



**UFAL**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**



**CECA**

**LETICE SOUZA DA SILVA**

**PARASITISMO DE *Anastrepha* spp. (DIPTERA:TEPHRITIDAE) POR  
*Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (HYMENOPTERA: BRACONIDAE)  
EM PROPRIEDADE DE CULTIVO ORGÂNICO DE FRUTÍFERAS, EM  
MACEIÓ -AL.**

**RIO LARGO - AL**

**2011**

**LETICE SOUZA DA SILVA**

**PARASITISMO DE *Anastrepha* spp. (DIPTERA:TEPHRITIDAE) POR  
*Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (HYMENOPTERA: BRACONIDAE)  
EM PROPRIEDADE DE CULTIVO ORGÂNICO DE FRUTÍFERAS, EM  
MACEIÓ -AL.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Centro de Ciências Agrárias como parte  
dos requisitos para obtenção do título de  
Engenheira Agrônoma.

**RIO LARGO - AL**

**2011**

**Com Todo o meu amor**

**Dedico**

**Ao meu Pai, José Ferreira da Silva (in memoriam), pelo apoio e incentivo incondicional durante toda a minha vida acadêmica, principalmente nas etapas mais difíceis do caminho.**

*Confia no Deus eterno de todo o seu coração  
e não se apóie na sua própria inteligência.  
Lembre-se de Deus em tudo o que fizer, e ele  
lhe mostrará o caminho certo.*

*Prov. 3:5-6*

## AGRADECIMENTOS

*Antes de tudo, agradeço a Deus. Ele tem me abençoado todos os dias da minha vida. 'Pois dele, por Ele e para Ele são todas as coisas. A Ele seja a glória para sempre! Amém.'*

*Aos meus pais, José Ferreira da Silva (in memoriam) e Silvia Silva de Souza pelo apoio, incentivo e carinho durante toda essa jornada.*

*À Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Centro de Ciências Agrárias*

*A minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sônia Maria Forti Broglio pela sua atenção, boa vontade, orientação e oportunidade de trabalho, além da transmissão de seus conhecimentos no qual sou infinitamente grata.*

*À minha amiga Jakeline Maria dos Santos pela grande ajuda no momento mais difícil dessa reta final, auxiliando com seus conhecimentos e a quem sou eternamente grata por ter me socorrido quando achava que tudo estava perdido.*

*Aos meus amigos Djison Silvestre dos Santos, Simone Silva da Costa e Emerson Ferreira pela grande colaboração para este trabalho.*

*A todos os meus amigos do Curso de Agronomia, pela amizade e companheirismo durante esses anos e que vou levá-los para sempre em meu coração.*

*Ao meu amigo Leonardo Fonseca pelo grande auxílio na realização da estatística.*

*Aos professores do Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias - CECA que contribuíram para minha formação.*

*Aos funcionários do Centro de Ciências Agrárias – CECA, que com paciência e boa vontade, participaram direta ou indiretamente na realização deste trabalho*

*Obrigada a todos!*

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> - Mosca do gênero <i>Ceratitis</i> .....	13
<b>FIGURA 2</b> - Mosca do Gênero <i>Anastrepha</i> .....	14
<b>FIGURA 3</b> - Ocorrência de moscas-das-frutas e número total de espécies de importância agrícola nos Estados Brasileiros. Fonte: ZUCCHI, 2000.....	16
<b>FIGURA 4</b> - Dano causado pelas moscas-das-frutas.....	17
<b>FIGURA 5</b> - Ciclo biológico das moscas-das-frutas.....	18
<b>FIGURA 6</b> - <i>Doryctobracum areolatus</i> (Hymenoptera, Braconidae: Opiinae).....	28
<b>FIGURA 7</b> - <i>Aganaspis pelleranoi</i> (Hymenoptera, Figitidae: Eucoilinae).....	29
<b>FIGURA 8</b> - A) coleta dos frutos; B) higienização com hipoclorito de sódio; C) pesagem; D) acondicionamento; E) obtenção das pupas; F) individualização para as pupas de <i>Ceratitis capitata</i> e <i>Anastrepha</i> spp.; G) acondicionamento dos adultos., H ) adultos conservados em álcool a 70% (Laboratório de Entomologia – Ceca/Ufal – abril de 2010 a outubro de 2010).....	31

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> - Famílias de plantas hospedeiras de espécies de <i>Anastrepha</i> no Brasil.....	20
<b>TABELA 2</b> – Números de frutos coletados, de pupas, de parasitoides emergidos e parasitismo médio ( $\pm$ EP) nas frutíferas cajá, seriguela, pitanga, araçá e goiaba. Maceió, AL, no período de abril 2010 a outubro de 2010.....	32



# SUMÁRIO

	Página
<b>RESUMO</b> .....	11
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
2.1 Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae).....	13
2.1.1 <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann, 1824).....	13
2.1.2 <i>Anastrepha</i> Schiner, 1868.....	14
2.2 Importância Econômica.....	15
2.3 Distribuição geográfica.....	16
2.4 Danos.....	17
2.5 Ciclo biológico.....	18
2.6 Plantas hospedeiras.....	19
2.7 Manejo integrado de pragas (MIP).....	21
2.8 Principais métodos de controle.....	21
2.8.1 Método cultural.....	22
2.8.2 Controle químico.....	22
2.8.3 Técnica do macho estéril.....	23
2.8.4 Controle biológico.....	23
2.8.5 Controle legislativo.....	24
2.9 Principais parasitoides.....	24
2.9.1 Braconidae.....	26
2.9.2 Figitidae.....	28
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	30
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	32
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	35
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	36



ATA DE REUNIÃO DE BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 14 (quatorze) dias do mês de Fevereiro do ano de 2011, às 10h00min (dez) horas, sob a Presidência da Professora Dr<sup>a</sup>. Sônia Maria Forti Broglio, em sessão pública na sala do mestrado, do Centro de Ciências Agrárias, km 85 da BR 104 Norte, Rio Largo-AL, reuniu-se a Banca Examinadora de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “**PARASITISMO DE *Anastrepha* spp. (DIPTERA:TEPHRITIDAE) POR *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) EM PROPRIEDADE DE CULTIVO ORGÂNICO DE FRUTÍFERAS, EM MACEIÓ –AL**” da aluna **LETICE SOUZA DA SILVA**, sob matrícula **2005G0348**, requisito obrigatório para conclusão do Curso de Agronomia, assim constituída: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sônia Maria Forti Broglio, CECA/UFAL (orientadora); Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Roseane Cristina Prêdes Trindade, CECA/UFAL e Prof<sup>o</sup> Dr. Eurico Eduardo Pinto de Lemos, CECA/UFAL. Iniciados os trabalhos, foi dado a cada examinador um período máximo de 30 (trinta) minutos para a argüição ao candidato. Terminada a defesa do trabalho, procedeu-se o julgamento final, cujo resultado foi o seguinte, observada a ordem de argüição: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sônia Maria Forti Broglio, nota 9,0 (Nove), Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Roseane Cristina Prêdes Trindade, nota 9,0 (Nove) e Prof<sup>o</sup> Dr. Eurico Eduardo Pinto de Lemos, nota 9,0 (Nove). Apuradas as notas, o candidato foi considerado **APROVADO**, com média geral **9,0 (Nove)**. Na oportunidade o candidato foi notificado do prazo de máximo de 30 (trinta) dias, a partir desta data, para entregar a Coordenação do Trabalho de Conclusão de Curso, devidamente protocolada, da versão definitiva do trabalho defendido, em 4 (quatro) vias, impressas e encadernadas e uma cópia digitalizada em CD com as correções sugeridas pela Banca, sem o que está avaliação se tornará sem efeito, passando o aluno a ser considerado reprovado. Nada mais havendo a tratar, os trabalhos foram encerrados para a lavratura da presente ATA, que depois de lida e achada conforme, vai assinada por todos os membros da Banca Examinadora, pelo coordenador (a) do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e pelo coordenador (a) do Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo/AL, 14 de Fevereiro de 2011.

## RESUMO

SILVA, L. S. **Parasitismo de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) por *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera: Braconidae) em propriedade de cultivo orgânico de frutíferas, em Maceió-AL**, Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Alagoas UFAL – CECA. 48p, 2011.

Um dos fatores limitantes para a produção e exportação de frutos *in natura* são as moscas frugívoras da família Tephritidae, consideradas como um grupo de pragas mais importantes da fruticultura mundial, acarretando perdas significativas à produção e limitando o trânsito livre de frutas frescas devido às restrições impostas pelas medidas quarentenárias dos países importadores. O levantamento das espécies de moscas-das-frutas e de seus parasitoides é de extrema importância para a implantação e aplicação do manejo integrado de pragas. Este trabalho foi conduzido em um pomar de cultivo orgânico de frutíferas, em Maceió, estado de Alagoas, por um período de 06 meses (abril/2010 a outubro/2010). O principal objetivo deste estudo foi analisar o parasitismo de *Anastrepha* spp. (Diptera:Tephritidae) por *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti,1911) (Hymenoptera: Braconidae) em cinco espécies de frutíferas. O levantamento dos parasitoides foi realizado no Sítio Aldeia Verde em área com certificação pelo ECOCERT. Visto que as espécies de frutíferas exibem diferentes épocas de frutificação, as amostras de frutos foram tomadas quando disponíveis. Frutos maduros, infestados e/ou com sintomas de ataque de moscas-das-frutas foram coletados, da planta e do solo, incluindo frutos verdes. No laboratório, os frutos devidamente identificados (com data da coleta, espécie de planta hospedeira e local da coleta) foram submetidos à triagem, contagem e pesagem, os quais posteriormente foram separados individualmente segundo suas espécies e acomodados em potes plásticos de 200 mL, tendo como substrato areia peneirada e esterilizada, permanecendo em observação até a emergência dos adultos das moscas ou dos parasitoides, sendo monitorados a cada três dias. Após a emergência, os parasitoides foram separados individualmente, colocados em álcool a 70% e identificados. As maiores percentagens de parasitismo médio  $\pm$  (EP) foram observadas em *Spondias mombin* L. (38,76 $\pm$ 9,48), *Spondias purpurea* L. (36,76 $\pm$ 10,68) (Anacardiaceae), *Eugenia uniflora* L. (28,03 $\pm$ 5,01), *Psidium guineense* (18,69 $\pm$ 2,49) e a menor em *Psidium guajava* L.(1,79 $\pm$ 0,73) (Myrtaceae).

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, Moscas-das-frutas, Parasitoides.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, as espécies de moscas-das-frutas (Diptera) relatadas como causadoras de danos em pelo menos uma cultura, estão distribuídas em quatro gêneros, todos pertencentes à família Tephritidae) – *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis* (ZUCCHI, 2000a); sendo *Anastrepha* Schiner, 1868 o maior dentro de Tephritidae (NORRBOM, 2001). *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) constituem um dos principais problemas fitossanitários da fruticultura brasileira. Apresentam ampla distribuição geográfica e são encontradas atacando uma grande variedade de plantas frutíferas sejam elas cultivadas ou silvestres, em diferentes tipos de clima (NASCIMENTO e ZUCCHI, 1984).

Os prejuízos causados por essas pragas são decorrentes de danos diretos, devido à alimentação das larvas na polpa da fruta, e de danos indiretos devido ao orifício no fruto decorrente da oviposição, o que causa apodrecimento. Como consequência desses danos, há uma queda prematura e abundante de frutos no solo. Se a fruta destina-se ao mercado interno, ocorre a perda para comercialização e conseqüente diminuição da oferta, podendo resultar em aumento de preço. Para o mercado externo, os prejuízos caracterizam-se pela diminuição da quantidade exportada, principalmente devido às restrições quarentenárias (DUARTE e MALAVASI, 2000).

O controle biológico das moscas-da-frutas se dá através de parasitoides, predadores e patógenos (SALLES, 1991, ALUJA, 1994; SALLES, 1995a). Quanto aos parasitoides, os principais são himenópteros que pertencem às famílias Braconidae, Figitidae e Pteromalidae (SALLES, 1995b; MALAVASI e ZUCCHI, 2000).

O levantamento das espécies de moscas-das-frutas e de seus parasitoides é de grande importância para a implementação e, sobretudo para a aplicação do manejo integrado de pragas (FERRARA, 2003).

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o parasitismo de *Anastrepha* spp. (Diptera:Tephritidae) por *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti,1911) (Hymenoptera: Braconidae) em propriedade de cultivo orgânico de diferentes espécies de frutíferas, em Maceió –AL.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

As moscas-das-frutas pertencem à ordem Diptera, subordem Brachycera, família Tephritidae. Os gêneros de espécies de importância econômica pertencem à subfamília Trypetinae, tribo Toxotrypanini (*Anastrepha* e *Toxotrypana*).

#### 2.1.1 *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824)

O gênero *Ceratitis* é constituído por 70 espécies. Conhecida como mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* é a única espécie deste gênero que ocorre no Brasil sendo considerada a mais amplamente disseminada e adaptada a ambientes rurais (MORGANTE, 1991) (Figura 1).



**FIGURA 1-** Mosca do gênero *Ceratitis*

(Fonte: <http://aramel.free.fr>)

A mosca-do-mediterrâneo ataca a nível mundial, mais de 250 espécies de plantas cultivadas sendo considerada a maior praga dos frutos frescos do mundo (RÖSSLER, 1989). A sua distribuição estende-se pelos cinco continentes, sendo uma espécie que facilmente se adapta a diversas condições climáticas (BODENHEIMER, 1951).

Mais de 350 espécies de plantas foram catalogadas como hospedeiras de *C. capitata* (LIQUIDO et al., 1991), tendo 58 espécies botânicas referidas no Brasil, das quais 20 são espécies nativas (ZUCCHI, 2001).

### 2.1.2 *Anastrepha* Schiner, 1868

O gênero *Anastrepha* é o maior dentro da família Tephritidae (URAMOTO et al., 2004). Pertence à subfamília Trypetinae, tribo Toxotrypanini junto com os gêneros *Toxotrypana* e *Hexachaeta* (SMITH e BUSH, 2000; NORRBOM, 2000a).

Espécies pertencentes a esse gênero caracterizam-se pelo ápice da nervura M curvado, cerdas oclares geralmente curtas e delgadas, cerdas dorsocentrais muito próximos das cerdas pós-alares comparada com as supra-alares pós-sutural; asa em geral com padrão de faixas características denominadas C, S e V, embora em algumas espécies possam ser reduzidas ou fundidas. O ovipositor é alongado e tubular com lobos laterais na base; a membrana reversível é expandida basalmente apresentando dentes na parte dorsal; o acúleo é longo, estreito e esclerotizado (NORRBOM, 2000b) (Figura 2).



**FIGURA 2** - Mosca do Gênero *Anastrepha*

(Fonte: [http:// biomat2010-8.wikispaces.com](http://biomat2010-8.wikispaces.com))

As larvas da maioria das espécies de *Anastrepha* desenvolvem-se na polpa dos frutos, porém algumas espécies desenvolvem-se em sementes de determinados frutos (ZUCCHI et al., 1991).

O gênero *Anastrepha* é representado por aproximadamente 200 espécies, das quais 101 ocorrem no Brasil e 10 apresentam importância econômica (ZUCCHI, 2000). Não há ainda nenhum catálogo para as espécies registradas no país, relacionando-as com as plantas hospedeiras e os inimigos naturais. O único catálogo disponível refere-se aos registros de hospedeiros em outros países (ZUCCHI, 2000a). Portanto, apesar das pesquisas com moscas-das-frutas no Brasil, as informações ainda se encontram

dispersas na literatura. Além disso, para alguns estados, não há nenhum registro publicado sobre a ocorrência de mosca-das-frutas (MALAVASI e ZUCCHI, 2000).

Das inúmeras espécies do gênero *Anastrepha*, *A. fraterculus* é uma das mais frequentes no Brasil (ZUCCHI, 1978), constitui-se na principal praga da maioria das fruteiras cultivadas nos estados do Sul do Brasil (LORENZATO, 1988; SALLES, 1991; SILVA, 1997); ocorrendo também em outros países como o Uruguai, Argentina e Paraguai (SALLES, 1995a). No Brasil, segundo Zucchi (1988), *A. fraterculus* infesta tanto frutíferas nativas como exóticas, num total de 21 espécies, com predomínio nas espécies das famílias Myrtaceae, Rosaceae e Rutaceae. *A. fraterculus* é uma espécie multivoltina, apresentando, no mínimo, seis gerações anuais, o que possibilita sua presença durante todos os meses do ano (CHRISTENSON e FOOTE, 1960; URAMOTO et al., 2004).

## 2.2. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

As moscas-das-frutas constituem a praga mais freqüente para a fruticultura, ocorrendo no Brasil em grandes variedades de hospedeiros e em regiões ecológicas das mais diversas (MALAVASI et al. 1980).

O gênero *Anastrepha* é um dos mais numerosos e várias espécies são de grande importância econômica nas Américas. (WHITE; ELSON-HARRIS, 1992; ALUJA, 1994; NORRBOM. et al., 2000;).

Apesar do grande número de espécies de *Anastrepha* conhecidas, apenas um número restrito possui importância econômica. Essas espécies geralmente são polípagas e uma pequena população pode causar perdas à produção. (MALAVASI et al., 1980; NASCIMENTO e CARVALHO 2000).

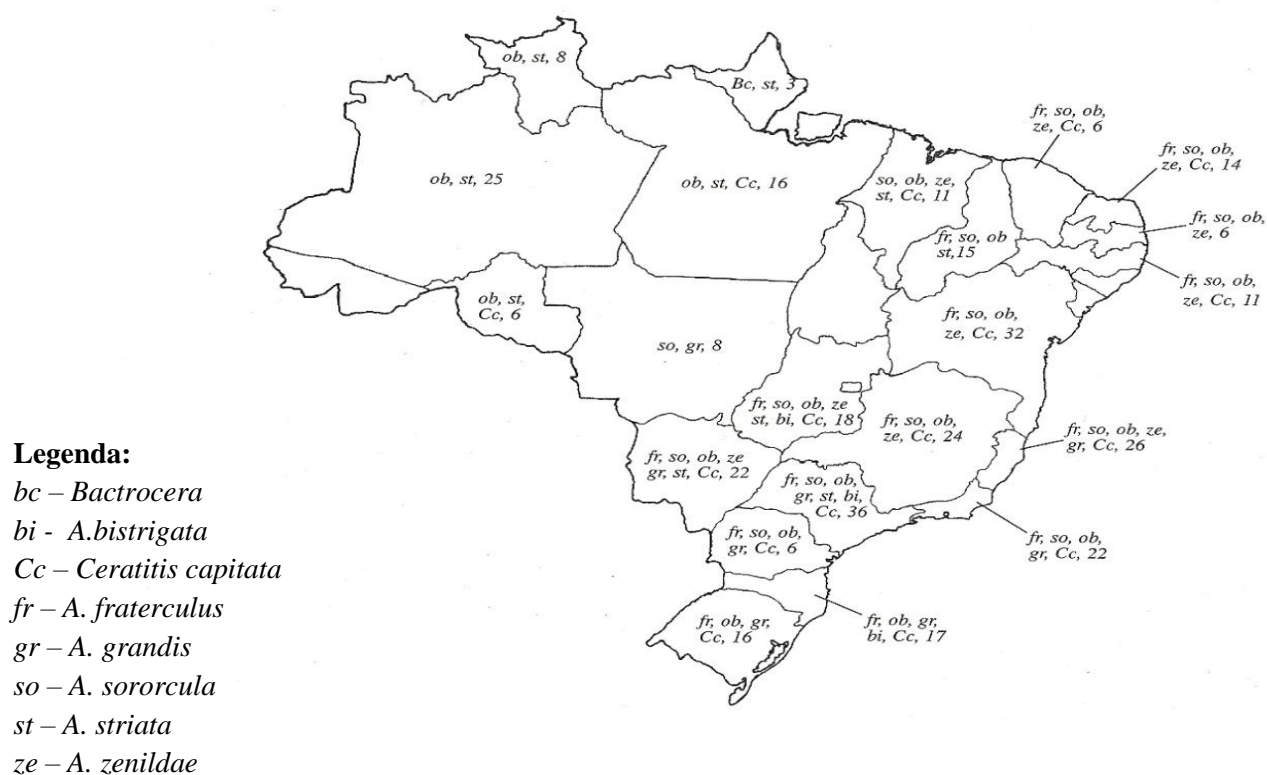
No Brasil, apenas 10 espécies são consideradas de importância econômica: *A. serpentina* (Wied, 1830), *A. obliqua* (Macquart,1835), *A. grandis* (Macquart,1846), *A. striata* (Schiner,1868), *A. pseudoparallela* (Loew, 1873), *A. bistrigata* (Bezzi,1919), *A. fraterculus* (Weid,1930), *A. distincta* (Greene,1934), *A. sororcula* (Zucchi, 1979) e *A. zenildae* (Zucchi,1979). Entretanto, *A. serpentina* (Wied.,1830) *A. bistrigata* (Bezzi, 1919) e *A. zenildae* (Zucchi,1979) dependendo da região, podem apresentar pouca importância como praga (ZUCCHI, 2007).

### 2.3. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

As moscas-das-frutas apresentam ampla distribuição geográfica, sendo encontradas praticamente no mundo todo, ocupando uma posição em destaque entre as pragas da fruticultura (ZUCCHI, 2000a)

As espécies do gênero *Anastrepha* são originárias do continente americano abrangendo as áreas tropicais e subtropicais que compreende a faixa sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina incluindo as ilhas do Caribe (ALUJA, 1994).

No Brasil, são encontradas em todas as regiões (Figura 3). As principais espécies que ocorrem, em termos de distribuição geográfica, número de hospedeiros e danos econômicos são: *A. fraterculus*, *A. grandis*, *A. obliqua*, *A. pseudoparallela*, *A. sororcula*, *A. striata* e *A. zenildae*. Entretanto, algumas espécies como: *A. bistrigata* (Bezzi,1919) que infesta goiaba no Sudeste, *A. distincta* nas mimosáceas da Amazônia e *A. serpentina* nas sapotáceas do Nordeste, poderão futuramente ter importância econômica em razão dos frutos que atacam e de sua relativa abundância (ZUCCHI, 2000a).



**FIGURA 3** - Ocorrência de moscas-das-frutas e número total de espécies de importância agrícola nos Estados Brasileiros. Fonte: ZUCCHI, 2000a.



## 2.4 DANOS

As moscas-das-frutas danificam diretamente os frutos modificando a sua aparência externa (Figura 4). Em diversas espécies de frutos como maçã, citros, goiaba, caju e etc., a epiderme fica marcada no local da punctura e, com o desenvolvimento fisiológico do fruto, forma-se uma concavidade ou deformação depreciando - o. Em outras fruteiras, como a manga, observa-se no local da punctura, exsudados de seiva, podendo acarretar a contaminação por bactérias, fungos e vírus, o que resultará no apodrecimento do fruto infestado, caracterizando em um dano indireto (CARVALHO, 2005).

As espécies de *Anastrepha*, além de causar danos diretos nos frutos, constituem uma das principais barreiras quarentenárias para a comercialização internacional dos frutos *in natura* (WHITE e ELSON-HARRIS, 1992; ALUJA, 1994 NORRBOM. et al., 2000).

Os principais danos causados por *Anastrepha* spp. são decorrentes da oviposição em frutos ainda verdes, provocando o seu murchamento antes de atingirem a maturação. (MEDINA et al., 1980).



**FIGURA 4** - Dano causado pelas moscas-das-frutas

FOTO: Jackeline Maria dos Santos

## 2.5 CICLO BIOLÓGICO

As moscas-das-frutas apresentam quatro estágios em seu ciclo de vida: ovo, larva, pupa e, adulto (macho ou fêmea). As fêmeas sexualmente maduras e, fertilizadas efetuam a postura, diretamente nos frutos onde, após a incubação dos ovos, as larvas eclodem e vivem até a pré-pupa. As pré-pupas saem dos frutos caem no solo, onde pupam e permanecem a uma profundidade que varia de 2 a 20 cm, quando emergem originam os adultos. O ciclo é completado de 26 a 30 dias a uma temperatura de 25° C (SALLES, 1993) (Figura 5).



**FIGURA 5** - Ciclo biológico das moscas-das-frutas

(Fonte: <http://www.moscamed.com.br>)

## 2.6 PLANTAS HOSPEDEIRAS

Segundo Norrbom (1985), o gênero *Anastrepha* não é suficientemente antigo para ter coevoluído com as suas plantas hospedeiras. Entretanto, sugeriu que as associações com plantas hospedeiras estão parcialmente relacionadas filogeneticamente dentro do gênero. A especificidade entre certas espécies e plantas hospedeiras é uma característica interessante de *Anastrepha*, como o grupo *pseudoparallela* associado quase exclusivamente ao gênero *Passiflora* (Passifloraceae) e as espécies dos grupos *serpentina*, *daciformis*, *dentata*, *robusta* e *leptozona* à família Sapotaceae.

Não são conhecidos os hospedeiros para 53 das espécies brasileiras de *Anastrepha*, tendo em vista que os levantamentos são realizados principalmente com atrativos alimentares em frascos caça-moscas. Portanto, esses levantamentos possibilitam o conhecimento das espécies de moscas-das-frutas em determinado local, mas não permite associá-las com segurança aos hospedeiros. Contudo, para um melhor entendimento sobre as moscas-das-frutas, é de fundamental importância associá-las com os frutos hospedeiros. As várias espécies de *Anastrepha* consideradas raras estão nesta condição pelo desconhecimento de seus frutos hospedeiros. *Anastrepha bezzi* (Lima, 1934), por exemplo, ilustra bem esse fato. Durante aproximadamente seis décadas, apenas três exemplares eram conhecidos. Em 1991, descobriu-se que *A. bezzi* desenvolve-se em sementes de arichichá (Malvaceae) (ZUCCHI et al., 1991).

Dentre as 41 espécies com hospedeiros conhecidos, para 19 apenas um único hospedeiro é conhecido. As espécies mais polífagas são *A. fraterculus*, desenvolvendo-se em 67 espécies de hospedeiros, e *A. obliqua*, que se desenvolve em 28. Os hospedeiros das espécies de *Anastrepha* pertencem a 31 famílias de plantas. Dentre as espécies de *Anastrepha* com hospedeiros conhecidos, 37% criam-se de Myrtaceae e 24% em Sapotaceae (ZUCCHI, 2000a).

Dentro do gênero *Anastrepha*, assim como outros gêneros, as espécies adaptaram-se a hospedeiros como resultado de um processo de co-evolução e apresentam diferentes graus de especialização. Um resumo das relações entre as principais espécies de interesse econômico no Brasil e famílias de plantas é apresentado na Tabela 1, adaptado e modificado de Morgante (1982).

**TABELA 1** - Famílias de plantas hospedeiras de espécies de *Anastrepha* no Brasil.

Famílias de Plantas hospedeiras	Espécies de <i>Anastrepha</i>
Anacardiaceae	<i>A. antunesi</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. fraterculus</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. pseudoparallela</i> , <i>A. sororcula</i> , <i>A. striata</i> , <i>A.</i> <i>turpiniae</i> , <i>A. zenildae</i>
Annonaceae	<i>A. bahiensis</i> , <i>A. fraterculus</i> , <i>A. submunda</i>
Bombaceae	<i>A. greenei</i> , <i>A. pikeli</i> , <i>A. quararibae</i>
Cactaceae	<i>A. barbillinii</i>
Caesalpinaceae	<i>A. distincta</i>
Clusiaceae	<i>A. distincta</i> , <i>A. rheediae</i> , <i>A. serpentina</i>
Combretaceae	<i>A. fraterculus</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. turpiniae</i> , <i>A. zenildae</i>
Cucurbitaceae	<i>A. grandis</i>
Ebenaceae	<i>A. fraterculus</i>
Euphorbiaceae	<i>A. manihoti</i> , <i>A. montei</i> , <i>A. pickeli</i>
Fabaceae	<i>A. fraterculus</i> , <i>A. sororcula</i> , <i>A. turpiniae</i> , <i>A. zenildae</i>
Flacourtiaceae	<i>A. duckei</i>
Hippocrateaceae	<i>A. fraterculus</i> , <i>A. serpentina</i>
Icacinaceae	<i>A. leptozona</i>
Malpighiaceae	<i>A. fraterculus</i> , <i>A. obliqua</i>
Melastomataceae	<i>A. coronilli</i> , <i>A. zenildae</i>
Mimosaceae	<i>A. distincta</i> , <i>A. fraterculus</i>
Moraceae	<i>A. bahiensis</i> , <i>A. fraterculus</i> , <i>A. phaeoptera</i>
Myrtaceae	<i>A. antunesi</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. fraterculus</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. bahiensis</i> , <i>A. bistrigata</i> , <i>A. bondari</i> , <i>A. leptozona</i> , <i>A. minensis</i> , <i>A. pseudoparallela</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A.</i> <i>sororcula</i> , <i>A. striata</i> , <i>A. turpiniae</i> , <i>A. zenildae</i>
Oxalidaceae	<i>A. fraterculus</i> , <i>A. obliqua</i>
Passifloraceae	<i>A. consobrina</i> , <i>A. curitis</i> , <i>A. dissimilis</i> , <i>A. fraterculus</i> , <i>A. kuhlmanni</i> , <i>A. lutzii</i> , <i>A. pseudoparallela</i> , <i>A. striata</i> , <i>A. xanthochaeta</i>
Quiinaceae	<i>A. quiinae</i>
Rhamnaceae	<i>A. zenildae</i>
Rosaceae	<i>A. fraterculus</i> , <i>A. turpiniae</i>
Rubiaceae	<i>A. antunesi</i> , <i>A. fraterculus</i> , <i>A. sororcula</i>
Rutaceae	<i>A. fraterculus</i> , <i>A. turpiniae</i>
Sapindaceae	<i>A. fraterculus</i>
Sapotaceae	<i>A. barnesi</i> , <i>A. benjamini</i> , <i>A. bistrigata</i> , <i>A. bondari</i> , <i>A. fraterculus</i> , <i>A. leptozona</i> , <i>A. macrura</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. submunda</i> , <i>A. zernyi</i>
Sterculiaceae	<i>A. bezzii</i> , <i>A. parallela</i>
Verbenaceae	<i>A. amita</i>

## **2.7 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP)**

O Manejo Integrado de Pragas, por definição, compreende a utilização dos mais variados métodos de controle, sendo que para a implementação efetiva do MIP é necessário que se entenda e se planeje o agroecossistema em questão, que se analise a questão custo/benefício da implementação do MIP e que se conheça a tolerância da cultura aos danos das pragas (PANIZZI & PARRA, 1991).

O MIP é uma estratégia de controle múltiplo de infestações que se fundamenta no controle ecológico e nos fatores de mortalidade naturais, no qual procura desenvolver táticas de controle que interfiram minimamente com esses fatores tendo o objetivo de diminuir as chances dos insetos de se adaptarem a alguma prática defensiva em especial (ALVES, 1998).

O manejo integrado de moscas-das-frutas no Brasil utiliza basicamente a técnica de monitoramento de adultos com armadilhas e o uso de iscas tóxicas ou de pulverização de inseticida em cobertura. Há necessidade de se evoluir em direção ao uso de parasitoides de forma inundativa, manipulação de hospedeiros silvestres e primários com base nos conhecimentos ecológicos disponíveis, além de novas alternativas, como o uso de ácido giberélico e substâncias fotoinseticidas (ZUCCHI, 2000b).

## **2.8 PRINCIPAIS MÉTODOS DE CONTROLE**

O êxito no controle das moscas-das-frutas sempre se baseia na integração de vários métodos de controle, uma vez que essas espécies apresentam características que as distinguem como pragas-chaves, como a alta produção de ovos, alta viabilidade de ovos, alta capacidade de dispersão de adultos e de colonização sob diferentes condições ecológicas (RAGA e SOUZA FILHO, 2000).

### **2.8.1 Métodos Culturais**

Esse tipo de controle se baseia, principalmente, na destruição de frutos caídos de hospedeiros cultivados e na completa destruição de frutos de hospedeiros nativos. Esse controle visa à destruição de ovos e larvas que podem estar presentes em frutos, evitando-se, assim, a emergência dos adultos. Em determinadas situações, como por exemplo, em frutas, como pêssigo, maçã, caqui, nêspira, goiaba e ameixa, entre outras, é possível proteger os frutos ainda pequenos e verdes através do ensacamento. Essa prática é utilizada em pomares caseiros ou em situações de muita disponibilidade de mão-de-obra. A retirada de frutos temporãos é uma prática muito importante para se evitar infestações fora de época, pois a eliminação desses frutos na época adequada pode funcionar como uma armadilha para reduzir populações. (BRAGA SOBRINHO et al., 2001).

### **2.8.2 Controle Químico**

O controle químico via terrestre, é muito usado para pomares de tamanho pequeno ou médio e também se aplica para a erradicação de focos isolados. As pulverizações aéreas com iscas contendo inseticidas são ferramentas de controle mais poderosas na supressão de populações nativas e permitem uma efetiva ação dos insetos estéreis para se conseguir o controle ou a erradicação. A experiência acumulada em programas de controle e erradicação em diversos países, nos últimos anos, tem permitido desenvolver uma tecnologia de controle químico via aérea, altamente eficiente, bastante seletiva do ponto de vista ecológico e de baixo custo. A isca tóxica, de um modo geral, é composta de 90 % de atraente alimentício e de 10 % de inseticida. As aplicações se realizam em faixas alternadas, cobrindo somente 50 % da área com a isca tóxica. As gotas da isca tóxica devem ter tamanho grande (2-3 mm) com distribuição que varie de 15 a 20 gotas por 100 cm<sup>2</sup>. A isca tóxica tem funcionado eficientemente em todos os programas de controle e erradicação em diferentes países, reduzindo as populações nativas em mais de 90 % (BRAGA SOBRINHO et al.; MALAVASI; OMETO, 2001).

### **2.8.3. Técnica do macho estéril**

A técnica do inseto estéril - TIE foi idealizada e criada pelo entomologista americano, E. F. Knipling, como uma possibilidade de controle ou até mesmo a erradicação da mosca varejeira, *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel, 1858) (Diptera, Calliphoridae).

A expansão do uso desta técnica tem provado sucesso em proteger áreas de fruticultura contra a infestação de mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata*, e prevenir embargos de bilhões de dólares em programas de exportação (MALAVASI e NASCIMENTO, 2003).

A (TIE) pode ser empregada em área ampla (pomares comerciais, pomares domésticos, matas com hospedeiros nativos, áreas urbanas com plantas hospedeiras), sem a contaminação do meio ambiente ou dos operadores e com alta eficiência.

Para a utilização da TIE, o inseto deve apresentar reprodução sexual e facilidade de criação massal em dieta artificial. Desta forma, a TIE consiste na criação massal do inseto-praga que se deseja controlar, na sua esterilização com radiação gama e na liberação semanal de uma população no mínimo nove vezes maior do que a selvagem no campo. Este macho estéril copula com a fêmea selvagem (da mesma espécie presente no campo) e, por ser estéril, não gera descendente (PARANHOS, 2005)

### **2.8.4 Controle Biológico**

O primeiro programa de controle biológico clássico para tefritídeos foi realizado pela Austrália em 1902 por George Compère, que viajou durante cinco anos por diversos países do mundo à procura de inimigos naturais da mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata* encontrando no Brasil e na Índia inimigos naturais capazes de atacar essa espécie. Compère enviou parasitoides (himenópteros) e predadores (estafilinídeos) do Brasil para a Austrália em 1904 e 1905, assim como duas coleções do sul da Índia para a Austrália ocidental, uma em 1906 e outra em 1907 (WHARTON, 1989).

A utilização de parasitoides como inimigos naturais de moscas-das-frutas teve início no começo do século passado, quando o Havaí foi invadido pela mosca-do-mediterrâneo, (METCALF e METCALF, 1992), intensificando seu uso após a

introdução de *Bactrocera dorsalis* (Hendel,1912) (= *Dacus dorsalis* Hendel) naquelas ilhas, provavelmente em 1945. Rapidamente, a população dessas pragas aumentou, alcançando proporções epidêmicas em 1946. As frutas infestadas não só perderam o valor econômico no Havaí, como representavam um grande problema potencial para as regiões temperadas dos EUA continental. Naquela época, o controle químico era difícil, de custo elevado, prejudicial à saúde e pouco efetivo. Como consequência, colocou-se em prática um dos projetos de controle biológico mais sólido (DEBACH, 1974).

Dentre os diferentes organismos que efetuam o controle biológico de moscas-das-frutas (vírus, bactérias, fungos, nematóides e insetos parasitoides ou predadores), os parasitoides da família Braconidae são os mais efetivos, com utilização prática em vários países.

O controle biológico de moscas-das-frutas em uma fruticultura moderna exige a liberação inundativa de parasitoides. Exemplos bem sucedidos do uso de parasitoides são relatados por Newell & Haramoto (1968) e Wong et al. (1983) para o Havaí e por Baranowski et al. (1993), para a Flórida. O braconídeo *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) tem sido largamente utilizado de forma inundativa e foi introduzida no Brasil por Nascimento et al. (1996).

#### **2.8.4. Controle Legislativo**

A dispersão de moscas-das-frutas dá-se naturalmente através da movimentação de adultos ou, de forma mais eficiente, através do transporte de frutos infestados entre regiões ou países. A segunda forma é a mais importante do ponto de vista quarentenário, pois ovos e larvas do inseto são facilmente transportados a longas distâncias e em curto espaço de tempo. O controle legal é um instrumento importante para que uma espécie não seja introduzida em uma área livre da praga. (ZUCCHI, 2000a).

### **2.9. PRINCIPAIS PARASITOIDES**

Parasitoides são organismos que, após um ataque bem-sucedido, não matam imediatamente seu hospedeiro, mas podem permanecer como parasitos por períodos variáveis. Entretanto, no final, o hospedeiro é morto ou, pelo menos, não ocorre a



transferência de genes para a próxima geração. O hospedeiro pode ser considerado como um recipiente para o desenvolvimento do parasitoide e, como tal, impõe certas restrições ao seu desenvolvimento. Além disso, a fisiologia e o comportamento do hospedeiro, enquanto ele vive, são em benefício do parasitoide que se desenvolve e, quando necessário, ele pode controlá-los. Como resultado, o parasitoide tem a oportunidade de regular a fisiologia do hospedeiro (VINSON e IWANTSCH, 1980).

Os parasitoides das moscas-das-frutas são pequenas vespas (Hymenoptera) de coloração geral castanha, asas transparentes e com uma constrição entre o abdome e o tórax (ZUCCHI, 2000).

A utilização de parasitoides como inimigos de moscas-das-frutas teve início no começo do século passado, quando o Havaí foi invadido por *C. capitata*, recebendo mais reforço após a introdução de *Bactrocera dorsalis* naquelas ilhas, em 1946. Várias espécies de parasitoides têm sido introduzidas em diferentes regiões do mundo. Destaca-se, o parasitoide exótico *D longicaudata* que tem sido a espécie mais utilizada em nível mundial (PEÑA, 1993).

Segundo Malavasi (1996), é no México que se encontra o projeto de maior sucesso de controle biológico de moscas-das-frutas na atualidade. No laboratório do Programa MOSCAMED em Tapachula, são criados meio milhão de *D. longicaudata* por semana. Durante os anos de 1987/1988, foram liberados a cada semana 200 mil parasitoides no Vale de Mazapa, para o controle de *Anastrepha ludens*, a mosca-das-frutas mexicana (GUILLEN et al., 1991). Como resultado desse trabalho, verificou-se uma elevação do índice de parasitismo de 20 % para até 60 % após a liberação do parasitoide, o que demonstra a eficiência deste agente no controle biológico de moscas-das-frutas.

No Brasil, foram realizados levantamentos de parasitismos efetuados em diferentes regiões, que apontaram a presença de diferentes espécies e graus de parasitismo. A percentagem de parasitismo natural é muito ampla e varia em função do local e da espécie de frutífera. Dentre as famílias de maior frequência (Braconidae, Figitidae e Diapriidae), os braconídeos predominam, sendo *Doryctobracon areolatus* a espécie que apresenta grande potencial para a utilização em programas de controle biológico de moscas-das-frutas (ZUCCHI, 2000a).

É importante a constatação da ocorrência de inimigos naturais das moscas-das-frutas na propriedade frutícola e nas plantas hospedeiras alternativas e cultivadas, pois este é um dos fatores que pode e deve ser manejado no controle integrado desta praga (SALLES, 1997).

Segundo Canal Daza e Zucchi (2000), no Brasil, levantamentos sistemáticos de parasitoides de moscas-das-frutas têm sido feitos em poucas áreas, em sua maioria em algumas localidades das regiões do Sul e Sudeste, apesar da potencialidade frutícola das outras regiões brasileiras.

O parasitoide inicialmente localiza a larva no interior do fruto. A larva da mosca, ao se alimentar, produz vibrações que são identificadas pelo parasitoide através de suas antenas. A fêmea do parasitoide introduz então o ovipositor através do fruto e realiza a postura dentro da larva. Os ovos fecundados darão origem a machos e fêmeas; se não fecundados, originarão somente machos, através de reprodução partenogênica do tipo arrenótoca. O desenvolvimento do parasitoide acontece no interior da larva, que ao pupar seu conteúdo corporal é consumido pela larva do parasitoide. Ao final do seu ciclo, ao invés de emergir um adulto de uma mosca, emerge um parasitoide, que reiniciará o ciclo. Dessa forma, o parasitoide contribui para a redução populacional das moscas-das-frutas (CARVALHO et al., 2000).

### **2.9.1. Braconidae**

O maior número de espécies de parasitoides de tefritídeos pertence à família Braconidae (WHARTON, 1989) e a maioria dos programas de controle biológico dessas pragas têm sido realizados utilizando braconídeos (CLAUSEN, 1978).

Os Braconidae constituem a segunda maior família de Hymenoptera, com cerca de 14.890 espécies descritas e 40.000 espécies estimadas, distribuídas pelas diversas regiões do mundo (WHARTON et. al, 1997), normalmente, estão associados a apenas um hospedeiro (SHARKEY, 1993). São endoparasitoides cenobiontes de Diptera Cyclorrapha, ou seja, a fêmea oviposita nas larvas de seu hospedeiro, que permanece viva até a fase de pupa, para o completo desenvolvimento do parasitoide (WARTHON et al, 1997).

Em diversos países da América, o uso de parasitoides pertencentes à Braconidae (Hymenoptera) tem sido intensificado devido às perdas na produção e comercialização de frutos pelos tefritídeos pragas (OVRUSKI et al., 2000, GONZÁLEZ et al., 2007).

O controle biológico tem sido incorporado como alternativa válida dentro dos programas de manejo integrado de moscas-das-frutas (OVRUSKI et al., 2000, WALDER, 2002, MALAVASI et al., 2007), por causa da especificidade que os braconídeos possuem em parasitar a larva da mosca para completar seu ciclo de desenvolvimento (CARVALHO et al., 2000).

Entre as espécies de Opiinae, o parasitoide exótico *D.longicaudata* é a mais utilizada, a nível mundial, em liberações massivas para controlar moscas-das-frutas, estando adaptado a várias espécies e de tefritídeos de importância econômica (SIVINSKI, 1996; OVRUSKI et al., 2000; MONTOYA et al., 2000; CARVALHO e NASCIMENTO, 2002; SCHLISERMAN et al., 2003; CANCINO e MONTOYA, 2004).

No Brasil, após 50 anos de negligência, houve o ressurgimento e destaque da importância desses inimigos naturais como alternativa para o controle de moscas-das-frutas (CANAL DAZA e ZUCCHI, 2000). Nas últimas duas décadas, houve significativo aumento no número de trabalhos sobre braconídeos parasitoides de moscas-das-frutas, relacionados com identificação, distribuição e associação com tefritídeos e plantas hospedeiras em vários estados brasileiros. Como consequência, foi instalada a biofábrica Moscamed Brasil para a produção de *D. longicaudata* para o controle dos tefritídeos nos pólos de fruticultura do nordeste, um dos maiores exportadores de frutos brasileiros (CARVALHO et al., 2000).

Nos estudos realizados no Brasil, foram detectadas 13 espécies de braconídeos, sendo *D. areolatus* o mais comum (CANAL DAZA e ZUCCHI, 2000) (Figura 6).

A importância dos braconídeos como agentes de mortalidade de moscas-das-frutas, avaliada através dos níveis de parasitismo natural, foi estudado por vários autores no Brasil (LEONEL et al., 1996; SALLES, 1996).



**FIGURA 6** - *Doryctobracum areolatus* (Hymenoptera, Braconidae: Opiinae)

Fonte: (<http://biomat2010-8.wikispaces.com>)

### 2.9.2. Figitidae

A família Figitidae é constituída por cerca de 3.000 espécies distribuídas em aproximadamente 255 gêneros (RONQUIST, 1995; GUIMARÃES et al., 1999). Esses parasitoides apresentam uma ampla distribuição geográfica e são considerados importantes inimigos naturais de várias famílias de Diptera.

Devido à associação com os tefritídeos, esses parasitoides desempenham função importante como inimigos naturais das moscas-das-frutas. Os Eucoilinae são o maior grupo de Figitidae, os estudos sobre este grupo, para o controle de moscas-das-frutas, demonstram o potencial desses parasitoides em programas de manejo de pragas.

O gênero *Anagaspis* compõe-se de seis espécies, que estão distribuídas na região Neotropical e no Indo Pacífico. *Anagaspis pelleranoi* (Brèthes, 1924) é um parasitoide distribuído do México até a Argentina que ataca uma ampla variedade de hospedeiros pertencentes à família Tephritidae. Fêmeas são capazes de ovipositar por penetrarem em pupas através de buracos ou rupturas na superfície e infiltram-se na pupa (OVRUSKI, 2000), (Figura 7).

No Brasil, são conhecidos aproximadamente 29 gêneros e 55 espécies de Eucoilinae no Brasil, dentre as quais 11 espécies em seis gêneros são parasitoides de dípteros da superfamília Tephritoidea. Devido ao número reduzido de amostras de eucoilíneos examinados no Brasil, torna-se prematuro o estabelecimento preciso da distribuição das espécies, porém é bastante provável que estes parasitoides estejam presentes em todos os locais de ocorrência dos tefritídeos (MALAVASI e ZUCCHI, 2000).



**FIGURA 7** - *Aganaspis pelleranoi* (Hymenoptera, Figitidae: Eucoilinae)

Fonte: (<http://biomat2010-8.wikispaces.com>)

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento foi conduzido no Sítio Aldeia Verde, localizado em Maceió, AL, em pomar de cultivo orgânico (certificação ECOCERT), de coordenadas geográficas 9°40'S, 35°42'W e 110 m de altitude.

Os frutos foram coletados semanalmente, durante seis meses, de acordo com a época de frutificação de cada espécie hospedeira, no período de abril/2010 a outubro/2010. Os frutos nas árvores foram coletados aleatoriamente em diferentes alturas da copa e os recém-caídos no solo, que estavam em boas condições de conservação e sem orifícios de saída das larvas, também foram incluídos na coleta.

O tamanho das amostras foi variável e dependente da disponibilidade de frutos. As amostras, devidamente rotuladas (data da coleta, local e hospedeiro), foram transportadas para o Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), onde foi realizada uma triagem, visando principalmente o descarte de frutas atacadas por doenças; efetuando-se, também, a contagem, pesagem e identificação por espécie de frutífera. Posteriormente, foi feita a higienização dos frutos, utilizando-se água e hipoclorito de sódio 1%.

As amostras foram acondicionadas individualmente em potes de plástico de 200 mL contendo no fundo uma camada de areia peneirada e esterilizada para servir de substrato para pupação. Os recipientes plásticos foram devidamente etiquetados com o código da amostra, permanecendo em condições ambientais. A individualização das pupas foi feita 15 dias após o acondicionamento dos frutos. As pupas de *Anastrepha* puderam ser diferenciadas das de *C. capitata* pelo tamanho, uma vez que as de *Anastrepha* são maiores (Figura 8). Os adultos das moscas-das-frutas e seus parasitoides que emergiram foram armazenados em frascos de vidro contendo etanol a 70% e posteriormente enviados para serem identificados pela Professora Dra. Maria Angélica Pentead-Dias, da Universidade Federal de São Carlos, SP.

Foram coletados frutos de goiaba (*Psidium guajava* L.), pitanga (*Eugenia uniflora* L.), araçá (*Psidium guineense*) – **Myrtaceae**, cajá (*Spondias mombin* L.) e seriguela (*Spondias purpurea* L.) – **Anacardiaceae**.



**FIGURA 8** - A) coleta dos frutos; B) higienização com hipoclorito de sódio; C) pesagem; D) acondicionamento; E) obtenção das pupas; F) individualização para as pupas de *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp.; G) acondicionamento dos adultos., H ) adultos conservados em álcool a 70% (Laboratório de Entomologia – Ceca/Ufal – abril de 2010 a outubro de 2010). Fonte: Jakeline Maria dos Santos

O parasitismo foi calculado pela fórmula:  $P = \frac{\text{pupas parasitadas}}{\text{total de pupas}} \times 100$  (Margolis et al., 1982; Bush et al., 1997), pois os parasitóides parasitam as larvas e emergem nas pupas (parasitóide larva-pupa).

Os dados obtidos foram submetidos à estatística descritiva, para obtenção da média, erro padrão. Esses resultados foram obtidos com o auxílio do programa Microsoft Office Excel, versão 2007.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 2.081 frutos das cinco espécies de frutíferas, obtendo-se um total de 7.272 pupários, dos quais emergiram 1.641 parasitoides da espécie *D. areolatus*, com um parasitismo médio total (%) de  $24,81 \pm 5,68$  (Tabela 2).

**TABELA 2** - Números de frutos coletados, de pupas, de parasitoides emergidos e parasitismo médio ( $\pm$ EP) nas frutíferas cajá, seriguela, pitanga, araçá e goiaba. Maceió, AL, no período de abril 2010 a outubro de 2010.

FRUTÍFERAS	Nº de frutos	Nº de pupas	Nº de parasitoides emergidos	Parasitismo médio (%) $\pm$ EP
<i>Spondias mombin</i> L. (Cajá)	244	2185	847	$38,76 \pm 9,48$
<i>Spondias purpurea</i> L. (Seriguela)	43	136	50	$36,76 \pm 10,68$
<i>Eugenia uniflora</i> L. (Pitanga)	1249	1473	413	$28,03 \pm 5,01$
<i>Psidium guineense</i> (Araçá)	340	1589	297	$18,69 \pm 2,49$
<i>Psidium guajava</i> L. (Goiaba)	205	1889	34	$1,79 \pm 0,73$
<b>MÉDIA</b>	416,2	1454,4	328,2	$24,81 \pm 5,68$

EP: Erro-padrão da média

Leonel et al. (1995) e Araújo et al. (1996), verificaram *D. areolatus* como sendo o mais comum dos parasitoides em pupários de Tephritidae no Brasil. Os resultados foram semelhantes aos de Gonçalves et al. (2006) e Lima (2010) que também afirmaram ser *D. areolatus* a espécie mais abundante, dentre os parasitoides de Tephritidae, para o estado de Alagoas. Estes autores registraram esta espécie associada a pupas de Tephritidae coletadas em frutos de carambola, goiaba e pitanga.

Segundo Matrangolo et al. (1998), a predominância de *D. areolatus* está associada não só a sua capacidade de localizar maior número de hospedeiros com seu longo ovipositor, mas também por ser capaz de parasitar larvas em fases iniciais de desenvolvimento, antecipando-se aos outros parasitoides de moscas-das-frutas, incluindo, o exótico *D. longicaudata*.



Os maiores índices de parasitismo médios  $\pm$  (EP) (%) foram observados em *S. mombin* (38,76 $\pm$ 9,48%), *S. purpurea* (36,76 $\pm$ 10,68%), *E. uniflora* (28,03 $\pm$ 5,01%) e *P. guineense* (18,69 $\pm$ 2,49%) e o menor em *P. guajava* 1,79 $\pm$ 0,73%.

Os frutos de *S. mombin*. proporcionaram uma percentagem de parasitismo aproximada ao encontrado por Carvalho (2003), em frutos provenientes do município de Conceição do Almeida, BA que apresentaram índices de 36%, variando de 0 (zero) a 100%.

Neste estudo, os índices de parasitismo encontrados em seriguela e pitanga (36,76 % e 28,03 %, respectivamente), assemelharam-se aos obtidos por Carvalho (2005) em um pomar diversificado, em Conceição Almeida – BA, onde as percentagens de parasitismo de *D. areolatus* em frutos de seriguela foram de 34% e pitanga de 20,3%.

Os maiores índices de parasitismo natural foram observados em frutos menores, com polpa rasa. Esses resultados corroboram com os de Canal Daza & Zucchi (2000), quando esses afirmaram que o parasitismo natural é afetado pelo fruto hospedeiro e que frutos pequenos de pericarpo fino e mesocarpo raso são facilmente parasitados. Segundo os mesmos autores, o fruto hospedeiro talvez seja o principal fator que influencia o parasitismo de Tephritidae.

Para Sivinski (1991), os frutos de menor diâmetro produzem maior número de parasitoides que os de maior diâmetro, já que as fêmeas não têm a mesma dificuldade de alcançar o hospedeiro com seu ovipositor. Hernández-Ortiz et al. (1994) consideraram o tamanho do fruto um fator importante na taxa de parasitismo de tefritídeos, já que em suas avaliações, a maioria dos parasitoides foi recuperada de frutos pequenos.

Os níveis de parasitismo também podem variar em função da densidade de larvas/pupas de moscas-das-frutas e pelo tamanho do ovipositor do parasitoide. Altas densidades larvais e ovipositores maiores contribuem para o aumento no parasitismo. (SIVINSKI et al., 1997; 1998)

Além desses fatores, o tempo de permanência dos frutos no campo, 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 tempo maior para encontrar as larvas das moscas (PURCELL et al., 1994).

O percentual encontrado em *P. guineense* (Myrtaceae) ( $18,69\% \pm 2,49\%$ ) diferiu em mais de 10% em relação ao encontrado por Salles (1996), que observou um índice de parasitismo de 29,8%. Conforme Aguiar – Menezes & Menezes (2001), estes resultados podem estar relacionados aos fatores climáticos durante os períodos de amostragem. Além disso, podem ser decorrentes das características dos frutos, tais como tamanho, firmeza e espessura da casca, que influenciam o parasitismo (SALLES, 1996).

Nos frutos de goiabeira registraram-se em Maceió os menores índices de parasitismo. Resultado semelhante foi observado por Salles (1996) nessa mesma espécie de fruteira na região de Pelotas, RS, o qual registrou parasitismo de cerca de 5%. Segundo Matrangolo et al. (1998), a elevada infestação ocorrida em goiaba e o pequeno parasitismo podem ser explicáveis pelo fato de ser um fruto grande e sem caroço e não apresentar obstáculos para as larvas aprofundarem-se na polpa e escaparem do parasitismo.

Segundo Canal Daza & Zucchi (2000) o parasitismo natural em moscas-das-frutas é muito variável, dependendo do local, época, e fruto hospedeiro, no entanto, os índices encontrados na maioria dos trabalhos raramente ultrapassam 50%.

A partir desse levantamento pode-se avaliar a espécie de moscas-das-frutas como também o número de parasitoides presentes em algumas plantas frutíferas em Maceió, dando oportunidade de realizar novos trabalhos, como avaliar o melhor método de controle de moscas-das-frutas na propriedade.

## 5. CONCLUSÕES

O parasitoide *D. areolatus* foi a única espécie encontrada durante o período de coleta dos frutos;

O maior número de parasitoides e índice de parasitismo foram encontrados em *Spondias mombin* L.;

Apesar do maior índice de infestação, *Psidium guajava* L. apresentou a menor percentagem de parasitismo.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR – MENEZES, E.L.; MENEZES, E.B. Parasitismo sazonal e flutuação populacional de Opiinae (Hymenoptera: Braconidae), parasitoides de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), em Seropédica, RJ. **Neotropical Entomology**, v. 90, n.4, p 613-623, 2001.

ALMEIDA, S.G. **Crise Sócioambiental e Conversão Ecológica da Agricultura Brasileira**. Rio de Janeiro: AS - PTA, p. 30-35, 2001

ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v.39, p. 155-178, 1994.

ALVES, S. B. Fungos entomopatogênicos, p. 289-381. In: Alves, S.B. (Ed.), **Controle microbiano de insetos**. Fealq, São Paulo, 1163 p., 1998

ARAÚJO, E.L.; ZUCCHI, R.A. & CANAL, D.N.A. Caracterização e ocorrência de *Anastrepha zenildae* Zucchi (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) numa nova planta hospedeira, no Rio Grande do Norte. **Anais da Sociedade Brasileira Entomológica do Brasil**. v.5, p.147-150, 1996.

BARANOWSKI , R.M.; H. GKENN & J. SIVISNK. Biological control of the Caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa* (Loew). **Journal Florida Entomologist**, v.76, n.2, p. 245-250, 1993.

BRAGA SOBRINHO, R.; MESQUITA, M.A.L; BANDEIRA, C.T. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas no Estado do Ceará**. Embrapa, Cnpat, Ceará, p. 131 – 141, 2001.

BODENHEIMER, F.S. **Citros entomology in the middle east**. W. Junk Pub. Co., The Hague. 661p, 1951.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M. Shostak: parasitology meets ecology on its own terms. **Journal of Parasitology**, Lancaster, v. 83, p. 575-583, 1997.

CANAL DAZA., N. A.; ZUCCHI, R.A. Parasitóides – Braconidae. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, p. 119-126, 2000.

CANCINO, J.; MONTOYA, P. **Desirable attributes of mass reared parasitoids for fruit fly control: a comment**. *Vedalia*, Berkeley, v.11, p.53-58, 2004.

CARVALHO, R. S. de; HAJI, F. N. P.; MIRANDA, I. da G & COUTINHO, C. de C. (1991). Levantamento de moscas-das-frutas na região do submédio São Francisco *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA 13, Recife. **Anais da Sociedade Brasileira Entomológica do Brasil**, v. 2, p.615, 1991.

CARVALHO, R. S.; 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 Editora, p. 113-117, 2000.

CARVALHO, R.S.; NASCIMENTO, A.S. Criação e utilização de *Diachasmimorpha longicaudata* para o controle de moscas-das-frutas. In: PARRA, J.P.; BOTELHO, P.S.; CORREA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. (Ed.). **Controle Biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Editora Manole, p. 165-179, 2002.

CARVALHO, R.S. **Estudos de laboratório e de campo com o parasitóide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) no Brasil**. 2003. 182p. Tese (Doutorado), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

CARVALHO, R.S. **Metodologia para Monitoramento Populacional de Moscas-das-frutas em Pomares Comerciais**. Circular Técnica 75, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical- CNPMF. Cruz das Almas, BA. 2005.

Ciclo biológico das moscas-das-frutas. Disponível em: <http://www.moscamed.com.br>  
[Acesso em 11 de janeiro de 2011]

CLAUSEN, C.P. *Entomophagus insects*. New York: Macgraw Hill Company, 628 pgs, 1940.

CLAUSEN, C.P. Tephritidae (Trypetidae, Trupaneidae), *In*: Clausen, C.P. (ed.). Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: a world review. USDA Handbook, 480, Washington, p. 320-325, 1978.

CHRISTENSON, L. D.; FOOTE, R. H. Biology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 5, p. 171-192, 1960.

COSTA, G. M. M.; MACEDO, F. P.; MAIA LIMA, F. A.; MEDEIROS, M. A. A.; SOUZA, J. M .G. A., MAIA, S. C. A.; MALVASI, A. (1993). Ocorrência da moscas-das-frutas *Ceratitidis capitata* (Diptera, Tephritidae) em Natal-RN. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, Piracicaba, **Anais da Sociedade Brasileira Entomológica do Brasil**, v. 14, p. 177, 1993.

DE BACH, P. Biological control by natural enemies. Cambridge: Cambridge University Press, 323p, 1974.

DUARTE, A. L.; MALAVASI, A. Tratamentos quarentenários. *In*: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica do Brasil: Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: FAPESP-Holos, p.187-192, 2000.

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. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica- RJ, 67 f, 2003.

FERREIRA, A. S.; Cols. **Sistema de Produção 2**. Embrapa Milho e Sorgo. ISSN 1679-012X. Versão eletrônica - 3. Edição set/2007.

FERREIRA, J.T.B. **A contribuição fundamental da síntese orgânica no estudo de feromônios**. Química Nova, v.16, p.454, 1993.

GONÇALVES, G.B.; JEINNY, C.G dos S.; SILVA, C.E.; SOARES, S.E.; NASCIMENTO, R.R; SANTANA, A.E.G; ZUCCHI, A.R. Occurrence of fruit flies (Diptera) of braconid parasitoids (Hymenoptera) in Brasil. **International Journal of Pest Management**, v.41, p. 208-213, 1995.

GONÇALVES, G.B.; JEINNY, C.G dos S.; SILVA, C.E.; SOARES, S.E.; NASCIMENTO, R.R.; SANT´ANA, A.E.G.; ZUCCHI, A.R. Occurrence of fruit fly (Diptera: Tephritidae) in the state of Alagoas, Brazil. **Biological Control**, v.89, n.1, p. 93-94, 2006.

GONZÁLEZ, P. I.; MONTOYA, P.; PEREZ-LACHAUD, G.; CANCINO, J.; LIEDO, P. Superparasitism in mass reared *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae), a parasitoid of fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Biological Control**, v.40, p.320-326, 2007.

GUILLEN, J.A.; D. ENKERLIN & T.T.Y. WONG. Reducción poblacional de moscas de la fruta, *Anastrepha* spp, mediante liberaciones inundativas de *Diachasmimorpha longicaudata* (Himenoptera: Braconidae) em Mazapa de Madera, Chiapas, México. **Vida tephritidae**, v. 8, p.5-6, 1991.

GUIMARÃES, J.A., ZUCCHI, R.A., DIAZ, N.B, FILHO, M.F.S.; UCHOA, M. A. Espécies de Eucoilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) parasitóides de larvas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.28, n.2, p. 263-273.1999.

HERNÁNDEZ- ORTIZ,V., R. PEREZ-ALONSO e R.A. WHARTON. Native parasitoids associated with the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. **Entomophaga**, v.39, p. 171-178, 1994.

KOVALESKI, A.; R.L. SUGAYAMA e A. MALAVASI. Influência da época de coleta no parasitismo de *Anastrepha fraterculus* (Tephritidae) em frutos de guariroba em Vacaria, RS, *In: 16º Congresso Brasileiro de Entomologia, Resumos, Anais da Sociedade Brasileira Entomológica do Brasil*, Salvador, p. 131, 1997.

LEONEL, F.L.; ZUCCHI, R.A.; CANAL, D.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**, v.25, p.198-206, 1996.

LEONEL, F.L.; ZUCCHI, R.A. & WHARTON, R.A. Distribution and tephritid hosts (Diptera) of braconid parasitoids (Hymenoptera) in Brazil. **International Journal of Pest Management**, v.41, p.208-213, 1995.

LIMA, C.L.A. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides em diferentes plantas hospedeiras em Maceió, estado de Alagoas, Brasil**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Trabalho de Conclusão de Curso: Agronomia) Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 19p. 2010.

LIQUIDO, N.J.; SHINODA, L.A.; CUNNINGHAM, R.I. Host plants of the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): na annotated Word review. Lanham, ESA, 52 p. Entomological Society of America Miscellaneous Publications, p. 77, 1991.

LORENZATO, D. **Controle integrado de moscas-das-frutas em frutíferas rosáceas**. IPAGRO INFORMA, Porto Alegre, n.31, p. 57-70, 1988.

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



MALAVASI, A. Programa de liberação inundativa de parasitóides para o controle de moscas-das-frutas na América Latina. *In: Zapater, M.C. (Ed.). El control biológico en América Latina*, p. 129-131, 1996.

MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 324 p, 2000.

MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A. S. Programa Biofábrica Moscamed Brasil. *In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, Águas de São Pedro, Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 8, p. 52, 2003.

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

MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A.; PARANHOS, B. A. J; COSTA, M. L. C.; WALDER, J, M, M, Implementation of a medfly, fruit fly parasitoids and codling moth rearing facility in northeastern Brazil, p.527-534. *In Vreysen M J B, Robinson A S, Hendrichs J (eds) Area-wide control of insect pests: from research to field implementation*. Springer, Dordrecht, 792p, 2007.

MARGOLIS, L., G. W. ESCH, J. C. HOLMES, A. M. KURIS & G. A SCHAD. The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society parasitologists). **International Journal for Parasitology**, v.68, p.131-133,1982.

MATRANGOLO, W.J.R; A.S. NASCIMENTO; R.S. CARVALHO; E.D. MELO; M. DE JESUS. Parasitóides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associados a fruteiras tropicais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.27, n.4, p. 593-603, 1998.

MEDINA, J.C.; GARCIA, J.L.M.; LARA, J.C.C.; TOCCHINI, R.P.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L. do. **Maracujá da cultura ao processamento**. Campinas: ITAL, v.9, 207p, 1980.

METCALF, R. L.; METCALF, E. R. **Plant kairomones in insect ecology and control**. New York: Chapman and Hall, 168p, 1992.

MONTOYA, P.; LIEDO, P.; BENREY, B.; CANCINO, J.; BARRERA, J. F.; SIVINSKI, J. ; ALUJA, M. Biological Control of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in mango orchards through augmentative releases of *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae). **Biological Control**, v.18, p.216-224,2000.

MORGANTE, J.S. Biologia evolutiva de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). Tese de Livre-Docência, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, SP, 1982.

MORGANTE, J. S. Moscas-das-frutas. Tephritidae: Características Biológicas, detecção e controle. Brasília: SENIR. Boletim técnico, v. 2, 1991.

MORRONE, C. Biodiversidade de artrópodos argentinos uma perspectiva biotaxonomica. Bueno Aires: Ed. Sur, 599p, 1998.

Mosca do Gênero *Anastrepha*. Disponível em: [http:// biomat2010-8.wikispaces.com](http://biomat2010-8.wikispaces.com) [Acesso em 11 de janeiro de 2011]

Mosca do gênero *Ceratitis*. Disponível em : <http://aramel.free.fr> [Acesso em 11 de janeiro de 2011]

NASCIMENTO, A.S.; A.L.M. MESQUITA e R.A. ZUCCHI. Parasitism of pupae of *Anastrepha* spp. (Diptera, Tephritidae) by *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera, Braconidae) in citrus and tropical fruits, p. 239-246. In: 4<sup>th</sup> Japan- Brasil symposium on science and technology, Annals, Vol.2. Academia de Ciências e Tecnologia do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 1984.

NORRBOM , A. L. **Phylogenetic analysis and taxonomy of the cryptostrepha, daciformis, robusta and schausi species groups of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae)**. Thesis (Ph. D.). Pennsylvania, Pennsylvania State University, 355 p.,1985.

NORRBOM, A.L.; ZUCCHI, R.A.; HERNANDEZ-ORTIZ, V. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotrypanini) based on morphology. In: ALUJA, H.; NORRBOM, A.L. (Ed.). Fruit Flies (Tephritidae). Phylogeny and evolution of behavior. Boca Raton: CCR Press, Chap.12, p. 299-349, 2000.

NORRBOM, A.L. 2000a. Phylogeny of *Anastrepha* na *Toxotrypana*. Disponível em: <http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/Anastrep/Anastrph.htm>. Acesso em: 10 out. 2009.

NORRBOM, A.L. 2000b. *Anastrepha Shiner* (Diptera: Tephritidae). Disponível em <http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/Anastrep/Anastrep.htm>. Acesso em 10 out. 2009.

NORRBOM, A.L. 2001. Tephritidae classification table. Disponível em: <http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/Tephclas.htm>. Acesso em: 27 junho 2001.

NASCIMENTO, J.C. & A.K.OLIVEIRA. Embryogenesis in *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). **Interciencia**, v.21, p.158-165, 1996.

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

NEWELL, I.M. & F.H. HARAMOTO.. Biotic factores influencing populations of *Dacus dorsalis* in Hawaii. **Proceedings of the Hawaiian Entomological Society**, v.20, p.81-139, 1968

OMETTO, A.C.F. Recomendações de controle de mosca-das-frutas: agricultura irrigada. Fortaleza: SEAGRI, 22p, 2001.

OVRUSKI S.M., ALUJA M., SIVINSKI J. & WHARTON R. Hymenopteran parasitoids on fruit-infesting Tephritidae (Diptera) in Latin America and southern United States: diversity, distribution, taxonomic status and their use in fruit fly biological control. **International Pest Manager**, v.5, p. 81-107, 2000.

PANIZZI, A. R.; PARRA, J.R.P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. Editora Manole Ltda.. São Paulo, 359p, 1991.

PASCHOAL, A. D. **Pragas, Praguicidas & a Crise Ambiental: Problemas e soluções**. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, p. 67 – 72, 1979.

PARANHOS, B.J. Técnica do inseto estéril e controle biológico: Métodos ambientalmente seguros e eficazes no combate as moscas-das-frutas. *In: I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco*, v.1, p.3, 2005.

Parasitoide da espécie *Aganaspis pelleranoi*. Disponível em: <http://biomat2010-8.wikispaces.com> [Acesso em: 11 de janeiro de 2011]

Parasitoide da espécie *Doryctobracon areolatus*. Disponível em: <http://biomat2010-8.wikispaces.com> [Acesso em: 11 de janeiro de 2011]

PEÑA, J.E. Pests of mango in Flórida. **Acct Horticulture**, v.34, p. 395-506, 1993.

PURCELL, M.F.; JACKSON, C.G.; LONG, J.P.; BATCHELOR, M.A. Influence of guava ripening on parasitismo f the oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae), by *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmed) (Hymenoptera: Braconidae) and other parasitoids. **Biological Control**, v.4, p. 396-403, 1994.

RAGA, A.; SOUZA FILHO, M. F., 2000. Manejo e Monitoramento de Moscas-das-Frutas. *In: Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico*, 3., 2000, Mogi das Cruzes, SP. Anais. Indaituba, SP, p. 51-57, 2000.

RONQUIST, F. Phylogeny and early evolution of Cynipoidea (Hymenoptera) **Systemat Entomological**. v.20, p.309-335, 1995.

RÖSSLER, Y. Insecticidal bait and cover sprays. *In: Fruit flies, their biology, natural enemies and control*. Amsterdam: Elsevier, Cap. 9, v.3, p.329-336, 1989.

SALLES, L.A.B. **Moscas-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wied) Biologia e controle**. Pelotas, EMBRAPA-CNPCT, v.41, 15 p, 1991.

SALLES, L.A.B. Efeito da temperatura constante na oviposição e no ciclo de *Anastrepha fraterculus*. **Anais da Sociedade Brasileira de Entomologia**, v.22, p.57-62, 1993.

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

SALLES, L.A.B. Parasitismo de *Anastrepha fraterculus* (Wied) na região de Pelotas, RS, *In: 15º Congresso Brasileiro de Entomologia*, Caxambu, MG, **Anais da Sociedade Brasileira de Entomologia**, p. 300, 1995b.

SALLES, L.A.B. Parasitoides de *Anastrepha fraterculus* (Wied) (Diptera: Tephritidae) por Hymenoptera na região de Pelotas, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, n.11, p. 769-774, 1996.

SALLES, L. A. B. A mosca-das-frutas: biologia, comportamento e controle. **Informe Agropecuário**, v.18, n.189, p.62-67, 1997.

SCHLISERMAN, P.; OVRUSKI, S. M.; DECOLL, O. The establishment of *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) in Misiones, Northeastern Argentina. **Journal Florida Entomologist**, v.86, p.491-492, 2003.

SHARKEY, M.J. (. *Hymenoptera of the world: an identification guide to families. Family Braconidae*. Ottawa, Centre for Land and Biological Resources Research, Branch Agriculture Canada Publication, p. 362-395, 1993.

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

SILVA, R.A, et al. Mosca-da-carambola: Uma Ameaça à Fruticultura Brasileira: **Circular técnica**. Macapá Embrapa, p. 15, 2004.

SIVINSKI, J. The influence of host fruit morphology on parasitization rates in the caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa*. **Entomophaga**, v.36, p.447-454, 1991.

SIVINSKI, J. The past and potencial of biological control of fruit flies, p. 369-375. In: Steck, G.J & B.A. McPherson (eds.), **Fruit fly pest: a world assessment of their biology and management**. St. Lucie Press, Delray Beach, FL, 56p, 1996.

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

SIVINSKI, J.; ALUJA, M.; HOLLER, T.; EINTAN, A. Phenological comparison of two braconid parasitoids of the caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae). **Environmental Entomology**, v.27, n.2, p.360-365, 1998.

SMITH, J.J.; BUSH, G.L. Phylogeny of the subtribe Carpomyina (Trypetinae), emphasizing relationships of the genus *Rhagoletis*. In: ALUJA, M.; NORRBOM, A.L. (Ed.). **Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior**. Boca Raton: CCR Press, v. 9, p. 187-218, 2000.

URAMOTO, K.; WALDER, J.M.M.; ZUCCHI, R.A. Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus da ESALQ, Piracicaba, São Paulo. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.48, n.3, p.409-414, 2004.

VIANA, P.A. **Sistemas de Produção Integrada**. Embrapa Milho e Sorgo. ISSN 1679-012X Versão Eletrônica - 3ª edição. Set./2007. Acesso em 11/01/2011.

VINSON, S.B. & G.F. IWANTSCH. Host suitability for insect parasitoids. **Annual Review of Entomology**, v. 25, p.397-419, 1980.

WHARTON, R.A. Classical biological control of fruit-infesting Tephritidae. In: ROBINSON, A.S. & HOOPER, G. (Eds.). **Fruit flies, their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier, p. 303-313, 1989.

WHARTON R.A., MARSH P.M. & SHARKEY M.J. **Manual of the New World Genera of the Family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington, Special Publication of The International Society of Hymenopterists, 439 p, 1997.

WALDER, J. M. M. Produção de moscas-das-frutas e seus inimigos naturais: associação de moscas estéreis e controle biológico, p.181- 190. In Parra J R P, Botelho P S M, Corrêa-Ferreira B S, Bento J M S (eds) Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores. São Paulo, Manole, Brazil, 695p, 2002.

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

WONG, T.T.Y.; J.I. NISHIMOTO & N. MOCHIZUKI, Infestation Patterns of Mediterranean fruit fly and the Oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) in the Kula área of Maui, Hawaii. **Environmental Entomology**, v. 12, p.1031-1039, 1983.

ZAHLER, P.M. Moscas-das-frutas em três pomares do Distrito Federal: levantamento de espécies e flutuação populacional. **Ciência e Cultura**, Brasília, v.42, n.2, p.177-182, 1990.

ZUCCHI, R.A. Taxonomia das espécies de *Anastrepha Schiner*, 1868 (Diptera, Tephritidae) assinaladas no Brasil. Tese de Doutorado, ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 105p, 1978.

ZUCCHI, R.A. Novas espécies de *Anastrepha Schiner*, 1868 (Diptera:Tephritidae). **Revista Brasileira de Entomologia**. v.23, p.35-41, 1979.

ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Dip.Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: SOUZA, H.M.L. (coord.), Moscas-das-frutas no Brasil. Campinas, SP, Fundação Cargill, p.1-10, 1988.

ZUCCHI, R.A.; G.P. SANTOS & N. ANJOS, *Anastrepha bezzi* Lima, 1934 (Diptera, Tephritidae) danificando sementes de arichichá *Sterculea chicha* St. Hill (Sterculiaceae),. In: 13º Congresso Brasileiro de Entomologia, **Anais da Sociedade Brasileira de Entomologia**, Recife, PE, v. 2, p.231, 1991.

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

ZUCCHI, R.A. Espécies de *Anastrepha*, sinónimas, plantas hospedeiras e parasitóides. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento Básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, cap.4, p. 41-48, 2000a.

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

ZUCCHI, R. A. Diversidad, distribución y hospederos del género *Anastrepha* em Brasil. In: ORTIZ, V.H. (Ed.), **Moscas de La Fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): Diversidad, biología y manejo**. S y G editores, Distrito Federal, México. p. 77, 2007.



