e a disponibilidade de hospedeiros foram os fatores que provavelmente influenciaram a maior proporção de algumas espécies (URAMOTO et al., 2005).

Em Anadia, a espécie de *Anastrepha* mais frequentes foi *A. sororcula* (33,65%), seguido por *A. fraterculus* (21,85%) e *A. obliqua* (1,87%), sendo estas, dominantes, muito abundantes e constantes. As demais espécies apresentaram frequência menor que 1%, onde *A. daciformis*, *A. nascimentoi*, *A. serpentina* e *A. zenildae* mostraram-se não dominantes, muito abundantes, frequentes e acidentais, enquanto que *A. pickeli* e *A. turpiniae* foram dominantes e muito abundantes.

Das moscas coletadas em Junqueiro, *A. fraterculus* e *A. obliqua* foram muito dominantes, abundantes, frequentes e constantes, assim como *A. sororcula* e *A. turpiniae*. Porém, quanto à constância estas se apresentaram acidentais.

4.2 Espécies de moscas frugívoras obtidas em frutos

Durante os 15 meses de coleta foi capturado um total de 18.459 espécimes de moscas frugívoras nos municípios amostrados (9.009 fêmeas e 9.450 machos), destes (14.993) 81,22% pertenciam ao gênero *Anastrepha*, 2.401 (13%) ao gênero *Ceratitidis* e 1.065 (5,78%) ao gênero *Neosilba* (Tabela 5).

Tabela 5 - Moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) obtidas em frutos em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Município	<i>Anastrepha</i>			<i>Ceratitis</i>			<i>Neosilba</i>			TOTAL
	♀	♂	Total	♀	♂	Total	♀	♂	Total	
Palmeira dos Índios	4.118	4.419	8.537	41	35	76	79	66	145	8.758
Arapiraca	766	862	1.628	171	171	342	107	89	196	2.166
Maceió	1.418	1.549	2.967	52	62	114	286	223	509	3.590
Anadia	619	607	1.226	210	229	439	96	76	172	1.837
Junqueiro	303	332	635	722	708	1.430	21	22	43	2.108
Total	7.224	7.769	14.993	1.196	1.205	2.401	589	476	1.065	18.459

Fonte: Autora, 2012

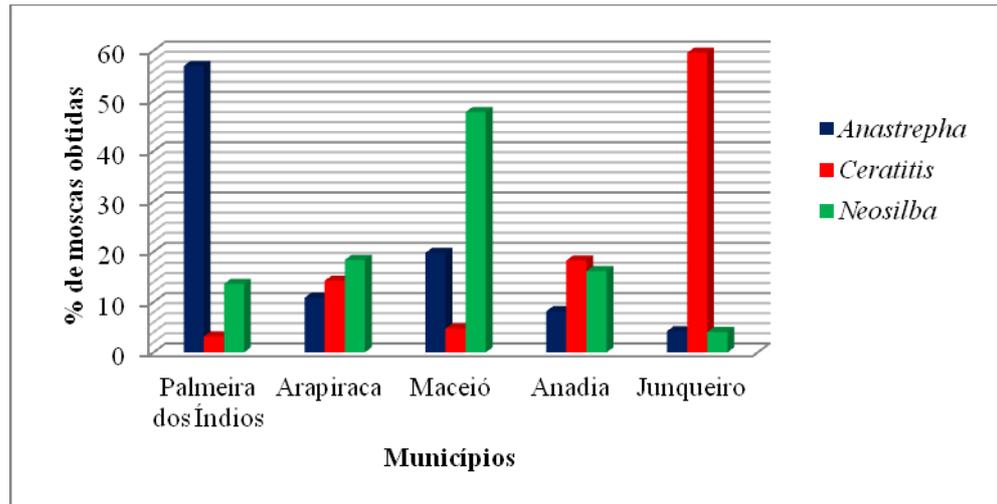
No entanto, pode-se observar que dependendo da predominância dos hospedeiros de um desses gêneros em áreas onde são realizados levantamentos, pode haver uma inversão das espécies de moscas obtidas. Como na região de Mossoró/Assu-RN, onde as coletas foram realizadas em áreas com hospedeiros potenciais de *C. capitata*, obteve-se de armadilhas e de frutos 17,20% de *Anastrepha* sp., 80,16% de *C. capitata* e 2,64% de *Neosilba* (ARAÚJO, 2002). Já em coletas realizadas no estado de São Paulo, a quantidade de *Neosilba* foi superior a de *Ceratitis*, com 664 (21,9%) e 31 (1,0%) espécimes, respectivamente, e *Anastrepha* com 2.344 (77,1%) (RAGA et al., 2004). Em levantamento de moscas-das-frutas realizado na região de Pelotas, no Rio Grande do Sul, obteve-se 94,8% de espécimes de *Anastrepha*, 2,8% de *Ceratitis* e 2,4% de *Neosilba* (MÜLLER et al., 2008).

Do total de moscas obtidas em todos os municípios, Palmeira dos Índios apresentou o maior número de espécimes, 8.758 (47,44%) do total, seguido de Maceió, Arapiraca, Junqueiro e Anadia, com, 3.590 (19,45%), 2.166 (11,73%), 2.108 (11,43%) e 1.837 (9,95%), respectivamente. Essa diferença na quantidade de exemplares obtidos se deve à variação do número de frutos coletados nos municípios amostrados. Ou seja, no município em que foi coletado o maior número de frutos, houve maior obtenção de moscas. No entanto, justifica-se essa variação porque nos municípios não havia igual disponibilidade de frutos.

A predominância de cada gênero também diferenciou para cada região. *Anastrepha* foi mais frequente em Palmeira dos Índios com 8.537 (56,94%) e menos frequente em Junqueiro com 635 (4,23%); ocorrendo o inverso para *Ceratitis*, que foi mais frequente em Junqueiro com 1.430 (59,56%) e menos em Palmeira dos Índios com 76 (3,17%). Além de Junqueiro ter apresentado menor frequência de *Anastrepha* também apresentou a menor de *Neosilba* com

4,05%, sendo Maceió responsável por 47,79% das espécies desse gênero. Mais uma vez, a existência de hospedeiros suscetíveis está relacionada ao desenvolvimento do gênero predominante nos diferentes municípios (Figura 6).

Figura 6 - Frequência entre os gêneros de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) obtidas em frutos em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.



Fonte: Autora, 2012

Foi identificado um total de 15 espécies de moscas frugívoras nos cinco municípios avaliados (oito de *Anastrepha*, uma de *Ceratitis* e seis de *Neosilba*). O município com maior diversidade específica foi o de Maceió com 14 espécies, seguido de Arapiraca (dez), Palmeira dos Índios (sete), Anadia (sete) e Junqueiro (seis) (Tabela 6).

Tabela 6 - Espécies de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) obtidas em frutos em cinco municípios do estado de Alagoas, de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Gênero Espécie	Nº de exemplares					Total
	Palmeira dos Índios	Arapiraca	Maceió	Anadia	Junqueiro	
<i>Anastrepha</i> ¹						
<i>A. antunesi</i>	0	0	3	0	0	3
<i>A. fraterculus</i>	0	100	409	149	38	696
<i>A. obliqua</i>	4.041	353	926	152	205	5.677
<i>A. pickeli</i>	75	67	47	105	45	339
<i>A. serpentina</i>	0	0	6	0	0	6
<i>A. sororcula</i>	2	246	21	213	15	497
<i>A. zenildae</i>	0	0	3	0	0	3
<i>Anastrepha</i> sp. 2	0	0	3	0	0	3
<i>Ceratitidis</i> ²						
<i>C. capitata</i>	76	342	114	439	1.430	2.401
<i>Neosilba</i> ³						
<i>N. bela</i>	0	0	4	0	0	4
<i>N. certa</i>	1	3	2	1	0	7
<i>N. glaberrima</i>	38	5	45	0	0	88
<i>N. inesperata</i>	0	11	0	0	0	11
<i>N. pendula</i>	27	58	120	75	22	302
<i>N. zadolicha</i>	0	12	52	0	0	64
Total	4.260	1.197	1.755	1.134	1.755	10.101

1: espécimes ♀; 2: espécimes ♀ e ♂; 3: espécimes ♂

Fonte: Autora, 2012

O primeiro registro de espécies de tefritídeos no estado de Alagoas ocorreu em 2006, onde foi obtido um total de 532 exemplares (377 de *Anastrepha* e 155 *C. capitata*) a partir de coletas realizadas em seis municípios do estado. Foram identificadas três espécies de *Anastrepha*, sendo 60,48% de *A. obliqua*, 36,34% de *A. fraterculus* e 3,18% de *A. sororcula* (GONÇALVES et al., 2006).

Neste levantamento o número de *A. obliqua* correspondeu a 78,59%, *A. fraterculus* a 9,63% e *A. sororcula* a 6,88% das espécies desse gênero. As demais espécies foram responsáveis por 4,9%. Observou-se que após seis anos, o número de *A. obliqua* continua sendo superior ao de *A. fraterculus*. Provavelmente, esse fato deve-se a prevalência das mesmas espécies vegetais nas áreas.

Embora tenha ocorrido uma maior diversidade de espécies de *Anastrepha* (seis espécies), essa quantidade ainda é inferior às obtidas em outros estados do Nordeste. Os estados da Bahia, Maranhão, Piauí e Rio Grande do Norte, foram os que apresentaram maior diversidade na região com 31, 16, 16 e 13 espécies registradas, respectivamente (ZUCCHI, 2008).

Das seis espécies de *Neosilba* obtidas neste estudo, cinco já haviam sido relatadas em dois municípios do estado (SANTOS et al., 2010; SANTOS et al., 2010b), sendo *N. inesperata* registrada pela primeira vez, a partir deste levantamento. Outras espécies e gêneros de lonqueídeos também já foram registrados em alguns estados brasileiros. Em Mato Grosso do Sul os gêneros *Dasiops*, *Lonchaea* e *Neosilba* (UCHÔA-FERNANDES et al., 2003), nos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul foi descrita a espécie *Neosilba pradoi* sp. nov. (STRIKIS; LERENA, 2009).

4.2.1 Associação com os frutos hospedeiros

É de suma importância a realização de levantamentos de moscas frugívoras a partir da coleta de frutos, pois é a única forma de correlacionar as espécies de moscas obtidas com seus respectivos hospedeiros. No Brasil são conhecidos menos de 50% dos hospedeiros de tefritídeos, pelo fato da maioria das coletas serem realizadas apenas com o uso de armadilhas (ZUCCHI, 2000b). No entanto, essa metodologia mostra a real diversidade das espécies existentes nas áreas onde se realizaram os levantamentos, uma vez que, nem sempre é possível coletar todas as espécies vegetais de uma região.

Em todos os municípios foi coletado um total de aproximadamente 730 kg de frutos pertencentes a 14 famílias e 24 espécies vegetais, sendo as famílias Anacardiaceae, Myrtaceae e Rutaceae responsáveis por seis, cinco e duas dessas espécies, respectivamente. As demais famílias foram representadas por apenas uma espécie de frutífera.

No município de Palmeira dos Índios foi obtido um total 7.798 frutos (121,15 kg), sendo amostradas nove espécies de frutíferas, representando sete famílias: Anacardiaceae (*Spondias* sp. e *S. purpurea*); Euphorbiaceae (*M. esculenta*); Malpighiaceae (*Malpighia glaba* L.); Myrtaceae (*P. guajava* e azeitona-preta- *Syzygium cumini* L.); Oxalidaceae (*A. carambola*); Rhamnaceae (*Z. joazeiro*) e Rutaceae (limão-*Citrus* sp.). Destas, apenas Myrtaceae não foi hospedeira de tefritídeos nem de lonqueídeos e Oxalidaceae foi infestada

por *Anastrepha*, mas, não houve emergência. Foram obtidas sete espécies de moscas (quatro de Tephritidae e três de Lonchaeidae) (Tabela 7).

Tabela 7 - Famílias e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no município de Palmeira dos Índios, estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Espécies	Família	Espécie hospedeira	Nº de frutos (peso (kg))
<i>A. obliqua</i>	Anacardiaceae	Umbú-cajá (<i>Spondias</i> sp.)	4.272 (90,06)
		Seriguela (<i>S. purpurea</i>)	1.537 (17,94)
<i>A. pickeli</i>	Euphorbiaceae	Mandioca (<i>M. esculenta</i>)	683 (1,89)
<i>A. sororcula</i>	Anacardiaceae	Seriguela (<i>S. purpurea</i>)	1.537 (17,94)
<i>C. capitata</i>	Anacardiaceae	Seriguela (<i>S. purpurea</i>)	1.537 (17,94)
	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	919 (4,85)
<i>N. certa</i>	Anacardiaceae	Umbú-cajá (<i>Spondias</i> sp.)	4.272 (90,06)
<i>N. glaberrima</i>	Anacardiaceae	Umbú-cajá (<i>Spondias</i> sp.)	4.272 (90,06)
	Rutaceae	Limão (<i>Citrus</i> sp.)	28 (2,10)
<i>N. pendula</i>	Anacardiaceae	Umbú-cajá (<i>Spondias</i> sp.)	4.272 (90,06)
		Seriguela (<i>S. purpurea</i>)	1.537 (17,94)
	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	919 (4,85)
	Rhamnaceae	Juá (<i>Z. joazeiro</i>)	148 (0,71)
	Rutaceae	Limão (<i>Citrus</i> sp.)	28 (2,10)

Fonte: Autora, 2012

Os frutos de umbú-cajá representaram 54,8% (4.272 frutos) do total das frutíferas coletadas nesse município (7.798 frutos). Isso ocorreu por ser uma espécie típica da região do Agreste Alagoano, sendo comumente encontrada e com alta capacidade produtiva. Dos frutos, foram obtidas as espécies *A.obliqua*, a qual se mostrou associada apenas a Anacardiaceae, e três espécies de *Neosilba*, que além de umbú-cajá também infestaram limão, seriguela, acerola e juá (Tabela 7). Bomfim (2007) ao coletar frutos de umbu-cajá em levantamentos realizados em dois municípios da Bahia, obteve como única espécie de tefritídeo *A. obliqua* e dois exemplares de *Neosilba* sp.

No município de Arapiraca foi observado um total 12.594 frutos (246,68 kg), sendo amostradas seis espécies de frutíferas, representando quatro famílias: Anacardiaceae (umbú-cajá e cajá-*Spondias lutea* L.); Euphorbiaceae (mandioca); Malpighiaceae (acerola); Myrtaceae (goiaba e pitanga). Todas as frutíferas coletadas foram hospedeiras de pelo menos

uma espécie de mosca frugívora. Foram obtidas dez espécies de moscas (cinco de Tephritidae e cinco de Lonchaeidae) (Tabela 8).

Tabela 8 - Famílias e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no município de Arapiraca, estado de Alagoas, de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Espécies	Família	Espécie hospedeira	Nº de frutos (peso (kg))
<i>A. fraterculus</i>	Anacardiaceae	Umbú-cajá (<i>Spondias</i> sp.)	303 (13,49)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	1.053 (172,64)
		Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	2.848 (6,49)
<i>A. obliqua</i>	Anacardiaceae	Umbú-cajá (<i>Spondias</i> sp.)	303 (13,49)
		Cajá (<i>S. lutea</i>)	873 (6,99)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	1.053 (172,64)
		Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	2.848 (6,49)
<i>A. pickeli</i>	Euphorbiaceae	Mandioca (<i>M. esculenta</i>)	529 (0,92)
<i>A. sororcula</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	1.053 (172,64)
		Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	2.848 (6,49)
<i>C. capitata</i>	Anacardiaceae	Cajá (<i>S. lutea</i>)	873 (6,99)
	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	6.988 (46,15)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	1.053 (172,64)
		Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	2.848 (6,49)
<i>N. certa</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	1.053 (172,64)
<i>N. glaberrima</i>	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	6.988 (46,15)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	1.053 (172,64)
<i>N. inesperata</i>	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	6.988 (46,15)
<i>N. pendula</i>	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	6.988 (46,15)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	1.053 (172,64)
		Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	2.848 (6,49)
<i>N. zadolicha</i>	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	6.988 (46,15)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	1.053 (172,64)

Fonte: Autora, 2012

Os frutos de goiaba foram os que mostraram associação com um maior número de moscas frugívoras, sendo infestados por oito das dez espécies de moscas obtidas no município (quatro de tefritídeos e quatro de lonqueídeos). No Brasil, está registrada em associação com 11 espécies de *Anastrepha* (ZUCCHI, 2008). Quanto às espécies de lonqueídeos, já se tem registro em associação em muitos estados brasileiros, dentre eles Rio Grande do Norte, Mato

Grosso do Sul e Goiás (MARCHIORI et al., 2000; ARAÚJO, 2002; UCHÔA-FERNANDES et al., 2002).

No município de Maceió foi coletado um total de 7.422 frutos (254,38 kg), sendo amostradas 13 espécies de frutíferas, representando sete famílias: Anacardiaceae (cajá, cajarana ou cajá-manga-*Spondias dulcis* Forst, manga e seriguela); Annonaceae (graviola-*Annona muricata* L.); Euphorbiaceae (mandioca); Malpighiaceae (acerola); Myrtaceae (araçá, goiaba, jabuticaba-*Myrciaria trunciflora* Berg e pitanga); Oxalidaceae (carambola) e Sapotaceae (sapoti-*Manilkara zapota* L.). Foram obtidas 14 espécies de moscas (nove de Tephritidae e cinco de Lonchaeidae) (Tabela 9). Nenhuma espécie de mosca foi obtida em jabuticaba.

Tabela 9 - Famílias e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no município de Maceió, estado de Alagoas, coletadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

(Continua)

Espécies	Família	Espécie hospedeira	Nº de frutos (peso (kg))
<i>A. antunesi</i>	Anacardiaceae	Cajá (<i>S. lutea</i>)	797 (7,83)
<i>A. fraterculus</i>	Anacardiaceae	Cajá (<i>S. lutea</i>)	797 (7,83)
		Seriguela (<i>S. purpurea</i>)	553 (5,58)
	Myrtaceae	Araçá (<i>P. cattleianum</i>)	156 (0,99)
		Goiaba (<i>P. guajava</i>)	816 (110,98)
		Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	2451 (7,04)
<i>A. obliqua</i>	Anacardiaceae	Cajá (<i>S. lutea</i>)	797 (7,83)
		Cajarana (<i>S. dulcis</i>)	28 (2,21)
		Manga (<i>M. indica</i>)	79 (30,46)
		Seriguela (<i>S. purpurea</i>)	553 (5,58)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	816 (110,98)
		Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	2451 (7,04)
	Oxalidaceae	Carambola (<i>A. carambola</i>)	342 (14,87)
<i>A. pickeli</i>	Euphorbiaceae	Mandioca (<i>M. esculenta</i>)	303 (0,60)
<i>A. serpentina</i>	Sapotaceae	Sapoti (<i>M. zapota</i>)	61 (7,25)
<i>A. sororcula</i>	Anacardiaceae	Cajá (<i>S. lutea</i>)	797 (7,83)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	816 (110,98)
		Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	2.451 (7,04)
<i>A. zenildae</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	816 (110,98)
<i>Anastrepha</i> sp.	Anacardiaceae	Cajá (<i>S. lutea</i>)	797 (7,83)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	816 (110,98)

Tabela 9 - Famílias e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no município de Maceió, estado de Alagoas, coletadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

(Continuação)

Espécies	Família	Espécie hospedeira	Nº de frutos (peso (kg))
<i>C. capitata</i>	Anacardiaceae	Seriguela (<i>S. purpurea</i>)	553 (5,58)
	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	1.600 (9,66)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	816 (110,98)
		Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	2.451 (7,04)
	Oxalidaceae	Carambola (<i>A. carambola</i>)	342 (14,87)
<i>N. bella</i>	Annonaceae	Graviola (<i>A. muricata</i>)	46 (56,07)
	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	1.600 (9,66)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	816 (110,98)
		Araçá (<i>P. cattleianum</i>)	156 (0,99)
<i>N. certa</i>	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	1.600 (9,66)
	Myrtaceae	Araçá (<i>P. cattleianum</i>)	156 (0,99)
<i>N. pendula</i>	Anacardiaceae	Seriguela (<i>S. purpurea</i>)	553 (5,58)
	Annonaceae	Graviola (<i>A. muricata</i>)	46 (56,07)
	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	1.600 (9,66)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	816 (110,98)
		Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	2.451 (7,04)
	Oxalidaceae	Carambola (<i>A. carambola</i>)	342 (14,87)
<i>N. zadolicha</i>	Annonaceae	Graviola (<i>A. muricata</i>)	46 (56,07)
	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	1.600 (9,66)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	816 (110,98)

Fonte: Autora, 2012

Em Maceió, já haviam sido registrados os frutos de manga, jambo (*Jambosia* sp.), goiaba e carambola como hospedeiros de *A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. sororcula* e *C. capitata* (GONÇALVES, 2006).

No município de Anadia foi obtido um total de 11.373 frutos (71,81 kg), sendo amostradas 11 espécies de frutíferas, representando dez famílias: Anacardiaceae (cajá); Annonaceae (graviola); Apocynaceae (mangaba-*Hancornia speciosa* Gomes); Cucurbitaceae (melão-de-são-caetano-*Momordica charantia* L.); Euphorbiaceae (mandioca); Fabaceae (ingá-*Inga* sp.); Malpighiaceae (acerola); Myrtaceae (goiaba e pitanga); Passifloraceae (maracujá-*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) e Rubiaceae (genipapo-*Genipa americana* L.). Foram observadas sete espécies de moscas (cinco de Tephritidae e duas de Lonchaeidae)

(Tabela 10). Nenhuma espécie de mosca frugívora foi obtida nos frutos de melão-de-são-caetano, maracujá, genipapo e mangaba.

Tabela 10 - Famílias e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no município de Anadia, estado de Alagoas, coletadas no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Espécies	Família	Espécie hospedeira	Nº de frutos (peso (kg))
<i>A. fraterculus</i>	Anacardiaceae	Cajá (<i>S. lutea</i>)	929 (11,87)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	97 (7,45)
		Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	5.869 (16,11)
<i>A. obliqua</i>	Anacardiaceae	Cajá (<i>S. lutea</i>)	929 (11,87)
	Myrtaceae	Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	5.869 (16,11)
<i>A. pickeli</i>	Euphorbiaceae	Mandioca (<i>M. esculenta</i>)	781 (1,19)
<i>A. sororcula</i>	Anacardiaceae	Cajá (<i>S. lutea</i>)	929 (11,87)
	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	3.550 (21,44)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i> L.)	97 (7,45)
		Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	5.869 (16,11)
<i>C. capitata</i>	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	3.550 (21,44)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	97 (7,45)
		Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	5.869 (16,11)
<i>N. certa</i>	Fabaceae	Ingá (<i>Inga</i> sp.)	51 (0,77)
<i>N. pendula</i>	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	3.550 (21,44)
	Myrtaceae	Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	5.869 (16,11)

Fonte: Autora, 2012

No município de Junqueiro foi obtido um total de 1.924 frutos (35,51 kg), sendo amostradas dez espécies de frutíferas, representando sete famílias: Anacardiaceae (seriguela, manga e cajú- *Anacardium occidentale* L.); Annonaceae (graviola); Euphorbiaceae (mandioca); Malpighiaceae (acerola); Myrtaceae (goiaba); Oxalidaceae (carambola) e Rutaceae (limão-*Citrus* sp. e laranja azeda). Foram obtidas sete espécies de moscas (cinco de Tephritidae e duas de Lonchaeidae) (Tabela 11). Nos frutos de limão, manga, caju e graviola não foi observada nenhuma espécie de mosca.

Tabela 11 - Famílias e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) coletadas no município de Junqueiro, estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Espécies	Família	Espécie hospedeira	Nº de frutos (peso (kg))
<i>A. fraterculus</i>	Anacardiaceae	Seriguela (<i>S. purpurea</i>)	777 (6,60)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	111 (5,40)
<i>A. obliqua</i>	Anacardiaceae	Seriguela (<i>S. purpurea</i>)	777 (6,60)
	Oxalidaceae	Carambola (<i>A. carambola</i>)	395 (11,41)
<i>A. pickeli</i>	Euphorbiaceae	Mandioca (<i>M. esculenta</i>)	232 (0,43)
<i>A. sororcula</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	111 (5,40)
<i>C. capitata</i>	Anacardiaceae	Seriguela (<i>S. purpurea</i>)	777 (6,60)
	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	364 (2,52)
	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	111 (5,40)
	Oxalidaceae	Carambola (<i>A. carambola</i>)	395 (11,41)
<i>N. pendula</i>	Anacardiaceae	Seriguela (<i>S. purpurea</i>)	777 (6,60)
	Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>)	364 (2,52)
	Oxalidaceae	Carambola (<i>A. carambola</i>)	395 (11,41)
	Rutaceae	Laranja (<i>C. aurantium</i>)	28 (3,4)

Fonte: Autora, 2012

4.2.2 Índice de infestação

Em todos os municípios foi obtido um total de 30.876 pupários (26.724 de *Anastrepha*, 2.880 de *Ceratitis* e 1.272 de *Neosilba*), sendo *Anastrepha* responsável pelos maiores índices de infestação. No entanto, houve uma variação nesses índices entre os municípios. Estes variaram de 0,1 pupários/kg de fruto em acerola no município de Anadia a 334,4 pupários/kg de fruto em cajá no município de Maceió (Tabela 12).

Em um estudo semelhante nos municípios de Anagé, Belo Campo e Caraíbas, BA, realizado no período de 2004 a 2005, foram coletadas 21 espécies vegetais, das quais o maior e menor índice de infestação ocorreu em seriguela (*S. purpurea*) e manga (*M. indica*) com 61,3 e 0,1 pupários/kg de fruto, respectivamente (SÁ et al., 2008). Esse fato ocorreu porque nem todas as frutíferas coletadas são consideradas hospedeiras primárias das espécies de *Anastrepha* presentes em maior concentração nas áreas amostradas.

Tabela 12 - Quantidade de pupários de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) e Índice de Infestação (Pupários/kg) obtidos nos frutos amostrados em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Famílias Hospedeiros	Nº de pupários de <i>Anastrepha</i> e Índices de Infestação (Pupários/kg)				
	Municípios				
	Palmeira dos Índios Nº pup./ II	Arapiraca Nº pup./ II	Maceió Nº pup./ II	Anadia Nº pup./ II	Junqueiro Nº pup./ II
Anacardiaceae					
Cajá	-	929/132,9	2.618/334,4	868/73,1	-
Cajarana	-	-	28/12,7	-	-
Caju	-	-	-	-	0
Manga	-	-	148/4,9	-	0
Seriguela	552/30,8	-	1.124/201,6	-	677/102,6
Umbú-cajá	10.293/114,3	835/61,9	-	-	-
Annonaceae					
Graviola	-	-	0	0	0
Apocynaceae					
Mangaba	-	-	-	0	-
Cucurbitaceae					
Melão-de-são-caetano	-	-	-	0	-
Euphorbiaceae					
Mandioca	205/108,5	215/233,4	110/181,8	291/244,5	134/313,0
Fabaceae					
Ingá	-	-	-	0	-
Malpighiaceae					
Acerola	0	0	0	3/0,1	0
Myrtaceae					
Goiaba	0	316/1,8	1.470/13,2	277/37,2	202/37,4
Pitanga	-	1.395/214,9	518/73,5	1.419/88,1	-
Araçá	-	-	101/101,3	-	-
Jaboticaba	-	-	0	-	-
Azeitona	0	-	-	-	-
Passifloraceae					
Maracujá	-	-	-	0	-
Oxalidaceae					
Carambola	3/1,1	-	1.226/82,5	-	740/64,9
Sapotaceae					
Sapoti	-	-	27/3,7	-	-
Rhamnaceae					
Juá	0	-	-	-	-
Rubiaceae					
Genipapo	-	-	-	0	-
Rutaceae					
Laranja	-	-	-	-	0
Limão	0	-	-	-	0

-: não houve coleta do fruto no município; 0: houve frutos, mas não obteve-se pupários de *Anastrepha*.

Fonte: Autora, 2012

Foram infestados por *C. capitata* os frutos de cajá, seriguela, acerola, goiaba, pitanga e carambola (Tabela 13). No entanto, acerola foi o único fruto que sofreu infestação por essa espécie em todos os municípios, com índices variando de 1,4 a 105,9 pupários/kg de fruto nos municípios de Palmeira dos Índios e Junqueiro, respectivamente. Barreto (2010) ao coletar frutos de acerola no município de Parnaíba, Piauí, obteve 100% de infestação por *C. capitata*.

Em outros trabalhos com levantamentos de espécies de moscas-das-frutas também se observou que acerola apresenta alta suscetibilidade a esse tefritídeo. Isso pode ser explicado por se tratar de uma espécie que infesta, preferencialmente, frutíferas exóticas (ARAÚJO et al., 2005; FEITOSA et al., 2007; SÁ et al., 2008; ALVARENGA et al., 2009).

Tabela 13 - Quantidade de pupários de *Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 (Diptera: Tephritidae) e Índice de Infestação (Pupários/kg) nos frutos amostrados em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Famílias Hospedeiros	Nº de pupários de <i>Ceratitis</i> e Índices de Infestação (Pupários/kg)				
	Municípios				
	Palmeira dos Índios Nº pup./ II	Arapiraca Nº pup./ II	Maceió Nº pup./ II	Anadia Nº pup./ II	Junqueiro Nº pup./ II
Anacardiaceae					
Cajá	-	7/1,0	0	0	-
Cajarana	-	-	0	-	-
Caju	-	-	-	-	0
Manga	-	-	0	-	0
Seriguela	80/4,5	-	8/1,4	-	205/31,1
Umbú-cajá	0	0	-	-	-
Annonaceae					
Graviola	-	-	0	0	0
Apocynaceae					
Mangaba	-	-	-	0	-
Cucurbitaceae					
Melão-de-são-caetano	-	-	-	0	-
Euphorbiaceae					
Mandioca	0	0	0	0	0
Fabaceae					
Ingá	-	-	-	0	-
Malpighiaceae					
Acerola	7/1,4	204/4,4	60/6,2	379/17,7	267/105,9
Myrtaceae					
Goiaba	0	289/1,7	20/0,2	3/0,4	75/13,9
Pitanga	-	33/5,1	40/5,7	170/10,6	-
Araçá	-	-	0	-	-
Jabuticaba	-	-	0	-	-
Azeitona	0	-	-	-	-
Passifloraceae					
Maracujá	-	-	-	0	-
Oxalidaceae					
Carambola	0	-	45/3,0	-	988/86,6
Sapotaceae					
Sapotí	-	-	0	-	-
Rhamnaceae					
Juá	0	-	-	-	-
Rubiaceae					
Genipapo	-	-	-	0	-
Rutaceae					
Laranja	-	-	-	-	0
Limão	0	-	-	-	0

-: não houve coleta do fruto no município; 0: houve frutos, mas não obteve-se pupários de *Ceratitis*.

Fonte: Autora, 2012

Do total de pupários obtidos em todos os municípios (30.876), o de *Neosilba* representou 4,2% (1.272 pupários), apresentando diferentes índices de infestação em diferentes frutos nos cinco municípios avaliados (Tabela 14).

Tabela 14 - Quantidade de pupários de *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae) e Índice de Infestação (Pupários/kg) nos frutos amostrados em cinco municípios do estado de Alagoas, de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Famílias	Nº de pupários de <i>Neosilba</i> e Índices de Infestação (Pupários/kg)				
	Hospedeiros	Municípios			
		Palmeira dos Índios Nº pup./ II	Arapiraca Nº pup./ II	Maceió Nº pup./ II	Anadia Nº pup./ II
Anacardiaceae					
Cajá	-	0	0	0	-
Cajarana	-	-	0	-	-
Caju	-	-	-	-	0
Manga	-	-	0	-	0
Seriguela	40/2,2	-	15/2,7	-	16/2,4
Umbú-cajá	90/0,9	3/0,2	-	-	-
Annonaceae					
Graviola	-	-	221/3,9	15/4,2	0
Apocynaceae					
Mangaba	-	-	-	0	-
Cucurbitaceae					
Melão-de-são-	-	-	-	0	-
Euphorbiaceae					
Mandioca	0	0	0	0	0
Fabaceae					
Ingá	-	-	-	1/1,3	-
Malpighiaceae					
Acerola	4/0,8	76/1,6	181/18,7	60/2,8	5/2,0
Myrtaceae					
Goiaba	0	20/0,1	75/0,7	0	1/0,2
Pitanga	-	105/16,2	170/24,1	120/7,4	-
Araçá	-	-	6/6,0	-	-
Jabuticaba	-	-	0	-	-
Azeitona	0	-	-	-	-
Passifloraceae					
Maracujá	-	-	-	0	-
Oxalidaceae					
Carambola	0	-	1/< 0,1	-	22/1,9
Sapotaceae					
Sapotí	-	-	2/0,3	-	-
Rhamnaceae					
Juá	17/23,9	-	-	-	-
Rubiaceae					
Genipapo	-	-	-	0	-
Rutaceae					
Laranja	-	-	-	-	2/0,6
Limão	4/1,9	-	-	-	0

-: não houve coleta do fruto no município; 0: houve frutos, mas não obteve-se pupários de *Neosilba*.

Fonte: Autora, 2012

Das 24 espécies de frutíferas coletadas em todos os municípios, 13 foram infestadas por pelo menos uma espécie de *Neosilba*. O município de Maceió apresentou maior número

de frutos infestados, obtendo os maiores índices de infestação em acerola e goiaba, com 18,7 e 24,1 pupários/kg de fruto, respectivamente. Em Palmeira dos Índios o maior índice ocorreu nos frutos de juá (23,9 pupários/kg de fruto) e em Arapiraca nos frutos de pitanga (16,2 pupários/kg de fruto).

Dados semelhantes em frutos de juá e acerola foram obtidos por Araújo (2002) ao realizar coletas em dois municípios do Rio Grande do Norte. Embora tenha sido obtido apenas *N. pendula*, oito espécies de frutíferas foram infestadas: cajarana, seriguela, acerola, goiaba, carambola, juá, tangerina e kunquat (*Fortunella* sp.) (Rutaceae). No entanto, apenas acerola e juá alcançaram os maiores índices de infestação: 14,9 e 21,1 pupários/kg de fruto, respectivamente (ARAÚJO, 2002).

Alguns pesquisadores não consideram as espécies do gênero *Neosilba* como moscas-das-frutas, apenas como moscas frugívoras, como afirmado por Zucchi (2000), sendo assim considerada, por não apresentar índices de infestação tão elevados como as espécies de *Anastrepha* e de *C. capitata*. No entanto, o levantamento de espécies de moscas frugívoras nos cinco municípios alagoanos revelou a potencialidade que essas espécies têm de infestar uma grande diversidade de hospedeiros e, em alguns frutos, atingir índice de infestação considerável.

4.3 Parasitoides

4.3.1 Espécies de parasitoides

Das 24 espécies de frutíferas coletadas nos cinco municípios amostrados, 19 foram infestadas por pelo menos uma espécie de mosca frugívora e em apenas nove foram obtidos parasitoides (Tabela 15). Não foi observada emergência de parasitoides de pupários de *Ceratitis* nem de *Neosilba*, onde do total de pupários de *Anastrepha* (26.724) emergiram 6.125 parasitoides.

Tabela 15 - Frutíferas que apresentaram larvas/pupas de moscas frugívoras parasitadas nos cinco municípios amostrados no estado de Alagoas, de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Família	Nº parasitoides					Total
	Palmeira dos Índios	Arapiraca	Maceió	Anadia	Junqueiro	
Espécie						
Anacardiaceae						
Cajá	-	315	941	326	-	1.582
Manga	-	-	2	-	-	2
Seriguela	29	-	256	-	105	390
Umbú-cajá	3.127	49	-	-	-	3.176
Euphorbiaceae						
Mandioca	1	4	-	2	-	7
Myrtaceae						
Araçá	-	-	19	-	-	19
Goiaba	-	18	19	1	-	38
Pitanga	-	367	194	277	-	838
Oxalidaceae						
Carambola	-	-	46	-	27	73
Total	3.157	753	1.477	606	132	6.125

Fonte: Autora, 2012

O maior número de parasitoides foi obtido no município de Palmeira dos Índios, representando 51,5% e o menor em Junqueiro, representando 2,2% do total do total obtidos em todos os municípios.

De todos os municípios amostrados foram obtidas três espécies de braconídeos e exemplares pertencentes ao gênero *Opius* e às famílias Figitidae, Pteromalidae e Torymidae. Dessas, pertencem à subfamília Opiinae, *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911), *Utetes anastrephae* (Viereck, 1913) e *Opius* spp. e uma à subfamília Alisiinae, *Asobara anastrephae* (Muesebeck, 1958) (Tabela 16). Essas espécies apresentam uma ampla distribuição geográfica sendo coletadas em muitos levantamentos de parasitoides de moscas-das-frutas no Brasil (CANAL; ZUCCHI, 2000).

Tabela 16 - Quantidade e espécies de parasitoides obtidos em cinco municípios do estado de Alagoas, de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Municípios	Espécies de parasitoides							Total
	<i>D. areo.</i>	<i>A. anas.</i>	<i>U. anas.</i>	<i>Opius</i> spp.	Fig.	Pter.	Tor.	
Palmeira dos Índios	264	2.857	0	1	34	1	0	3.157
Arapiraca	439	27	11	260	13	3	0	753
Maceió	1.064	166	52	132	26	37	0	1.477
Anadia	307	115	2	41	5	128	8	606
Junqueiro	131	1	0	0	0	0	0	132
Total	2.205	3.166	65	434	78	169	8	6.125
(%)	(36,0%)	(51,7%)	(1,1%)	(7,1%)	(1,2%)	(2,8%)	(0,1%)	(100%)

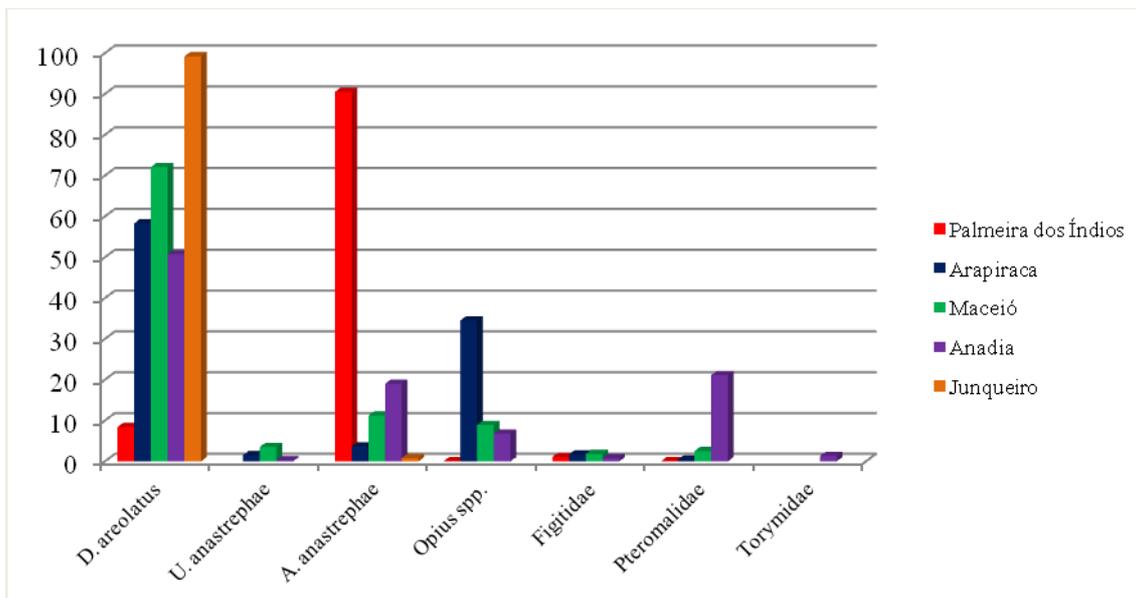
D. areo.: *D. areolatus*; *A. anas.*: *A. anastrephae*; *U. anas.*: *U. anastrephae*; Fig.: Figitidae; Pter.: Pteromalidae; Tor.: Torymidae

Fonte: Autora, 2012

As espécies coletadas em maiores quantidades foram *A. anastrepha* e *D. areolatus*, que representaram 51,7% e 36,0% dos espécimes obtidos, respectivamente. Na maioria dos trabalhos com levantamentos de moscas-das-frutas associados a parasitoides a predominância é de *D. areolatus*. Como os observados por Araújo e Zucchi (2002) na região de Mossoró/Assu-RN, onde *D. areolatus* constituiu 96,6% dos espécimes, *U. anastrephae*, 1,5% e *A. anastrephae*, 1,9% e por Marinho (2004) em coletas realizadas em 33 municípios do estado de São Paulo, onde 75,5% dos espécimes foram representados por *D. areolatus* e apenas 3,8% por *A. anastrephae*.

No fim das coletas foi observado que *D. areolatus* e *A. anastrephae* foram as únicas espécies coletadas em todos os municípios, sendo que *D. areolatus* prevaleceu dentro de cada município, apresentando níveis superiores a 50% sobre todas as outras espécies, exceto em Palmeira dos índios (Figura 7).

Figura 7 - Porcentagem de parasitoides coletados em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.



Fonte: Autora, 2012

Essa variação ocorreu porque foi coletada uma grande quantidade de frutos de umbujá em Palmeira dos Índios, do qual foi obtida grande quantidade de pupários de *Anastrepha*.

4.3.2 Associação tritrófica

A coleta de frutos além de ser o método específico para associar as espécies de moscas infestantes, também é fundamental para associar as espécies de parasitoides formando a partir dessa mutualidade uma relação tritrófica.

Todas as nove frutíferas que tiveram larvas/pupas de moscas parasitadas, puderam ser associadas a pelo menos uma espécie de parasitoide (Tabela 17).

Tabela 17 - Associação entre parasitoides, frutíferas e moscas-das-frutas obtidas em cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Parasitoides	Frutíferas	Moscas-das-frutas
<i>D. areolatus</i>	Carambola (<i>A. carambola</i>)	<i>A. obliqua</i>
	Seriguela (<i>S. purpurea</i>)	<i>A. obliqua</i>
	Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	<i>A. fraterculus</i> e <i>A. sororcula</i>
	Araçá (<i>P. cattleianum</i>)	<i>A. fraterculus</i>
	Cajá (<i>S. lutea</i>)	<i>A. obliqua</i>
	Goiaba (<i>P. guajava</i>)	<i>A. fraterculus</i>
	Umbú-cajá (<i>Spondias</i> sp.)	<i>A. obliqua</i>
	Manga (<i>M. indica</i>)	<i>A. obliqua</i>
<i>A. anastrephae</i>	Carambola (<i>A. carambola</i>)	<i>A. obliqua</i>
	Umbú-cajá (<i>Spondias</i> sp.)	<i>A. obliqua</i>
	Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	<i>A. fraterculus</i> e <i>A. sororcula</i>
	Cajá (<i>S. lutea</i>)	<i>A. obliqua</i>
<i>U. anastrephae</i>	Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	<i>A. fraterculus</i> , <i>A. obliqua</i> e <i>A. sororcula</i>
	Cajá (<i>S. lutea</i>)	<i>A. obliqua</i>
<i>Opius</i> spp.	Mandioca (<i>M. esculenta</i>)	<i>A. pickeli</i>
	Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	<i>A. fraterculus</i> e <i>A. sororcula</i>
	Cajá (<i>S. lutea</i>)	<i>A. obliqua</i>
Figitídeos	Cajá (<i>S. lutea</i>)	<i>A. obliqua</i>
	Umbú-cajá (<i>Spondias</i> sp.)	<i>A. obliqua</i>
Pteromalídeos	Umbú-cajá (<i>Spondias</i> sp.)	<i>A. obliqua</i>
	Pitanga (<i>E. uniflora</i>)	<i>A. sororcula</i> e <i>A. fraterculus</i>
	Araçá (<i>P. cattleianum</i>)	<i>A. fraterculus</i>
	Cajá (<i>S. lutea</i>)	<i>A. obliqua</i>

Fonte: Autora, 2012

Os exemplares da família Torymidae não foram associados a nenhuma espécie de tefritídeo, embora tenham sido obtidos de pupários oriundos de pitanga; nos recipientes onde foram acondicionados emergiram três espécies de moscas-das-frutas.

D. areolatus foi associado a oito frutíferas e a três espécies de moscas-das-frutas: *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula*. Pirovani et al. (2010), em levantamentos realizados em Viçosa-MG, também obtiveram *D. areolatus* associados as mesmas espécies de tefritídeos em frutos de seriguela, araçá, pitanga e carambola. Segundo Carvalho (2005), a predominância de *D. areolatus* está relacionada não só a sua habilidade de localizar e parasitar, mas também pela sua capacidade de parasitar larvas desde a sua fase inicial de desenvolvimento, antecipando-se aos outros parasitoides.

Os frutos de pitanga e cajá foram os que apresentaram maior diversidade de parasitoides, sendo os de cajá associados a todos os parasitoides e os de pitanga não se mostraram associados apenas aos figitídeos. Silva (2011) ao coletar frutos de pitanga em diferentes fases de maturação obteve quatro espécies de parasitoides: *D. areolatus*, *A. anastrephae*, *U. anastrephae* e *Opius* sp.

Essas mesmas espécies de parasitoides foram obtidas por Carvalho et al. (2010) em frutos de umbú-cajá em nove municípios do estado da Bahia. No entanto, embora não tenha sido obtido *U. anastrephae* nem *Opius* sp. nos municípios avaliados em Alagoas, tem-se os exemplares de figitídeos e pteromalídeos que tão pouco são ressaltados nos levantamentos de moscas-das-frutas no Brasil.

4.3.3 Índice de parasitismo

Vários fatores estão atribuídos aos diferentes níveis de parasitismo divulgados em diferentes levantamentos. Esses níveis variam em função dos locais, da época e/ou do fruto hospedeiro (CANAL; ZUCCHI, 2000).

Das frutíferas coletadas em todos os municípios, os índices de infestação variaram de 0,7% a 35,8% nos frutos de mandioca e cajá, respectivamente (Tabela 18).

Tabela 18 - Porcentagem de parasitismo em larvas/pupas de *Anastrepha* em frutos coletados em cinco municípios do estado de Alagoas, de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Família Espécie	Nº de pupários	Nº de parasitoides	Parasitismo (%)
Anacardiaceae			
Cajá	4.415	1.582	35,8
Manga	148	2	1,3
Seriguela	2.353	390	16,6
Umbú-cajá	11.128	3.176	28,5
Euphorbiaceae			
Mandioca	955	7	0,7
Myrtaceae			
Araçá	101	19	18,8
Goiaba	2.265	38	1,7
Pitanga	3.332	838	25,1
Oxalidaceae			
Carambola	1.969	73	3,7

Fonte: Autora, 2012

Com exceção dos frutos de mandioca, onde a infestação de moscas-das-frutas ainda não apresenta importância econômica para a cultura, os maiores índices de parasitismo foram observados nos menores frutos: araçá, pitanga, umbú-cajá e cajá com parasitismo de 18,8; 25,1; 28,5 e 35,8, respectivamente. Segundo Canal Daza e Zucchi (2000), as larvas de moscas-das-frutas são mais facilmente parasitadas em frutos pequenos, de pericarpo fino e mesocarpo raso. Nos frutos maiores (manga, goiaba e carambola) o maior índice obtido foi de 3,7%. Este fato está atribuído a capacidade que as larvas de moscas-das-frutas apresentam de se aprofundar na polpa, dificultando a ação do parasitoide (SIVINSKI et al., 1998).

No entanto, ao avaliar-se separadamente o índice de parasitismo em cada município foram observadas variações mesmo se tratando do mesmo fruto, onde em alguns frutos estão associados aos diferentes índices de infestação de *Anastrepha* (Tabela 19).

Tabela 19 - Porcentagem de parasitismo (%) e índice de infestação (II) em larvas/pupas de *Anastrepha* nos cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Frutíferas	Palmeira dos Índios		Arapiraca		Maceió		Anadia		Junqueiro	
	PP	II	PP	II	PP	II	PP	II	PP	II
Cajá	-	-	33,9	132,9	36,0	334,4	37,6	73,1	-	-
Manga	-	-	-	-	1,3	4,9	-	-	-	-
Seriguela	5,2	30,8	-	-	22,8	201,6	-	-	15,5	102,6
Umbú-cajá	30,4	114,3	5,9	61,9	-	-	-	-	-	-
Mandioca	0,5	108,5	1,9	233,4	-	-	0,7	244,5	-	-
Araçá	-	-	-	-	18,8	101,3	-	-	-	-
Goiaba	-	-	5,7	1,8	1,3	13,2	0,4	37,2	-	-
Pitanga	-	-	26,3	214,9	37,4	73,5	19,5	88,1	-	-
Carambola	-	-	-	-	3,7	82,5	-	-	3,6	64,9

-: não houve parasitismo ou não houve coleta de fruto

Fonte: Autora, 2012

Os frutos de cajá, pitanga, mandioca e carambola tiveram índices de parasitismo semelhantes nos municípios onde tiveram esses frutos infestados por larvas/pupas de *Anastrepha*. Os demais frutos apresentaram grande variação entre os municípios. Os frutos de seriguela obtiveram índices de parasitismo variando de 5,2% em União dos Palmares a 22,8% em Maceió, os de umbú-cajá de 5,9% em Arapiraca e 30,4% em Palmeira dos Índios e os de goiaba de 0,4% em Anadia e 5,7% em Arapiraca.

Essas variações podem ser justificadas pela maior e menor concentração das espécies de tefritídeos hospedeiros nas áreas, levando a maiores e menores infestações. Conforme Sivinski et al. (1998), quanto maior o índice de infestação de larvas nos frutos, maior a chance de parasitismo, uma vez que, em frutos muito infestados as larvas tendem a se concentrar na periferia dos frutos, aumentando a taxa de parasitismo. Os dados obtidos nos levantamentos dos cinco municípios alagoanos corroboram com a teoria dos referidos autores, em que, os índices de parasitismo na maioria dos frutos foram maiores nos frutos dos municípios com maiores índices de infestação de moscas-das-frutas.

Outra característica que pode ter influenciado na maior diversidade e predominância de algumas espécies de parasitoides em determinados frutos é o tamanho do ovipositor, o qual em algumas fêmeas pode não alcançar as larvas no interior dos frutos (PARANHOS; NASCIMENTO; WALDER, 2009). *D. areolatus* é a espécie associada a um maior número de frutos porque tem o ovipositor bem mais desenvolvido que as outras espécies, podendo alcançar com maior facilidade as larvas em frutos de diferentes tamanhos (LEONEL JUNIOR; ZUCCHI; WHARTON, 1995). Esses dados são observados nos frutos que apresentaram larvas/pupas de moscas-das-frutas parasitadas pelas espécies de parasitoides já descritas, onde, os parasitoides *D. areolatus* e *A. anastrephae*, que apresentam ovipositores mais desenvolvidos, foram associados não só a uma maior diversidade de frutos como também a diferentes tamanhos (Tabela 20).

Tabela 20 - Porcentagem de parasitismo de cada espécie de parasitoide nas frutíferas infestadas por mosca-das-frutas nos cinco municípios do estado de Alagoas, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Frutíferas	Parasitismo (%)						
	<i>D. areo.</i>	<i>A. anas.</i>	<i>U. anas.</i>	<i>Opius</i> spp.	Fig.	Pter.	Tor.
Cajá	25,9	6,7	0,9	1,4	0,5	0,4	-
Manga	1,4	-	-	-	-	-	-
Seriguela	15,9	-	<0,1	0,6	-	<0,1	-
Umbú-cajá	2,6	25,7	-	-	0,3	<0,1	-
Mandioca	-	-	-	0,7	-	-	-
Araçá	2,0	-	-	-	-	16,8	-
Goiaba	0,7	<0,1	-	0,13	0,7	-	-
Pitanga	9,4	0,2	0,8	10,4	0,1	3,9	0,2
Carambola	3,6	0,1	-	-	-	-	-

D. areo.: *D. areolatus*; *A. anas.*: *A. anastrephae*; *U. anas.*: *U. anastrephae*; Fig.: Figitidae; Pter.: Pteromalidae; Tor.: Torymidae

Fonte: Autora, 2012

5. CONCLUSÕES

Um total de 13 espécies tefritídeos foi capturado em armadilhas, sendo que *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1930), *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835), *Anastrepha sororcula*, *Anastrepha pickeli* Lima, 1934 e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) ocorreram nos cinco municípios do estado de Alagoas.

Dos frutos amostrados foram obtidas *C. capitata*, oito espécies de *Anastrepha* e seis espécies de *Neosilba*.

Anadia foi o município com maior índice de captura em armadilhas e maior riqueza (S=10) de espécies de moscas-das-frutas registradas no estado de Alagoas.

Das espécies obtidas de frutos, *Anastrepha antunesi* Lima, 1938 foi a única não capturada em armadilhas.

A. fraterculus, *A. obliqua*, *C. capitata* e *Neosilba pendula* (Bezzi, 1919) são as espécies mais polífagas nos cinco municípios amostrados.

Os frutos de cajá (*Spondias lutea*) (Anacardiaceae) apresentam os maiores índices de infestação por *Anastrepha* spp. no município de Maceió.

Os frutos de acerola apresentam os maiores índices de infestação por *C. capitata* no município de Junqueiro.

Os frutos de pitanga apresentam os maiores índices de infestação por *Neosilba* spp. no município de Maceió.

O parasitoide *Doryctobracon areolatus* (Szépliget, 1911) é a espécie predominante nos municípios de Arapiraca, Maceió, Anadia e Junqueiro.

Asobara anastrephae (Muesebeck, 1958) é a espécie predominante do total de espécies obtidas.

A maior quantidade de parasitoides foi obtida em Palmeira dos Índios.

Este se constitui no primeiro registro das espécies *Anastrepha alveata* Stone, 1942; *Anastrepha daciformis* Bezzi, 1909, *Anastrepha montei* Lima, 1934, *Anastrepha nascimentoi*

Zucchi, 1979 e *Anastrepha* sp. (em prep.) e parasitoides da família Torymidae como parasitoide de mosca-das-frutas no estado de Alagoas.

REFÊRENCIAS

- AGUIAR, E. de L. **Dinâmica populacional das moscas-das-frutas *Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 e *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) no município de Itaguaí, Rio de Janeiro.** 1994. 104 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras. Lavras, 1994.
- AGUIAR-MENEZES, E. L.; MENEZES, E. B. Flutuação populacional das moscas-das-frutas e sua relação com a disponibilidade hospedeira em Itaguaí, RJ. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v. 25, n. 2, p. 223-232, 1996.
- AGUIAR-MENEZES, E. L. **Aspectos ecológicos de populações de parasitóides Braconidae (Hymenoptera) de *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) no município de Seropédica, RJ.** Rio de Janeiro, 2000. 133 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2000.
- _____; MENEZES, E. B. Natural occurrence of parasitoids of *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) in different host plants in Itaguaí (RJ), Brazil. **Biological Control**, San Diego, v. 8, p. 1-6, 1997.
- _____; _____. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Rio de Janeiro. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 38, p. 259-263.
- _____; _____. Parasitismo sazonal e flutuação populacional de Opiinae (Hymenoptera: Braconidae), parasitóides de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), em Seropédica, RJ. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 613-623, 2001.
- _____. et al. Análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) nas regiões norte e noroeste do estado do Rio de Janeiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, n. 1, p. 8-14, 2008.
- _____. et al. Native hymenopteran parasitoids associated with *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in Seropédica City, Rio de Janeiro, Brazil. **Florida Entomologist**, Lutz, v. 84, n. 4, p. 706-711, 2001. Disponível em: < <http://www.fcla.edu/FlaEnt/fe84p706.pdf>>. Acesso em: 27. Feb. 2012.
- ALBERTINI, S.; BOGUS, G. M.; GARCIA, F. R. M. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares de pessegueiro e maracujazeiro em Iraceminha, Santa Catarina. **Biotemas**, Florianópolis, v. 25, n. 1, p.53-58, 2012. ISSN 2175-7925.
- ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**. Palo Alto, v. 39, n. 1, p. 155-178, 1994. ISSN 0066-4170.
- ALUJA, M. **Manejo integrado de las moscas de la fruta.** 2nd ed. México: Trillas, 1993. 252 p.

ALUJA, M. et al. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial mango orchards in Southern Mexico. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 89, n. 3, p.654-667, 1996.

_____. et al. Fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) and associated native parasitoids (Hymenoptera) in the tropical rainforest biosphere reserve of Montes Azules, Chiapas, Mexico. **Environmental Entomology**, College Park, v. 32, n. 6, p. 1377-1385, 2003.

ALVARENGA, C. D.; CANAL DAZA, N. A.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Minas Gerais. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 39, p. 265-270.

_____. et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides em plantas hospedeiras de três municípios do Norte do estado de Minas Gerais. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 2, p. 195-204, 2009.

ARAÚJO, A. A. R.; SILVA, P. H. S.; RAMALHO, P. R. S. Levantamento das espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas à goiaba (*Psidium guajava* L.) no município de Teresina, PI. In: ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, 15., 2005, Salvador, BA. **Resumos...** Salvador: Universidade Estadual da Bahia, 2005. p. 243-244.

ARAÚJO, C. et al. Eficácia de atrativos alimentares na captura de moscas-das-frutas em pomar de goiaba orgânica em Parnaíba-PI. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 28., 2010, Belém, PA. **Resumos...** Belém: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2010. p. 955.

ARAÚJO, E. L. **Dípteros frugívoros (Tephritidae e Lonchaeidae) na Região de Mossoró/Assu, estado do Rio Grande do Norte**. 2002. 112 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2002.

_____. ZUCCHI, R. A. Parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região de Mossoró/Assu, estado do Rio Grande do Norte. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 2, p.65-68, 2002. ISSN 0020-3653.

_____; BATISTA, J. L.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Paraíba. 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. 32, p. 227-228.

_____; LIMA, F. A. M.; _____. Moscas-da-frutas nos estados brasileiros: Rio Grande do Norte. 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. 31, p. 223-226.

_____. et al. Espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 4, p. 577-581, 2009.

- ARAÚJO, E. L. et al. Levantamento e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba *Psidium guajava* L., no município de Russas (CE). **Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 1, p. 138-146, 2008.
- _____. et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no semi-árido do Rio Grande do Norte: plantas hospedeiras e índices de infestação. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 889-894, 2005. ISSN 1519-566X.
- ARRIGONI, E. B. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em três regiões do estado de São Paulo**. 1984. 165 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1984.
- AZEVEDO, F. R. et al. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de goiaba na Região do Cariri Cearense. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 1, p. 33-41, 2010.
- BAUTISTA R. C., HARRIS E. J. Effect of fruit substrates on parasitization of tephritid fruit flies (Diptera) by the parasitoid *Biosteres arisanus* (Hymenoptera: Braconidae). **Environmental Entomology**, Lanham, v. 25, n. 2, p. 470-475, 1996. ISSN 0046-225X.
- _____; _____. Effects of multiparasitism on the parasitization behavior and progeny development of oriental fruit fly parasitoids (Hymenoptera: Braconidae). **Journal of Economic Entomology**, College Park MD, v. 90, n. 3, p. 757-764, 1997. ISSN 0022-0493.
- BARANOWSKI, R. Wasps sting flies, 60-40. **Research of University of Florida/IFAS**, Gainesville, v. 87, v. 3, p. 12-13, 1987.
- BARRETO, N. T. R. **Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides em goiaba e acerola nos tabuleiros litorâneos, Parnaíba, Piauí, Brasil**. 2010. 86 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Piauí. Terezina, 2010.
- BARROS, M. D.; AMARAL, P. M.; MALAVASI, A. Comparison of glass and plastic McPhail trap in the capture of the South American fruit fly, *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) in Brazil. **Florida Entomologist**, Winter Haven, v. 73 n. 3. p. 476-468. 1991.
- BATEMAN, M. A. The ecology of fruit flies. **Annual Review Entomology**, Palo Alto, v. 17, p. 493-581, 1972.
- BITTENCOURT, M. A. L. et al. Espécies de moscas-das-frutas (Tephritidae) obtidas no estado da Bahia, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 561-564, 2006.
- BLEICHER, E.; BLEICHER, J. **Flutuação populacional da mosca da fruta *Anastrepha fratercula* em macieira no município de Fraiburgo/SC**. Florianópolis: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1980. 8p.
- _____; SCHROEDER, A; _____. **Flutuação populacional da "mosca-das-frutas" *Anastrepha fraterculus*, Wied. 1930 no município de Videira**. Florianópolis: EMPASC, 1978. 9 p. (Comunicado Técnico, 9).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agricultura intensifica medidas contra mosca-da-carambola**. Brasília, DF, 2011.

<<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/02/11/agricultura-intensifica-medidas-contramosca-da-carambola>>. Acesso em: 21 abr. 2012.

_____. **Monitoramento e combate a mosca-da-carambola no distrito de Monte Dourado/Almeirim, Pará**. Brasília, DF, 2008. Nota técnica 002/2008. Disponível em:

<<http://www.anffa.org.br/download/NotaTecnica0022008moscacarambola.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2012.

BRAZILIAN FRUIT. **A fruticultura no Brasil**. 2011. Disponível em:

<<http://www.brazilianfruit.org/newbrazilianfruit.asp>>. Acesso em: 8 mar. 2012.

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 do Brasil**, Piracicaba, v. 20, n. 1, p. 5-15, 1991.

BOMFIM, D. A. do; UCHÔA-FERNANDES, M. A. **Fruit flies (Diptera: Tephritoidea) and their hosts in the central region of Tocantins state, Brazil**. In: International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance, 7., 2006. Salvador, BA. **Abstracts...** Salvador: Moscamed Brasil; ADAB; SEB; Capes; IAEA; USDA, 2006. CD-ROM.

BOMFIM, Z. V. **Estudo de competição interespecífica entre *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead, 1905) e os parasitoides nativos (Braconidae) de moscas-das-frutas (Tephritidae)**. 2007. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas. Bahia, 2007.

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, 2007.

CAMPUS, L. **Análise faunística e flutuação populacional das moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) influenciadas por fatores ecológicos no distrito de Mazomba, Itaguaí (RJ)**. 1995. 89 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 1995.

CANAL DAZA, N.A. **Levantamento, flutuação populacional e análise faunística das espécies de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em quatro municípios do norte do estado de Minas Gerais**. Piracicaba, 1997. 113p. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

_____; ALVARENGA, C. D.; ZUCCHI, R. A. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Minas Gerais. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 1, p. 15-24, 1998a.

CANAL DAZA, N. A.; ALVARENGA, C. DAZA; ZUCCHI, R. A. Níveis de infestação de goiaba por *Anastrepha zenildae* Zucchi (Diptera: Tephritidae), em pomares comerciais do norte de Minas Gerais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 657-661, 1998b.

_____; ZUCCHI, R. A. Parasitóides – Braconidae. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. São Paulo: Holos, 2000. Cap. 15, p. 119-126.

CANESIN, A.; UCHÔA-FERNANDES, M. A. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em um fragmento de floresta semidecídua em Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 1, p. 185-190, 2007.

CAPPUCCINO, N. Novel approaches to the study of population dynamics. In: _____; PRICE, P.W. (Ed.). **Population dynamics**: new approaches and synthesis. San Diego: Academic press, 1995. p.3-16.

CAIRES, C.S. et al. Frugivoria de larvas de *Neosilba* McAlpine (Diptera, Lonchaeidae) sobre *Psittacanthus plagiophyllus* Eichler (Santalales, Loranthaceae) no sudoeste de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 53, n. 2, p. 272-277, 2009.

CARVALHO, A. F. de. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Viçosa, Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Entomologia), Universidade Federal de Viçosa, 1988. 42p. Minas Gerais, 1988.

CARVALHO, R. S. Avaliação das Liberações Inoculativas do Parasitóide Exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) em Pomar Diversificado em Conceição do Almeida, BA. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 5, p. 799- 805. 2005.

_____. **Impacto da introdução do parasitóide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* sobre o complexo de parasitóides nativos de moscas-das-frutas (Tephritidae) no Recôncavo Baiano**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004a. 6 p. (Comunicado Técnico, 98).

_____. **Metodologia para Monitoramento Populacional de Moscas-das-Frutas em Pomares Comerciais**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2005. 17 p. (Circular Técnica, 75).

_____. **Monitoramento de parasitóides nativos e de tefritídeos antes da liberação de *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) no Submédio São Francisco**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004b. 6 p. (Comunicado Técnico, 100).

_____; NASCIMENTO, A. S.; MATRANGOLO, W. J. R. Controle biológico. In MALAVASI, A. ZUCCHI, R. A. (Ed.), **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, Holos, 2000, p. 113-117.

- CARVALHO, R. S.; NASCIMENTO, A. S.; MATRANGOLO, W. J. R. **Metodologia de criação do parasitóide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae), visando estudos em laboratório e em campo.** Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1998. 16p. (EMBRAPA-CNPMPF, Circular Técnica, 30).
- CELEDONIO-HURTADO, H.; ALUJA, M.; LIEDO, P. Adult population fluctuation *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in tropical orchard habitat In Chiapas, Mexico. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 24, n. 4, p. 861-869, 1995.
- CHRISTENSON, L. D.; FOOTE, R. H. Biology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.5, p. 171-192, 1960. ISSN 0066-4170.
- CHUA T. H. Pattern of parasitism in the carambola fruit fly, *Bractocera* sp. (Malaysian A) (Dipt., Tephritidae) by *Biosteres vandenboschi* (Fullaway) (Hym., Braconidae). **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 115, n. 3, p. 287-291, 1993. ISSN 0931-2048.
- CLAUSEN, C. P. **Entomophagous insects.** New York: McGraw-Hill Book Co, 1940. 688p
- CORSATO, C. D. A. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de goiaba no Norte de Minas Gerais: Biodiversidade, parasitóides e controle biológico.** 2004. 95 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- COSTA, S. G. M. **Himenópteros parasitoides de larvas frugívoras (Diptera: Tephritidae) na reserva florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil.** 2005. 102 f.. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2005.
- COSTA, S. S. et al. Levantamento populacional de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em mandioca (Euphorbiaceae) em diferentes municípios do estado de Alagoas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA MANDIOCA 14., 2011, Maceió, AL. 2011. **Resumos...** Maceió, AL: Sociedade Brasileira de Mandioca, 2011. CD-ROOM.
- COUTURIER, G. et al. New records of fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) and their host plants, in the Amazon region. **Annales de la Société Entomologique de France**, Paris, v. 29, n. 2, p. 223-224, 1993.
- CRUZ, C. A. et al. **Ocorrência de *Anastrepha* spp. em pomar de laranja Natal no estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: PESAGRO-RIO, 1980. 2 p. (Comunicado Técnico, 45).
- DE MEYER, M. Phylogeny of the genus *Ceratitis* (Dacinae: Ceratidini). In: ALUJA, M.; NORRBOM, A. L. (Ed.). **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior.** Boca Raton: CRC Press, 2000. p. 409-428.
- DE SANTIS, L. Nota sobre un parásito de la mosca sudamericana de la fruta (Hymenoptera: Cynipidae). **Revista da Sociedade de Entomologia**, Argentina, v. 27, p. 73-74, 1965.
- _____. **Catalogo de los Himenopteros Brasileños de la serie Parasitica incluyendo Bethyloidea.** Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1980. 395p.

DIAS, N. S. et al.; Moscas-das-frutas em pomares domésticos na cidade de Maceió e Rio Largo, Alagoas In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 21., Natal, RN. 2010. **Resumos...** Natal, RN: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010. CD-ROOM.

DREW, R. A. I.; HANCOCK D. L. The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in Asia. **Bulletin of Entomological Research**, Cambridge, 68p. (Supplement Series Supplement, 2). 1994.

DUTRA, V. S. et al. Faunistic analysis of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) on a guava orchard under organic management in the municipality of Una, Bahia, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 38, n. 1, p. 133-138, 2009. ISSN 1519-566X.

FAO. Normas Internacionais para Medidas Fitossanitárias. Roma, 2006. P. 31-37. (Publicaciones, n. 02). Disponível em: http://tematica.datalegis.inf.br/0anexos/NIMF_05_2009_PT.pdf. Acesso em: 01. Fev. 2012.

FEHN, L. M. Coleta e reconhecimento de moscas das frutas em região metropolitana de Curitiba e Irati, Paraná, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 10, n. 2, p. 209-238, 1981.

_____. Influência dos fatores meteorológicos na flutuação e dinâmica de população de *Anastrepha* spp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 4, p. 533-544, 1982.

FEITOSA, S. S. et al. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas a variedades de manga no município de José de Freitas-Piauí. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 112-117, 2008.

FERGUSON, N. D. M. The Cynipoid family. In: HANSON, P. E.; GAULD, I. D. (Ed.). **The Hymenoptera of Costa Rica**. New York: Oxford University Press, 1995. p. 247-265.

FERRARA, F. A. A. **Distribuição geográfica e dinâmica populacional das moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro municípios do noroeste do estado do Rio de Janeiro**. 2003. 67 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2003.

_____. et al. Análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) da região noroeste do estado do Rio de Janeiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 183-190, 2005

FERREIRA, H. de J. et al. Infestação de moscas-das-frutas em variedades de manga (*Mangifera indica* L.) no estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 33, n. 1, p. 43-48, 2003. ISSN 1415-4676

FLETCHER, B. S. **Life history strategies of Tephritidae fruit flies**. In: ROBINSON, A.S.; HOOPER, G. 1989. ed. Fruit flies their biology, natural enemies and control. Amsterdam, Elsevier, v. 3B, p. 195-208.

FOFONKA, L. **Espaço agrícola, ambiente e agroecologia: incidência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) nos pomares de laranja do município de Caraá, RS.** 2006. 149 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

GARCIA, F. R. M.; CORSEUIL, E. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1930) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera, Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 153-158, 1998.

_____; _____. Influência de fatores climáticos sobre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 5/6, n. 1, p. 82-89. 1998/1999.

_____; LARA, D. B. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar cítrico no município de Dionísio Cerqueira, Santa Catarina. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 65-70, 2006.

_____; CAMPOS, J. V.; CORSEUIL, E. Análise faunística de espécies de moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 421-426, 2003b.

_____; _____. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1930) (Diptera: Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 47, n. 3, p. 415-420, 2003a.

GODOY, M. J. S. Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-carambola. In: MALAVASI, A.; VIRGÍNIO, J. (Ed.). **Biologia, monitoramento e controle.** Juazeiro, BA, 2009. p.71-73. Curso Internacional de Capacitação em Moscas-das-Frutas, 5.

_____; PACHECO, W. S. P., MALAVASI, A. **Mosca-das-frutas quarentenárias para o Brasil.** In: SILVA, A.R.; LEMOS, W.P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Mosca-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiro e inimigos naturais.** Macapá, AP: Embrapa Amapá. 299p, cap. 7, p. 112-131, 2011b.

_____; _____. Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-carambola. In: SILVA, A. R.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Mosca-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiro e inimigos naturais.** Macapá, AP: Embrapa Amapá. 299p, cap. 7, p. 112-131, 2011a.

GONÇALVES, G. B. et al. Occurrence of fruit flies (DIPTERA: TEPHRITIDAE) in the state of Alagoas, Brasil. **Florida Entomologist**, Lutz, v. 89, n. 1, p. 93-94, 2006. ISSN 0015-4040.

GUIMARÃES, J. A. **Espécies de Eucoilinae (Hymenoptera: Figitidae) parasitóides de larvas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no Brasil.** 1998. 86 p. Tese de mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba.

GUIMARÃES, J. A.; ZUCCHI, R. A. Chave de identificação de Figitidae (Eucoilinae) parasitoides de larvas frugívoras na região Amazônica, p.103-110. In: SILVA R. A.; Lemos W. P.; ZUCCHI R. A. (eds) **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá, Embrapa Amapá, Embrapa Amapá, 299p. 2011.

_____; DIAZ, N. B.; _____. Parasitóides – Figitidae (Eucoilinae). In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 127-135.

_____. et al. Espécies de Eucoilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) parasitóides de larvas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 263-273, 1999.

GREANY, P. D. et al. Sence organs in the ovipositor of *Bioteres (Opius) longicaudatus*, a parasite of the Caribbean fruit fly *Anastrepha suspensa*. **Annals of the Entomological Society America**, v. 70, p. 319-321, 1977.

HAI, F. N. P. et al. Ocorrência e índice de mosca-das-frutas (Tephritidae) na região do submédio do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 13, n. 4, p. 205-209, 1991.

_____; MIRANDA, I.G. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros:Pernambuco. 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. 33, p. 229-233.

HANSON; P. E; GAULD, I. D. **Hymenoptera de la Región Neotropical**. Gainesville: American Entomological Institute, 2006. 994 p.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. **El genero *Anastrepha* Schiner em Mexico (Diptera: Tephritidae): taxonomia, distribucion y sus plantas huespedes**. Sociedade Mexicana de Entomologia, Xalapa, 1992. 162 p.

_____. Two remarkable new species related to *Anastrepha tripunctata* (Diptera:Tephritidae) with a discussion of the affinities of the *cryptostrepha* group. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 136, p. 759-770, 2004.

_____; ALUJA, M. Listado de especies del género neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con notas sobre su distribución y plantas hospederas. **Folia Entomologica Mexicana**, Xalapa, v. 88, p. 89-105, 1993.

_____; PÉRES-ALONSO, R.; WHARTON, R. A. Native parasitoides associated with the genus *Anastrepha* (Dip.: Tephritidae) in los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. **Entomophaga**, Paris, v. 39, n. 2, p.171-178, 1994. ISSN 0013-8959.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA (IBRAF). **Comparativo das Exportações Brasileiras de Frutas Frescas - 2010/2009**. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp>. Acesso em: 5 mar. 2012.

IHERING, H. Laranjas bichadas. **Revista Agrícola**, São Paulo, v. 6, n. 70, p. 179-181, 1901.

KAZIMIROVA, M.; VALLO, V. Influence of larval density of mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*, Diptera, Tephritidae) on parasitization by pupal parasitoid, *Coptera occidentalis* (Hymenoptera, Proctotrupeoidea, Diapriidae). **Acta Entomologica Bohemoslovakia**, v. 89, n. 3, p. 179-185, 1992.

KOVALESKI, A. et al. A survey of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) species in the apple growing area of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 43, n. 3/4, p. 229-234, 1999.

_____. et al. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Rio Grande do Sul. 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. 42, p. 285-290.

_____. **Processos adaptativos na colonização da maçã (*Malus domestica* L.) por *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) na região de Vacaria, RS**. 1997. 122f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

LEAL, M. R. et al. Diversidade de moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e seus parasitóides nas regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 3, p. 627-634, 2009.

LEMOS, R. N. S. et al. Eficiência de substâncias atrativas na captura de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiabeiras no município de Itapecuru-Mirim (MA). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 687-689, 2002.

LEONEL JUNIOR, F. L. **Espécies de Braconidae (Hymenoptera) parasitóides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Brasil**. Piracicaba, 1991. 83 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1991.

_____; ZUCCHI, R. A.; CANAL DAZA, N. A. Parasitismo de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) por Braconidae (Hymenoptera) em duas localidades do estado de São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 25, n. 2, p. 199-206, 1996.

_____; ZUCCHI, R. A.; WHARTON, R. A. Distribution and tephritidae hosts (Diptera) of Braconidae parasitoids (Hymenoptera) in Brazil. **International Journal of Pest Management**, London, v. 41, n. 1, p. 208-213, 1995. ISSN 0967-0874.

LEYVA, J. L.; BROWNING, H.W.; GILSTRAP, F. E. Effect of host fruit species, size, and color on parasitization of *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) by *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae). **Environmental Entomology**, Lanham, v. 20, n. 5, p. 1469-1474, 1991.

LIMA, A. da COSTA. Alguns parasitos de moscas das frutas. **Annales da Academia Brasileira de Ciencias**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 17-20, 1940.

LIQUIDO, N. J.; CUNNINGHAM, R.T.; COUEY, H.M. Infestation rates of papaya by fruit flies (Diptera: Tephritidae) in relation to the degree of fruit ripeness. **Journal of Economic Entomology**, Maryland, v. 82, n. 1, p. 212-219, 1989.

LORENZATO, D.; CHOUENE, E. C. Flutuação populacional, efeitos da temperatura e manejo de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* em pomares de macieira (*Malus domestica* Borck) no município de Farroupilha, RS. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 297-319, 1985.

MacGOWAN, I. **Lonchaeidae classification and species info**. In: Lonchaeidae Info. 2012. Disponível em < <http://lonchaeidae.myspecies.info>>. Acesso em 07 jan. 2012.

MACHADO, A. E., SALLES, L. A. B., LOECK, A. E. Exigências térmicas de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) e estimativa do número de gerações anuais em Pelotas, RS. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 24, n. 3, p. 573-578, 1995.

MALACRIDA, A. R. et al. Globalization and fruitfly invasion and expansion: the medfly paradigm. **Genética**, The Hague, v. 131, n. 1, p. 1-9, 2007. ISSN 0016-6707.

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

_____. Mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F.(Eds.). **Histórico e Impacto de Pragas Introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2001. 173p. cap. 4, p. 39-40.

_____; MORGANTE, J. S. Biologia de "moscas-das-frutas" (Diptera, Tephritidae). II: Índices de infestação em diferentes hospedeiros e localidades. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 17-24, 1980.

_____; _____. Adult and larval population fluctuation of *Anastrepha fraterculus* and its relationship to host availability. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 10, n. 3, p 275-278, 1981.

MALAVASI, A.; _____. ZUCCHI, R. A. Biologia de "moscas-das-frutas" (Diptera: Tephritidae). I. Lista de hospedeiros e ocorrência. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 9-16, 1980.

_____; ZUCCHI, R.A.; SUGAYAMA, R.L. Biogeografia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 327p, p.93-99, 2000.

MALO, E.; BAKER, P. S.; VALENZUELA, J. The abundance of species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in the coffee producing area of coastal Chiapas, Southern Mexico. **Folia Entomologica Mexicana**, Xalapa, v.73, p.125-140, 1987.

MARCHIORI et al. Espécies de moscas-da-fruta (DIPTERA: TEPHRITIDAE) e seus parasitóides em Itumbiara-GO. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 30, n. 2, p. 73-76. 2000.

_____. et al. **Ocorrência de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) e seus parasitóides em Itumbiara-Go**. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 67, n. 1, p. 139-141, 2000.

MARINHO, C. F. **Análises morfológicas e moleculares de espécies de *Doryctobracon Enderlein* e *Opius Wesmael* (Hymenoptera: Braconidae), parasitóides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae)**. Piracicaba, 2009. 140f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP.

_____. **Espécies de parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado de São Paulo**: caracterização taxonômica, distribuição geográfica e percentagem de parasitismo. 2004. 88 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2004

_____; SILVA, R. A., ZUCCHI, R. A. Chave de identificação de Braconidae (Alysiinae e Opiinae) parasitóides de larvas frugívoras na Região Amazônica, p.91-101. In SILVA R. A., LEMOS. W. P, ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá, Embrapa Amapá, 299p. 2011.

MARGALEF, R. 1972. **Homage to Evelyn Hutchinson, or why is there an upper limit to diversity**. Trans. Connect. Acad. Sci. Arts, v.14, n., p.211-235. Disponível em: <http://www.aslo.org/bulletin/margalef_pubs.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2012.

MARSARO JÚNIOR. et al. New records of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), its hosts and parasitoids in the Serra do Tepequém, Roraima state, Brazil. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 85, n. 1, p.15-19, 2010.

MARTINS, D. S.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. Espírito Santo. 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. 37, p. 253-258.

MATIOLI, J. C.; ROSSI, M. M.; BUENO, V. H. P. Atrativos para *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) em pomar de pêssegos no município de Caldas-MG. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 18, p. 119-129, 1989.

McALPINE, J. F. A new species of *Dasiops* (Diptera: Lonchaeidae) injurious to apricots. **Canadian Entomologist**, Ottawa. v. 93, p.539-544, 1961.

_____. Phylogeny and classification of the Muscomorpha. In: McALPINE, J. F.; WOOD, D. M. (Ed.). **Manual of Nearctic Diptera**, 1989. v. 3, p. 1397-1518. (Agriculture Canada, Monograph, 32).

MENEZES, E. B.; OGAWA, E. S. Controle integrado de moscas das frutas, *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae) em goiaba var. comercial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 11., 1987, Campinas. **Resumos...** Campinas: Sociedade Entomológica do Brasil, 1987. p. 488.

MENEZES, R.V.S. et al. Moscas-das-frutas nos estados brasileiro: Piauí. 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. 29, p. 213-215.

MESSING, R. H.; JANG, E. B. Response of the fruit fly parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Hym.: Braconidae) to host fruit Stimuli. **Environmental Entomology**, College Park, v. 21, n. 5, p. 1189-1195, 1992.

MINZÃO, E. R.; UCHÔA-FERNANDES, M. A. Diversidade de moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea) em áreas de matas decídua e ciliar no Pantanal sul-mato-grossense, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 52, n. 3, p. 441-445, 2008.

MONTEIRO, L. B. et al. Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de moscas-das-frutas em pessegueiro na Lapa – PR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 072-074, 2007.

MOSCAMED. **Linhas de ação**. Juazeiro, 2012. Disponível em: <http://www.moscamed.org.br/2012/linhas_de_acao.php>. Acesso em: 05 mai. 2012.

MORGANTE, J. S., **Mosca-das-frutas (Tephritidae): características biológicas, detecção e controle**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e reforma agrária, 1991. (Boletim técnico de recomendações para os perímetros irrigados do Vale do São Francisco, n. 2).

MÜLLER, F. A. et al. Levantamento de moscas-das-frutas e seus parasitoides e pomares de frutíferas nativas na região de Pelotas, RS. Congresso de Iniciação Científica 17, Pelotas-RS, 2008.

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Bahia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap. 34, p. 235-239

_____; _____; MALAVASI, A. Monitoramento populacional. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap. 13, p. 109-112.

_____; ZUCCHI, R.A. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) no recôncavo baiano. I. Levantamento das espécies. **Revista Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 6, p. 763-767, 1981.

_____; _____; SILVEIRA NETO, S. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) no Recôncavo Baiano. III. Análise Faunística. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 4, p. 319-328, 1983.

NASCIMENTO, A. S. et al. A. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Recôncavo Baiano II: Flutuação populacional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 1, n. 7, p. 969-980, 1982.

_____. et al. Occurrence and distribution of *Anastrepha* in melon production areas in Brazil., p.39-42. In: ALUJA, M.; LIEDO, P. (Ed.). **Fruit flies - biology and management**. New York: Springer-Verlag, 1993. p. 39-42.

NASCIMENTO, A. S. et al. Situação atual do controle biológico de moscas-das-frutas com parasitóides no Brasil. **Informativo SBF**, Brasília, DF, v. 17, n. 3, p. 12-15, 1998.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A. **Entomologia Econômica**. Piracicaba: Ceres Editora, 1981. 314p.

NAVA, D. E.; BOTTON, M. **Bioecologia e controle de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata* em pessegueiro**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 29 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 315). Pelotas, RS. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento_315.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2012.

NORA, I.; HICKEL, E. R.; PRANDO, H. F. Moscas-das-frutas: Santa Catarina. 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. 40, p. 271-275.

NORRBOM, A. L. ***Anastrepha Schiner* (Diptera: Tephritidae)**. 2004b. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/tephriti/Anastrep/Anastrep.htm>>. Acesso em: 22 dez. 2011.

_____. **Fruit fly (Diptera: Tephritidae) host plant database**. 2004a. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/TephHost.htm>>. Acesso em: 11 dez. 2011.

_____; CARROLL, L. E.; FREIDBERG, A. Status of knowledge, p.9-47. 1998 In F.C. Thompson (ed.), **Fruit fly expert identification system and systematic information database**. 1998. North American Dipterists' Society Backhuys Publishers, Leiden, 524p.

_____; McALPINE, J. F. A revision of neotropical species of *Dasiops* Rondani (Diptera: Lonchaeidae) attacking *Passiflora* (Passifloraceae). **Memirs of the Entomological Society Washington**, Washington, v. 18, n. 1, p. 189-211, 1997.

_____; ZUCCHI, R. A.; HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotripanini) based on morphology. In: NORRBOM, A.L.; ALUJA, M. (Ed.). **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior**. Boca Raton: CRC Press, 1999. chap. 12, p. 299-342.

OLIVEIRA, F. L.; et al. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Maranhão. 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. 28, p. 211-212.

OLIVEIRA, J. J. D. et al. Espécies e flutuação populacional de moscas-das-frutas em um pomar comercial de mangueira no litoral do estado do Ceará. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 222-228, 2009.

ORLANDO, A.; SAMPAIO, A. S. “Moscas-das-frutas”, notas sobre o reconhecimento e combate. **O Biológico**, São Paulo, v. 39, n. 6, p. 143-150, 1973.

OVRUSKI, S. M. Comportamiento en la detección del huesped de *Aganaspis pelleranoi* (Hymenoptera: Eucolidae) parasitoide de larvas de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, Buenos Aires, v. 53, n. 1-4, p. 121-127. 1994b.

_____. Immature stages of *Aganaspis pelleranoi* (Brethes) (Hymenoptera: Cynipoidea: Eucolidae), a parasitoid of *Ceratitis capitata* (Wied.) and *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae). **Journal of Hymenoptera Research**, v. 3, p. 233-239. 1994a. ISSN 1314-2607.

_____. et al. 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**, London, v. 5, n. 2, p. 81-107, Jun. 2000.

PARANHOS, B. A. J.; NASCIMENTO, A. S.; WALDER, J. M. M. Controle biológico de moscas-das-frutas. In: MALAVASI, A; VIRGÍNIO, J. (Ed.). **Biologia, Monitoramento e Controle: V Curso Internacional de Capacitação em Moscas-das-frutas**. Juazeiro, Bahia, Brasil. 2009. p. 29-31.

_____. et al. Técnica do inseto estéril: nova tecnologia para combater a mosca-das-frutas, *Ceratitis capitata*, no Submédio do Vale do São Francisco. Petrolina, Embrapa Semi-Árido. **Comunicado Técnico**, 137. 6 p., 2008. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/161703>>. Acesso em 26 mar. 2012.

PARRA, J. R. P., ZUCCHI, R. A., SILVEIRA NETO, S. Flutuação populacional e atividade diária de vôo de moscas-do-mediterrâneo em cafeeiros “Mundo Novo”. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, n.7, p. 985-992, 1982.

PAVAN, O. H. de O. **Estudos populacionais de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae)**. 1978. 99f. Tese (Doutorado em Biologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1978.

PEREIRA, J. D. B. et al. Espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae), seus hospedeiros e parasitoides nos estados do Acre e Rondônia, Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 10, n. 3, 2010.

PIROVANI, V. D. et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), seus parasitoides e hospedeiros em Viçosa, Zona da Mata Mineira. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo. v. 77, n. 4, p.727-733, 2010. ISSN 0020-3653.

PURCELL, M. F. et al. Influence of guava ripening on parasitism of the oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae), by *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) and other parasitoids. **Biological Control**, v. 4, p. 396-403, 1994.

PUZZI, O; ORLANDO, A. Estudos sobre a ecologia das “moscas-das-frutas” (Trypetidae) no estado de São Paulo, visando o controle racional da praga. **Arquivos do Instituto Biológico**, Campinas, v. 32, n. 1, p. 7-20, 1965.

RAGA, A. Incidência, monitoramento e controle de moscas-das-frutas na citricultura paulista. **Laranja**. Cordeirópolis, v. 26, n. 2, p. 307-322, 2005.

_____. et al. Avaliação da infestação de moscas-das-frutas em variedades de café (*Coffea* spp.). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 63, p. 59-63, 1996.

_____. et al. Fruit fly (Diptera: Tephritoidea) infestation in citrus in the State of São Paulo, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 85-89, 2004.

RODRIGUES, S. R. et. al.. Moscas frugívoras (Diptera:Tephritidae) coletadas em Aquidauana, MS. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 50, n. 1, p. 131-134, 2006.

RONCHI-TELES, B. **Ocorrência e flutuação populacional de Espécies de moscas-das-frutas e parasitóides com ênfase para o gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) na Amazônia Brasileira**. 2000. 156 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Fundação Universidade do Amazonas. Manaus, 2000.

_____; OLIVEIRA, F. L.; SILVA, A. S. G. Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região do baixo Parnaíba e médio Itapecuru, estado do Maranhão. In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 22, 1998, Recife. **Resumos...** Recife, 1998. p. 753.

_____; SILVA, N. M. Flutuação Populacional de Espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) na Região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 5, p.733-741, 2005.

RONQUIST, F. Phylogeny and early evolution of the Cynipoidea (Hymenoptera). **Systematic Entomologist**, London, v. 20, p. 309-335, 1995.

ROSSI, M. M., MATIOLI, J. C., BUENO, V. H. P. Principais espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e sua dinâmica populacional em pessegueiro na região de Caldas, sul de Minas Gerais. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 63, n. 3, p. 329- 342, 1988.

SÁ, R. F. et al. Índice de infestação e diversidade de moscas-das-frutas em hospedeiros exóticos e nativos no pólo de fruticultura de Anagé, BA. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 2, p. 401-411, 2008. ISSN 0006-8705.

SALES, F. J. M.; GONÇALVES, N. G. G. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Ceará. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. 327p. cap. 30, p. 217-222.

SALLES, L. A. B. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus*. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds). **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p., p.81-86. 2000b.

_____. **Biotecnologia e controle da mosca das frutas sul americanas**. Pelotas: EMBRAPA - CPACT, 1995. 51 p.

SALLES, L. A. B. Horário de captura de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) em pomar de pessegueiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 22, n. 1, p. 105-108, 1993b.

_____. Influência do fotoperíodo no desenvolvimento de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 22, n. 1, p. 47-55, 1993a.

_____. Parasitóides de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) por Hymenoptera na região de Pelotas, RS. **Pesquisa Agrícola Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 11, p. 769-774, 1996.

_____; CARVALHO, F. L. C. Profundidade da localização da pupária de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) em diferentes condições de solo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 300-305, 1993.

_____; _____. JÚNIOR, C. R. Efeito da temperatura e umidade do solo sobre pupas e emergência de *Anastrepha fraterculus* (Wied.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 47-152, 1995.

_____; KOVALESKI, A. Inseticidas para controle da mosca-das-frutas. **Horti Sul**, Pelotas, v.1, p.10-11, 1990.

SANTOS, D. S. et al. Novo registro de planta hospedeira de *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae) no Brasil. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA 23., 2010, Natal. **Resumos...** Natal : Sociedade Brasileira de Entomologia, 2010. CD-ROOM.

SANTOS, G. S.; PÁDUA, L. E. M. Flutuação populacional e espécies de moscas-das-frutas em citrus nascida de Teresina-PI. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 17, n. 2, p. 87-92, 2004.

SANTOS, J. M. et al. Levantamento populacional de Moscas-das-frutas em mandioca (*Manihot esculenta* Crantz var. rosinha) no Centro de Ciências Agrárias em Rio Largo, Alagoas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA MANDIOCA 14., 2011, Maceió, AL. **Resumos...** Maceió, AL: Sociedade Brasileira de Mandioca, 2011. CD-ROOM.

_____. et al. Novos registros de *Anastrepha* (DIPTERA: TEPHRITIDAE) no estado de Alagoas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 21., 2010, Natal. **Resumos...** Natal: **Sociedade Brasileira de Fruticultura**, 2010. CD-ROOM.

SANTOS, M. S. et al. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Belmonte, Bahia. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 86-93, 2011. ISSN 0100-316X.

SANTOS, N. M.; et al. Pomar de acerola *Malpighia puniceifolia* como repositório de moscas-das-frutas e sua influência no pomar de Citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória, ES. **Anais...** Vitória: Incaper, 2008.

SANTOS, W. S. et al. Infestação Natural de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em Umbu-Cajá no Município de Cruz das Almas, Recôncavo Baiano. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 5, p. 859-860 (2005).

SAUERS-MULLER, A. An overview of the carambola fruit fly *Bactrocera* species (Diptera: Tephritidae), found recently in Suriname. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 74, n. 3, p. 432-440, 1991.

SEAP, **Secretaria do estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, Roraima. Governo do estado de Roraima. 2011. Brasília, DF, 2011. Disponível em: http://www.seapa.rr.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=487&Itemid=2. Acesso em: 21 abril. 2012.

SELIVON, D. Relações com as plantas hospedeiras. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos. 2000. p. 87-91.

SILVA, C. G. et al. Himenópteros parasitóides de larvas de *Anastrepha* spp. em frutos de carambola (*Averrhoa carambola* L.) na região de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 6, p. 1264-1267, 2003.

SILVA, D. G. L. B da. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides em cultivo orgânico de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) em Maceió-AL**. 2011. 38 f., Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Agronomia) - Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2011.

SILVA, L. S. et al. Parasitismo de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) por *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera: Braconidae) em mirtáceas e anacardiáceas, em Maceió-AL. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., 2011, Natal. **Resumos...** Natal: **Sociedade Brasileira de Entomologia**, 2010. Natal-RN, 2010. CD-ROOM.

SILVA, M. A. **Avaliação do potencial inseticida de *Azadirachta indica* (Meliaceae) visando ao controle de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae)**. Piracicaba, 2010. 159 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2010. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

SILVA, N. M. **Estudos sobre competição interespecífica entre espécies de *Anastrepha* (Diptera; Tephritidae) e seus parasitóides no Amazonas**. 1998. 69 f. Tese (Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias, da Universidade do Amazonas como parte dos requisitos para obtenção do título de Professor Titular na área de Entomologia Agrícola do Depº de Ciências Fundamentais e Desenvolvimento Agrícola). Disponível em: http://www.entomologia.ufam.edu.br/Monografias/Tese_Titular-Neliton.pdf. Acesso em 15 fev. 2012.

_____. **Levantamento e análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera; Tephritidae) em quatro locais do estado do Amazonas**. Piracicaba, 1993. 152 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.

SILVA, N. M.; RONCHI-TELES, B. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima. 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. 27, p. 203-209.

SILVA, O. L. R.; SUMAN, R.; SILVA, J. R. **Mosca da carambola (*Bactrocera carambolae* Drew e Hancock)**. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 10 p. (Alerta Quarentenário, 1).

SILVA, P. S. et al. Diversidade e índices de infestação de moscas-das-frutas e seus parasitoides em seis cultivares de café no município de Bom Jesus do Itabapoana, RJ. **VÉRTICES**, Campos dos Goytacazes, v. 13, n. 2, p. 193-203, maio/ago. 2011.

SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, A. R. Ocorrência e hospedeiros de *Ceratitis capitata* na Amazônia Brasileira. In: SILVA, A. R.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Mosca-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiro e inimigos naturais**. Macapá, AP: Embrapa Amapá. 299p, cap. 7, p. 199-204, 2011.

_____. et al. **Monitoramento de mosca-das-frutas na Amazônia**: amostragem de frutos e uso de armadilhas. In: SILVA, A.R.; LEMOS, W.P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). Mosca-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiro e inimigos naturais. Macapá, AP: Embrapa Amapá. 299p, p. 35-47, 2011.

_____. et al. Novo registro de hospedeiro de *Anastrepha coronilli* Carrejo & Gonzáles (Diptera: Tephritidae) no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 22., 2009. São Paulo. **Resumos...** São Paulo: Instituto Biológico, 2009. p. 135.

SILVEIRA NETO, S. et al. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1976. 149 p.

_____. et al. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agricola**. Piracicaba, v. 52, n. 1, p. 9-15, 1995.

SIVINSKI, J. The influence of host fruit morphology on parasitism rates in Caribbean fruit fly *Anastrepha suspensa* (Loew). **Entomophaga**, v. 36, p. 447-454, 1991.

_____; ALUJA M.; LOPEZ M. Spatial and temporal distributions of parasitoids of mexican *Anastrepha* species (Diptera:Tephritidae) within the canopies of fruit trees. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 90, n.5, p.604-618, 1997.

SOUZA, A. J. B. et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas às plantas hospedeiras do pomar do campus do Pici da Universidade Federal do Ceará. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 75, n. 1, p. 21-27, 2008.

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

SOUZA FILHO, M. F. **Infestação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) relacionada à fenologia da goiabeira (*Psidium guajava* L.), nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.) e do pessegueiro (*Prunus persica* Batsch)**. 2006. 125 f. Tese (Doutorado em Ciências). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

SOUZA FILHO, M. F. ; RAGA, A.; ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: São Paulo. 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. 41, p. 277-283.

SOTO-MANITIU, J.; JIRÓN, L. F. Studies on the population dynamics of the fruit flies, *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), associated with mango (*Mangifera indica* L.) in Costa Rica. **Tropical Pest Management**, London, v. 35, n. 4, p. 425-427, 1989.

STARK J. D., VARGAS R. I., THALMAN, R. K. Diversity and abundance of oriental fruit fly parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) in guava orchards in Kauai, Hawaii. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 84, n. 5, p. 1460-1467, 1991.

STRIKIS, P. C. **Relação tritrófica envolvendo lonqueídeos, tefritídeos (Diptera: Tephritoidea) seus hospedeiros e seus parasitoides eucoilíneos (Hymenoptera: Figitidae) e braconídeos (Hymenoptera: Braconidae) em Monte Alegre do Sul/SP e Campinas/SP**. 2005. 138 f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia São Paulo, Campinas, 2005.

A NEW species of *Neosilba* (Diptera, Lonchaeidae) from Brazil. Iheringia, Série Zoologia (online), Porto Alegre, v. 99, n. 3, 2009. ISSN 0073-4721. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-47212009000300006>. Acesso em: 28 dez. 2011.

_____; PRADO, A. P. A new species of the genus *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae). **Zootaxa**, Auckland, v. 828, p. 1-4. 2005.

_____; _____. Lonchaeidae associados a frutos de nêspera, *Eryobotria Japonica* (Thunb.) Lindley (Rosaceae), com a descrição de uma espécie nova de *Neosilba* (Diptera: Tephritoidea). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 1, p. 49-54, 2009.

_____. et al. Conhecimento sobre Lonchaeidae na Amazônia Brasileira. In: SILVA, A. R.; LEMOS, W.P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Mosca-das-frutas na Amazônia brasileira**: diversidade, hospedeiro e inimigos naturais. Macapá, AP: Embrapa Amapá. 2011. 299 p. cap. 13, p. 205-215.

SUGAYAMA, R. L. ***Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) na região produtora de maçãs do Rio Grande do Sul**: Relação com seus inimigos naturais e potencial para o controle biológico. 2000. 117 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

SUPLICY FILHO, N., SAMPAIO, A.S., MYAZAKI, I. Flutuação populacional das “moscas-das-frutas” (*Anastrepha* spp.) e *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) em citros na Fazenda Guanabara, Barretos, SP. **O Biológico**, Campinas, v. 44, n. 11, p. 279-284, 1978.

SUPLICY FILHO, N. et al. Contribuição ao conhecimento da flutuação populacional das “moscas-das-frutas” em citros. **O Biológico**, Campinas, v. 54, n. 1/4, p. 63-70, 1987.

TAN, K.; SERIT, M. Adult population dynamics of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in relation to host phenology and weather in two villages of Penang Island, Malaysia. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 23, p. 267-275, 1994.

THOMAS, D. B. et al. Trap-lure combinations for surveillance of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Florida Entomologist**, Florida, v. 84, n. 3, p. 344-351, Sep. 2001.

THOMAZINI, M. J.; ALBUQUERQUE, E.S.; SOUZA FILHO, M. Primeiro registro de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no estado do Acre. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 723-724, 2003.

THOMPSON, F. C. Introduction. In: THOMAZINI, M. J. **Fruit fly expert identification system and systematic information database**. Leiden: North American Dipterists' Society; Backhuys, 1998. p. 5-6.

TREGUE-COSTA, P.; RONCHI-TELES, B. Hospedeiro de *Anastrepha atrigona* Hendel (Diptera: Tephritidae) na reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Gramado. **Anais...** Gramado: Sociedade Entomológica do Brasil, 2004.

TRINDADE, R. B. R.; UCHÔA-FERNANDES, M. A. Fruit fly species (Diptera: Tephritoidea) in the Amazonian forest at Oiapoque region, Amapá state, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FRUIT FLIES OF ECONOMIC IMPORTANCE, 7th; MEETING OF THE WORKING GROUP ON FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE, 6th, 2006, Salvador. **Abstracts...** Salvador: Moscamed Brasil; ADAB; SEB; Capes; IAEA; USDA, 2006.

UCHÔA-FERNANDES, M. A. **Biodiversidade de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea), seus frutos hospedeiros e parasitoides (Hymenoptera) em áreas de cerrado do estado de Mato Grosso do Sul**. 104 f., 1999. Tese (Doutorado em Entomologia). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1999.

_____; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. 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. 35, p. 241-245.

_____. et al. Biodiversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) captured in citrus groves, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 239-246, 2003.

_____. et al. Larval endoparasitoids (Hymenoptera) of frugivorous flies (Diptera, Tephritoidea) reared from fruits of the cerrado of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 181-186, 2003b.

UCHÔA-FERNANDES, M. A. et al. Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the cerrado of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina. v. 31, n. 4, p. 515-524, 2002. ISSN 1519-566X.

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

URAMOTO, K. ; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 1, p. 33-39, 2005.

_____; _____. Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) no campus da ESALQ-USP, Piracicaba, São Paulo. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 48, n. 3, p. 409-414, 2004.

_____; _____. Flutuação populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae) no Campus “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 459-465, 2003.

_____; ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A; VIRGÍNIO, J. (Ed.). **Biologia, monitoramento e controle.** Juazeiro, 2009. p. 7-12. Curso Internacional de Capacitação em Moscas-das-Frutas, 5.

VARGAS R. I.; STARK J. D.; PROKOPY R. J. Response of oriental fruit fly (Diptera:Tephritidae) and associated parasitoids (Hymenoptera:Braconidae) to different-color spheres. **Journal of Economic Entomology**, College Park MD, v. 84, n. 5, p. 1503-1507, 1991. ISSN 0022-0493.

_____; _____. UCHIDA G. K. Opiine parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) of oriental fruit fly (Diptera:Tephritidae) on Kauai island, Hawaii: islandwide relative abundance and parasitism rates in wild and orchard guava habitats. **Environmental Entomology**, College Park, v. 22, n. 1, p. 246-253, 1993.

VELOSO, V. R. S. **Dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera: Tephritidae) nos cerrados de Goiás.** 115f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1997.

_____; FERNANDES, P. M.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Goiás. 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. 36, p. 247-252.

VELOSO, V. R. S. et al. Armadilha para monitoramento e controle das moscas-das-frutas *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 23, n. 3, p. 488-493. 1994.

VIANA, R.; MALAVASI, A.; VIRGÍNIO, J. F. O Sistema de Monitoramento em Área-ampla para Mosca-das-frutas Empregado pela Moscamed Brasil. In: **V curso internacional de capacitação em mosca-das-frutas: biologia, monitoramento e controle de moscas-das-frutas.** Vale do São Francisco, Brasil. p. 43-47. 2009.

VINSON, S. B. Host selection by insect parasitoids. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.21, p.109-133, 1976.

WALDER, J. M. M. et al. Criação e liberação do parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) para controle de moscas-das-frutas no estado de São Paulo. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 16, n. 1, p. 149-153, 1995.

WHARTON, R. A. Classical biological control of fruit-infesting Tephritidae. In: ROBINSON, A.S.; HOOPER, G. (Ed.). **Fruit flies, their biology, natural enemies and control**. Elsevier, Amsterdam, 1989. p. 303-312.

_____; MARSH, P. M.; SHAKEY, M. J. (Ed.), **Manual of the new world genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Lawrence: Allen Press, 1997. p. 1-15. (Special Publication of the International Society of Hymenopterists).

_____; GILSTRAP, F. E. Key to and status of opiine braconid (Hymenoptera) parasitoids used in biological control of *Ceratitis* and *Dacus s. l.* (Diptera: Tephritidae). **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v. 76, n. 4, p. 721-742, 1983.

_____; MARSH, P. M. New World Opiinae (Hymenoptera: Braconidae) parasitic on Tephritidae (Diptera). **Journal of the Washington Academy of Sciences**, Washington, v. 68, n. 4, p. 147-167, 1978.

_____; OVRUSKI, S. M.; GILSTRAP, F. E. Neotropical Eucoilidae (Cynipoidea) associated with fruit-infesting Tephritidae, with new records from Argentina, Bolivia and Costa Rica. **Journal of Hymenoptera Research**, v. 7, n. 1, p. 102-115, 1998.

WHITE, I.M.; ELSON-HARRIS, M. M. **Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics**. Wallingford, UK: CAB International, 1992. 601p.

XAVIER, S. L. O. et al. New record of host plant for *Anastrepha atrigona* Hendel (Dip., Tephritidae) in the Brazilian Amazon. In: INTERNACIONAL SYMPOSIUM ON FRUIT FLIES OF ECONOMIC IMPORTANCE, 7th; MEETING OF THE WORKING GROUP ON FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE 6th, Salvador. **Abstracts...** Salvador: Moscamed, 2006. CD ROM.

YUVAL, B.; HENDRICH, J. Behavior of flies in the genus *Ceratitis* (Dacinae: Ceratidini). In: ALUJA, M.; NORRBOOM, A. L. (Ed.). **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior**. Boca Raton: CRC Press, 2000. p. 429-457.

ZÄHLER, P. M. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em dois pomares de manga (*Mangifera indica*) do Distrito Federal: Levantamento das espécies e flutuação populacional. **Revista Ceres**, Piracicaba, v. 38, n. 217, p. 207-216, 1991.

ZÄHLER, P. M. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em três pomares do Distrito Federal: levantamento de espécies e flutuação populacional. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 177-182, 1990.

ZILLI, G. N. **Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomar de *Citrus sinensis* no município de Chapecó, Santa Catarina**. 2010. 64f. Dissertação (mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Comunitária de Chapecó, Santa Catarina. Chapecó, Santa Catarina. 2010.

ZILLI, G. N.; GARCIA, F. R. M. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomar de *Citrus sinensis* no município de Chapecó, Santa Catarina. **Biodiversidade Pampeana**, Uruguaiana: PUCRS, v. 8, n. 1, p. 39-45, 2010.

_____. A. Espécies de *Anastrepha*, sinonímias, plantas hospedeiras e parasitóides. In: MALAVASI, A.; _____. (Ed.) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000b. cap. 4, p.41-48.

_____. **Fruit flies in Brazil: *Anastrepha* species their host plants and parasitoids**. 2008. Disponível em: <www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>. Acesso em: 15 jan. 2012.

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

_____. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000a. 327 p. p.13-24.

_____.; SILVA, N. M. da; SILVEIRA NETO, S. *Anastrepha* species from the Brazilian Amazon: distribution, hosts, and lectotype designations. In: McPHHERON, B.A.; STECK, G.J. (Ed.). **Fruit fly pests: a world assessment of their biology and management**. Delray Beach: St. Lucie Press, 1996. p.259-263.

_____.; SILVA, R. A.; DEUS, E. G. Espécies de *Anastrepha* e seus hospedeiros na Amazônia brasileira. In: SILVA, A.R.; LEMOS, W.P.; _____. (Ed.). **Mosca-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiro e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá. 299 p. 2011. cap. 3, p. 51-70.

APÊNDICES

Apêndice A – Foto via satélite da área em Palmeira dos Índios, AL.



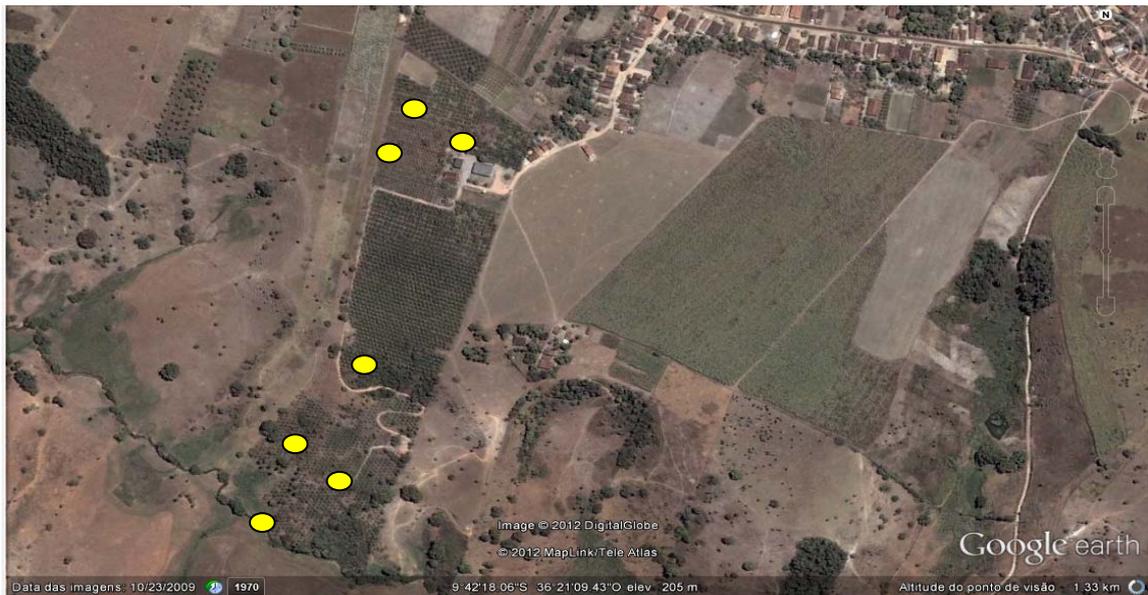
Apêndice B – Foto via satélite da área em Arapiraca, AL.

Não foi possível a visualização dessa área pelo Google Earth.

Apêndice C – Foto via satélite da área em Maceió, AL.



Apêndice D – Foto via satélite da área em Anadia, AL.



Apêndice E – Foto via satélite da área em Junqueiro.

